

ARTYKUŁ POGLĄDOWY/REVIEWPAPER

Otrzymano/Submitted: 20.08.2015 • Zaakceptowano/Accepted: 22.09.2015

© Akademia Medycyny

Analgośedacja i leczenie bólu u dorosłego pacjenta po urazie w warunkach oddziału intensywnej terapii

Analgośedation and treatment of pain in adult trauma intensive care unit patients

**Elżbieta Dobrowolska¹, Jarosław Woron^{1,2}, Joanna Zorska¹,
Joanna Jakowicka-Wordliczek¹, Wojciech Serednicki¹,
Jerzy Wordliczek^{1,3}**

¹ Kliniczny Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii Nr 1, Szpital Uniwersytecki w Krakowie

² Katedra Farmakologii, UJ CM w Krakowie

³ Klinika Leczenia Bólu i Opieki Paliatywnej; Katedra Chorób Wewnętrznych i Gerontologii UJ CM w Krakowie



Streszczenie

Urazy stanowią od wielu lat główną przyczynę śmiertelności na świecie. Analiza zgonów wskazuje, że urazy stanowią pierwszą przyczynę zgonów w grupie wiekowej 16-24 lat oraz czwartą przyczynę zgonów we wszystkich grupach wiekowych. W warunkach polskich są one odpowiednio trzecią i drugą co do częstości przyczyną zgonu i niezdolności do pracy. Nieuśmierzony ból występujący w momencie wystąpienia urazu jak i towarzyszący pobytowi w oddziale intensywnej terapii stanowi niezależny negatywny czynnik prognostyczny. W artykule przedstawiono powszechnie stosowane metody leczenia bólu pourazowego w warunkach oddziału intensywnej terapii dorosłych z uwzględnieniem terapii przewlekłego bólu pourazowego i monitorowania analgośedacji. *Anestezjologia i Ratownictwo 2015; 9: 334-344.*

Słowa kluczowe: uraz, leczenie bólu, intensywna terapia

Abstract

Injuries are since many years a leading cause of death worldwide. Analysis of deaths shows that injuries are the first cause of deaths in patients aged 16-24 years and the fourth cause of death in all age groups. In Polish conditions, they are third and fourth cause of death and disability, respectively. Untreated pain appearing as a result injury and accompanying the hospitalization in the intensive care unit is an independent negative prognostic factor. In article we present commonly used methods of pain management in adult trauma patients in the intensive care unit settings with consideration of chronic post-traumatic pain and analgośedation monitoring. *Anestezjologia i Ratownictwo 2015; 9: 334-344.*

Keywords: trauma, management of pain, intensive care

Urazy stanowią od wielu lat główną przyczynę śmiertelności na świecie. Analiza zgonów wskazuje, że urazy stanowią pierwszą przyczynę zgonów w grupie wiekowej 16-24 lat oraz czwartą przyczynę zgonów

we wszystkich grupach wiekowych [1]. W warunkach polskich są one odpowiednio trzecią i drugą co do częstości przyczyną zgonu i niezdolności do pracy. W ciągu ostatnich dwóch dekad obserwuje się istotny

postęp w zakresie diagnostyki i leczenia urazów, który wraz z rozwojem medycyny pola walki i adaptacją wielopoziomowego systemu ratownictwa przyczynił się do zmniejszenia śmiertelności i poprawy wyników leczenia. Stosowanie skomplikowanych procedur operacyjnych, w tym po urazie, nie byłoby możliwe gdyby nie rozwój metod leczenia bólu (inwazyjnych i nieinwazyjnych) oraz rozwój przemysłu farmaceutycznego. Większość z przedstawionych w artykule metod znajduje zastosowanie w ramach leczenia bólu ostrego, tj. trwającego do 3 miesięcy od momentu jego wystąpienia.

Międzynarodowe Towarzystwo Badania Bólu (ang. *International Association for the Study of Pain, IASP*) definiuje ból jako nieprzyjemne zmysłowe i emocjonalne przeżycie towarzyszące realnemu lub zagrażającemu uszkodzeniu tkanek lub jedynie odnoszone do takiego uszkodzenia [2]. Podstawowa rolą bólu jest jego funkcja ostrzegawczo-ochronna [3]. W przypadku urazów mnogich, a w szczególności penetrujących (złamania struktur kostnych, rany kłute, szarpane, zmiżdżenia), towarzyszący im ból stanowi jedno z największych wyzwań, przed jakim staje zespół ratowniczy, personel szpitalnego oddziału ratunkowego, oddziału urazowo-ortopedycznego i w końcu – lekarze oddziału intensywnej terapii.

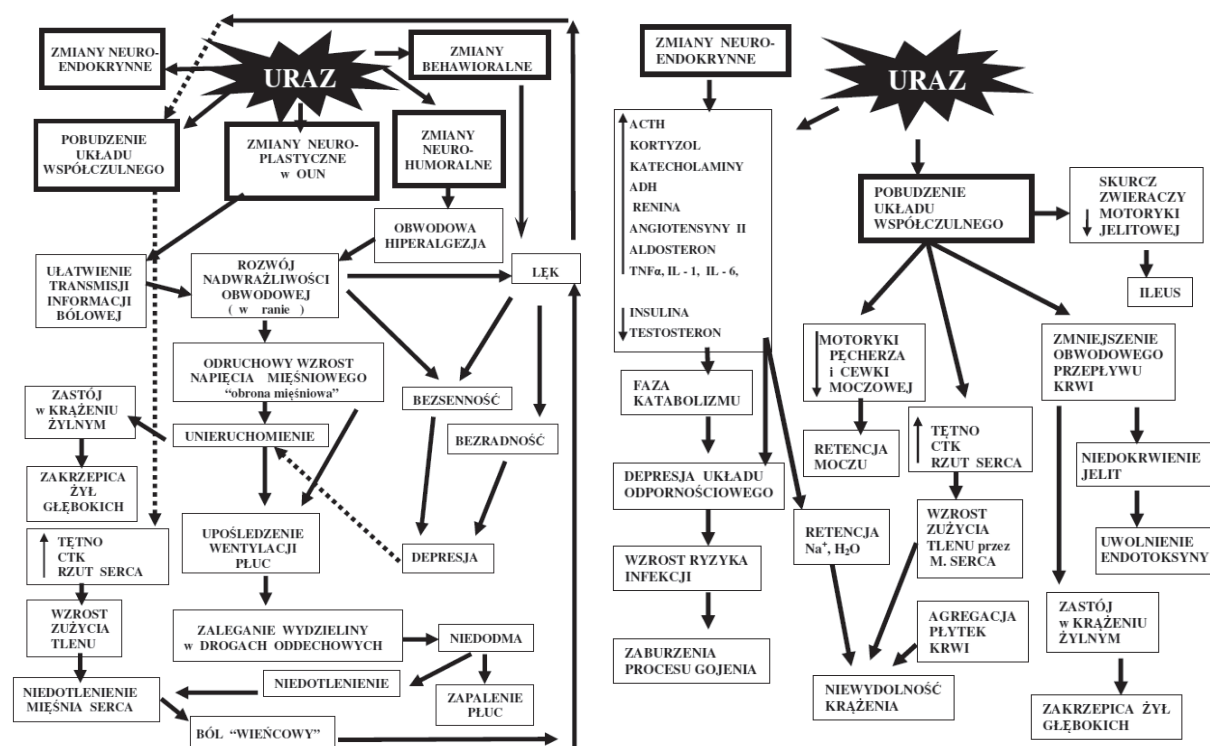
IASP wyróżnia trzy główne okresy po urazie: okres bezpośredni, okres zdrowienia oraz okres rehabilitacji [4]. Ból występujący w każdym z tych okresów ma dwa poziomy: ból podstawowy (obecny w spoczynku i podczas zwykłej aktywności chorego) oraz tzw. ból „przypadkowy”, spowodowany czynnościami zwiększającymi stymulację nocyceptywną (czynności pielęgnacyjne, rehabilitacja, zmiana opatrunków). Okres bezpośredni to czas od wystąpienia urazu, trwający przeważnie nie dłużej niż 72 godziny. Przyczyną bólu jest stymulacja nocyceptywna spowodowana bezpośrednim uszkodzeniem tkanek. Celem leczenia w tym okresie jest uzyskanie ulgi w cierpieniu poszkodowanego z uwzględnieniem wymogów procesu diagnostycznego toczącego się na miejscu zdarzenia, w SOR czy w oddziale szpitalnym (ortopedia, oddział intensywnej terapii). Postępowanie analgetyczne w każdym z tych obszarów jest uzależnione od nasilenia bólu, jego charakteru i lokalizacji. Leczenie przeciwbólowe na miejscu zdarzenia jest jednym z wielu działań podejmowanych przez zespół ratownictwa medycznego. Głównym czynnikiem wpływającym na jakość leczenia bólu w okresie przedszpitalnym jest zaawansowanie

procesu diagnostycznego. Choć konieczność podaży leków przeciwbólowych z etycznego punktu widzenia wydaje się bezsporna, dawki należy dobierać tak, aby umożliwić rzetelne działania diagnostyczne. Warto w tym miejscu podkreślić rolę opioidów o ultrakrótkim czasie działania, takich jak remifentanyl, który dzięki profilowi farmakokinetycznemu umożliwia wygodne i sprawne prowadzenie diagnostyki. Działanie niepożądane stosowanych przeciwbólowo opioidów pod postacią m.in. senności zaburza ocenę świadomości przeprowadzaną u poszkodowanych z urazem czaszkowo-mózgowym. Hipoperfuzja obwodowa spowodowana wstrząsem powoduje zmniejszenie absorpcji leku podawanego drogą domięśniową lub podskórną. Z tego powodu podaż dożylna analgetyków stanowi postępowanie z wyboru. Warunki wewnątrzszpitalne umożliwiają zastosowanie różnorodnych technik analgetycznych i wielu leków, podawanych zarówno topikalnie jak i dożylnie. Decyzja odnośnie wyboru metody analgezji w tej grupie pacjentów nie jest łatwa i zależy od wielu czynników, takich jak rodzaj i zakres odniesionych obrażeń, wydolność układu krążenia i oddechowego, obecność chorób współistniejących, stan układu krzepnięcia, znane uczulenia na leki, aktualny stan odżywienia i inne.

Nieusmierzony ból występujący w momencie wystąpienia urazu, jak i ból towarzyszący choremu w czasie pobytu w oddziale intensywnej terapii, stanowią niezależny negatywny czynnik prognostyczny. Podkreśla się niekorzystny wpływ bólu na funkcjonowanie układu krążenia skutkujący niedokrwieniem mięśnia sercowego, układ oddechowy – prowadząc do niedodmy, zapalenia płuc, zakrzepicy żyłnej i zatorowości tętnicy płucnej, zaburzeń w odczuwaniu bólu (hiperalgezja ośrodkowa i obwodowa, sensytyzacja ośrodkowa i obwodowa, allodynia), wystąpieniu depresji i zespołu stresu pourazowego (PTSD). Wzajemną zależność tych zjawisk przedstawiono schematycznie na rycinie 1 [3].

