

LIST DO REDAKCJI/LETTER TO EDITOR

Wpłynęło/Submitted: 25.03.2009 • Zaakceptowano/Accepted: 25.03.2009

© Akademia Medycyny

Rozważania nad zmodyfikowaną metodą znieczulenia ogólnego indukowanego wziewnie sewofluranem (VIMA) z remifentanyłem u pacjentów niestabilnych hemodynamicznie***Considerations over modified general volatile induction and maintenance of anaesthesia (VIMA) with sevoflurane with remifentanyl applied to hemodynamical unstable patients*****Waldemar Machała**

II Zakład Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

**Szanowny Panie Redaktorze,
Koleżanki i Koledzy,**

Coraz częściej zdarza się nam prowadzić znieczulenia u pacjentów ze ciężkimi schorzeniami współistniejącymi. Mam nadzieję, że bezpowrotnie minęły czasy, w których jedynym powodem dyskwalifikacji operacyjnej pacjenta było ryzyko związane ze znieczuleniem. Oznacza to, że jeżeli pacjent został rzetelnie zakwalifikowany przez chirurga do leczenia operacyjnego – to nie istnieją u niego żadne przeciwwskazania do wykonania znieczulenia. Od kilku lat podnosi się znaczenie czterech parametrów, które powinny charakteryzować bezpieczne znieczulenie. Są nimi:

1. Sen, powodowany wziewnymi lub dożylnymi lekami znieczulającymi.
2. Analgezja, będąca skutkiem podawania leków opioidowych, leków znieczulenia przewodowego, niesteroidowych leków przeciwzapalnych, metamizolu czy paracetamolu.
3. Zwiotczenie mięśni, wywoływane podaniem leków zwiotczających mięśnie.
4. Stabilność hemodynamiczna, która jest wypadkową stanu fizycznego pacjenta, lekami użytymi do znieczulenia oraz umiejętnościami anestezyjologa. Stabilność hemodynamiczna osiągnięta zostaje wówczas, kiedy anestezyjolog potraktował i pacjenta, i znieczulenie, i rodzaj leczenia operacyjnego jako wyzwanie. Utrzymanie stabilności hemodynamicznej pozwala na stwierdzenie,

że współczesna anestezja stała się swego rodzaju sztuką.

Chciałbym się z Państwem podzielić zmodyfikowanym rodzajem znieczulenia zbilansowanego, który od kilkunastu miesięcy z powodzeniem wykonujemy pacjentom kwalifikowanym do dużych operacji w obrębie klatki piersiowej i jamy brzusznej. Proszę wybaczyć telegraficzną formę przedstawienia schematu znieczulenia, który nie wyjaśnia w *Liście do Reakcji* przyczyn, dla których tak je prowadzimy. Wyniki popierające nasze wstępne spostrzeżenia o stabilnym przebiegu znieczulenia u kilkudziesięciu chorych obciążonych chorobami kwalifikującymi ich do umieszczenia w III grupie stanu fizycznego wg ASA, pozwalają już teraz wnosić o właściwym postępowaniu okołoperacyjnym.

Nasze pozytywne doświadczenia w odniesieniu do tej metody znieczulenia są powodem, dla którego zwracam się z prośbą do Koleżanek i Kolegów o opinie i spostrzeżenia z własnej praktyki w postępowaniu z chorymi znajdującymi się w podobnym stanie.

Pacjent kwalifikowany do dużego zabiegu operacyjnego ma składaną wizytę w przededniu operacji. W jej trakcie określany jest jego stan fizyczny a sam pacjent jest zapoznawany przez anestezyjologa z planem postępowania, na który wyraża zgodę. Chorzy niestabilni hemodynamicznie nie są zwykle premedykowani, choć dużą wagę przywiązujemy do wypoczynku nocnego (zwykle pacjent otrzymuje doustnie 5 mg Nitrazepamu). Po dotarciu na salę operacyjną pacjent jest układany na stole operacyjnym.

