

## Leczenie bólu pooperacyjnego w urologii *Management of postoperative pain in urology*

**Jacek Wadełek**

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Szpital Chirurgii Urazowej św. Anny, Mazowieckie Centrum Rehabilitacji „STOCER” Sp. z o.o. w Warszawie

### Streszczenie

Właściwe postępowanie przeciwbólowe w okresie pooperacyjnym w chirurgii urologicznej zmniejsza cierpienie pacjentów i prowadzi do wcześniejszego ich uruchomienia, skraca czas pobytu w szpitalu, zmniejsza koszty leczenia szpitalnego oraz poprawia zadowolenie pacjentów z leczenia. Najważniejszym celem uśmierzania bólu pooperacyjnego jest zapewnienie właściwej analgezji przy zmniejszeniu dawek leków przeciwbólowych tak, aby zniwelować ich działania uboczne. Analgezja multimodalna (zbilansowana) jest metodą z wyboru w uśmierzaniu bólu pooperacyjnego. W praktyce analgezja zbilansowana oznacza stosowanie paracetamolu, metamizolu i/lub niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ) z opioidami lub technik znieczulenia miejscowego w zależności od indywidualnych wskazań. Opioidy zapewniają szybką i intensywną analgezję po podaniu pozajelitowym. Opioidy dożylnie można podawać trzema sposobami. W bólu o średnim nasileniu można je podawać w bolusach, a całkowitą dawkę miareczkować zależnie od potrzeb. W silnym bólu opioidy podawane są we wlewie dożylnym ciągłym i sposobem analgezji sterowanej przez pacjenta (*patient controlled analgesia* – PCA), w oddziałach pooperacyjnych o wzmożonym nadzorze. U pacjentów z niewydolnością nerek dawki tych leków należy dostosować do stopnia niewydolności nerek. Z leków nieopiodowych, acetaminophen (paracetamol) w postaci dożylnej, doustnej i doodbytniczej jest jednym z najczęściej stosowanych leków. Stabilna postać dożylna leku jest dostępna w Polsce. NLPZ stosowane doustnie to diklofenak, ketoprofen i ibuprofen. Jeśli nie można podać tych leków doustnie, alternatywną drogę stanowi droga doodbytnicza. Artykuł ten omawia postępowanie przeciwbólowe w bólu pooperacyjnym w urologii operacyjnej. (*Farm Współ 2017; 10: 42-51*)

*Słowa kluczowe: ból pooperacyjny, urologia operacyjna, analgezja multimodalna*

### Summary

Management of postoperative pain in surgical urology relieves suffering and leads to earlier mobilization, shortened hospital stay, reduced hospital costs, and increased patient satisfaction. The major goal in the management of postoperative pain is minimizing the dose of medications to lessen side effects while still providing adequate analgesia. This goal is best accomplished with multimodal analgesia. In practice balanced analgesia means the application of paracetamol, metamizol and/or nonsteroidal antiinflammatory drugs in combination with opioids or local anaesthesia techniques according to individual indications. Opiates provide swift and potent analgesia when administered parenterally. Intravenous opiates can be delivered in three different ways: Bolus intravenous injections are often used for moderate pain, with doses titrated to analgesic requirements. In case of severe pain, continuous intravenous infusion of opiates is used with patient-controlled analgesia. For patients with renal compromise, the dose of these medications has to be decreased depending on the degree of renal insufficiency. Intravenous/oral/rectal acetaminophen (paracetamol) is one of the most widely used agents for acute pain relief. A stable formulation of intravenous acetaminophen is commercially available in Poland. Commonly used oral NSAIDs that can be used for postoperative pain are diclofenac, ketoprofen and ibuprofen. If oral medication is not tolerated, rectal administration is an alternative route. This paper discusses the management of acute surgical pain in surgical urology. (*Farm Współ 2017; 10: 42-51*)

*Keywords: postoperative pain, surgical urology, multimodal analgesia*

## Wprowadzenie

Ból został zdefiniowany przez Międzynarodowe Towarzystwo Badania Bólu (IASP – *International Association for the Study of Pain*) jako nieprzyjemne przeżycie zmysłowe i emocjonalne, połączone z aktualnym lub potencjalnym uszkodzeniem tkanki lub związane z wyobrażeniem tego typu uszkodzenia. Ból pooperacyjny jest rodzajem bólu ostrego i powstaje w wyniku śródoperacyjnego przzerwania ciągłości tkanek. Jego źródłem są uszkodzone tkanki powierzchowne (skóra, tkanka podskórna, błony śluzowe), jak również struktury położone głębiej (mięśnie, powięzie, więzadła, okostna). W przypadku rozległego zabiegu chirurgicznego, oprócz bólu somatycznego powierzchownego i głębokiego, pojawia się również ból trzewny, wywołany zarówno przez skurcz mięśni gładkich, spowodowany mechanicznym uszkodzeniem struktur trzewnych i krezki, jak i zmianami zapalnymi [1].

Leczenie bólu pooperacyjnego w Polsce wymaga znaczącej poprawy, dlatego Polskie Towarzystwo Badania Bólu podejmuje działania zmierzające do wprowadzenia nowych standardów. W 2008 roku PTBB opracowało i opublikowało nowe zalecenia dotyczące uśmierzania bólu pooperacyjnego – „Uśmierzenie bólu pooperacyjnego – zalecenia 2008”. Wytyczne zwracają szczególną uwagę na kwestie bezpieczeństwa podawanych leków przeciwbólowych oraz na konieczność regularnego monitorowania bólu pooperacyjnego i edukacji personelu medycznego w zakresie uśmierzania bólu pooperacyjnego [2].