Postępowanie przeciwbólowe w wybranych sytuacjach klinicznych

Wyjściowo ciężki stan chorych po urazie, związany z niewydolnością wielu układów i koniecznością ich wspomagania (stosowanie wentylacji mechanicznej, wlew amin presyjnych, ciągle techniki nerkozastępcze), a także wykonywanie bolesnych czynności diagno-



Rycina 1. Wpływ urazu na organizm [wg Wordliczek J., Dobrogowski J. Leczenie bólu. Wydawnictwo PZWL. Warszawa 2011, 263-293]

Figure 1. Consequences of trauma [reprinted from: Leczenie bólu. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2011, 263-293]

stycznych, leczniczych i pielęgnacyjnych (drenaże i ich repozycja, nakłucia, zakładanie cewników donaczyniowych, odsysanie dróg oddechowych, tracheotomia przezskórna, transport do oddalonych ośrodków diagnostyki obrazowej, badanie przyłożkowe, itd.) powodują konieczność stosowania analgesodacji dożylniej. Celem jej stosowania jest poprawa komfortu pacjenta przez jego uspokojenie, zniesienie lęku oraz bólu. W analgesodacji stosowanych jest wiele grup leków takich jak: benzodiazepiny, propofol, tiopental, ketamina, etomidat, agoniści receptora alfa-2 (deksmedetomidyna, klonidyna), analgetyki nieopiodowe (paracetamol, metamizol, niesteroidowe leki przeciwzapalne) i opiodowe (fentanyl, sulfentanyl, remifentanyl, oksykodon, morfina). W tabeli I przedstawiono dawkowanie wybranych leków stosowanych w ramach analgesodacji w oddziale intensywnej terapii.

Na szczególną uwagę zasługuje połączenie ketaminy i propofolu, stosowane coraz powszechniej w oddziałach intensywnej terapii. Przeciwnie

wpływ równocześnie stosowanej ketaminy i propofolu na poszczególne układy (w szczególności układ krążenia i ośrodek oddechowy) zwiększa użyteczność kombinacji obu leków określaną mianem ketofolu [8,9]. W metodzie tej wykorzystuje się unikalne właściwości farmakologiczne ketaminy, takie jak:

- indukowanie skutecznej analgezji;
- zmniejszenie zapotrzebowania na opioidy;
- podwyższenie ciśnienia tętniczego krwi;
- hamowanie aktywacji cytokin prozapalnych;
- brak działania immunosupresyjnego;
- działanie przeciwdepresyjne (zmniejszenie ryzyka wystąpienia zespołu stresu pourazowego, PTSD).

Nie należy zapominać, że ketamina jest jednym z najbardziej skutecznych antagonistów receptora NMDA (receptor N-metylo-D-asparaginowy). Aktywacja tego receptora zarówno u pacjentów z bólem ostrym jak i przewlekłym powoduje wzrost ryzyka wystąpienia sensytyzacji ośrodkowej, co prowadzi do zmniejszenia skuteczności zarówno analgetyków

Tabela I. Analgosedacja w OIT [5-7]

Table I. Analgosedation in ICU [5-7]

Lek	Dawkowanie	Efekt terapeutyczny	Działania niepożądane
Fentanyl	Dawka wstępna: Wlew 0,35-0,5 mg/kg i.v. Dawka podtrzymująca: wlew 0,7-10 µg/kg/ godz. i.v.	Działanie przeciwbólowe.	Kumulacja w tkance tłuszczowej przy wlewie powyżej 4h. Nudności, wymioty, zaparcia.
Remifentanyl	Dawka wstępna: Wlew 6 µg/kg/godz. i.v. Zwiększenie prędkości przepływu o 1,5 µg/kg/ godz. i.v. co 5 min Dawka podtrzymująca: wlew do max 45 g/kg/ godz. i.v.	Działanie przeciwbólowe.	Nasilony efekt depresyjny przy stosowaniu ze środkami uspokajającymi - bradykardia, spadek CTK. Nudności, wymioty, zaparcia.
Morfina	Dawka wstępna: 0,01-0,15 mg/kg i.v. Dawka podtrzymująca: wlew 0,07-0,5 mg/kg/godz. i.v.	Działanie przeciwbólowe.	Nudności, wymioty, zaparcia.
Oksykodon	Dawka wstępna: 1-2 mg i.v. Dawka podtrzymująca: 0,015-0,03 mg/kg/godz. we wlewie ciągłym i.v.	Działanie przeciwbólowe.	Nudności, wymioty, zaparcia.
Midazolam	Dawka wstępna: 0,02-0,08 mg/kg i.v. Dawka podtrzymująca: 0,04-0,2 mg/kg/godz. i.v.	Działanie uspokajające, nasenne, przeciwłukowe, przeciwdrgawkowe, miorelaksujące. Niepamięć następca.	W przypadku zbyt wysokich dawek wydłużony okres odzyskania przytomności przez chorego. Obniżenie ciśnienia tętniczego krwi. Zespół abstynencyjny i zwiększone ryzyko wystąpienia majaczenia przy przedłużającym się wlewie; ryzyko majaczenia potęguje podawanie benzodwazepin, stąd też w uzasadnionych klinicznie przypadkach zamiast benzodwazepin można zastosować leczenie alternatywne.
Propofol	Dawka wstępna: 5 µg/kg/min i.v. Dawka podtrzymująca: do 25-50 µg/kg/min wlew i.v.	Działanie uspokajające, nasenne. Miorelaksacja.	Zaburzenia gospodarki lipidowej. Przy długotrwałym wlewie ryzyko rozwoju zespołu PRIS (ciężka kwasica metaboliczna, lipemia, niewydolność serca z zaburzeniami rytmu, hepatomegalia, rhabdomyoliza z mioglobinurią, ketonuria). Mioklonie, obniżenie ciśnienia tętniczego krwi, zakrzepowe zapalenie żył.
Ketamina	Dawka wstępna 0,1-0,5 mg/kg i.v. Dawka podtrzymująca: wlew 0,05-0,4 mg/kg/godz. i.v.	Indukowanie skutecznej analgezji. Zmniejszenie zapotrzebowania na opioidy.	halucynacje, stan splątania, pobudzenie, zwiększone napięcie mięśni szkieletowych, ruchy toniczno-kloniczne, podwójne widzenie, podwyższenie ciśnienia tętniczego, zwiększenie częstotliwości rytmu serca.
Tiopental	Wlew 1-4 mg/kg/godz. i.v.	Działanie nasenne.	Duży potencjał uwolnienia histaminy. Działanie inotropowo ujemne. Obniżenie ciśnienia tętniczego krwi.
Deksmedetomidyna	Dawka nasycająca: wlew 0,6 µg/kg/godz. i.v. przez 10 minut Dawka podtrzymująca: wlew 0,2-0,7 µg/kg/godz. i.v.	Przeciwbólowe, przeciwłukowe, uspokajające, sympatykolytyczne, kardioprotekcyjne, zmniejszenie odpowiedzi stresowej przez zahamowanie wyrzutu katecholamin i zmniejszenie ich osoczowego stężenia.	Bradykardia, wahania ciśnienia tętniczego krwi, bradypnoe, zmniejszenie wydzielania śliny i soków trawiennych, zwolnienie motoryki żołądka.

Tabela II. Skala pobudzenia i sedacji Richmond (RASS)

Table II. Richmond Agitation and Sedation Scale (RASS)

Punktacja	Stan	Opis
+4	walczący	gwałtowny, niebezpieczny dla personelu
+3	bardzo pobudzony	szarpie, wrywa rurki, cewniki, agresywny
+2	pobudzony	nieumyślne ruchy, walka z respiratorem
+1	niespokojny	niepokój, lęk, bez agresji
0	czuwający i spokojny	
-1	senny	budzi się na stymulację głosową (otwarcie oczu > 10s)
-2	lekka sedacja	budzi się na stymulację głosową (otwarcie oczu < 10s)
-3	umiarkowana sedacja	poruszenie lub otwarcie oczu po stymulacji głosowej
-4	głęboka sedacja	brak reakcji na głos, poruszenie otwarcie oczu na bodziec fizyczny
-5	bez reakcji	brak reakcji na bodziec głosowy i fizyczny

opiodowych oraz benzodwazepin. Poprzez zablokowanie tego receptora (tzw. blokada glutaminergiczna), ketamina nie tylko zapobiega rozwojowi tego zjawiska, ale także wywiera działanie przeciwdepresyjne, przez co zmniejsza częstość występowania zespołu stresu pourazowego, związanego z długim pobytem w oddziale intensywnej terapii.

U około 80% pacjentów stosuje się benzodwazepiny i/lub propofol, co wiąże się z ryzykiem wywołania istotnych klinicznie objawów niepożądanych oraz wydłużenia czasu trwania sztucznej wentylacji i hospitalizacji w OIT. Należy podkreślić, że u 40-60% chorych hospitalizowanych w OIT poziom stosowanej analgesedacji jest niewłaściwy, z wyraźną tendencją w kierunku stosowania zbyt wysokich dawek leków, co skutkuje:

- hamowaniem napędu oddechowego,
- zaburzeniami funkcji poznawczych,
- zwiększonym ryzykiem akumulacji leków sedujących i analgetyków,
- wydłużeniem okresu odzwyczajania od respiratora i przedłużeniem pobytu w OIT.

Natomiast stosowanie „zbyt płytkiej” analgesedacji jest odpowiedzialne za:

- występowanie napadów lęku/paniki,
- „samodzielne próby” ekstubacji,
- nasiloną odpowiedź stresową,
- hipoksemię,
- niedokrwienie mięśnia sercowego,
- wydłużenie pobytu w OIT,
- zwiększenie kosztów hospitalizacji.

Warunkiem *sine qua non* skuteczności analgesedacji jest realizowanie wewnętrznych protokołów wraz z systematyczną oceną, której dokonuje się przy

pomocy odpowiednich kwestionariuszy i skal. Do oceny poziomu sedacji stosowane są głównie skale opisowe [10-13], spośród których największą popularność zyskały skale RASS (tabela II) i Ramsaya (tabela III) [14,15].

Tabela III. Skala Ramsaya

Table III. Ramsay scale

Stopień sedacji	Opis
1	pacjent niespokojny, pobudzony
2	pacjent współpracujący, uspokojony, zorientowany
3	pacjent śpiący, odpowiada jedynie na polecenia
4	pacjent śpiący, żywa odpowiedź na ułknięcie
5	pacjent śpiący, leniwa odpowiedź na ułknięcie
6	pacjent śpiący, brak odpowiedzi na ułknięcie

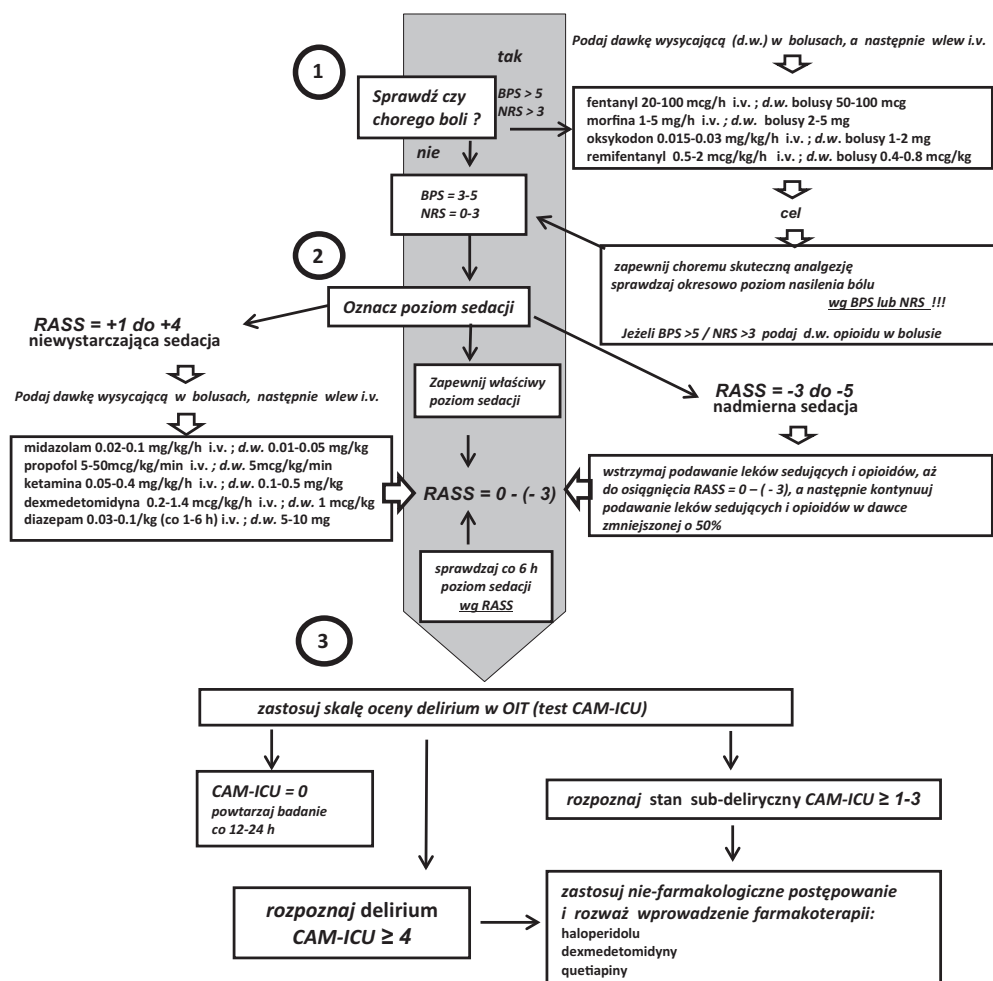
Do oceny skuteczności leczenia przeciwbólowego stosuje się natomiast Behawioralną Skalę Bólu (BPS, ang. *Behavioral Pain Scale*) oraz mniej popularną w Europie skalę CPOT (ang. *Critical-Care Pain Observation Tool*) [16]. Konstrukcja skali BPS jest prosta i opiera się na ocenie 3 parametrów klinicznych (tabela IV). Jej zaletami jest łatwość oceny, powtarzalność i akceptacja przez personel pielęgniarski. Stanowi ona także doskonałe narzędzie w ocenie bólesności procedur diagnostyczno-terapeutycznych, umożliwiając w ten sposób podjęcie skutecznej interwencji leczniczej [17].

