

8. POSTĘPOWANIE PRZECIWBÓLOWE I SEDACJA W WARUNKACH ZDARZEŃ MASOWYCH I KATASTROF

Wojciech Gaszyński

POSTĘPOWANIE

W zdarzeniach masowych i katastrofach występują najczęściej mnogie obrażenia ciała. Na przeżywalność ofiar wypadków masowych i katastrof wpływa pomoc udzielona przez:

- świadków zdarzenia,
- służby ratownicze przybywające na miejsce zdarzenia:
 - straż pożarną,
 - policję,
 - zespoły ratownictwa medycznego (pogotowie ratunkowe).

Czynności, których wykonania oczekuje się od świadków zdarzenia i policji, polegają na:

- udrożnieniu dróg oddechowych,
 - zatamowaniu krwotoku,
- | |
|--|
| Jeżeli poszkodowany znajduje się wewnątrz pojazdu, pod gruzami |
|--|
- zapobieganiu utracie ciepła lub schładzaniu,
 - podjęciu dodatkowo czynności resuscytacyjnych (jeżeli istnieją wskazania).

Zadaniem przybyłej na miejsce wypadku straży pożarnej jest:

- zabezpieczenie miejsca wypadku, katastrofy (np. neutralizacja rozlanej benzyny, trucizn i środków chemicznych),
- wydobycie (nadzorowane przez lekarza, ratownika) poszkodowanych z pojazdów, pomieszczeń, gruzów itp.

Do zadań zespołów ratownictwa medycznego (pogotowia ratunkowego) należą:

- nadzorowanie wydobycia poszkodowanych,
- przeprowadzenie segregacji medycznej,
- wdrożenie (jeżeli są wskazania) czynności resuscytacyjnych,
- udrożnienie dróg oddechowych,

- zatamowanie krwotoku,
- zabezpieczenie – usztywnienie kręgosłupa szyjnego (rdzenia kręgowego przed możliwością wtórnego urazu),
- rozpoczęcie tlenoterapii,
- schładzanie miejsc oparzonych wg „reguły 15”,
- wprowadzenie do żył obwodowych kaniuli (kilku o maksymalnej osiągalnej średnicy min. 1,4 G),
- pobranie krwi do probówki w celu wykonania próby krzyżowej,
- ochrona przed działaniem niskiej i wysokiej temperatury otoczenia,
- wstępna ocena stanu ogólnego pacjenta (stan świadomości – TS, GCS, układ oddechowy, układ krążenia, stopień i powierzchnia oparzenia),
- podanie środków przeciwbólowych i(lub) sedatywnych w celu zapewnienia możliwie największego komfortu pacjentowi w czasie transportu,
- ponowne dokładne zbadanie pacjenta w ambulansie,
- transport na szpitalny oddział ratunkowy.

U ofiar wypadków masowych i katastrof może wystąpić pobudzenie psychoruchowe, uniemożliwiające wykonanie podstawowych czynności, takich jak np. wprowadzenie kaniuli do żyły. Przyczyną takiego stanu jest najczęściej niedotlenienie, wywołane wieloma czynnikami, np. odmą opłucnową, bólem, hipowolemią, obturacją dróg oddechowych czy wzmożonym ciśnieniem wewnątrzczaszkowym, bądź też jest ono również wywołane szeroko pojętym stresem. Leczenie niedotlenienia będzie polegać w warunkach pomocy doraźnej na podaniu w pierwszej kolejności tlenu (wdrożenie tlenoterapii). Ważne jest uświadomienie sobie, że poszkodowany nie ma zdolności oceny swojego stanu. Jeżeli jego stan ulega lub potencjalnie może ulec pogorszeniu, **należy** jak najszybciej wprowadzić do żyły kaniulę, rozpoczynając leczenie istniejących zaburzeń. Jeżeli pobudzenie psychoruchowe uniemożliwia wykonanie czynności ratunkowych, poszkodowanego należy unieruchomić nawet siłą do czasu wprowadzenia kaniuli i podania leków.

Lekarz zespołu wyjazdowego ratownictwa medycznego (reanimacyjnego lub wypadkowego) powinien po wykonaniu ww. czynności rozważyć, czy pacjent wymaga (oprócz jednoczesnego prowadzenia czynności ratunkowych, tj. wspomagania oddechu, sty-

mulacji układu krążenia, schładzania powierzchni oparzonych, uzupełnienia objętości utraconej krwi):

- monitorowanej opieki medycznej,
- analgezji,
- sedacji,
- analgezji i sedacji,
- znieczulenia ogólnego:
 - dożylnego,
 - dotchawiczego,
 - złożonego.