## Unerwienie czuciowe układu moczowo-płciowego

### Moczowód

Moczowody zaopatrują aferentne włókna nerwowe będące cienkimi włóknami nerwowymi zmielinizowanymi i niezmielinizowanymi, które należą do dwóch grup. Grupa pierwsza przewodzi bodźce związane z skurczami moczowodu i ulega pobudzeniu przy niskim poziomie jego rozciągnięcia. Grupa druga ulega pobudzeniu podczas jego rozciągania w szerokim zakresie bodźca progowego.

### Pęcherz moczowy

Dwie grupy włókien aferentnych przewodzi bodźce nocyceptywne: większość trzewnych włókien aferentnych to włókna niezmielinizowane, subpopulacja włókien C jest pobudzana przez drażniący

bodziec chemiczny, co potwierdza rolę zapalenia błony śluzowej w nasilaniu bólu. Prawie wszystkie włókna aferentne przechodzą z nerwami współczulnymi (nn. podbrzuszne) i nerwami przywspółczulnymi (nn. miedniczne). Rozciągnięcie pęcherza moczowego pobudza głównie zmielinizowane włókna aferentne, z progowym ciśnieniem wewnątrzpęcherzowym odpowiadającym poziomowi, przy którym pacjent zgłasza uczucie pełności pęcherza moczowego. W pęcherzu moczowym znajdują się nieliczne specyficzne receptory nocyceptywne, zdolne do odbierania bodźca bólowego przy wypełnieniu pęcherza moczowego przy ciśnieniu wewnątrzpęcherzowym 50 mmHg.

### Męskie narządy płciowe

Wolne zakończenia włókien pochodzą z włókien Ad i włókien C znajdujących się w żołądki prącia, a włókna towarzyszące należą do włókien ulegających powolnej adaptacji do niskoprogowego bodźca receptorów pobudzanych przez rozciąganie i wysokoprogowych mechanoreceptorów. Włókna nerwu nasieniowodowego górnego (głównie zmielinizowane) i włókna nerwowe z jądra i nasieniowodów posiadają cechy polymodalne (są pobudzane przez bodźce mechaniczne, chemiczne i cieplne).

## Przeciwdziałanie bólowi pooperacyjnemu

Natężenie bólu pooperacyjnego jest największe w pierwszej dobie po operacji i stopniowo maleje. Pacjenci postrzegają ból pooperacyjny jako jeden z najbardziej przykrych i uciążliwych aspektów poddania się zabiegowi operacyjnemu. Świadomość społeczeństwa dotycząca przebiegu procesów leczenia jest coraz większa, dlatego chorzy oczekują, że ból, który towarzyszy operacji, zostanie skutecznie złagodzony. Skuteczne uśmierzenie bólu pooperacyjnego minimalizuje cierpienie, poprawia jakość życia pacjenta, zmniejsza liczbę powikłań, skraca więc pobyt w szpitalu i zmniejsza całkowite koszty leczenia. Skuteczne uśmierzenie bólu pooperacyjnego zmniejsza również częstość występowania tzw. przetrwałego bólu pooperacyjnego. Chory po zabiegu operacyjnym z powodu bólu płytko oddycha, źle odkrztusza, może więc rozwinąć się niedodmę płuca i zapalenie płuc, czynność serca ulega przyspieszeniu, rośnie zużycie tlenu przez mięsień sercowy, może więc u pacjentów zagrożonych niedomogą wieńcową dojść do niedokrwienia wieńcowego. Rośnie także zagrożenie wystąpienia zakażenia

w drogach moczowych z powodu zalegania moczu na skutek pobudzenia układu współczulnego. Do niedawna podstawowymi lekami stosowanymi w celu łagodzenia bólu w okresie pooperacyjnym były silnie działające leki opioidowe, których doraźne podawanie, często wyłącznie na prośbę pacjenta, wiązało się z ryzykiem przedawkowania, albo wręcz odwrotnie, z obawy personelu medycznego przed stosowaniem za dużych dawek, z niedostatecznym dawkowaniem. W ostatnich kilku latach coraz częściej w praktyce klinicznej wykorzystywana jest analgezja multimodalna. Według nowych schematów, wybór leku początkowego zależy tylko i wyłącznie od siły bólu i jego etiologii. Silny ból pooperacyjny wymaga silnego leku przeciwbólowego, ale i odpowiednio dawkowanego. Analgezja multimodalna (zbilansowana) jest metodą z wyboru w uśmierzaniu bólu pooperacyjnego i powinna być stosowana wszędzie tam, gdzie jest to tylko możliwe, ponieważ zakłada używanie leków o różnych mechanizmach działania, a takie połączenie wykazuje większą skuteczność analgetyczną i mniej objawów niepożądanych. Wybrane leki przeciwbólowe i sposoby ich podawania przedstawiają tabele I i II. W praktyce analgezja zbilansowana oznacza stosowanie paracetamolu, metamizolu i/lub niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ) z opioidami lub technik znieczulenia regionalnego i znieczulenia miejscowego w zależności od indywidualnych wskazań. Różne są poglądy na wybór właściwego momentu zastosowania leków przeciwbólowych. Duże nadzieje na zmniejszenie bólu pooperacyjnego wiąże się z zastosowaniem leków przed wystąpieniem urazu chirurgicznego metodą analgezji z wyprzedzeniem (*pre-empive analgesia*). Postępowanie takie ma na celu zmniejszenie sensytyzacji ośrodkowego układu nerwowego i zapobieganie zjawiskom neuroplastyczności, a efekt ten został potwierdzony dla znieczulenia zewnątrzoponowego ciągłego [3]. Inną strategią postępowania przeciwbólowego jest stosowanie analgetyków w trakcie całego okresu okołoperacyjnego – rozpoczęcie podawania analgetyków przed wystąpieniem urazu chirurgicznego oraz kontynuowanie podaży w czasie operacji i w okresie pooperacyjnym – analgezja zapobiegawcza (prewencyjna). Głównymi celami takiego postępowania jest zmniejszenie bólu po uszkodzeniu tkanek, zapobieganie sensytyzacji ośrodkowej (na poziomie rdzenia) i redukcja częstości występowania przewlekłego bólu pooperacyjnego. U chorych, u których ryzyko rozwoju przetrwałego bólu pooperacyjnego jest duże należy rozważyć zastosowanie dodatkowych leków tłumiących