W zaproponowanych przez Berbena i wsp. [19] wytycznych leczenia bólu u pacjentów po urazie

Tabela IV. Behawioralna skala oceny bólu [18]

Table IV. Behavioral pain scale [18]

Oceniany parametr	Opis	Punktacja
wyraz twarzy	zrelaksowana	1
	częściowo zmarszczona (np. obniżenie brwi)	2
	całkowicie zmarszczona (np. zaciśnięcie szpar powiek)	3
	grymasy	4
ruchy kończyn górnych	brak ruchów	1
	kończyny częściowo zgięte	2
	kończyny całkowicie zgięte z wyprostem palców	3
	kończyny stale odwiedzione	4
tolerancja wentylacji mechanicznej	pełna tolerancja	1
	kaszel z tolerancją wentylacji przez większość czasu	2
	walka z respiratorem	3
	trudności wentylacyjne	4



Rycina 2. Protokół analgosedacji [modyfikacja wg Hughes CG i wsp.: Sedation in the intensive care setting. Clin Pharmacol. 2012;4:53-63]

Figure 2. Analgosedation protocol [modified from: CG, et al. Sedation in the intensive care setting. Clin Pharmacol. 2012;4:53-63]

podkreśla się konieczność prowadzenia rzetelnej dokumentacji wyników leczenia przeciwbólowego oraz istnienia alternatywnych procedur analgetycznych, umożliwiających osiągnięcie celu terapeutycznego.

Niezwykle pomocne okazują się także protokoły analgesodacji opracowywane przez lokalne zespoły złożone z lekarzy, zespołu pielęgniarstwa i rehabilitacyjnego lub przez duże grupy robocze powołane przez odpowiednie organy. Tak skonstruowane protokoły (rycina 2) ułatwiają pracę lekarzy w OIT, zmniejszają ryzyko wystąpienia delirium, a w sytuacji jego roz-

poznania - umożliwiają sprawne wdrożenie leczenia przyczynowego i objawowego.

Delirium jest częstym zjawiskiem, za rozwój którego odpowiada m.in. stosowanie analgesodacji. Szacuje się, że problem ten dotyczy nawet 70% pacjentów po urazie, hospitalizowanych w oddziałach intensywnej terapii. Zadaniem lekarza OIT jest stosowanie wysokiej jakości analgesodacji, co zmniejsza ryzyko wystąpienia tego zjawiska. Ogromne znaczenie przypisuje się stosowaniu odpowiednich skal (rycina 3), ułatwiających wcze-

Obserwacja 1: Ostry początek lub zmiana przebiegu

Odpowiedź pozytywna, jeżeli na pytania 1A i 1B odpowiedzią będzie „TAK”

1A: Czy stan psychiczny pacjenta zmienił się w stosunku do stanu początkowego?

1B: Czy w ciągu ostatnich 24 godzin były wahania stanu psychicznego pacjenta wyrażone zmianami w skali sedacji(RASS), skali Glasgow lub zmianami w stosunku do wcześniejszej oceny stanu majaczeniowego?

Obserwacja 2: Brak uwagi

Odpowiedź pozytywna, jeżeli liczba punktów otrzymana w pyt. 2A lub 2B będzie mniejsza od 8. Najpierw bada się uwagę pacjenta, stosując literowy test uwagi (ASE Letters). Jeżeli pacjent jest w stanie wykonać ten test, a wynik jest jasny, należy go zapisać i przejść do Obserwacji 3. Jeżeli pacjent nie jest w stanie wykonać literowego testu ASE lub gdy wynik jest niejasny, należy zastosować obrazkowy test uwagi (ASE Pictures). Jeżeli wykonano obydwa testy, należy wybrać wynik z testu obrazkowego.

2A: Test literowy: zapisać wynik (NT dla pacjentów niebadanych): Wskazówka: Należy powiedzieć do pacjenta: "Mam zamiar przeczytać Ci 10 liter. Gdy usłyszysz głoskę A, ścisnij moją rękę". Następnie należy normalnym tonem przeczytać litery z poniższej listy:

S A V E A H A A R T

Punktacja: Jako błąd liczy się każdy brak ściśnięcia ręki przy literze A oraz kiedy ściśnięcie ręki wystąpi przy literze innej niż A.

2B: Test obrazkowy: zapisać wynik (NT dla pacjentów niebadanych). Wskazówki są zawarte przy obrazkach.

Obserwacja 3: Chaotyczne myślenie

Odpowiedź pozytywna, jeżeli liczba punktów otrzymanych łącznie będzie mniejsza od 4.

3A: Pytania Tak/Nie (stosować zestawy pytań na zmianę)

Zestaw A

1. Czy kamień będzie pływał po wodzie?
2. Czy ryby są w morzu?
3. Czy jeden kilogram waży więcej niż dwa kilogramy?
4. Czy do wbicia gwoźdźca można użyć młotka?

Zestaw B

1. Czy liść będzie pływał po wodzie?
2. Czy w morzu żyją słonie?
3. Czy 2 kg waży więcej niż 1 kg?
4. Czy do ścięcia drzewa można użyć młotka?

Punktacja: 1 pkt za każdą prawidłową odp. (max 4)

3B: Polecenie

Należy powiedzieć do pacjenta: „Przytrzymaj 2 palce” (badacz wznosi dwa palce na wprost twarzy pacjenta), „Teraz zrób to samo z drugą dłonią” (nie powtarzając liczby palców).

Punktacja: 1 pkt za wykonanie prawidłowo całego polecenia.

Obserwacja 4: Zmiana stanu świadomości

Wynik pozytywny, jeżeli liczba punktów w skali RASS jest różna od „0”.

Podsumowanie CAM-ICU (Obserwacje 1 i 2 oraz 3 lub 4)

Rycina 3. Skala oceny delirium w OIT (test CAM-ICU)

Figure 3. Delirium assessment scale (CAM-ICU test)

sne rozpoznanie, a także umożliwiające szybkie wdrożenie odpowiedniego leczenia.

Dawki leków u pacjentów w podeszłym wieku powinny być dobierane indywidualnie w oparciu o stan ogólny wydolność narządów takich jak wątroba i nerki. Nie bez znaczenia jest dotychczasowa historia stosowania leków wpływających na funkcje OUN. Szczególnie niekorzystna jest historia przewlekłego stosowania benzodwiazepin.

Analgesedacja dożylna stanowi metodę z wyboru w przypadku pacjentów z urazem wielonarządowym, wielomiejscowym i politraumą. Mimo niewątpliwej korzyści z jej stosowania, dużym uznaniem cieszy się równoczesne stosowanie innych technik analgezji, polegających na miejscowym podaniu leków znieczulenia miejscowego w monoterapii lub w połączeniu z tzw. koadjuwantami. Stosowanie technik znieczulenia miejscowego istotnie zmniejsza sumaryczną dawkę stosowanych w analgesedacji opioidów, redukując w ten sposób efekty uboczne związane z ich stosowaniem, skraca pobyt w oddziale intensywnej terapii i poprawia odległe wyniki leczenia.

Poniżej przedstawiono zalecane przez piśmiennictwo dodatkowe metody analgezji z uwzględnieniem objętego urazem obszaru ciała. Zwykle obserwuje się obrażenia wielomiejscowe, które stanowią podstawę do równoczesnego zastosowania kilku z opisanych technik. W tak rozumianym postępowaniu pamiętać należy o ryzyku przekroczenia dawki maksymalnej stosowanych leków oraz o wystąpieniu niekorzystnych interakcji pomiędzy nimi. Przy wyborze leku podawanego do cewnika należy kierować się jego właściwościami farmakologicznymi, takimi jak początek działania, czas jego trwania, siła działania, toksyczność (stopień wiązania z białkami, obecność toksycznych metabolitów), stabilność w roztworze i inne. W przypadku leków znieczulenia miejscowego (LZM) najczęściej stosowana jest bupiwakaina. Dodatek fentanylu, sufentanylu czy morfiny zwiększa skuteczność wykonywanej blokady i redukuje sumaryczną dawkę LZM. Poniżej przedstawiono metody analgezji regionalnej stosowane w uśmierzaniu bólu w zależności od lokalizacji urazu.

■ Klatka piersiowa

Uraz klatki piersiowej połączony z torakotomią i założeniem drenu do opłucnej stanowią źródło bardzo silnych dolegliwości bólowych, które związane są z rozległym urazem tkanek (skóra, tkanka pod-

skórna, mięśnie, powięź, więzadła, okostna i opłucna ścienna) [20]. U pacjentów stabilnych krążeniowo, bez cech wstrząsu, zalecana jest **ciągła analgezja zewnątrzoponowa w odcinku piersiowym (TEA)** z użyciem leków znieczulenia miejscowego (LZM) i opioidów. Do alternatywnych metod należą: ciągła blokada nerwów międzyżebrowych, znieczulenie doopłucnowe oraz blokada przykręgową. TEA polega na podaży leków przeciwbólowych przez cewnik wprowadzony do przestrzeni zewnątrzoponowej na poziomie Th5-Th10. Procedura może zostać wykonana w warunkach oddziału intensywnej terapii, ale pod warunkiem zachowania rygorystycznych zasad aseptyki i antyseptyki. TEA stanowi ponadto doskonałą metodę analgezji po urazowej amputacji kończyn dolnych. W TEA stosuje się najczęściej 0,5% bupiwakainę lub 0,75% ropiwakainę. Dodatek takich adiuwantów jak morfina, fentanyl, adrenalina, ketamina, neostygmina zwiększają skuteczność blokady. Do przeciwwskazań do wykonania TEA należą: koagulopatia, terapia trombolityczna, zwiększone ciśnienie śródczaszkowe, sepsa, infekcja w miejscu wkłucia, ciężka hipowolemia i poważna niestabilność hemodynamiczna. **Ciągła blokada nerwów międzyżebrowych** polega na podawaniu leku do cewnika umieszczonego w określonej przestrzeni międzyżebrowej, 6-8 cm bocznie od wyrostków kolczystych kręgosłupa. Najczęściej stosuje się 20 ml 0,25-0,5% roztworu bupiwakainy, często połączony z adrenaliną (3-5 ml). Umożliwia to zablokowanie 3-5 sąsiednich dermatomów. Znane już od 1983r. **znieczulenie doopłucnowe** wykonuje się podając lek bezpośrednio do jamy opłucnej za pomocą cewnika implantowanego w VI lub VII przestrzeni międzyżebrowej, w linii pachowej środkowej lub tylnej. Stosuje się 0,25-0,5% roztwór bupiwakainy w ilości 20 ml. Z uwagi na częste przypadki braku skuteczności tej metody nie jest ona obecnie polecana. **Blokada przykręgową (PVB)** polega na podawaniu leku do cewnika umieszczonego w przestrzeni przykręgowej w postaci bolusów (15-20 ml 0,25-0,5% bupiwakainy) lub wlewu ciągłego (0,1 ml/kg m.c./godz.), który jest metodą z wyboru u pacjentów oddziału intensywnej terapii. Metoda ta cieszy się ostatnio rosnącą popularnością z uwagi na łatwość wykonania i doskonałe efekty terapeutyczne. Do najczęstszych powikłań związanych z PVB należą: punkcja naczynia, hipotensja, zewnątrzoponowe rozprzestrzenienie się anestetyku, odma opłucnowa, zespół Hornera i krwawk płuca.