Decydując się na postępowanie przeciwbólowe i sedację, lekarz powinien sobie zdawać sprawę z niebezpieczeństw z tym związanych. Należą do nich:

- osłabienie lub zniesienie odruchów z dróg oddechowych (ryzyko wymiotów lub regurgitacji, a następnie aspiracja treści żołądkowej i krwi do dróg oddechowych),
- hipowentylacja (u oddychających spontanicznie) z następową hipoksją, hiperkapnią prowadzącą do zatrzymania oddechu i krążenia,
- hipotonia,
- skurcz krtani,
- ograniczenie możliwości oceny stanu ogólnego pacjenta (dotyczy to szczególnie pacjentów z urazem ośrodkowego układu nerwowego i poszkodowanych zatrutych środkami chemicznymi).

Istnieje grupa lekarzy, głównie oddziałów chirurgicznych, ortopedycznych i neurochirurgicznych, która jest przeciwna stosowaniu w pomocy doraźnej (fazie przedszpitalnej) opioidów i sedacji. W ich przekonaniu postępowanie to powoduje „zamazanie obrazu choroby”. Leczenie bólu i ewentualne prowadzenie sedacji jest integralną częścią udzielanej poszkodowanemu pomocy. Więcej szkody przynosi transport pacjenta z obrażeniami, prowadzącymi do wystąpienia wstrząsu urazowego; następstwa katecholaminemii mogą np. u pacjentów ze współistniejącą chorobą wieńcową prowadzić do zawału mięśnia sercowego (w wyniku tachykardii, deficytu tlenowego mięśnia sercowego). Lekarz zespołu wyjazdowego ratownictwa medycznego, decydując się na podanie leków, powinien dokładnie ocenić stan pacjenta (zarówno kliniczny, jak i neurologiczny). Obecna diagnostyka umożliwi dokładną ocenę obrażeń bez konieczności zachowania przytomności pacjenta (pa-

pacjent odczuwający silny ból nie jest pacjentem wiarygodnym w ocenie rozległości obrażeń). U ofiary wypadku należy:

- przeprowadzić dokładne badanie kliniczne i neurologiczne (powiązane z mechanizmem urazu),
- wykonać badanie tomograficzne głowy (u każdego poszkodowanego, który stracił przytomność albo doznał urazu głowy: nawet bez utraty przytomności),
- wykonać na szpitalnym oddziale ratunkowym w pierwszej kolejności rtg: kręgosłupa szyjnego, klatki piersiowej i miednicy, a następnie USG jamy brzusznej; w uzasadnionych przypadkach należy wykonać diagnostyczne nakłucie otrzewnej,
- poddać pacjenta badaniom ustalonym przez przybyłych na szpitalny oddział ratunkowy konsultantów specjalistów.

Przeciwko podawaniu opioidów i leków sedacyjnych przemawiać ma możliwość spowodowania depresji oddechowej i związanego z nią niedotlenienia. Zapobiec temu można, zatrudniając w zespołach ratownictwa medycznego anestezjologów i lekarzy medycyny ratunkowej, którzy mają największe doświadczenie w rozpoznawaniu i leczeniu niewydolności oddechowej.

Opioidy i środki wywołujące sedację podaje się w warunkach doraźnych w dwóch etapach:

- na miejscu wypadku, podczas transportu i w czasie diagnostyki na szpitalnym oddziale ratunkowym,
- na bloku operacyjnym w czasie zabiegu wykonywanego w trybie pilnym.

Postępowaniu temu **musi** towarzyszyć leczenie wstrząsu. W czasie udzielania pomocy na miejscu wypadku, podczas transportu i diagnostyki pacjent powinien być należycie monitorowany.

Monitorowanie powinno obejmować:

- Monitorowanie kliniczne:
 - stan ogólny (stan świadomości),
 - szerokość źrenic,
 - zabarwienie powłok, temperaturę i wilgotność skóry,
 - wypełnienie włósniczek,
 - tor oddychania,
 - tętno obwodowe (wypełnienie, napięcie itp.).
- Monitorowanie przyrządowe:
 - częstość tętna,
 - saturację krwi włósniczkowej,

- ciśnienie tętnicze krwi oznaczane metodą pośrednią,
- temperaturę ciała (naskórkową lub przełykową u pacjentów nieprzytomnych).
- Parametry wentylacyjne:
 - tor oddechu (rodzaj oddechu mechanicznego),
 - stężenie tlenu w mieszaninie oddechowej,
 - objętość oddechowa,
 - częstość oddechów,
 - końcowowydechowe stężenie dwutlenku węgla.

