

ARTYKUŁ POGLĄDOWY / REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 15.03.2017 • Zaakceptowano/Accepted: 23.03.2017

© Akademia Medycyny

Wytyczne 2016 wentylacji pacjentów z ostrą hiperkapniczną niewydolnością oddechową – na podstawie BTS/ICS Guidelines for the Ventilatory Management of Acute Hypercapnic Respiratory Failure in Adults

Ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure guideline 2016 – based on BTS/ICS Guidelines for the Ventilatory Management of Acute Hypercapnic Respiratory Failure in Adults



Izabela Kurek

I Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

Streszczenie

Pierwsze zalecenia dotyczące zastosowania wentylacji nieinwazyjnej (non-invasive ventilation, NIV) w ostrej niewydolności oddechowej zostały opublikowane przez British Thoracic Society (BTS) w 2002 r. NIV okazało się być alternatywą dla wentylacji inwazyjnej (invasive mechanical ventilation, IMV) w zagrażającej życiu kwasicy oddechowej w przebiegu zaostrzenia POChP (przewlekłej obturacyjnej choroby płuc). Rosnąca popularność wentylacji nieinwazyjnej spowodowała rozszerzenie wskazań do jej stosowania o inne choroby, pomimo braku wystarczających badań dowodzących jej skuteczności. Ostrą hiperkapniczną niewydolność oddechową (acute hypercapnic respiratory failure, AHRF) definiujemy jako niezdolność układu oddechowego do osiągnięcia wentylacji pęcherzykowej wystarczającej do utrzymania prawidłowego ciśnienia parcjalnego CO₂ we krwi tętniczej. Pojawienie się AHRF w przewlekłych schorzeniach układu oddechowego świadczy o progresji choroby i zwiększonym ryzyku śmiertelności. Pomimo dowodów na użyteczność wentylacji nieinwazyjnej jej powszechne wprowadzenie nie przyniosło spodziewanych korzyści, stąd konieczną stała się aktualizacja wytycznych o najnowsze wyniki badań. Głównym celem nowych wytycznych jest krzewienie integracji w planowaniu i stosowaniu NIV i IMV w AHRF. Według BTS wprowadzenie do szpitali rzetelnych, zgodnych z najnowszą wiedzą protokołów postępowania powinno poprawić wyniki leczenia. *Anestezjologia i Ratownictwo 2017; 11: 184-191.*

Słowa kluczowe: wytyczne, wentylacja nieinwazyjna, ostra hiperkapniczna niewydolność oddechowa

Abstract

The first guidelines concerning the use of non-invasive ventilation (NIV) in acute respiratory failure were published by British Thoracic Society (BTS) in 2002. NIV turned out to be an alternative to invasive mechanical ventilation (IMV) in life-threatening acidosis due to AECOPD (acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease). Growing popularity of non-invasive ventilation resulted in extension of its use to other respiratory diseases, despite the absence of sufficient trial evidence. Acute hypercapnic respiratory failure (AHRF) results from an inability of the respiratory system to provide sufficient alveolar ventilation to maintain a normal arterial partial pressure of carbon dioxide (pCO₂). The development of AHRF in chronic respiratory condition indicates advanced disease and an increased risk of death. Despite the evidence demonstrating the

value of non-invasive ventilation, its widespread use has not delivered expected advantages. For that reason the need of up-to-date guidelines was acknowledged. The guideline's focus is promoting integration in the planning and delivery of NIV and IMV in AHRF. According to BTS, the introduction of an adequately resourced and integrated AHRF patient pathway in hospitals is expected to lead to improved clinical outcomes. *Anestezjologia i Ratownictwo 2017; 11: 184-191.*

Keywords: guidelines, non-invasive ventilation, acute hypercapnic respiratory failure