hiperalgezę – gabapentyny, pregabaliny lub antagonistów receptora NMDA – analgezja ochronna [4]. Stosowane leki przeciwbólowe w zależności od rodzaju zabiegu operacyjnego przedstawia tabela III.

## Nieopiodowe leki przeciwbólowe

### *Paracetamol*

Aktywny metabolit fenacetyny o działaniu przeciwbólowym i przeciwgorączkowym bez komponenty przeciwzapalnej. Będąc jednocześnie inhibitorem cyklooksygenazy-3 i syntetazy NO oraz stymulatorem układu serotonergicznego działa on zarówno na ośrodkowe, jak i obwodowe struktury układu nerwowego. Działanie przeciwgorączkowe i przeciwbólowe związane jest z hamowaniem prostaglandyn w OUN poprzez blokowanie cyklooksygenazy kwasu arachidonowego. Dożylna postać paracetamolu jest stosowana w leczeniu bólu o lekkim lub średnim nasileniu. W połączeniu z opioidami, analgetykami miejscowymi oraz innymi lekami adiuwantowymi – także w leczeniu bólu o znacznym nasileniu. Paracetamol w postaci dożylniej jest silnym, szybko działającym, nieopiodowym lekiem przeciwbólowym, którego efekt działania utrzymuje się przez okres 4-6 godzin. Po podaniu dożylnym działanie przeciwbólowe rozpoczyna się szybko, już w ciągu 5-10 minut. Lek jest dobrze tolerowany, a działania niepożądane nie występują lub są słabo wyrażone [5]. Jeśli nie można podać tego leku doustnie, alternatywną drogą stanowi droga doodbytnicza.

### *Metamizol*

Metamizol, podobnie jak paracetamol, jest lekiem o działaniu przeciwbólowym i przeciwgorączkowym. Oba te środki, zarówno pochodna pirazoliny – metamizol, jak i pochodna aniliny – paracetamol, łączy odczyn niekwasowy oraz zasadniczy obszar działania w rogach tylnych rdzenia kręgowego [6]. Metamizol dostępny jest w postaci różnorodnych preparatów doustnych, jak również preparatów do podania dożylnego/domieśniowego. Obawy i dyskusje związane z metamizolem dotyczą głównie możliwości wystąpienia agranulocytozy i nakazują ostrożność w stosowaniu tego leku u chorych narażonych na endotoksyczną lub lekozależną depresję szpiku.

## Niesteroidowe leki przeciwzapalne

Mechanizm niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ) działania nie był znany aż do roku 1971,

kiedy to odkryto ich hamujący wpływ na pierwszy enzym szlaku przemian kwasu arachidonowego [7]. Cyklooksygenaza (COX), zwana także syntazą prostaglandyny H (lub PGHS), jest dwufunkcyjnym enzymem wykazującym aktywność równocześnie cyklooksygenazową i peroksydazową. Komponent cyklooksygenazowy przekształca kwas arachidonowy w prostaglandyny G<sub>2</sub> (PGG<sub>2</sub>) – endoperoxyd, natomiast komponent peroksydazowy redukuje endoperoxyd do odpowiedniego alkoholu – prostaglandyny H<sub>2</sub> (PGH<sub>2</sub>). Obecnie są wyróżniane trzy izoformy cyklooksygenazy (COX-1, COX-2 i COX-3) o znacznym podobieństwie sekwencji aminokwasów (w 60%) [8]. Najczęściej stosowane NLPZy to: diklofenak, ketoprofen, ibuprofen.

### **Diklofenak**

Diklofenak jest lekiem niesteroidowym o silnym działaniu przeciwzapalnym, przeciwbólowym i przeciwgorączkowym. Działanie leku jest wynikiem hamowania cyklooksygenaz. W większym stopniu hamuje on cyklooksygenazę-1 (COX-1) odpowiedzialną za syntezę prostaglandyn spełniających liczne funkcje fizjologiczne w przewodzie pokarmowym i nerkach, w mniejszym natomiast cyklooksygenazę-2 (COX-2) odpowiedzialną za produkcję prostaglandyn biorących udział w rozwoju stanu zapalnego. Przez ścianę jelit wchłania się szybko i całkowicie, osiągając w ciągu godziny maksymalne stężenie w osoczu.

### **Ketoprofen**

Niesteroidowy lek przeciwzapalny, pochodna kwasu propionowego o działaniu przeciwzapalnym, przeciwbólowym i przeciwgorączkowym. Działanie leku polega głównie na hamowaniu cyklooksygenaz: konstytutywnej (COX-1) odpowiadającej za syntezę prostaglandyn spełniających funkcje fizjologiczne oraz indukowanej (COX-2) odpowiedzialnej za syntezę prostaglandyn prozapalnych w miejscu zapalenia. Hamuje agregację płytek krwi (słabiej i krócej niż kwas salicylowy) i uwalnianie enzymów lizosomalnych. Maksymalne stężenie w osoczu osiąga po 0,5-2 godzin po podaniu tabletki, czopka, szybciej po podaniu dożylnym. W ponad 99% wiąże się z białkami osocza, głównie albuminami. T<sub>1/2</sub> we krwi wynosi 2 godziny.