Monitorowanie na sali operacyjnej obejmuje dodatkowo:

- ciśnienie tętnicze krwi oznaczane metodą bezpośrednią,
- oznaczenie gazometrii krwi tętniczej,
- diurezę minutową i godzinową,
- parametry specjalne (ciśnienie wewnątrzczaszkowe oraz inwazyjne monitorowanie hemodynamiczne przez wprowadzenie do tętnicy płucnej cewnika Swana-Ganza).

Środek znieczulający – przeciwbólowy i sedatywny podany na miejscu wypadku powinien charakteryzować się:

- skutecznym usuwaniem niepokoju,
- bezpieczeństwem, tj. powodować uspokojenie zależne od dawki przy minimalnym wpływie na krążenie i oddychanie,
- wywołaniem zmniejszenia ruchliwości pacjenta,
- brakiem jakichkolwiek niekorzystnych interakcji z innymi środkami, które mogą być zastosowane,
- możliwością odwrócenia działania (antagoniści),
- brakiem bólu przy podawaniu,
- szybkim wystąpieniem działania,
- szybkim powrotem świadomości.

W ostrym bólu pourazowym mamy do czynienia z dwoma jego składowymi:

- bólem podstawowym (obecny zarówno w spoczynku, jak i podczas wykonywania prostych czynności),
- bólem związanym z określonymi zabiegami, takimi jak zakładanie opatrunków i unieruchomienie, manipulacje w obrębie rany.

Stymulacja bólowa z uszkodzonych tkanek jest w tym okresie masywna i pojawia się w niezwykle wstrząsających okolicznościach.

Podstawowym celem leczenia pozostaje utrzymanie homeostazy ustrojowej. Czas trwania z reguły nie przekracza 72 godz.

Znaczące miejsce w postępowaniu przeciwbólowym u pacjentów urazowych odgrywają opioidy. Warunkiem ich bezpiecznego stosowania jest obecność w zespole ratownictwa medycznego doświadczonego lekarza. Kluczem do szybkiego osiągnięcia skutecznej analgezji opioidowej jest uzyskanie terapeutycznego stężenia leku we krwi i utrzymanie go przez cały czas leczenia.

Więcej szkody powoduje podanie mniejszej dawki środka przeciwbólowego – opioidu, niż podanie dawki pełnej, tj. wystarczającej do uśmierzzenia bólu (np. do opanowania bólu spowodowanego oparzeniem niekiedy konieczne jest kilkakrotne przekroczenie dawki klinicznej).

Główną drogę podawania leków w pomocy doraźnej stanowi droga dożylna; związane jest to z:

- natychmiastowym efektem terapeutycznym; dla pochodnych piperydyny czas latencji (podanie–efekt) wynosi około 2 min,
- pewną dystrybucją w ustroju (w przedziale centralnym); u pacjentów, którzy są we wstrząsie, w wyniku centralizacji krążenia dochodzi do upośledzonego wchłaniania leków z tkanki mięśniowej i podskórnej,
- niemalże natychmiastowym występowaniem objawów ubocznych, którym można przeciwdziałać.

Leczenie bólu rozpoczyna się od dawki nasycającej, po której podaje się lek w dawkach jednorazowych (bolus) bądź we wlewie ciągłym dożylnym. Dawkę nasycającą można podać także innymi drogami niż dożylna. Gdy zostanie osiągnięty zadowalający efekt przeciwbólowy (po podaniu dawki nasycającej), należy go podtrzymać przez regularne podawanie w odpowiednim czasie dawek podtrzymujących w oparciu o farmakodynamikę używanego preparatu, masę ciała pacjenta oraz subiektywne dolegliwości bólowe. Leki przeciwbólowe powinno się podawać także wtedy, kiedy brak jest dolegliwości bólowych po podaniu dawki wstępnej. Zapobiega to zmniejszaniu się stężenia terapeutycznego leku we krwi. Podawanie leków przeciwbólowych w regularnych odstępach czasu (w oparciu o właściwości farmakodynamiczne stosowanego środka) sprawia, że zapotrzebowanie pacjenta na leki przeciwbólowe jest w sumie mniejsze (do leczenia bólu potrzebna jest większa dawka leku, niż do zapobiegania bólom). Ciągły wlew dożylny opioidów jest stosunkowo prostą techniką leczenia przeciwbólowego, o której się często zapomina. Dawkę wstępną – nasycającą ustala się drogą miareczkowania (podaje się niewielkie dawki opioidu, aż

do momentu ustąpienia bólu), a następnie podtrzymuje się terapeutyczne (analgetyczne) stężenie leku, podając go w ciągłym wlewie dożylnym. Prędkość wlewu można określić w przybliżeniu, stosując proste obliczenie oparte na dwóch regułach:

- dawka, jaką należy podać po upływie czasu równego okresowi półtrwania opioidu, aby podtrzymać efekt analgetyczny osiągnięty po podaniu dawki nasycającej, wynosi $1/2$ dawki nasycającej,
- okres półtrwania większości powszechnie stosowanych opioidów wynosi około 3 godzin.