Następnie podłączony zostaje do monitora czynności życiowych (EKG, HR, SpO₂, NiBP). Po kaniulacji żyły obwodowej (min. 1,4 mm) podłączony zostaje wlew kroplowy. Ubolewam nad tym, że większość pacjentów znieczulanych w naszym szpitalu nie przyjmuje płynów na 8-12 godz., a posiłków na min. 16 godz. przed znieczuleniem. Dlatego przed indukcją znieczulenia przetaczamy pacjentom zbilansowane roztwory krystaloidów w objętości 8-12 ml/kg (unikając podawania 0,9% NaCl). Przyjęliśmy, że po przetoczeniu 1000 ml zbilansowanego roztworu krystaloidów (PWE, roztw. Ringera, Sterofundin) podłączamy 500 ml hydroksyetylowanej skrobi (130.000/0,4). Jeżeli zachodzi potrzeba przetoczenia większej objętości płynów, stosunek krystaloidów do koloidów wynosi 2:1. Jeżeli znieczulenie wykonywane jest u pacjenta niewydolnego krążeniowo (np. zespół małego rzutu) w okresie śródoperacyjnym, pacjent ma przetaczaną wyłącznie hydroksyetylowaną skrobię (130.000/0,4).

Następnym etapem jest wprowadzenie cewnika do przestrzeni zewnątrzoponowej w odcinku piersiowym (w pozycji siedzącej) - TEA. Cewnik wprowadzany jest w znieczuleniu nasiękowym (1% lidokaina), najczęściej w przestrzeni międzykręgosłupowej Th4-Th5 (ew. przestrzeń wyżej lub niżej), w kierunku dogłowym na głębokość ok. 4-6 cm. Po umocowaniu cewnika i ułożeniu pacjenta na wznak podawana jest dawka próbna. W jej skład wchodzi 4 ml 2% lidokainy i 20 µg adrenaliny.

Przed indukcją znieczulenia do przestrzeni zewnątrzoponowej nie są podawane żadne inne leki. Podanie pacjentowi leku znieczulenia przewodowego do przestrzeni zewnątrzoponowej powoduje hipotensję i bradykardię - nawet, jeżeli jest to 0,2 ml/kg 0,25% bupiwakainy. Zaburzenia te ulegają pogłębieniu śródoperacyjną utratą krwi (w przypadku pneumonektomii - ok. 500 ml) oraz synergistycznym działaniem leków użytych do znieczulania. Hipotensja wynikająca z blokady współczulnej wymaga dożylnego przetoczenia dużej objętości płynów. Obserwujemy sytuację niekorzystną, pomimo że pacjent ma zablokowany ból. W wyniku przetoczenia dużej objętości płynów pacjent ma podwyższone (i to znacznie) ciśnienie w tętnicy płucnej, jest obrzęknięty, ma zaburzenia natleniania (obrzęk płuc) i występują u niego zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej (że wspomnę jedynie o kwasicy metabolicznej). Pacjent sprawiający wrażenie osoby znajdującej się w hipowolemii jest *de facto* przewodniony. Taki pacjent, pomimo pozornie stabilnego znieczulenia, długo się budzi, ma cechy nadciśnienia

płucnego, objawy niedokrwienia mięśnia sercowego oraz zaburzenia natlenienia i mechaniki oddechowej; wentylacja jest generalnie niezaburzona (ETCO₂).