▪ Jama brzuszna

Laparotomia zwiadowcza wykonywana w protokole *damage control*, rozległe resekcje jelit oraz packing są źródłem silnych dolegliwości bólowych, w leczeniu których (wobec braku przeciwwskazań) stosować należy ciągłe znieczulenie zewnątrzoponowe. Występujące już przy przyjęciu do SOR zaburzenia krzepnięcia spowodowane koagulopatią ze zużycia uniemożliwiają wykonanie znieczulenia zewnątrzoponowego jeszcze na bloku operacyjnym. Po wyrównaniu parametrów układu krzepnięcia anestezjolog w OIT powinien rozważyć wykonanie ciągłego znieczulenia zewnątrzoponowego. Zalecana jest podaż 0,25-0,5% bupiwakainy z dodatkiem fentanylu. Dobrą alternatywą dla znieczulenia zewnątrzoponowego w tej grupie pacjentów wydaje się być TAP block (ang. Transversus Abdominis Plane block). Mała inwazyjność procedury w połączeniu z niską całkowitą dawką podanego leku znieczulającego miejscowo to zalety techniki, wykorzystywanej z powodzeniem w szczególności u pacjentów niestabilnych hemodynamicznie.

▪ Miednica i kończyny dolne

W przypadku urazów obejmujących miednicę i kończyny dolne zaleca się dokanałowe podawanie opioidów przez cewnik założony na wysokości Th10–L2. Należy jednak liczyć się z sytuacjami, kiedy procedura ta staje się w praktyce niewykonalna (niezaopatrzone złamania kręgów piersiowych i lędźwiowych, stanowiące przeciwwskazania do odwracania chorego). W sytuacji, gdy przewiezienie pacjenta na blok i definitywne zaopatrzenie złamań kości długich jest niemożliwe, można posłkować się umieszczeniem cewnika w sąsiedztwie nerwu zaopatrującego czuciowo określony obszar. I tak np. w przypadku złamania trzonu kości udowej zaleca się umieszczenie cewnika w pobliżu nerwu udowego. W przypadku urazu kolana i rzepki rozważyć można blokadę przedziału powięzi biodrowej. Zaleca się podaż 0,25-0,5% bupiwakainy we wlewie ciągłym.

▪ Kończyny górne

Dostępność ultrasonografii na bloku operacyjnym jak i w oddziale intensywnej terapii umożliwia implantację cewnika w sąsiedztwo spłotu ramienneo. Zaleca się podaż 0,25–0,5% roztworu bupiwakainy z adrenaliną we wlewie ciągłym.

Multimodalna koncepcja leczenia przeciwbólowego po urazie

Połączenie analgesodacji dożylniej i technik ciągłego znieczulenia miejscowego z adiuwantem podawanym drogą dożylną i/lub enteralnie stanowi uznaną i rekomendowaną metodę uśmierzania bólu u pacjentów z urazem wielonarządowym, hospitalizowanych w warunkach oddziału intensywnej terapii. Szczególną uwagę poświęca się gabapentynoidom (gabapentyna i pregabalina), które stanowią unikalną alternatywę w terapii pomocniczej bólu. Mechanizm działania tej grupy leków polega na ich przyłączaniu do podjednostki $\alpha 2\text{-}\delta$ kanału wapniowego w neuronach OUN, ich następowa hyperpolaryzacja i zmniejszenie uwalniania przekazników o działaniu pronocyceptywnym. Badania kliniczne wykazały skuteczność gabapentyny i pregabaliny w leczeniu ostrego bólu neuropatycznego wyrażającą się zmniejszeniem zapotrzebowania na opioidy, a w dłuższej perspektywie – mniejszym odsetkiem bólów przewlekłych [20]. 30-minutowy dożylny wlew lidokainy w dawce 100-150 mg z częstotnością 2-3 razy w tygodniu powoduje wygaszenie patologicznych ognisk ekotopowych powstających w uszkodzonych neuronach i poprawia skuteczność leczenia.

Pourazowy ból przewlekły

Pourazowy ból przewlekły definiuje się jako ból patologiczny (niereceptorowy) utrzymujący się po urazie, pomimo wygojenia się tkanek. Jest on zwykle oporny na leki przeciwbólowe (opiodowe i nieopiodowe) i trwa ponad 3 miesiące [3]. Zjawisko to dotyczy w szczególności pacjentów po urazowej amputacji kończyn, urazie kończyn, klatki piersiowej czy kręgosłupa i wynika z uszkodzenia struktur układu nerwowego (nerwy, spłoty, korzenie nerwowe). Choć dokładne mechanizmy powstawania bólu przewlekłego u pacjentów po urazie nie są do końca poznane, podkreśla się rolę wielkości obszaru dotkniętego urazem, wtórnego niedokrwienia kończyny oraz postuluje się udział czynników genetycznych. Ogromne znaczenie w zapobieganiu rozwojowi przewlekłego bólu pourazowego jest precyzyjna i oszczędzająca technika operacyjna oraz odpowiednio wczesne wdrożenie terapii bólu neuropatycznego. Należy tutaj podkreślić szczególną rolę gabapentyny, leku przeciwpadaczkowego, który jest ligandem podjednostki $\alpha 2\text{-}\delta$ kanału wapniowego. Zahamowanie zarówno przez gabapentynę

jak i pregabalinę napływu jonów wapnia do komórki powoduje zmniejszenie uwalniania pronocyceptywnych mediatorów, co w konsekwencji zmniejsza ryzyko wystąpienia zarówno sensytyzacji obwodowej jak i ośrodkowej. Gabapentynoidy stabilizują także funkcję synaps w układzie nocyceptywnym, co dodatkowo uzupełnia efekt farmakodynamiczny leku. Wydaje się, że właśnie to zjawisko odpowiada za hamowanie rozwoju bólu neuropatycznego. Pacjenci oddziału intensywnej terapii powinni w takich przypadkach otrzymywać gabapentynę drogą enteralną, pod warunkiem obecności prawidłowej motoryki i braku zaburzeń wchłaniania przez przewód pokarmowy [21,22]. Stosowanie gabapentyny wymaga znajomości jej właściwości farmakokinetycznych i farmakodynamicznych. Gabapentyna jest eliminowana przez nerki, stąd ich niewydolność wymaga odpowiedniej modyfikacji dawki (standardowo leczenie rozpoczyna się od 300 mg/dobę (dzień 1), w kolejnym dniu 600 mg/dobę, od trzeciej doby 900 mg/dzień). Częstym powikłaniem obserwowanym podczas stosowania gabapentyny jest nadmierna sedacja, dlatego też u pacjentów powyżej 70 roku życia należy rozważyć podanie dawki wstępnej w wysokości 100 mg/dobę, zwiększając ją następnie do 300-600 a następnie 900 mg na dobę w korelacji do skuteczności oraz tolerancji stosowanego leczenia. Gwałtowne odstawienie leku zwiększa z kolei ryzyko wystąpienia zespołu odstawiennego i drgawek. W przypadku niemożności dojelitowej podaży gabapentynoidów, alternatywną metodą może być zastosowanie kwasu walproinowego w dawce 400 mg/dobę w postaci powolnego wlewu dożylnego.

W następstwie całkowitej lub częściowej amputacji

kończyny dochodzi do rozwoju zjawiska określanego mianem czucia fantomowego. Jeżeli towarzyszy mu ból (30-85% chorych), jest to tzw. ból fantomowy. U większości pacjentów ból fantomowy występuje natychmiast po urazie/operacji, a głównymi czynnikami ryzyka jego wystąpienia jest zaawansowany wiek i obecność dolegliwości bólowych przed urazem. U około 4% chorych ból fantomowy staje się bólem przetrwałym, opornym na leczenie [3]. Postępowanie terapeutyczne w przypadku pacjenta nieprzytomnego, sedowanego, przebywającego po urazie amputacyjnym w OIT nie powinno odbiegać od ogólnie przyjętych standardów. Zaleca się kontynuację przez 48 godzin po zabiegu infuzji mieszaniny LZM i opioidu do przestrzeni zewnątrzoponowej, a także włączenie dożylnych wleatów lidokainy w dawce 2-3 mg/kg m.c., doustnych leków przeciwdrgawkowych (gabapentyna) i/lub przeciwdepresyjnych (trójcykliczne leki przeciwdepresyjne, inhibitory zwrotnego wychwyty serotoniny i noradrenaliny - duloksetyna, wenlafaksyna).

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Elżbieta Dobrowolska

Oddział Kliniczny Anestezjologii i Intensywnej Terapii
Nr 1, Centrum Urazowe Medycyny Ratunkowej
i Katastrof, Szpital Uniwersytecki w Krakowie
ul. Kopernika 50; 31-501 Kraków

☎ (+48 12) 351 67 00

✉ eliz12@wp.pl

Piśmiennictwo

1. Pain management in the trauma patient. Handbook of Acute Pain Management, First Edition. J Mark Matthews. 2010.
2. IASP Committee on Taxonomy. Pain term: a list with definitions and notes on usage. Pain. 1979;6:249-52.
3. Wordliczek J, Dobrogowski J. Ból pooperacyjny i pourazowy. W: Leczenie bólu. Wordliczek J, Dobrogowski J (red.). Warszawa: Wydawnictwo PZWL; 2011. ss. 263-293.
4. Mayzner-Zawadzka E, Błaszyk B, Serednicki W, Dobrogowski J, Wordliczek J, Zawadzki A.: Postępowanie przeciwbólowe w urazach. W: Wybrane zalecenia postępowania w anestezjologii. Mayzner-Zawadzka E(red.). Warszawa: Wydawnictwo PZWL; 2006. ss. 97-106.
5. Machała W. Sedacja w OIT. Wykład wygłoszony w ramach szkolenia CEEA 10.2010 r.
6. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gélinas C, Dasta JF i wsp. Clinical Practice Guidelines for the Management of Pain, Agitation and Delirium in Adult Patients in the Intensive Care Unit. Crit Care Med. 2013;41:263-306.
7. Page VL, McAuley DF. Sedation/drugs used in intensive care sedation. Curr Opin Anesthesiol 2015;28:139-44.
8. Burry L, Rose L, McCullagh IJ, Fergusson DA, Fergusson ND, Mehta S. Daily sedation interruption versus no daily sedation interruption for critical ill adult patients requiring invasive mechanical ventilation. Cochrane Database Syst Rev. 2014 9;7:CD009176.pub2.