Wstęp

Pierwsze wytyczne dotyczące nieinwazyjnej wentylacji pacjentów z ostrą niewydolnością oddechową zostały opublikowane w 2002 roku przez British Thoracic Society (BTS). Publikacja ta powstała w odpowiedzi na obiecujące wyniki badań, z których wynikało, że wentylacja nieinwazyjna (non-invasive ventilation, NIV) jest alternatywą dla wentylacji inwazyjnej (invasive mechanical ventilation, IMV) w zagrażającej życiu kwasicy oddechowej w przebiegu zaostrzenia POChP. Wkrótce też zaobserwowano, że NIV w zaostrzeniu POChP daje nie tyle porównywalne, co lepsze wyniki niż wentylacja inwazyjna. W wytycznych zwrócono szczególną uwagę na fakt, że odpowiednio wczesne włączenie NIV w zaostrzeniu o średnio-ciężkim przebiegu zmniejszało ryzyko progresji do ciężkiego zaostrzenia POChP. Ponadto, po odpowiednim przeszkoleniu, nieinwazyjną wentylację można było stosować poza oddziałami intensywnej terapii. Wytyczne uwzględniły także możliwość stosowania NIV w niewydolności oddechowej w chorobach innych niż POChP, jednak dane te pochodziły jedynie z obserwacji terapii domowej pacjentów z chorobami nerwowo-mięśniowymi oraz ograniczającymi ruchomość klatki piersiowej. Zapanowała swego rodzaju moda na nieinwazyjną wentylację, jednak kolejne lata doświadczeń wykazały pewne zagrożenia związane z jej stosowaniem w oparciu o niepełne lub niepotwierdzone dane kliniczne. Przede wszystkim istniało ryzyko, że preferencyjne użycie wentylacji nieinwazyjnej będzie entuzjastycznie rozciągnięte na wszystkich pacjentów z hiperkapnią, niezależnie od jej przyczyny, podczas, gdy brak dowodów na przewagę NIV nad wentylacją inwazyjną w chorobach innych niż POChP. Dodatkowo, powszechne stosowanie NIV poza oddziałami intensywnej terapii mogło prowadzić do opóźnienia wdrożenia wentylacji inwazyjnej. Z kolei ograniczenie stosowania wentylacji nieinwazyjnej jedynie do oddziałów intensywnej terapii mogło opóźnić rozwój wskazań do NIV i sprawić, że nie skorzystają

z tej metody np. pacjenci w terapii domowej. Czynniki te sprawiły, że koniecznym stało się uaktualnienie wytycznych w oparciu o wyniki badań z ostatnich kilku lat.

Ostra hiperkapniczna niewydolność oddechowa (AHRF) – definicja, znaczenie

Ostrą hiperkapniczną niewydolność oddechową (acute hypercapnic respiratory failure, AHRF) definiujemy jako niezdolność układu oddechowego do osiągnięcia wentylacji pęcherzykowej wystarczającej do utrzymania prawidłowego ciśnienia parcjalnego CO₂ we krwi tętniczej. Przyczyną jest niewydolność tzw. „pompy oddechowej” (respiratory pump), czyli niezdolność układu oddechowego do zapewnienia odpowiedniej wentylacji minutowej. Istotą zaburzenia nie jest patologia w obrębie pęcherzyków płucnych, stąd współistniejąca hipoksemia jest zazwyczaj niewielka i łatwo korygowalna. Granicą, przy której należy rozważyć wspomaganie oddychania za pomocą wentylacji nieinwazyjnej jest kwasica oddechowa z pH < 7,35 i pCO₂ > 50 mmHg. Przy dalszym spadku pH < 7,25 należy rozważyć włączenie wentylacji inwazyjnej (IMV).

Ostra hiperkapniczna niewydolność oddechowa wikała około 20% przypadków zaostrzeń POChP a średnie przeżycie po takim epizodzie wynosi 1 rok. Pojawienie się AHRF w astmie świadczy o zwiększonym ryzyku śmiertelności. W chorobach nerwowo-mięśniowych oraz przebiegających z ograniczeniem ruchomości ścian klatki piersiowej (wliczając skrajną otyłość) progresja przewlekłej niewydolności oddechowej może być powolna i podstępna, jednak AHRF może wystąpić nagle i niespodziewanie i wskazywać na potrzebę wentylacji nieinwazyjnej w warunkach domowych w niedalekiej przyszłości.

Wytyczne – cele

Głównym celem nowych wytycznych jest krzewienie integracji w planowaniu i stosowaniu wentylacji nieinwazyjnej i inwazyjnej w ostrej hiperkapnicznej niewydolności oddechowej. Pomimo dowodów na użyteczność NIV w AHRF, jej powszechne wprowadzenie nie przyniosło spodziewanych korzyści. Co więcej, prawdopodobnie popularyzacja NIV przyczyniła się mimowolnie do ograniczenia dostępu do IMV pacjentom z zaostrzeniem POChP i innymi chorobami będącymi przyczyną hiperkapnicznej niewydolności oddechowej. Według BTS wprowadzenie do szpitali rzetelnych, zgodnych z najnowszą wiedzą protokołów postępowania powinno poprawić wyniki leczenia. Wytyczne skierowane są do lekarzy, pielęgniarek i fizjoterapeutów pracujących w oddziałach ratunkowych, oddziałach intensywnej terapii i innych oddziałach zajmujących się wentylacją pacjentów. Wytyczne dotyczą leczenia dorosłych – dla pacjentów pediatrycznych BTS opracowało osobne zalecenia. Rekomendacje te nie pokrywają leczenia niewydolności oddechowej towarzyszącej niewydolności serca i urazom – w tym urazom głowy. Odnoszą się do terapii domowej pacjentów z niewydolnością oddechową, jednak nie zawierają jednoznacznych zaleceń dotyczących postępowania i leczenia. Wytyczne skupiają się na wentylacji nieinwazyjnej, gdyż wentylacja inwazyjna została już szeroko omówiona w innych opracowaniach.