### **Ibuprofen**

Tak jak ketoprofen, ibuprofen jest niesteroidowym lekiem przeciwzapalnym, pochodną kwasu propiono-

wego o działaniu przeciwzapalnym, przeciwbólowym i przeciwgorączkowym. Działanie leku polega głównie na hamowaniu cyklooksygenaz: konstytutywnej (COX-1) odpowiadającej za syntezę prostaglandyn spełniających funkcje fizjologiczne oraz indukowanej (COX-2) odpowiedzialnej za syntezę prostaglandyn prozapalnych w miejscu zapalenia. Hamuje agregację płytek krwi (słabiej i krócej niż kwas salicylowy) i uwalnianie enzymów lizosomalnych. Aktywnym enancjomerem jest S(+) ibuprofen (deksibuprofen). W leczeniu stosuje się mieszaninę racemiczną R(-) ibuprofenu, proleku przekształcanego *in vivo* do czynnego związku oraz deksibuprofenu, pozwala to na zmniejszenie dawki. Z przewodu pokarmowego wchłania się szybko, częściowo już w żołądku. T<sub>1/2</sub> we krwi wynosi 2 godziny.

### **Opioidowe leki przeciwbólowe**

Opioidowe leki przeciwbólowe (OLP) wykazują zarówno ośrodkowy jak i obwodowy mechanizm działania. Ich efekt farmakodynamiczny, związany jest z ich wpływem na 3 rodzaje receptorów opioidowych –  $\mu$ ,  $\delta$  oraz  $\kappa$ . Działanie OLP na receptor sprzężony z białkiem G<sub>i</sub>, powoduje zahamowanie aktywności cykazy adenylowej, a konsekwencją tego jest spadek cAMP w komórce. W wyniku opisanych zmian, jakie zachodzą w komórce podczas działania OLP na receptory, dochodzi do zamknięcia kanałów wapniowych oraz do przesunięcia jonów potasowych do przestrzeni zewnątrzkomórkowej, z następującą hiperpolarizacją neuronu. Opioidy są najsilniejszymi analgetykami do stosowania w bólu ostrym. Opioidy są uznanym komponentem analgezji multimodalnej w okresie okołoperacyjnym, a ich zastosowanie łącznie z nie-opioidowymi analgetykami pozwala na zmniejszenie ich dawki o około 50% [9]. Najczęściej stosowane to: tramadol, morfina, petydyna, fentanyl.

### **Tramadol**

Tramadol jest analgetykiem z grupy aminocykloheksanolu, o właściwościach agonisty opioidowego, który powoduje aktywację układu zstępującego hamowania bólu (wzrost stężenia noradrenaliny i serotoniny). W porównaniu z innymi opioidami (morfina, petydyna, buprenorfina) tramadol wykazuje niewielkie powinowactwo do receptorów opioidowych  $\mu$ ,  $\kappa$  i  $\delta$ , rzadko powoduje depresję oddechową i układu krążenia oraz uzależnienie fizyczne. Tramadol jest stosowany w leczeniu różnych rodzajów bólu ostrego



i przewlekłego oraz dreszczy po zabiegach operacyjnych.

### **Morfina**

Silnie działający lek przeciwbólowy, pochodna fenantrenowa występująca w opium, o charakterze czystego agonisty, szczególnie w stosunku do receptorów opioidowych typu  $\mu$ . Znacznie słabiej działa na  $\kappa$  i  $\delta$ . Działa głównie przeciwbólowo i uspokajająco. Może być podawana dożylnie, domięśniowo, podskórnie, doodbytniczo, doustnie, zewnątrzoponowo i podpajęczynówkowo (preparaty morfiny bez substancji konserwujących). Morfina działa zarówno na ośrodkowe, jak i obwodowe struktury układu nerwowego. Do działań ośrodkowych należą: silne działanie przeciwbólowe, działanie depresyjne na ośrodek oddechowy, działanie hipotermiczne, spowolnienie procesów myślowych, zmniejszenie uczucia lęku, obniżenie progu drgawkowego, zwężenie źrenic, zmiany w sferze emocjonalnej, działanie depresyjne lub pobudzające na ośrodek wymiotny. Do efektów obwodowych należą: zwiększenie napięcia mięśni przewodu pokarmowego, zwieracza bańki wątrobowo-trzustkowej, zwieracza pęcherza moczowego, spowolnienie perystaltyki, uwalnianie histaminy (co może wywołać spadek ciśnienia krwi, świąd skóry, rozszerzenie naczyń krwionośnych).

### **Petydyna**

Silny lek przeciwbólowy z grupy opioidów o agonistycznym, morfino-podobnym mechanizmie działania w odniesieniu do receptorów  $\mu$ , morfinopodobnym mechanizmie działania. Działa 6-10-krotnie słabiej niż morfina, ale silniej od niej uwalnia histaminę oraz bardziej destabilizująco wpływa na układ krążenia. Produktem metabolizmu jest norpetydyna, która wykazuje 50% aktywności przeciwbólowej petydyny oraz ma działanie neurotoksyczne i odpowiada za działania niepożądane ze strony OUN pojawiające się po stosowaniu leku.