9. Green SM, Green SM, Andolfatto G, Krauss BS. Ketofol for procedural sedation revisited: pro and con. *Ann Emerg Med.* 2015;65:489-91.
10. Avramov MN, White PF. Methods for monitoring the level of sedation. *Crit Care Clin.* 1995;11:803-26.
11. De Jonghe B, Cook D, Appere-De-Vecchi C, Guyatt G, Meade M, Outin H. Using and understanding sedation scoring systems: a systemic review. *Intensive Care Med.* 2000;26:275-85.
12. Devlin JW, Fraser GL, Kanji S, Riker RR. Sedation assessment in critically ill adults. *Ann Pharmacother.* 2001;35:1624-32.
13. Hansen-Flanshen J, Cowen J, Polomano RC. Beyond the Ramsay scale: need for a validated measure of sedating drug efficacy in the intensive care unit. *Crit Care Med* 1994;22:732-3.
14. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal PV, Keane KA i wsp. The Richmond Agitation Sedation Scale: Validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:1338-44.
15. Ely EW, Truman B, Shintani A, Thomason JW, Wheeler AP, Gordon S i wsp. Monitoring sedation status over time in ICU patients: reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). *JAMA.* 2003;289(22):2983-91.
16. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gélinas C, Dasta JF i wsp. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2013;41(1):263-306.
17. Aissaoui Y, Zeggwagh AA, Zekraoui A, Abidi K, Abouqal R. Validation of a Behavioral pain scale in critically ill, sedated, and mechanically ventilated patients. *Anesth Analg.* 2005;101(5):1470-6.
18. Payen JF, Bru O, Bosson JL, Lagrasta A, Novel E, Deschaux I i wsp. Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale. *Crit Care Med.* 2001;29:2258-63.
19. Berben SA, Kemps HH, van Grunsven PM, Mintjes-de Groot JA, van Dongen RT, Schoonhoven L. Guideline "Pain management for trauma patients in the chain of emergency care". *Ned Tijdschr Geneesk.* 2011;155(18):A3100.
20. Źródłowski T. Ból w chirurgii klatki piersiowej. W: CEEA. Podręcznik. Kursy 2012-2014. Kraków: Wydawnictwo FALL; 2014. ss. 694-704.
21. Misiólek H, Cettler M, Woron J, Wordliczek J, Dobrogowski J, Mayzner-Zawadzka E. Zalecenia postępowania w bólu pooperacyjnym – 2014. *Anest Intens Terap.* 2014;46:221-44.
22. Pandey CK, Raza M, Tripathi M, Navkar DV, Kumar A, Singh UK. The comparative evaluation of gabapentin and carbamazepine for pain management in Guillain-Barré syndrome patients in the intensive care unit. *Anesth Analg.* 2005;101:220-5.

ARTYKUŁ POGLĄDOWY/REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 28.08.2015 • Zaakceptowano/Accepted: 22.09.2015

© Akademia Medycyny

Zaburzenia termoregulacji w trakcie zabiegów laparoskopowych

Thermoregulation disorders during laparoscopic operations

Michał Kostyra, Barbara Lisowska, Elżbieta Nowacka, Monika Wielgus

Oddział Anestezjologii, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. Prof. A. Grucy, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego w Otwocku



Streszczenie

Niezamierzona śródoperacyjna hipotermia jest częstym problemem okresu okołoperacyjnego mogącym prowadzić do rozwoju poważnych powikłań. Znieczulenie, operacja oraz środowisko sali operacyjnej upośledza fizjologiczne mechanizmy termoregulacyjne organizmu. Artykuł analizuje wpływ czynników związanych z użyciem techniki laparoskopowej, mogących przyczyniać się do rozwoju hipotermii. *Anestezjologia i Ratownictwo 2015; 9: 345-349.*

Słowa kluczowe: termoregulacja, hipotermia, laparoscopia

Abstract

Inadvertent perioperative core hypothermia is a common problem which can lead to serious complications. Anaesthesia, operation and operation theater environment impair thermoregulatory mechanisms. The Article analyzes role of factors associated with the use of laparoscopic technique which may contribute to the development of hypothermia. *Anestezjologia i Ratownictwo 2015; 9: 345-349.*

Keywords: thermoregulation, hypothermia, laparoscopy

Wstęp

Niezamierzona śródoperacyjna hipotermia (NŚH), definiowana jako temperatura centralna poniżej 36°C, jest częstym powikłaniem okresu okołoperacyjnego. Jest ona konsekwencją upośledzenia mechanizmów termoregulacyjnych pod wpływem znieczulenia i operacji oraz przez środowisko sali operacyjnej. W dostępnej literaturze problem NŚH był prezentowany przede wszystkim w powiązaniu z operacjami wykonywanymi techniką laparotomiczną. Natomiast w odniesieniu do operacji laparoskopowych zainte-

resowanie było znacznie mniejsze, co więcej, często panuje przekonanie, iż zabiegi laparoskopowe, jako małoinwazyjne, są w mniejszym stopniu obciążone ryzykiem rozwoju NŚH.

Fizjologia termoregulacji

Normotermia jest jedną ze składowych homeostazy ustroju, której utrzymanie zależy od sprawnie funkcjonujących mechanizmów termoregulacyjnych kontrolujących dynamiczną równowagę pomiędzy wytwarzaniem i oddawaniem ciepła z organizmu

ludzkiego [1]. Ciepło jest nieustannie wytwarzane w ustroju w przebiegu procesów metabolicznych. W spoczynku, blisko 85% ciepła jest wytwarzana w 5 narządach: wątrobie, mięśniach, mózgu, sercu i nerkach [2]. Z kolei utrata ciepła odbywa się w procesach: promieniowania, konwekcji, kondukcji i parowania. W normalnych warunkach 2/3 ciepła całego organizmu jest zgromadzone w wewnętrznych narządach jamy brzusznej, klatki piersiowej i mózgu, stanowiących przedział centralny [3,4]. Pozostała część ciepła jest zgromadzona w przedziale obwodowym, obejmującym kończyny oraz skórę i tkankę podskórną całego ciała. Taka dystrybucja ciepła jest utrzymywana dzięki tonicznemu skurczowi naczyń krwionośnych, ograniczającym przepływ ciepła z przedziału centralnego do obwodowego. Pozwala to utrzymać temperaturę w przedziale centralnym (tzw. temperatura centralna, ośrodkowa) na niemal stałym poziomie, podczas gdy temperatura przedziału obwodowego (temperatura obwodowa) jest niższa i podlega większym wahaniom pod wpływem czynników środowiskowych. W normalnych warunkach gradient między temperaturą centralną a obwodową wynosi około 2-4°C i może wzrastać do nawet powyżej 20°C [1,5].

Mechanizmy termoregulacji obejmują termoreceptory, centralny ośrodek regulacyjny oraz mechanizmy odpowiedzi eferentnej. Bódcze termiczne przewodzone są do ośrodka termoregulacji, zlokalizowanego w podwzgórze w jądrze przedwzrokowym. Utrzymuje on temperaturę centralną w wąskim zakresie wyznaczonym przez wartości progowe i określany mianem punktu nastawienia (zakres międzyprogowy). Obniżenie temperatury centralnej aktywuje autonomiczne mechanizmy zapobiegające hipotermii: obkurczenie obwodowych naczyń krwionośnych, termogeneza drżeniowa i bezdrżeniowa. Z kolei podwyższenie temperatury centralnej uruchamia mechanizmy zapobiegające hipertermii: rozkurcz obwodowych naczyń krwionośnych i pocenie. W obu przypadkach istotną rolę odgrywają mechanizmy behawioralne.

Niezamierzona śródoperacyjna hipotermia i jej konsekwencje

Niezamierzona śródoperacyjna hipotermia jest obserwowana u 50-70% pacjentów poddawanych zabiegom operacyjnym [6]. Jej wystąpienie świadczy

o niekontrolowanym zaburzeniu mechanizmów termoregulacyjnych, będących przede wszystkim konsekwencją znieczulenia i operacji w powiązaniu ze stanem ogólnym pacjenta. W odróżnieniu od hipotermii kontrolowanej, w której działanie wpisane są korzyści dla pacjenta, NŚH może prowadzić do rozwoju szeregu poważnych powikłań. Wynika to z faktu, iż działanie enzymów katalizujących reakcje metaboliczne organizmu, w tym enzymów odpowiedzialnych za metabolizm stosowanych leków, jest w dużej mierze uzależnione od temperatury ciała. Dlatego w konsekwencji hipotermia powoduje przedłużenie działania leków używanych do znieczulenia ogólnego [7]. Hipotermia negatywnie wpływa na reakcje układu krzepnięcia, a obserwowane zaburzenia krzepnięcia przyczyniają się do zwiększonej okołooperacyjnej utraty krwi i konieczności częstszego jej i preparatów krwiopochodnych przetaczania [7,8]. NŚH zwiększa ryzyko: niedokrwienia i zawału mięśnia sercowego, zakażenia rany pooperacyjnej, zmniejsza komfort pacjenta i generuje dodatkowe koszty leczenia [7-9].

Wpływ znieczulenia na termoregulację

Znieczulenie ogólne w sposób istotny upośledza mechanizmy termoregulacyjne [3,9,10]. Związane jest to z wpływem następujących czynników:

- Eliminacją kompensacyjnego mechanizmu behawioralnego.
- Zmniejszoną produkcją ciepła w wyniku spowolnienia tempa przemiany materii oraz znaczne ograniczonej aktywności mięśni poprzecznie prążkowanych (wpływ leków zwiotczających)
- Upośledzonym funkcjonowaniem ośrodka termoregulacji. Środki znieczulenia ogólnego zwiększają zakres międzyprogowy z normalnej wartości < 0,5°C do około 4°C tym samym przesuwając próg odpowiedzi na zimno i ciepło.
- Bezpośrednim wazodylatacyjnym wpływem anestetyków na obwodowe naczynia krwionośne, prowadzącym do redystrybucji ciepła z przedziału centralnego do obwodowego.

Indukcja znieczulenia ogólnego powoduje rozszerzenie naczyń krwionośnych, redystrybucję ciepła z przedziału centralnego do obwodowego oraz gwałtowne obniżenie temperatury ośrodkowej o około 1°C w ciągu około 30 min. W ciągu następnych 2 godzin, na skutek utraty ciepła, obserwuje się dalsze obniżanie

temperatury centralnej do wartości około 34-35°C, po czym pojawia się faza plateau, w której utrata ciepła z przedziału obwodowego jest równoważona przez ciepło produkowane w przedziale centralnym.

Znieczulenie regionalne upośledza mechanizmy termoregulacyjne w mniejszym stopniu niż znieczulenie ogólne, głównie w wyniku blokady współczulnej powodującej rozszerzenie naczyń krwionośnych w obszarze ciała objętym znieczuleniem.

Wpływ operacji i środowiska sali operacyjnej na termoregulację

Zabieg operacyjny i środowisko sali operacyjnej w istotny sposób sprzyjają utracie ciepła z organizmu ludzkiego [1,11]. Głównym miejscem utraty ciepła jest skóra, choć straty przez drogi oddechowe nie powinny być bagatelizowane. Do czynników powodujących utratę ciepła w czasie operacji należy zaliczyć:

- niską temperaturę i ruch powietrza w sali operacyjnej,
- ekspozycję dużej odsłoniętej powierzchni skóry,
- parowanie preparatów dezynfekcyjnych z obszaru ciała przygotowywanego do operacji,
- parowanie wody z rany operacyjnej,
- użycie zimnych płynów płuczących oraz dożylnych,
- użycie nieogrzanych i nienawilżonych gazów oddechowych,
- użycie nieogrzanego i nienawilżonego CO₂ do wytworzenia odmy otrzewnowej w trakcie zabiegów laparoskopowych.