Wentylacja nieinwazyjna (NIV) – tryby wentylacji

Spśród dwóch podstawowych typów wentylacji mechanicznej – ciśnieniowo i objętościowo zmiennej – w odniesieniu do NIV wentylacja ciśnieniowa ma szereg zalet. Po pierwsze, dzięki stabilnym ciśnieniom w układzie unikamy niekomfortowego gwałtownego wzrostu jego wartości przy wdechu, co jest typowe w wentylacji objętościowej. Po drugie, w trybach ciśnieniowych obserwuje się mniejszy przeciek gazów niż w objętościowo zmiennych, co jest nieuniknione przy interfejsach stosowanych w NIV. Po trzecie, dodatnie ciśnienie wydechowe wypłukuje wydychany dwutlenek węgla z maski, wspomaga wyzwalanie wdechu i zapobiega zapadaniu się górnych dróg oddechowych. Z powyższych względów wentylacja ciśnieniowo zmienna była stosowana prawie we wszystkich randomizowanych badaniach klinicznych, stąd wytyczne skupiły się jedynie na wentylacji ciśnieniowej. Typowo stosowanym trybem wentylacji jest prosty bi-level,

w którym jedno ciśnienie – IPAP (inspiratory positive airway pressure) – nastawione jest dla wdechu, a drugie – EPAP (expiratory positive airway pressure) – dla wydechu. W leczeniu AHRF najczęściej stosowano tryb wentylacji wspomaganą ciśnieniem, jednak brak badań porównujących tryby PC i PS a oba wydają się być skuteczne. Wytyczne zalecają stosowanie respiratorów dedykowanych dla NIV ze względu na lepszą kompensację przecieku. Mają one, w przeciwieństwie do standardowych respiratorów, tylko jedną dyszę wentylacyjną. Większość modeli ma wbudowaną zastawkę wydechową – jeśli nie, należy ją dołączyć do układu, umieszczając jak najbliżej maski. Aby skutecznie usunąć wydychane powietrze wymagane jest ciśnienie EPAP o wartości minimum 3 cm H₂O.

NIV – wybór interfejsu

Badania wykazały, że najdogodniejszy typ interfejsu to maska obejmująca nos i usta – w angielskich wytycznych nazwana full face mask (FFM), gdyż pacjenci z AHRF raczej oddychają przez usta. Maską tą jest dobrze tolerowana, w tym przez pacjentów pobudzonych. Jeżeli wentylacji przez FFM towarzyszy nadmierny przeciek lub doszło do owrzodzenia nasady nosa należy rozważyć maskę, która pokrywa całą twarz, razem z oczami (ale bez uszu). Alternatywą jest też hełm wentylacyjny, obejmujący całą głowę, jednak w tym interfejsie z powodu dużej objętości przestrzeni martwej wyzwalanie wdechu jest nieefektywne. Dodatkowo trudno o odpowiednie nawilżenie gazów ze względu na skraplanie się wody wewnątrz hełmu. Na niektórych pacjentów FFM działa klaustrofobicznie. U osób tych można spróbować wentylacji przez maskę nosową, jest ona jednak mniej efektywna ze względu na przeciek przez usta, trudniej też ją dobrze dopasować. Wytyczne podkreślają, że najważniejszy jest szeroki wybór masek w różnych rozmiarach.