### **Fentanyl**

Silnie działający syntetyczny lek przeciwbólowy z grupy opioidów, agonista receptorów opioidowych  $\mu$ . Działa ok. 100 razy silniej niż morfina, 0,1 mg fentanylu odpowiada pod względem działania przeciwbólowego w przybliżeniu 10 mg morfiny, co wynika z lepszej rozpuszczalności w tłuszczach i łatwiejszego przenikania przez barierę krew-mózg. Po podaniu

dożylnym stężenie osoczone fentanylu zmniejsza się gwałtownie, następuje szybka redystrybucja do tkanki tłuszczowej, mięśniowej i płucnej.

### **Oksykodon**

Oksykodon, chemicznie 14-hydroksy-7,8-dihydrokodeinon, to półsyntetyczna pochodna tebainy, alkaloidu opium. Zasadnicze działanie oksykodonu polega na selektywnym pobudzaniu obwodowych i ośrodkowych receptorów  $\mu$ . Oksykodon podany doustnie jest 1,5-2 razy silniejszy od doustnej postaci morfiny. W Polsce dostępne są tabletki o kontrolowanym uwalnianiu (np. OxyContin) w dawkach 5 mg, 10 mg, 20 mg, 40 mg i 80 mg, podawanych co 12 godz. oraz iniekcje (preparat OxyNorm) 10 mg i 20 mg. Dodanie naloksonu zapobiega wiązaniu oksykodonu z receptorami w układzie żołądkowo-jelitowym, co zmniejsza ryzyko wywołania poopiodowych zaburzeń jelitowych, a jednocześnie nie wpływa na analgetyczny efekt oksykodonu. W Polsce dostępny jest preparat Targin 5 mg + 2,5 mg, 10 mg + 5 mg, 20 mg + 10 mg i 40 mg + 20 mg, zawierający odpowiednio 5 mg, 10 mg, 20 mg i 40 mg oksykodonu o powolnym uwalnianiu oraz dwukrotnie niższą wagowo dawkę naloksonu.

## **Wybrane sposoby analgezji pooperacyjnej**

### **Techniki znieczulenia regionalnego**

#### **Znieczulenie nasiękowe**

Zasada stosowania analgezji z wyprzedzeniem polega na wyłączeniu dośrodkowego przesyłania bodźców z nocyreceptorów. Przykładem może być ostrzykiwanie lekiem znieczulenia miejscowego okolicy rany pod koniec zabiegu chirurgicznego, roztworem 0,25% bupiwakainy lub roztworem 0,5-0,75% ropiwakainy. Stosowane jest również ciągłe znieczulenie brzegów rany przy pomocy specjalnych cewników wprowadzonych bezpośrednio do rany operacyjnej. Zasadą tej techniki jest implantowanie specjalnego cewnika, na długości którego znajduje się wiele otworów umożliwiających podawanie leku znieczulającego miejscowo (LZM), dokładnie wzdłuż przebiegającej linii cięcia chirurgicznego.

#### **Analgezja pooperacyjna sterowana przez pacjenta**

Opioidy można stosować metodą analgezji sterowanej przez pacjenta (*Patient Controlled Analgesia* – PCA). Wielkość pojedynczej dawki środka przeciwbólowego oraz okres refrakcji (czasowa blokada systemu dozującego) ustala zespół terapeutyczny. PCA

jest jedną z najskuteczniejszych metod walki z bólem po operacji [10]. Najczęściej wykorzystywaną drogą podaży leku w analgezji sterowanej przez pacjenta jest droga dożylna, możliwe jest też podanie do przestrzeni zewnątrzoponowej, oraz podskórne czy domięśniowe (mięsień naramienny). Pacjent, gdy zaczyna odczuwać ból, sam uruchamia strzykawkę automatyczną, otrzymuje zaprogramowaną dawkę leku, następnie uruchamia się tzw. okres refrakcji, tzn. czasowa blokada systemu dozującego, który pozostaje nieczynny pomimo prób jego włączenia przez chorego, aż do zakończenia okresu refrakcji. Stosowanie w tej metodzie małych dawek leków zapewnia utrzymanie stałego poziomu leku w surowicy. Najczęściej stosowane leki to morfina i fentanyl.

### ***Ciągłe blokady centralne (zewnątrzoponowe i podpajęczynówkowe)***

Znieczulenie zewnątrzoponowe i znieczulenie podpajęczynówkowe są do siebie podobne ze względu na podstawy anatomiczne, miejsce działania analgetyku, szczegóły techniczne i następstwa fizjologiczne. Znieczulenie zewnątrzoponowe jest skuteczną metodą analgezji pooperacyjnej [11,12]. Jest to technika znieczulenia przewodowego szeroko stosowana w celu analgezji śród- oraz pooperacyjnej w zabiegach operacyjnych dotyczących kończyn dolnych, jamy brzusznej, klatki piersiowej. Polega na podawaniu do przestrzeni zewnątrzoponowej LZM, który oddziałując na korzenie nerwów rdzeniowych powoduje blokadę autonomicznych, czuciowych oraz ruchowych włókien nerwowych. Efektywność blokady zewnątrzoponowej zwiększa zastosowanie mieszaniny LZM oraz opioidu. Dyfundując przez oponę twardą opioidy wywierają działanie hamujące na proces nocycepcji poprzez receptory  $\mu$ ,  $\kappa$ , oraz  $\delta$  znajdujące się w rogu tylnym rdzenia kręgowego, wykazując synergistyczne działanie przeciwbólowe z LZM. Umożliwia to uzyskanie adekwatnej analgezji przy zastosowaniu niskiego stężenia leku miejscowo znieczulającego, co powoduje mniej nasiloną blokadę motoryczną. Wykazano ponadto, że zastosowanie znieczulenia zewnątrzoponowego w celu uśmierzania bólu pooperacyjnego wiązało się z mniejszą ilością powikłań oddechowych oraz szybszym powrotem perystaltyki jelit. Znieczulenie podpajęczynówkowe (rdzeniowe) uzyskuje się przez podanie LZM do przestrzeni płynowej (płynu mózgowo-rdzeniowego) zawartej pomiędzy oponą twardą i oponą miękka. Efekt w postaci blokady

czuciowej, ruchowej i współczulnej uzyskuje się na drodze bezpośredniego działania środka analgezji przewodowej na rdzeń kręgowy.