Ponadto, na wielkość śródoperacyjnej utraty ciepła mają wpływ: czas trwania, rozległość oraz tryb wykonania procedury operacyjnej [11]. Utrata ciepła jest zwiększona w przypadku rozległych i długotrwałych zabiegów operacyjnych oraz zabiegów wykonywanych w trybie pilnym.

Wpływ czynników związanych z pacjentem na termoregulację

Ryzyko rozwoju hipotermii zależy również od czynników powiązanych z pacjentem takich jak wiek, płeć, BMI, klasyfikacja ASA > 2 [11]. Pacjenci z neuropatią, niedoczynnością tarczycy, po urazie wielonarządowym i/lub rdzenia kręgowego, pacjenci nieprzytomni, oparzeni są szczególnie predysponowani do rozwoju NŚH [8,11].

Operacje wykonywane techniką laparoskopową a zaburzenia termoregulacji

Pierwszą operacją laparoskopową wykonaną w Polsce była cholecystektomia przeprowadzona w 1991 w Poznaniu. Od tego czasu obserwowany jest systematyczny wzrost ilości procedur wykonywanych z użyciem tej metody operacyjnej. W chwili obecnej jest ona również z powodzeniem stosowana w przypadku bardziej rozległych i skomplikowanych zabiegów, jak np. prostatektomia czy gastrektomia. Kluczowe dla techniki laparoskopowej jest wytworzenie odmy otrzewnowej z użyciem CO₂, co umożliwia przeprowadzenie zabiegu operacyjnego bez konieczności wykonywania rozległych nacięć powłok brzusznych. Ogranicza się w ten sposób uraz tkanek, co z kolei przekłada się na mniejsze dolegliwości bólowe po operacji, szybszy powrót do codziennej aktywności, krótszy czas hospitalizacji, mniejsze koszty leczenia oraz lepszy efekt kosmetyczny. Często spotyka się opinię, iż zabiegi wykonywane metodą laparoskopową, z racji niższego stopnia swojej inwazyjności, obarczone są mniejszym ryzykiem rozwoju NŚH niż zabiegi wykonywane techniką klasyczną. Jednakże liczne badania porównujące częstość występowania NŚH w obu grupach zabiegów nie potwierdzają tego przekonania [6,12-14]. Co więcej, częstość tego powikłania w obu typach zabiegów jest porównywalna i wynika z odrębnych mechanizmów odpowiedzialnych za utratę ciepła w trakcie ich trwania. W przypadku zabiegów wykonywanych techniką klasyczną, utrata ciepła spowodowana jest parowaniem z rozległej powierzchni rany operacyjnej i narządów jamy brzusznej oraz ich kontaktem z zimnym powietrzem sali operacyjnej. W zabiegach laparoskopowych mechanizm ten zostaje praktycznie wyeliminowany, a utrata ciepła jest powodowana użyciem CO₂ do wytworzenia odmy otrzewnowej, użyciem dużej objętości płynów płuczących oraz zwykle dłuższym czasem trwania procedur związanym z bardziej skomplikowanym ich charakterem oraz utrudnionym dostępem do narządów jamy brzusznej [15-17].

W normalnych warunkach CO₂ wprowadzany do jamy otrzewnowej posiada temperaturę 21°C i względną wilgotność bliską 0% [17]. Wnętrze jamy otrzewnowej pokrywa cienka warstwa płynu otrzewnowego, a jej środowisko jest wilgotne z temperaturą wynoszącą 37°C. Wprowadzenie zimnego i suchego CO₂ do jamy otrzewnowej powoduje gwałtowne

parowanie cienkiej warstwy płynu otrzewnowego, utratę ciepła i obniżenie temperatury centralnej. Ott, pionier badań nad hipotermią w trakcie zabiegów laparoskopowych, w badaniu z 1991 zanotował spadek temperatury centralnej o 0,3°C na 50 l użytego CO₂ [18]. Teoretycznie ogrzanie CO₂ do temperatury około 37°C oraz jego nawilżenie powinno zapobiegać obniżeniu temperatury centralnej spowodowanej użyciem zimnego i suchego CO₂. Co więcej, samo ogrzewanie wydaje się być mniej efektywnym sposobem niż ogrzewanie i nawilżanie, gdyż gazy mają dużo mniejsze ciepło właściwe niż ciecze. Jest to zatem sytuacja analogiczna do większej skuteczności użycia ogrzewanych i nawilżonych gazów oddechowych w trakcie znieczulenia ogólnego, niż tylko ogrzanych, w prewencji strat ciepła i wody z dróg oddechowych. W badaniach eksperymentalnych na modelu zwierzęcym Bessel i wsp. wykazali skuteczność ogrzewania i nawilżania CO₂ w zapobieganiu hipotermii [19] oraz brak takiego efektu w przypadku użycia jedynie ogrzanego CO₂ [20]. Przeprowadzone badania kliniczne na małych grupach pacjentów dawały sprzeczne wyniki. Jedni autorzy potwierdzali skuteczność ogrzewania bądź ogrzewania i nawilżania CO₂ [21-24], inni temu przeczyli [25,26]. Brak spójności wyników jest efektem przede wszystkim ogromnych różnic metodologicznych. W chwili obecnej wytyczne European Association for Endoscopic Surgery [27] jak i National Institute for Health and Care Excellence (NICE) [28] nie zalecają rutynowego użycia ogrzewanego i nawilżonego CO₂ w trakcie zabiegów laparoskopowych, z uwagi na niewielkie kliniczne korzyści płynące z takiego postępowania.

Dodatkowym czynnikiem sprzyjającym rozwojowi hipotermii w trakcie zabiegów laparoskopowych

jest użycie zimnych płynów płuczących, często w zdecydowanie większej objętości niż w procedurach wykonywanych techniką klasyczną [29]. Papadimos i Fowler opisali nawet przypadek obniżenia temperatury centralnej o 2,4°C w ciągu 4 minut po zastosowaniu 2 litrów płynu płuczącego o temperaturze pokojowej do tamowania krwotoku podczas ginekologicznego zabiegu operacyjnego [30]. Należy podkreślić, że zdaniem Salzberg Moore i wsp. użycie płynów płuczących ogrzanych do temperatury 39°C ogranicza spadek temperatury centralnej, lecz nie zapobiega rozwojowi hipotermii [31]. Wytyczne NICE zalecają używanie płynów płuczących ogrzanych do temperatury 38-40°C [28].

Zakończenie

Zaburzenia termoregulacji w okresie okołoope-racyjnym mają charakter wieloczynnikowy. Problem NŚH w równym stopniu dotyczy zabiegów przeprowadzanych technikami klasyczną jak i laparoskopową. Pamiętając o potencjalnie poważnych powikłaniach hipotermii, należy wykorzystać dostępne metody w celu skutecznego jej zapobiegania.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji

✉ Michał Kostyra

Oddział Anestezjologii SPSK

im. Prof. A. Grucy CMKP w Otwocku

ul. Konarskiego 13; 05-400 Otwock

☎ (+48 22) 779 32 02

✉ kostyra5@gmail.com

Piśmiennictwo

1. Kurz A. Physiology of thermoregulation. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2008;22:627-44.
2. Maśliński S, Ryżewski J. Patofizjologia. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2002.
3. Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance in humans. *FASEB J*. 1993;7(8):638-44.
4. Deakin CD. Changes in core temperature compartment size on induction of general anaesthesia. *Br J Anaesth* 1998;81:861-4.
5. Aitkenhead AR, Smith G, Rowbotham DJ. *Textbook of anaesthesia*. Churchill Livingstone; 2013.
6. Berber E, String A, Garland A i wsp. Intraoperative thermal regulation in patients undergoing laparoscopic vs open surgical procedures. *Surg Endosc* 2001;15:281-5.
7. Reynolds L, Beckmann J, Kurz A. Perioperative complications of hypothermia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2008;22:645-57.
8. Morley-Forster PK. Unintentional hypothermia in the operating room. *Can Anaesth Soc J* 1986;33(4):516-27.
9. Buggy DJ, Crossley AWA. Thermoregulation, mild perioperative hypothermia and postanesthetic shivering. *Br J Anaesth* 2000;84(5):615-28.

10. Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology* 2008;109:318-38.
11. Kongsayreepong S, Chaibundit C, Chadpaibool J i wsp. Predictor of core hypothermia and the surgical intensive care unit. *Anesth Analg* 2003;96:826-33.
12. Mäkinen MT. Comparison of body temperature changes during laparoscopic and open cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997;41:736-40.
13. Luck AJ, Moyes D, Maddern GJ, Hewett PJ. Core temperature changes during open and laparoscopic colorectal surgery *Surg Endosc* 1999;13:480-3.
14. Nguyen NT, Fleming NW, Singh A i wsp. Evaluation of core temperature during laparoscopic and open gastric bypass. *Obesity surgery* 2001;11:570-5.
15. MacFadyen BV Jr. Hypothermia. A potential risk of CO₂ insufflation? *Surg Endosc* 1991;13:99-100.
16. Gray RI, Ott DE i wsp. Severe local hypothermia from laparoscopic gas evaporation jet cooling: a mechanism to explain clinical observations. *JLS* 1999;3:171-7.
17. Ott DE. Shakespeare's view of the laparoscopic pneumoperitoneum. *JLS* 2011;15:282-4.
18. Ott DE. Laparoscopic hypothermia. *J Laparosc Surg* 1991;1:127-31.
19. Bessel JR, Ludbrook G i wsp. Humidified gas prevents hypothermia induced by laparoscopic insufflation. A randomized controlled study in a pig model. *Surg Endosc* 1999;13:101-5.
20. Bessel JR, Karatassas A i wsp. Hypothermia induced by laparoscopic insufflation. A randomized study in a pig model. *Surg Endosc* 1995;9:791-6.
21. Peng Y, Zheng M i wsp. Heated and humidified CO₂ prevents hypothermia, peritoneal injury and intra-abdominal adhesions during prolonged laparoscopic insufflations. *Journal of Surgical Research* 2009;151:40-7.
22. Ott DE, Reich H, Love B i wsp. Reduction of laparoscopic-induced hypothermia, postoperative pain and recovery room length of stay by pre-conditioning gas with the Insuflow device: a prospective randomized controlled multicenter study. *JLS* 1998;2:321-9.
23. Puttick MI, Scott-Coombes DM, Dye J i wsp. Comparison of immunologic and physiologic effects of CO₂ pneumoperitoneum at room and body temperatures. *Surg Endosc* 1999;13:572-5.
24. Hazebroek EJ, Schreve MA, Visser P i wsp. Impact of temperature and humidity of carbon dioxide pneumoperitoneum on body temperature and peritoneal morphology. *JLAST* 2002;12:355-64.
25. Davis SS, Mikami DJ, Newlin M i wsp. Heating and humidifying of carbon dioxide during pneumoperitoneum is not indicated. *Surg Endosc* 2006;20:153-8.
26. Nelskylä K, Yli-Hankala A, Sjöberg J i wsp. Warming of insufflation gas during laparoscopic hysterectomy: effect on body temperature and the autonomic nervous system. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999;43:974-8.
27. Neudecker J, Sauerland S, Neugebauer E i wsp. The European Association for Endoscopic Surgery clinical practice guideline on the pneumoperitoneum for laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2002;16:1121-43.
28. NICE. Inadvertent perioperative hypothermia: The management of inadvertent perioperative hypothermia in adults. London: National Institute for Health and Clinical Excellence Guideline 65, 2008.
29. Jin Y, Tian J, Sun M i wsp. A systematic review of randomized controlled trials of the effects of warmed irrigation fluid on core body temperature during endoscopic surgeries. *JCN* 2011;20:305-16.
30. Papadimos TJ, Fowler E. Hypothermia and rapid, cold, peritoneal crystalloid infusion. *Anaesthesia* 2001;56:805-6.
31. Salzberg Moore S, Green CR, Wang FL i wsp. The role of irrigation in the development of hypothermia during laparoscopic surgery. *Am J Obstet Gynecol* 1997;176:598-602.