W pomocy doraźnej, w zdarzeniach masowych i katastrofach zastosowanie mają głównie opioidy krótko działające, będące pochodnymi piperydyny (fentanyl, alfentanyl, sufentanyl i remifentanyl). Wynika to z szybkiej eliminacji, braku kumulacji w ustroju oraz łatwej sterowności przy podawaniu i szybkim ustępowaniu ewentualnych objawów ubocznych. Leki te w niewielkim (bez znaczenia klinicznego) stopniu uwalniają histaminę. Opioidy charakteryzują się występowaniem objawów ubocznych, z których najważniejszym (z punktu widzenia pomocy doraźnej) jest depresja oddechowa. Zależna jest ona od dawki i narasta w miarę jej zwiększania. Jest ona maksymalnie nasilona około 7 min po wstrzyknięciu dożylnym, około 30 min po podaniu domięśniowym i 90 min po podaniu podskórnym.

Depresja oddechowa charakteryzuje się niewrażliwością ośrodka oddechowego (zlokalizowanego w pniu mózgu) na wzrost prężności dwutlenku węgla we krwi ($p\text{CO}_2$). Odwrócenie depresji oddechowej, spowodowanej opioidami, polega na podaniu antagonisty opioidów (nalokson w dawce 1–3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ mc., amp. 0,4 mg/ml). Należy jednak pamiętać, że oprócz zniesienia depresji oddechowej, znoszone jest również działanie przeciwbólowe (bez możliwości wywołania efektu przeciwbólowego podaniem innego opioidu). Trzeba przyjąć zasadę, że jeżeli do opanowania bólu potrzebne są dawki opioidów wywołujące depresję oddechową, pacjenta – ofiarę wypadku należy znieczulić ogólnie, zaintubować i prowadzić wentylację zastępczą (podłączenie do respiratora, wentylacja workiem samorozprężalnym).

Niekiedy występują trudności na miejscu wypadku z wprowadzeniem kaniuli do żyły (z uzyskaniem dostępu dożylnego). Sprawdzonej techniką u dzieci jest dostęp śródkostny. Można go wykonywać u dzieci do 7. rż. Technika ta polega na wprowadzeniu

specjalnie skonstruowanej igły do jamy szpikowej kości piszczelowej. W prowadzonym w Niemczech programie Christoph 22 wykazano, że do jamy szpikowej można podawać krystaloidy, koloidy, adrenalinę, atropinę, ketaminę, tiopental, diazepam, skolinę oraz wekuronium.

CHARAKTERYSTYKA LEKÓW PRZECIWBÓLOWYCH

Fentanyl (Fentanyl, Polfa, amp. 2 i 10 ml, 1 ml zawiera 0,05 mg). W dawkach równoważnych fentanyl działa silnie przeciwbólowo, ale krócej od morfiny; 80–90% leku ulega biotransformacji w wątrobie. Okres połowicznej eliminacji wynosi około 6, 7 godz. Dawka nasycająca wynosi 1–3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ mc. Wlew ciągły ustala się z prędkością 0,3–1,6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ mc./godz. Czas działania (po podaniu dawki jednorazowej) wynosi około 25 min. Lek w największym stopniu ulega kumulacji w organizmie.

Alfentanyl (Rapifen, Janssen Pharmaceutica, amp. 2 i 10 ml, zawierające w 1 ml 0,5 mg leku). Jest preparatem o działaniu 3–4 razy słabszym od fentanylu. Maksymalny efekt analgetyczny (oraz depresję oddechu) uzyskuje się po 1–2 min. Czas działania jest przeciętnie 3 razy krótszy od fentanylu, zależy od dawki i wynosi około 5–10 min. Preparat ten posiada szeroki margines bezpieczeństwa. Podobnie jak w przypadku pozostałych opioidów czas

Tabela 8.1. Charakterystyka stosowanych opioidów

Lek	Siła działania	Połowiczny czas dystrybucji (min)	Połowiczny czas eliminacji (godz.)	Klirens (ml/kg/min)	Objętość dystrybucji (l/kg)
Morfina	1	1–3 szybkie 9–20 wolne	2–4	10–23	3,4–4,7
Petydyna	0,1	4–30	2,4–7	12–22	3,5–5,3
Fentanyl	100	1–2 szybkie 10–15 wolne	3–4	10–20	3,5–4,4
Alfentanyl	15	1–3	1–2	3–8	0,4–1
Sufentanyl	700	1–3 szybkie 10–15 wolne	2–4	11–21	1,7–4