### **Zespoły Leczenia Bólu Ostrego**

W odpowiedzi na zapotrzebowanie społeczne, głównie z powodu obawy pacjentów przed bólem operacyjnym i pooperacyjnym, powstają w szpitalach Zespoły Leczenia Bólu Ostrego, które funkcjonują w różnych modelach. Model amerykański jest najefektywniejszy, ale i kosztowny, oferujący 24 godzinny serwis uśmierzania bólu ostrego [13,14]. Szpitalny zespół leczenia ostrego bólu pooperacyjnego złożony jest z anesteziologów, przeszkolonych pielęgniarek anesteziologicznych i farmaceutów szpitalnych [15]. Modele skandynawski i brytyjski są tańsze, opierają się na opiece pielęgniarskiej pod nadzorem anesteziologa. Pacjenci po operacjach objęci są 24-godzinną opieką zespołu. Regularne, okresowe planowe wizyty pielęgniarskie u chorego odbywają się w odstępach co 4-6 godzin, w trakcie których za pomocą często zwykłej linijki (skala 0-10) oceniany jest stopień nasilenia bólu. Ból pooperacyjny należy mierzyć jak gorączkę, co kilka godzin zapisując jego natężenie w karcie leczenia bólu pooperacyjnego. Pielęgniarka anesteziologiczna z zespołu leczenia ostrego bólu pooperacyjnego dokonuje pomiarów częstości oddechów, częstości tętna, ciśnienia tętniczego krwi, ocenia poziom sedacji oraz pyta pacjenta o wystąpienie ewentualnych działań niepożądanych (np. nudności, wymioty, świąd). Wszystkie uzyskane dane są dokumentowane, a w przypadku wystąpienia jakichkolwiek nieprawidłowości powiadamiany jest lekarz anesteziolog, który podejmuje decyzję o dalszym postępowaniu. W niektórych polskich szpitalach funkcjonują już takie zespoły, które opracowały jednolity wzorzec postępowania w przypadku powikłań, dokumentując każdy przypadek ich wystąpienia, wprowadziły ujednolicone karty obserwacyjne bólu pooperacyjnego, opracowały jasne instrukcje dotyczące dawkowania leków przeciwbólowych i postępowania w przypadku nieskutecznej analgezji oraz działań niepożądanych [15,16].

Koniecznością stała się lepsza organizacja leczenia ostrego bólu pooperacyjnego. Kartę monitorowania natężenia bólu pooperacyjnego i jego leczenia przedstawia tabela IVa i IVb. Pojawiają się osoby odpowiedzialne za monitorowanie natężenia bólu, konsultację pacjenta, nadzorowanie opracowanej procedury i ocenę rezultatu. Niestety, jak dotąd nie są odrębnie finanso-

wane procedury pooperacyjnego leczenia bólu (ani żadnego innego bólu). Polskie Towarzystwo Badania Bólu postanowiło certyfikować szpitale, które wprowadzają najwyższe standardy związane z uśmierzaniem bólu pooperacyjnego. We wrześniu 2008 r. został rozpoczęty projekt „Szpital bez bólu”, który ma wyróżniać szpitale zapewniające najwyższy poziom postępowania przeciwbólowego oraz wskazywać pacjentom szpitale i oddziały, w których skutecznie uśmierza się ból. Szpital musi spełniać pięć kryteriów, aby otrzymać certyfikat, do których należą: uczestnictwo personelu medycznego w szkoleniach z zakresu uśmierzania bólu, prowadzenie monitorowania natężenia bólu, informowanie pacjentów przed zabiegiem o możliwościach i metodach leczenia bólu, prowadzenie dokumentacji dotyczącej pomiarów nasilenia bólu i zastosowanego leczenia, raportowanie wystąpienia działań niepożądanych związanych z leczeniem. Posiadanie przez szpital certyfikatu „Szpital bez bólu” z pewnością podniesie prestiż placówki i przyciągnie pacjentów, dla których będzie on gwarancją osiągnięcia pełnej satysfakcji z całego procesu leczenia w szpitalu.

## Podsumowanie

Skuteczne leczenie bólu pooperacyjnego pozwala na zminimalizowanie cierpienia pacjenta i poprawę jego jakości życia w tym okresie, ponadto zmniejsza liczbę powikłań, może skrócić czas pobytu pacjenta

w szpitalu, jak też zmniejszyć całkowite koszty leczenia. Skuteczne uśmierzanie bólu pooperacyjnego może także zmniejszyć częstość występowania tzw. przetrwałego bólu pooperacyjnego. Uśmierzenie bólu pooperacyjnego opiera się na trzech głównych zasadach terapeutycznych: zastosowanie analgetyków, których siła działania jest proporcjonalna do podanej dawki leku przeciwbólowego; techniki znieczulenia regionalnego, które przerywają przewodnictwo bólowe; analgezji multimodalnej, polegającej na zastosowaniu kilku leków przeciwbólowych o różnych mechanizmach działania, łącznie z wybranymi technikami znieczulenia regionalnego. Wybór właściwego leku przeciwbólowego i jego postaci zależy od: szacowanego czasu terapii, rodzaju i stopnia nasilenia bólu, ryzyka użycia danego leku, schorzeń współistniejących i stosowanych w związku z tym leków oraz skuteczności wcześniejszej terapii przeciwbólowej