Zakład Medycyny Katastrof i Pomocy Doraźnej Uniwersytet Jagielloński - Collegium Medicum

Szanowni Państwo,

W imieniu Rady Naukowej mam zaszczyt zaprosić wszystkich lekarzy, ratowników medycznych, pielęgniarki, środowisko akademickie oraz osoby, które są zainteresowane wykorzystaniem ultrasonografii w ratownictwie medycznym, do czynnego udziału w

I Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej
„Ultrasonografia w ratownictwie medycznym i praktyce SOR”
Konferencja odbędzie się w dniach 21-22 listopada 2015r., w Krakowie.

Miejszem spotkania będzie Centrum Dydaktyczno-Kongresowe Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum. W tych dniach naszą uwagę skierujemy w stronę możliwości wypracowania systemowych rozwiązań na rzecz upowszechnienia USG w ratownictwie medycznym. Podejmiemy dyskusję nad unowocześnieniem dydaktyki medycznej i jej roli we wdrażaniu USG do triage'u, wstępnej diagnostyki i zabiegów ratujących życie.

W ramach Konferencji odbędą się warsztaty, dzięki którym poznają Państwo nowoczesne metody nauczania, możliwości wykorzystania USG w praktyce przedszpitalnej, badania w warunkach oddziału ratunkowego, a także będziecie mieć Państwo okazję, by przeprowadzić symulowane zabiegi pod kontrolą ultrasonografii.

Mam nadzieję, że dzięki tej Konferencji wspólnie pokażemy, że także w naszym kraju innowacyjne rozwiązania mogą funkcjonować na światowym poziomie.

Dr n. med. Arkadiusz Trzós
Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego i Naukowego
p.o. Kierownik Zakładu Medycyny Katastrof i Pomocy Doraźnej
Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum

W imieniu całego Komitetu Organizacyjnego I Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Ultrasonografia w ratownictwie medycznym i praktyce SOR”, chciałbym zaprosić przedstawicieli środowiska medycznego do udziału w tym wydarzeniu. Cel, który przyświeca organizacji niniejszej Konferencji to podniesienie świadomości uczestników - praktyków oraz teoretyków z dziedziny ratownictwa medycznego, na temat zastosowania ultrasonografii w stanach zagrożenia życia. Chcemy zachęcić przedstawicieli środowiska medycznego do implementacji oraz rozwoju tych zagadnień w działalności podmiotów leczniczych, dla podniesienia jakości leczenia pacjentów. Etapem prowadzącym do tego celu powinno więc być w pierwszej kolejności wykorzystanie nowoczesnej edukacji medycznej, stąd zaplanowana część szkoleniowa Konferencji. Zaplanowaliśmy cztery panele szkoleniowo-dyskusyjne: ratownictwo przedszpitalne, szpitalny oddział ratunkowy, „combat medicine”, medycyna katastrof, edukacja.

Zaprosiliśmy do współpracy najlepszych specjalistów ultrasonografii, zwłaszcza ratunkowej, którzy przekażą Państwu swoją wiedzę i doświadczenie w tym zakresie, zarówno podczas części dyskusyjnej Konferencji, jak i podczas przygotowanych warsztatów szkoleniowych.

Już dziś zachęcam do udziału w tym pionierskim dla polskiej medycyny wydarzeniu zarówno lekarzy, ratowników medycznych, pielęgniarki jak i przedstawicieli innych środowisk medycznych, a także studentów kierunków medycznych, zainteresowanych tematem ultrasonografii w stanach zagrożenia życia.

Mgr Tomasz Górecki
Pomysłodawca i v-ce przewodniczący Komitetu Organizacyjnego
Zakład Medycyny Katastrof i Pomocy Doraźnej
Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum

Oficjalna strona konferencji:
www.medycynakatastrof.wl.cm.uj.edu.pl/zaproszenie



III OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWO-SZKOLENIOWA

Wsparcie Psychologiczne w Ratownictwie Medycznym

SP ZOZ Lotnicze Pogotowie Ratunkowe, Związek Pracodawców Ratownictwa Medycznego SP ZOZ, Zakład Ratownictwa Medycznego Wydziału Nauki o Zdrowiu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego oraz Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego „Meditrans” w Warszawie mają zaszczyt zaprosić do udziału w

III Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej Wsparcie Psychologiczne w Ratownictwie Medycznym

która odbędzie się w terminie

17-18.11.2015 roku

Kolejna edycja konferencji poświęcona będzie czynnikom warunkującym skuteczność wsparcia psychologicznego w ratownictwie medycznym. Uwarunkowania, które szczególnie nas interesują to czynniki organizacyjne, społeczne i psychologiczne, które wpływają na skuteczność wsparcia psychologicznego.

Interesuje nas, co sprzyja dobremu radzeniu sobie ze stresem oraz wydarzeniami o charakterze traumatycznym, jakie czynniki osobowościowe, style myślenia, rodzaje wsparcia społecznego czy organizacyjnego, uwarunkowania rodzinne, style rozwiązywania konfliktów mogą determinować skuteczność radzenia sobie w trudnej pracy ratowników medycznych, dyspozytorów medycznych, lekarzy, pielęgniarek pracujących w systemie Państwowego Ratownictwa Medycznego.

Tematyka konferencji będzie obejmować tematy mające szczególne znaczenie dla efektywności oraz dobrostanu psychicznego pracowników systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego, stąd zapraszamy zarówno pracodawców jak i pracowników do skorzystania z wiedzy prezentowanej na trzeciej już edycji konferencji.

Zapraszamy do udziału w konferencji interdyscyplinarne grono **praktyków oraz naukowców**, którzy w swojej pracy zajmują się tematyką stresu chronicznego i traumatycznego w pracy w służbach ratowniczych jak również metodami prewencji w zakresie zdrowia psychicznego oraz wsparcia psychologicznego. Prelegenci proszeni są o przysyłanie tematów oraz abstraktów wystąpień i rozdziałów do wspólnej monografii w terminach zgodnych z harmonogramem. Prace zostaną opublikowane w monografii „Praktyka wsparcia psychologicznego w ratownictwie medycznym”.

**W imieniu członków Komitetu Naukowego i Organizacyjnego
Przewodniczący
dr n. med. Robert Gałązkowski**

Szczegółowe informacje znajdziecie Państwo pod adresem: www.psychologiawratownictwie.com.pl

**Medycyna bez przerwy
robi ogromne postępy**

Nie daj się zaskoczyć!

Czytaj!



Anestezjologia i Ratownictwo

Anaesthesiology and Rescue Medicine

www.anestezjologiairatownictwo.pl



European Board and Section of Anaesthesiology
European Union of Medical Specialists

Akademia medycyny



Regulamin ogłaszania prac w kwartalniku „Anestezjologia i Ratownictwo”

Kwartalnik *Anestezjologia i Ratownictwo* publikuje prace dotyczące zagadnień anestezjologii i ratownictwa, a także szeroko rozumianego pogranicza, związanego również z innymi dyscyplinami naukowymi, w których uwzględniono aspekty diagnostyki, terapii oraz profilaktyki chorób.

Prace należy nadsyłać na adres Redakcji: Wydawnictwo Akademia Medycyny
Redakcja „Anestezjologii i Ratownictwa”
ul. Srebrna 16, 00-810 Warszawa
tel. +48 22 627 39 86, tel./fax +48 22 654 36 67
e-mail: redakcja@akademiamedycyny.pl

Przepisy redakcyjne:

1. Do druku przyjmowane są prace w języku polskim lub angielskim.
2. W kwartalniku zamieszczane są prace oryginalne oraz kazuistyczne rozszerzające wiedzę o etiologii, patofizjologii i leczeniu z zakresu anestezjologii, ratownictwa i pielęgniarstwa anestezjologicznego.
3. Zamieszczane są także prace pogładowe, opracowania dla celów dydaktycznych, sprawozdania z konferencji naukowych, jak również komunikaty oraz listy do Redakcji, wywiady.
4. Prace o charakterze doświadczalnym muszą być w zgodzie z wymogami Konferencji Helsińskiej. Autorzy muszą uzyskać pisemną zgodę osób badanych, po wcześniejszym poinformowaniu ich o przebiegu badań i o ewentualnych szkodliwościach z nich wynikających. Prace, których przedmiotem jest człowiek, mogą być wykonywane i publikowane tylko za zgodą Komisji Bioetycznej i nie mogą ujawniać ich danych osobowych bez załączenia ich pisemnej zgody.
5. Nadesłanie pracy do druku jest jednoznaczne ze stwierdzeniem, że praca nie została zgłoszona do innego czasopisma.
6. Data złożenia pracy w Redakcji, jak również data jej przyjęcia do druku, są umieszczone na początku drukowanej pracy.
7. Prace są recenzowane poufnie i anonimowo („podwójna ślepa recenzja”) przez niezależnych Recenzentów z grona ekspertów w danej dziedzinie.
8. Redakcja zapoznaje Autorów z tekstem recenzji, bez ujawnienia nazwisk recenzentów.
9. Recenzent może uznać pracę za:
 - nadającą się do druku bez dokonania poprawek,
 - nadającą się do druku po dokonaniu poprawek według wskazówek Recenzenta, bez konieczności ponownej recenzji,
 - nadającą się do druku po dokonaniu poprawek według wskazówek Recenzenta i po ponownej recenzji pracy,
 - nie nadającą się do druku.
10. Prace wymagające korekty zostaną niezwłocznie przesłane Autorom wraz z uwagami Recenzenta i Redakcji.
11. W przypadku zakwalifikowania pracy do druku Autorzy zostaną o tym fakcie poinformowani e-mailowo lub telefonicznie.
12. Korekty, w formie elektronicznej należy zwrócić w terminie do 7 od daty wysłania z Redakcji. W wyjątkowych wypadkach Redakcja może przedłużyć termin zwrotu korekty po wcześniejszym uzgodnieniu tego faktu z jej przedstawicielem.
13. Prace niezakwalifikowane do druku zostaną przez Redakcję zniszczone.
14. Redakcja Naukowa zastrzega sobie prawo do dokonywania koniecznych poprawek i skrótów bez porozumienia z Autorami.
15. Prace zgłaszane do druku należy przesłać w formie elektronicznej (e-mail) oraz w przypadku prac z rycinami, zdjęciami i dużą liczbą wykresów w 1 egzemplarzu maszynopisu w formacie A4, na kartkach jednostronnie zadrukowanych (czcionka Times New Roman, 12 pkt, bez adiestacji). Na marginesach należy zaznaczyć proponowane miejsca umieszczenia rycin, tabel oraz fotografii. Nowe akapity należy pisać z wcięciem na 2 uderzenia.
16. Objętość prac oryginalnych nie może przekraczać 10 stron, 12 stron dla pogładowych i 8 stron dla prac kazuistycznych. Na jednej stronie nie można umieścić więcej niż 1800 znaków wraz ze spacjami.
17. Wersja elektroniczna pracy powinna być dostarczona e-mailem. Tekst na nośniku elektronicznym musi być zgodny z wydrukiem. Materiał ilustracyjny należy przygotować w formacie TIFF dla materiałów zdjęciowych i skanowanych, a dla grafiki wektorowej w programach Corel Draw do wersji 10 lub Adobe Ilustrator do wersji 10, dla wykresów i diagramów MS Excel lub Word. W każdym przypadku należy dołączyć czytelne wydruki komputerowe rysunków.
18. Każdy nośnik elektroniczny powinien być opisany nazwiskiem, tytułem pracy, nazwą pliku oraz adresem korespondencyjnym.
19. Tekst oraz materiał ilustracyjny powinny być zapisane w oddzielnych plikach np. nazwa-tekst.doc, nazwa-tabela.doc.
20. Jeżeli jest używany program kompresujący, należy dołączyć go także na stosowanym przez Autora nośniku elektronicznym.