NIV – wskazania

Wskazania do rozpoczęcia wentylacji nieinwazyjnej w ostrej hiperkapnicznej niewydolności oddechowej różnią się ze względu na przyczynę, ciężkość choroby oraz współistniejące komplikacje. W POChP wytyczne zalecają włączenie NIV w kwasicy oddechowej z pH < 7,35 i pCO₂ > 50 mmHg oraz częstości oddechów > 23/min, przy braku odpowiedzi na leczenie bronchodilatatorami. W chorobach nerwowo-mięśniowych wskazaniem do NIV jest zaostrzenie np. w przebiegu infekcji dróg oddechowych z towarzyszącym

tachypnoe > 20 oddechów/minutę, jeżeli pojemność życiowa płuc wynosi poniżej 1 litra, lub kwasica oddechowa z $\text{pH} < 7,35$ i $\text{pCO}_2 > 50$ mmHg. W otyłości patologicznej należy rozpocząć NIV przy parametrach identycznych jak w POChP lub jeśli wzrostowi $\text{pCO}_2 > 45$ mmHg towarzyszy senność w ciągu dnia. W narastającej niewydolności oddechowej towarzyszącej zaostrzeniu astmy lub zapaleniu płuc należy przede wszystkim przekazać pacjenta do oddziału intensywnej terapii i tam ocenić, czy nie będzie konieczna wentylacja inwazyjna. Jeżeli zdecydujemy się na NIV w warunkach OIT, kryterium rozpoczęcia wentylacji jest kwasica oddechowa z $\text{pH} < 7,35$ i $\text{pCO}_2 > 50$ mmHg. Z kolei, jeśli AHRF komplikuje zaawansowaną ciężką u pacjentek ze współistniejącą ciężką kyfoskoliozą lub dystrofią mięśniową, wentylacja nieinwazyjna wydaje się być idealnym rozwiązaniem.

NIV – przeciwwskazania

Tak naprawdę istnieje niewiele bezwzględnych przeciwwskazań do wentylacji nieinwazyjnej. Do niedawna za kryterium wykluczające NIV uważano śpiączkę, jednak w badaniach wykazano podobne wyniki leczenia NIV u pacjentów z $\text{GCS} < 8$ jak u przytomnych. Przy kwasicy oddechowej z $\text{pH} < 7,15$ należy w pierwszej kolejności rozważyć wentylację inwazyjną, jednak nawet ciężka kwasica uznawana za względne przeciwwskazanie do NIV. Współistniejąca hipotensja i istotne zaburzenia rytmu serca również nie są przeciwwskazaniem bezwzględnym, choć przechylają szalę w stronę wentylacji inwazyjnej, zwłaszcza, jeśli przewidujemy konieczność kardiowersji. Odmě opłucnową należy zdrenować przed włączeniem wentylacji nieinwazyjnej a pacjent wymaga uważnego monitorowania, w razie pogorszenia stanu ogólnego należy niezwłocznie wykonać rtg klatki piersiowej w celu wykluczenia odmy prężnej. Wymioty mogą być przeciwwskazaniem do NIV, jednak jeśli pacjent jest w stanie zakomunikować konieczność zwymiotowania na tyle wcześnie, żeby dało się odsunąć maskę, można podjąć próbę wentylacji nieinwazyjnej. W przypadku niedrożności przewodu pokarmowego ze znacznym rozdęciem jelit u pacjentów z chorobami dróg oddechowych może wystąpić AHRF. W takiej sytuacji, jeśli rozważamy NIV, należy najpierw założyć sondę żołądkową przez nos. Obecność obfitej wydzieliny z dróg oddechowych zwiększa ryzyko niepowodzenia wentylacji nieinwazyjnej, jednak NIV z drugiej strony może ułatwić odkształcanie wydzieliny i poprawić

wentylację pęcherzykową. Zatrzymanie oddechu było rozważane jako przeciwwskazanie bezwzględne – jednak wentylacja przez maskę workiem AMBU bezpośrednio przed intubacją jest niczym innym jak wentylacją nieinwazyjną, i w uzasadnionych przypadkach może być stosowana przez krótki okres czasu. Podsumowując, istnieje wiele przeciwwskazań względnych, zwiększających ryzyko niepowodzenia NIV, jednak zdecydowana ich większość nie zwalnia z podjęcia próby wentylacji nieinwazyjnej. W przypadku znacznej ciężkości lub współistnienia kilku niekorzystnych czynników należy leczenie prowadzić w warunkach OIT, z rozszerzonym monitorowaniem, a jeśli pomimo optymalnej wentylacji nieinwazyjnej utrzymuje się kwasica oddechowa – rozważyć IMV. Do przeciwwskazań bezwzględnych do NIV należą znaczna deformacja twarzy, oparzenia twarzy oraz trwała obstrukcja górnych dróg oddechowych.