Chorym znajdującym się w \geq III stopniu stanu fizycznego wg ASA - poza dawką próbną - do przestrzeni zewnątrzoponowej nie podajemy więc żadnych leków. Przestrzeń zewnątrzoponowa wykorzystywana będzie dla leczenia bólu w okresie pooperacyjnym. Po podaniu dawki próbnej i uzyskaniu pewności, że cewnik znajduje się w przestrzeni zewnątrzoponowej przystępujemy do znieczulenia, umocowując (przed indukcją) elektrody monitora przewodnictwa nerwowo-mięśniowego. Indukcję znieczulenia wygodniej jest wykonywać siedząc (raz - mniej męczą się nam ręce, kiedy możemy je podeprzeć na stole operacyjnym; dwa - pacjent jest spokojniejszy, kiedy nasza głowa znajduje się na wysokości jego głowy). Ma ona następujący przebieg:

- Natlenienie bierne przez szczelnie przyłożoną maskę twarzową (najlepiej przezroczystą, bo widać na niej parę wodną). Trwa ono 3-5 minut. Głowa pacjenta spoczywa w tym czasie na wysokości jego barków (nie jest uniesiona powyżej linii barków).
- Po ok. 2-3 min od chwili rozpoczęcia natlenienia biernego - włączenie wlewu remifentanylu z prędkością 0,05 µg/kg/min. Konieczne jest zwrócenie uwagi na ewentualne zwolnienie częstości oddechów. Remifentanyl zaczyna działać po ok. 60-80 sekundach. Niezwykle rzadko zdarza się umiarkowane zwolnienie częstości pracy serca. Jeżeli częstość pracy serca nie zmniejszyła się o więcej niż 20% w stosunku do wartości wyjściowych oraz widoczne są załamki P (rytm jest zatokowy) - nie podajemy atropiny.
- Czas natlenienia biernego nie powinien być krótszy niż 4-5 min. Po tym czasie zalecamy rozpoczęcie podawania sewofluranu we wzrastającym stężeniu. Działanie ochronne sewofluranu na serce (kardio- protekcja) wywierane jest jedynie do stężenia 1,5 MAC, co odpowiada stężeniu 1,5-3%/obj. (w wydechu mieszanie gazów). Sewofluran należy dołączyć do mieszaniny oddechowej, odkręcając parownik na 0,3%/obj. Jego stężenie należy zwiększać o 100% co 8-10 oddechów (zatem 0,3 → 0,6 → 1,2 → 2,4 itd.). Sen zwykle występuje po 3-4 minutach, przy stężeniu 2,4%/obj. Po zniknięciu odruchu rzęsowego należy zwiększyć stężenie sewofluranu o 1,5x (np. jeżeli sen wystąpił przy stężeniu 2,4 - to do 3,6%/obj.). Zwiększenie stężenia sewofluranu

nierzadko powoduje depresję oddechową, dlatego konieczne jest wspomaganie oddechu.

- Po kolejnych 2 min należy wyznaczyć bodziec supramaksymalny i rozpocząć stymulację ciągiem czterech impulsów (TOF). Monitorowanie przewodnictwa nerwowo-mięśniowego należy rozpocząć po wystąpieniu snu, ale przed podaniem leków zwiotczających mięśnie.
- Rozpoczęcie stymulacji ciągiem czterech impulsów upoważnia do podania leku zwiotczającego mięśnie (pełna dawka leku z grupy niedepolaryzujących).
- Zwiększenie prędkości wlewu remifentanylu do 0,1-0,12 µg/kg/min.
- Intubacja – po ok. 2-3 min od zwiększenia prędkości wlewu remifentanylu. Jeżeli w czasie natleniania czynnego podejrzewamy, że dawka remifentanylu nie zabezpieczy pacjenta przed bólem – rekomendujemy podanie dodatkowej dawki remifentanylu (bolus) – 1 µg/kg.