21. Obowiązkowy układ pracy:

Strona tytułowa:

- tytuł artykułu w języku polskim i angielskim,
- imiona i nazwiska Autorów,
- pełna nazwa instytucji,
- słowa kluczowe w języku polskim/angielskim (do 6 słów),
- pełny adres korespondencyjny jednego z Autorów,
- streszczenie pracy w języku polskim (200-250 słów w przypadku prac oryginalnych oraz 100-150 w przypadku prac poglądowych i opisów przypadków klinicznych; struktura jak w tekście głównym),
- streszczenie pracy w języku angielskim (200-250 słów w przypadku prac oryginalnych oraz 100-150 w przypadku prac poglądowych oraz opisów przypadków klinicznych; struktura jak w tekście głównym),
- należy wyszczególnić wszystkie źródła finansowania wykonanej pracy naukowej.

Układ tekstu głównego (w przyjętym układzie dla prac oryginalnych):

- wstęp,
- cel pracy,
- materiał i metody,
- wyniki,
- omówienie,
- wnioski,
- podziękowania,
- spis piśmiennictwa.

22. Ryciny, tabele, wykresy i fotografie do włączenia w tekst należy nadsyłać oddzielnie, poza tekstem, w którym muszą być zacytowane. Wszystkie powinny być ponumerowane zgodnie z kolejnością występowania w pracy i opisane w języku polskim i angielskim.
23. Spis piśmiennictwa powinien ograniczyć się do niezbędnych pozycji cytowanych w pracy, w przypadku prac oryginalnych do 20, a poglądowych do 40 pozycji. Piśmiennictwo należy przytoczyć w kolejności cytowań w tekście.
24. Każdą publikację podaje się w tekście za pomocą cyfry arabskiej w nawiasie kwadratowym.
25. Cytowanie w spisie piśmiennictwa powinno mieć następujący układ: nazwiska autorów z inicjałami imion, oddzielone przecinkami, zakończone kropką, tytuł artykułu lub książki, kropka, nazwa czasopisma przytoczona w skrócie wg Index Medicum (lub tytuł rozdziału z książki), rok, średnik, tom, dwukropek, pierwsza i ostatnia strona (dla książki: tytuł rozdziału, kropka, W: nazwiska redaktorów (red.), kropka, tytuł książki, kropka, miejscowość, dwukropek, wydawca, średnik, rok wydania, kropka lub – w przypadku wybranych stron - dwukropek, pierwsza i ostatnia strona). Jeśli liczba autorów cytowanej pracy przekracza sześć osób, to pozostałych należy zaznaczyć skrótem: „i wsp.” lub „et al.” - np.: 1. Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanom E, et al. Childhood leukemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. Br J Cancer 1996;73:1006-12. 2. Weinstein L, Swartz MN. Pathogenic properties of invading microorganism. In: Sodeman WA Jr, Sodeman WA, editors. Pathologic Physiology: Mechanism of Disease. Philadelphia: WB Saunders; 1974. p. 457-72. Dopuszcza się również cytowanie ze źródeł elektronicznych.
26. Praca powinna być zredagowana możliwie krótko, bez zarzutu pod względem stylistycznym, zgodnie z obowiązującą pisownią.
27. Należy używać międzynarodowych (zgodnie z zasadami polszczyzny) nazw leków. Dopuszcza się podawanie nazw handlowych w nawiasach.
28. Skróty powinny być wyjaśnione w tekście w miejscu, w którym się pojawiają po raz pierwszy.
29. Wraz z pracą należy złożyć Deklarację Konflikty Interesów oraz List Przewodni z oświadczeniem Autorów, że praca nie została i nie zostanie złożona do druku w innym czasopiśmie oraz że nie zachodzą zjawiska: „guest authorship” i „ghostwriting”.
30. Autorzy otrzymują bezpłatnie 1 egzemplarz czasopisma z wydrukowanym artykułem.
31. Nie przewiduje się honorariów autorskich, za wyjątkiem prac zamówionych przez Redakcję.
32. Prawa autorskie:
Maszynopis zakwalifikowany do druku w kwartalniku staje się własnością czasopisma „Anestezjologia i Ratownictwo”. Wydawca nabywa na zasadzie wyłączności ogół praw autorskich do wydrukowanych prac (w tym prawo do wydawania drukiem, na nośnikach elektronicznych-CD i innych oraz w Internecie). Bez zgody wydawcy dopuszcza się jedynie drukowanie streszczeń.
33. Redakcja „Anestezjologii i Ratownictwa” posiada własną stronę internetową, na której zamieszczamy streszczenia drukowanych prac, jak również istotne wiadomości: www.anestezjologiairatownictwo.pl

Submission Manuscript Guidelines:

The quarterly journal "Anestezjologia i Ratownictwo"/"Anaesthesiology and Rescue Medicine" publishes articles which cover key issues and current trends in geriatric medicine, as well as it also presents the broadest disciplines that focus on any aspect of the diagnosis, therapy and the prevention of the ageing related diseases.

Manuscripts should be submitted to Editorial Office Address:

"Anaesthesiology and Rescue Medicine"
16, Srebrna Str.; 00-810 Warsaw, Poland
Phone: (+48) 22 627 39 86; Phone/Fax: (+48) 22 654 36 67
E-mail: redakcja@akademiamedycyny.pl

Instructions for authors

1. Only papers written in Polish or English are accepted.
2. "Anestezjologia i Ratownictwo"/"Anaesthesiology and Rescue Medicine" publishes original papers and case reports in which the knowledge in the etiology, the pathophysiology and the treatment of anaesthesiology, rescue medicine and anaesthetic nursing related diseases is developed.
3. The journal also welcomes review articles, descriptions for educational purposes, academic seminar reports, communications and letters to the Editors.
4. In scientific investigations involving human subjects, experiments should be performed in accordance with the ethical standards formulated in the Helsinki Declaration. Informed consent for the research must have been obtained from all participants and all clinical investigations. For papers involving human subjects, adequate documentation should be provided to certify that appropriate ethical safeguards and protocols have been followed according to the responsible Bioethical Committee on human experimentation (institutional or regional). Names should not be published in written descriptions, photographs, sonograms, CT scans, etc., and pedigrees unless the information is essential for scientific purposes and the patient (or parent or guardian) gives written informed consent for publication.
5. Manuscripts are received with the explicit understanding that they are not under simultaneous consideration by any other publication. Submission of an article implies that the work described has not been published previously.
6. The dates of submitting and acceptance for publication are labeled at the end of the manuscript.
7. Submitted manuscripts are anonymously reviewed by two impartial experts to determine their originality ("double-blind review"), scientific merit, and significance to the field.
8. Reviewers will remain anonymous, but their comments will be available to authors.
9. There are several types of decision possible: accept the manuscript as submitted; accept it with revision; accept it and invite the authors to revise the manuscript before a final decision is reached; accept it with encouragement to resubmit it after extensive revision; outright rejection.
10. Page proofs with reviewer remarks will be sent to corresponding author for examination and corrections.
11. Information about acceptance the manuscript for publication will be sent to the corresponding author.
12. Corrected proofs should be returned to the Editor within seven days of posting by the Editor. Authors are responsible for obtaining the Editor's permission for any changes in the time for returning proofs.
13. When submitted manuscripts are not accepted for publication, they will be destroyed according to the Editorial office schedule.
14. The Editors reserve the right to make corrections in style and nomenclature without author's permission.
15. Authors should return the final, revised manuscript by e-mail: redakcja@akademiamedycyny.pl only. Author must send the electronic version (e-mail) and one copy of the submitted manuscript in the A4 format typed on one side of the page only (font Times New Roman, 12 point, do not justify lines).
16. Manuscripts of original papers should not exceed 10 pages, review articles – 12 pages, case reports – 8 pages. One page is generally limited to 1800 characters including spacing.
17. The electronic version of the text should be submitted as a MS Word 98 or above. All illustration and scan files should be in the TIFF format. The electronic version should be in accordance to the printed version. For vector graphics are accepted the digital formats of Adobe Illustrator for version 10 and Corel Draw for version 10; for graphs and diagrams – MS Excel or MS Word. Please submit a copy output of all files.

18. All electronic disks should be labeled with the surname, the paper title, the file name and the postal address of corresponding author(s).
19. The text and figures must be upload as separate files. Files should be named with the corresponding author's surname and "text.doc", "fig 1.doc", "fig 2.doc", etc.
20. Diskettes of applicable word processing package and compression schemes (if any) used should be submitted with the manuscript.
21. The paper should be laid out as follows:

Provide the following data on the title page (in the order given): The title of the article (English and Polish), Authors' names and institutional affiliations, The name of the department(s) and institution(s) to which the work should be attributed, Keywords (English/Polish, maximum of 6 keywords), Full postal address of corresponding author, Abstract in Polish (maximum length 200 - 250 words in case original works and 100 – 150 in case review articles or clinical cases, the abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions), Abstract in English (maximum length 200 - 250 words in case original works and 100 – 150 in case review articles or clinical cases, the abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions), Source(s) of support in the form of grants, equipment, drugs, or all of these. Arrangement of the article (for original papers): Introduction, Abstract/Purpose of the work, Experimental/ Material and methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References.
22. Tables, illustrations, vector graphics and photographs should be prepared and submitted on separate pages. All figures should be numbered in the order of their citation in the text and legends should be in Polish and English.
23. References should exceed in number and should in general be limited according the paper: for original papers – to 20, for review articles – to 40 items. They must be numbered by their order of appearance in the text.
24. References should be identified in the text, tables, and legends by Arabic numerals in square brackets.
25. It is allowed to use the following style for the references list: surname and initials of all authors separated by the comma, followed by the full stop, then the article title (or the title of the book), the full stop, the name of the journal should be abbreviated according to the style used in Index Medicus, the year, the semicolon, the volume number, the colon, the first and the last page (for books: the city, the colon, the publisher, the semicolon, the year, the colon, pages). When there are more then six authors, it is listed only the first six authors, followed by „et al.”, i.e.: 1. Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanom E, et al. Childhood leukemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. Br J Cancer 1996;73:1006-12. 2. Weinstein L, Swartz MN. Pathogenic properties of invading microorganism. In: Sodeman WA Jr, Sodeman WA, editors. Pathologic Physiology: Mechanism of Disease. Philadelphia: WB Saunders; 1974. p. 457-72. Authors may cite as references in the references list any material obtained from electronic items to the linguistic norms of the Polish and/or English languages. The style of writing should conform to acceptable languages usage and syntax and should be concise and accessible.
27. Generic international rather than trade names of drugs should be used. Trade or manufacturers' names should be use only in the brackets.
28. All abbreviations should be spell out the first time they are used.
29. A paper submitted for publication should be accompanied by a Declaration of 'Conflict of Interest' and a 'Cover Letter' with a statement by the author(s) confirming that the paper has not been and will not be published elsewhere and that there is no instance of misconduct („ghostwriting” and „guest authorship”).
30. Each author receives 1 copy of the issue in which the article is published. They are sent to the author(s) free of charge.
31. Authors should note that there is no fee for the manuscript submission except manuscripts ordered by Editors.
32. Copyrights. Submission of an article for publication implies transfer of the copyright from the author to the publisher upon acceptance. Accepted papers become the permanent property of "Anestezjologia i Ratownictwo"/ "Anaesthesiology and Rescue Medicine" and may not be reproduced without the written consent of the publisher. The publisher reserves copyright (including printing, electronic version such as the CD and others, and Internet). Without written permission from the publisher only abstracts can be published elsewhere.
33. The Editorial Office of "Anestezjologia i Ratownictwo"/"Anaesthesiology and Rescue Medicine" activated the own Internet website on which abstracts of published papers and the important information and news are presented: www.anestezjologiairatownictwo.pl