Adres do korespondencji:

✉ Jacek Wadek

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
Szpital Chirurgii Urazowej św. Anny w Warszawie  
Mazowieckie Centrum Rehabilitacji

„STOCER” Sp. z o. o.

ul. Barska 16/20; 02-315 Warszawa

☎ (+48 22) 579 52 58

✉ WAD\_jack@poczta.fm

## Piśmiennictwo

1. Wordliczek J., Kuś M.: Ból ostry w praktyce lekarskiej. (w:) Ból i jego leczenie. Dobrogowski J i wsp. (red.). Warszawa: PWN-Springer Verlag; 1996. str. 146-164.
2. Dobrogowski J, Mayzner-Zawadzka E, Drobnik L i wsp. Uśmierzanie bólu pooperacyjnego – zalecenia 2008. *Ból*. 2008;9:9-22.
3. Power I. Recent advances in postoperative pain therapy. *Br J Anaesth*. 2005;95:43-51.
4. Turan A, Karamanlioglu B, Memiş D, et al. Analgesic effects of gabapentin after spinal surgery.
5. Juhl GI, Norholt SE, Tonnesen E i wsp. Analgesic efficacy and safety of intravenous paracetamol (acetaminophen) administered as a 2 g starting dose following third molar surgery. *Eur J Pain*. 2006;10:371-7.
6. Drobnik L. Metamizol w uśmierzaniu bólu okołoperacyjnego – współczesne spojrzenie na tradycyjny lek. *Anest Ratow*. 2010;4:416-39.
7. Misiak M, Jarosz J, Simonides M i wsp. Ocena skuteczności leków dostępnych bez recepty w leczeniu bólu pooperacyjnego w chirurgii jednego dnia. *Ortop Traumatol Rehab*. 2001;3(3):426-9.
8. Schug SA. Update on the role of non-opioids for postoperative pain management. *Best Pract Res Clin Anaesth*. 2007;21:149-59.
9. Chestnut DH. Efficacy and safety of epidural opioids for postoperative analgesia. *Anesthesiology*. 2005;102:221.
10. Brill S, Gurman GM, Fisher A. A history of neuraxial administration of local analgesia and opioids. *Eur J Anaesthesiol*. 2003;20(9):682-9.
11. Rekomendacje dotyczące postępowania przeciwbólowego w ginekologii i położnictwie. *Gin Dopl*. 2007;(4):99-110.
12. ASA task force on acute pain management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting. *Anesthesiology*. 2004;100:1573-81.
13. Rawal N. Organization, function, and implementation of acute pain service. *Anesthesiol Clin North Am*. 2005;23:211-25.

14. Liu SS, Wu CL. Effect of postoperative analgesia on major postoperative complications: A systematic update of the evidence. *Anesth Analg.* 2007;104:689-702.
15. Misiołek H. Jak funkcjonuje zespół leczenia ostrego bólu w warunkach polskiego szpitala. *Ból.* 2007;8:21-2.
16. Misiołek H, Cettler M, Woron J i wsp. The 2014 guidelines for post-operative pain management. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2014;46:221-44.

Tabela I. Leki przeciwbólowe

Grupa	Lek	Dawkowanie	Droga podania
NSAIDs	Diklofenak	50 mg 3× /dobę	doustnie
		100 mg co 16 godzin	doodbytniczo
	Ibuprofen	200–400 mg 3×/dobę	doustnie
Inhibitory COX	Ketoprofen	50 mg 3–4×/dobę	doustnie i dożylnie
	Rofekoxib	20 mg 1×/dobę	doustnie
Inhibitory COX	Paracetamol	1 g 4×/dobę	doustnie i doodbytniczo
	Co-codamol	2 tab. 4×/dobę	doustnie
	Co-proxamol	2 tab. 4×/dobę	doustnie
Opioidy	Tramadol	50–100 mg 4×/dobę bądź wlew ciągły	doustnie i dożylnie
		100mg dawka nasycająca plus 0,2mg/kg/h (podtrzymanie)	
		Morfina	5–10 mg 8–6×/dobę
		Do dawki 10 mg na godzinę	wlewy ciągle dożylny i
		10 mg 8×/dobę	podskórny
			wstrzyknięcia domięśniowe i
			podskórne
Metamizole	Oxycodon	10 mg 6×/dobę	doustnie
	Pyralgina	500-2500 mg /dobę	dożylnie
		500-1000mg 4x/ dobę	doustnie
Co-codamol	Kodeina + Paracetamol 500mg.		
Co-proxamol	Dextropropoxyphene 32.5mg + Paracetamol 325mg.		