W czasie weryfikacji położenia rurki intubacyjnej pacjent wentylowany jest 100% tlenem o przepływie 4 l/min oraz sewofluranem w stężeniu 2,4%/obj. Osluchiwane są pola płucne w drugich międzyżebrych - w liniach środkowo-obojęzycznych, czwartych - w liniach pachowych przednich i szóstych - w liniach pachowych środkowych. Upewnienie się co do prawidłowego położenia rurki intubacyjnej staje się początkiem podtrzymania znieczulenia – kondukcji. W jej trakcie:

- Zostaje ustalony skład mieszaniny oddechowej. Indukcja wziewna – zwalania nas z utrzymywania fazy nasycającej (w czasie której pacjent miałby dostarczony gaz w objętości przewyższającej wentylację minutową). Można zatem od razu rozpocząć znieczulenie z małym dopływem świeżych gazów (LFA – *low flow anaesthesia*). Mieszaninę oddechową stanowi powietrze z tlenem podawane w objętości, odpowiednio 1,5 : 0,5 l/min oraz sewofluran, którego stężenie na parowniku należy ustawić na 1,5-2,5%/obj. Stężenie tlenu w mieszaninie waha się pomiędzy 35-40%.
- Prędkość wlewu remifentanylu należy zmieniać w zależności od etapu operacji (wielkość impulsacji nocycetywnej) w zakresie 0,07-0,2 µg/kg/min.
- Leki zwiotczające mięśnie podawane są w zależności od stanu przewodnictwa nerwowo-mięśniowego (zwykle po pojawieniu się trzeciej odpowiedzi na stymulację TOF).
Na 10-15 minut przed końcem znieczulenia

do przestrzeni zewnątrzoponowej podajemy 0,2-0,25 ml/kg 0,25% bupiwakainy z 2-4 mg Morfiny Spinal. 5-10 min później:

- Zmniejszany jest wlew remifentanylu do 0,05 µg/kg/min.
- Zakręcany jest dopływ sewofluranu.
- Zwiększany jest dopływ tlenu do 8 l/min.

Postępowanie takie powoduje łagodne przejście z analgezji dożylną remifentanylem na znieczulenie zewnątrzoponowe ciągłe oraz szybkie ustąpienie działania sewofluranu. Dzięki temu nie obserwujemy gwałtownych wahań ciśnienia tętniczego krwi spowodowanych nieefektywną analgezą oraz zaburzeń częstości pracy serca. W tej metodzie znieczulenia nie ma potrzeby przetaczania dużej objętości płynów, dzięki czemu nie obserwujemy zastoju w płucach, podwyższonego ciśnienia w tętnicy płucnej, objawów niedokrwienia serca i przedłużonego budzenia. Niebagatelną zaletą znieczulenia jest możliwość szybkiego pogłębienia snu (przez odkręcenie parownika na 8%/obj. na 5-10 oddechów) i zwiększenia prędkości wlewu remifentanylu lub podanie go w dawce pojedynczej, gdyby zabieg nieco się przedłużył.

Jeżeli monitorowane było przewodnictwo nerwowo-mięśniowe, przy pojawieniu się trzeciej odpowiedzi na stymulację TOF – można podać leki antycholinoesterazowe i, jeżeli współczynnik TOF (TOFR) > 0,9, bezpiecznie ekstubować pacjenta.

Po ekstubacji należy zaprzestać podawania remifentanylu i skierować pacjenta do sali pooperacyjnej. Czas dzielący podanie leku do przestrzeni zewnątrzoponowej i zamknięcie wlewu remifentanylu przekracza zwykle 20 min, co upewnia nas (na podstawie obserwacji) o efektywności blokady przewodowej.

Przedstawiając tę metodę znieczulenia ośmielam się prosić Koleżanki i Kolegów o dyskusję i podzielenie się własnymi doświadczeniami w prowadzeniu znieczulenia w tej grupie chorych.

Z poważaniem
Waldemar Machała

Adres do korespondencji:

Waldemar Machała

II Zakład Anestezjologii i Intensywnej Terapii

Uniwersytet Medyczny w Łodzi

90-569 Łódź, ul. Żeromskiego 113

Phone: (+48 42) 639-35-01; Fax: (+48 42) 639-35-03

waldemar@machała.info,

waldemar.machała@umed.lodz.pl