Tabela II. Sposoby podawania leków przeciwbólowych

Technika	Lek(i)	Schemat	
PCA	Morfina 1–2 mg	Dawka nasycająca: 0.05–0.2 mg/kg	
	Petydyna 10 mg	Dawki bolusowe: M-P-F	
	Fentanyl 20 mcg	Okres przerwy pomiędzy bolusami: 5–8 min Ciągły wlew w tle (ściśle monitorowanie) 1 godzinny limit wlewu	
Znieczulenie zewnątrzoponowe	Bupiwakaina 0.125%	fentanyl 2 mcg/ml (sufentanyl 0.05–0.1 mcg/ml), szybkość wlewu 5–15 ml/h	
	Ropiwakaina 0.1–0.2%	fentanyl 2 mcg/ml (sufentanyl 0.05–0.1 mcg/ml), szybkość wlewu 5–15 ml/h	
Blokady nerwów	Bupiwakaina	Nastrzyknięcie rany i okolicy nerwów	
		0.25–0.5%	biodrowopodbrzusznego/biodrowopachwinowego (10–20 ml)
		0.25%	Ostrzyknięcie nerwów międzyżebrowych (5–10 ml)
		0.1%	Cewnik w jamie opłucnowej, wlew ciągły (10 ml/h)
PCA	Analghezja sterowana przez pacjenta.		



Tabela III. Stosowane leki przeciwbólowe w zależności od zabiegu operacyjnego

Rodzaj zabiegu	Lek	Droga podania	Kolejna dawka
ESWL	Diklofenak 50 mg	doustnie	8 h
Operacje przezcewkowe	100 mg	doodbytniczo	16 h
Operacje przezskórne	Paracetamol 1 g Co-proxamol; Co- dydramol	doustnie	6 h
Małe zabiegi		2 tab.	6 h
Dostęp pachwinowy	Tramadol 50–100 mg	doustnie	6 h
Dostęp przeponchowy	Morfina 10 mg	IM	3 h
Chirurgia laparoskopowa	Jak wyżej plus  PCA morfina 1 mg	Bolusy	5 min przerwa między bolusami
Operacja otwarta przezotrzewnowa	Tak jak chirurgia laparoskopowa plus:		
Wszystkie laparotomie, naciecia boczne jamy brzuszej	Bupiwakaina 0.25% + Fentanyl 2 mcg/ml Morfina (plus bolusy 1–2 mg wg. potrzeby)	Wlew zewnątrzoponowy Wlew ciągły dożylny	5–15 ml/h 1–10 mg/h

Tabela IVa.

**Karta monitorowania i leczenia bólu pooperacyjnego**


(zwiększa nagławkowa komórki organizacyjnej)

Imię i nazwisko pacjenta:				Rozpoznanie/operacja/zabieg:				DATA						
PESEL				Rodzaj znieczulenia:										
Analgezyja z wyprzadzeniem: NIE <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> →				LEK/droga podania/godz.:										
LEK (dawka; droga, sposób podania)	Zlecenie (data, godzina, podpis lekarza)	Odstawienie (data, godzina, podpis lekarza)	Podanie leku (data, godzina, podpis pielęgniarki/położnej)											
			Data/ /godz.	Podpis	Data/ /godz.	Podpis	Data/ /godz.	Podpis	Data/ /godz.	Podpis	Data/ /godz.	Podpis		

**Przykładowe leki i ich dawkowanie:**

**LEKI P/BÓLOWE NIEOPIOIDOWE:** METAMIZOL (Pysalgin) i.v. (1-2,5 g co 6-12 h; max. 5 g/dobę); PARACETAMOL (Perfalgan) i.v. (0,5-1,0 g co 6 h; max. 4 g/dobę); KETOPROFEN (Ketonal) i.v. (50-100 mg co 12 h; max. 200 mg/dobę).  
**OPIOIDY:** TRAMADOL (Tramal, Poltram) i.v. (1-2 mg/kg co 6 h; max. 400 mg/dobę); NALBUFINA (Nalpain) i.v. (bolus i.v. 0,1-0,3 mg; max. 20 mg, po 4-6 h dawkę można powtórzyć; wlew 0,8-2,5 mg/h); MORFINA i.v. (bolus i.v. 2,5-10 mg, po 4-6 h dawkę można powtórzyć; wlew 0,8-2,5 mg/h); OKSYKODON (OxyNorm) i.v. (bolus 1-10 mg, po 4 h dawkę można powtórzyć; wlew 2 mg/h); FENTANYL i.v. (bolus 0,05-0,1 mg, po 40 min dawkę 0,05 mg można powtórzyć; wlew 0,3-0,5 µg/kg/h).  
**INNE:** NALOXON (Narcan) i.v. (0,4 mg w 10 ml; po 1 ml do ustąpienia objawów niepożądanych).  
**W razie wymiotów:** ONDANSETRON (Zofran) i.v. (3 mg/20 ml); METOCLOPRAMID i.v. 10 mg/10 ml; DEXAVEN i.v. 8 mg/10 ml.

Tabela IVb.

KARTA MONITOROWANIA BÓLU												
Imię i nazwisko pacjenta:		bez bólu      ból łagodny      ból umiarkowany      ból silny      ból bardzo silny      ból olbrzymi (!)										
PESEL:		NRS: 0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10										
DATA	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS
	/		/		/		/		/		/	
po 30'	/		/		/		/		/		/	
DATA	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS
	/		/		/		/		/		/	
po 30'	/		/		/		/		/		/	
DATA	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS
	/		/		/		/		/		/	
po 30'	/		/		/		/		/		/	
DATA	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS	Godz./NRS	PODPIS
	/		/		/		/		/		/	
po 30'	/		/		/		/		/		/	
DATA	OBJAWY NIEPOŻĄDANE LEKÓW PRZECIWBÓŁOWYCH / UWAGI								<input type="checkbox"/> nadmierna sedacja <input type="checkbox"/> nudności <input type="checkbox"/> wymioty <input type="checkbox"/> świąd <input type="checkbox"/> inne:		Jeśli wystąpiły niepożądane objawy, wypełnić formularz „Niepożądane działanie produktu leczniczego”.	
									Podpis / pieczęćka lekarza			