NIV – ustawienia respiratora

Podobnie jak w wentylacji inwazyjnej, w NIV nie ma jednego, idealnego trybu wentylacji, który będzie odpowiedni dla każdego pacjenta. Jednak BTS proponowało wstępne ustawienia wentylacji nieinwazyjnej, jako punkt wyjścia do dalszej terapii:

- Interfejs – maska twarzowa obejmująca usta i nos – FFM, full face mask (lub własna maska, jeśli pacjent ma prowadzoną wentylację w warunkach domowych).
- Tryb wentylacji bi-level.
- Wydechowe ciśnienie dodatnie (EPAP) 3 cm H_2O lub wyższe np. w OBPS (obturacyjny bezdech podczas snu), maksymalnie 8 cm H_2O .
- Wdechowe ciśnienie dodatnie (IPAP) 15 cm H_2O , jeśli $\text{pH} < 7,25$ to 20 cm H_2O . Następnie w ciągu 10-30 minut zmiareczkować IPAP w granicach 10-30 cm H_2O tak, aby uzyskać spadek częstości oddechów i adekwatną wentylację. W chorobach nerwowo-mięśniowych wyjściowe IPAP ustawiamy na poziomie 10 cm H_2O lub – jeśli pacjent jest już wentylowany w warunkach domowych – 5 powyżej IPAP ustawionego na co dzień.
- 16-20 oddechów na minutę plus odpowiedni czas wdechu.
- Czas wdechu: 0,8-1,2 s dla POChP, 1,2-1,5 s dla pozostałych chorób (otyłość, choroby nerwowo-mięśniowe, zaburzenia ruchomości klatki piersiowej).

- I:E w POChP 1:2-1:3, w pozostałych chorobach 1:1.
- W ciągu pierwszych 1-24 godzin utrzymywać NIV przez maksymalną możliwą ilość czasu.
- W miarę możliwości redukować w ciągu następnym 48-72 godzin, w oparciu o gazometrię.
- W tym czasie zidentyfikować i leczyć odwracalne przyczyny AHRF.

W niektórych jednostkach chorobowych, takich jak skrajna otyłość, ciężka obstrukcja dróg oddechowych lub w razie konieczności rekrutacji pęcherzyków płucnych, można zastosować wyższe ciśnienia oddechowe, jednak modyfikacje te powinny być dokonywane przez specjalistów zajmujących się na co dzień wentylacją.

NIV – monitorowanie

Podstawowe monitorowanie w trakcie wentylacji nieinwazyjnej obejmuje ciągły pomiar saturacji oraz okresową kontrolę gazometrii krwi tętniczej. Istnieją pojedyncze doniesienia o korzyściach z przezskórnego monitorowania $p\text{CO}_2$ (w Wielkiej Brytanii możliwe w warunkach domowych), jednak zasadność powszechnego wprowadzenia tego pomiaru wymaga dalszych badań. Przy tachykardii $> 120/\text{minutę}$, istotnych arytmiami oraz kardiomiopatii zalecane jest monitorowanie EKG.

NIV – suplementacja tlenu

Powszechnie wiadomo, że hiperoksygenacja jest niekorzystna u chorych z hiperkapniczną niewydolnością oddechową. Według brytyjskich wytycznych u wszystkich pacjentów, u których prowadzona jest wentylacja nieinwazyjna – niezależnie, czy wspomagana czy kontrolowana ciśnieniem – powinno się utrzymywać saturację w granicach 88-92%. W miarę poprawy wymiany gazowej należy dopasować parametry podaży tlenu. W przypadku ciężkiej hipoksemii podaż tlenu powyżej 4 l/minutę nie podnosi znacząco FiO_2 , za to zdecydowanie zwiększa ryzyko przecieku i może prowadzić do desynchronizacji pacjenta z respiratorem. Najlepsze efekty osiągamy podłączając tlen bezpośrednio do maski lub do dyszy wentylacyjnej jak najbliższej maski.

NIV – nawilżanie powietrza

Nawilżanie powietrza nie jest rutynowo zalecane przy wentylacji nieinwazyjnej. Niektóre doniesienia

sugerują, że nawilżone gazy mogą zmniejszać opory w górnych drogach oddechowych, jednak wymaga to dalszych badań. Należy rozważyć ogrzewanie i nawilżanie powietrza, jeśli pacjent zgłasza suchotę śluzówek GDO lub jeśli występuje gęsta, lepka wydzielina.

NIV – leki rozszerzające oskrzela

Wielu chorych z AHRF wymaga podaży wziewnie leków rozszerzających oskrzela. Badania wykazały, że u stabilnych pacjentów bronchodilatatory dają większe korzyści, jeśli są stosowane w przerwach od nieinwazyjnej wentylacji, co może równocześnie ułatwiać kaszel i efektywne odksztuszanie. U pacjentów zależnych od NIV leki wziewne można stosować w nebulizatorach podłączonych do układu.

Sedacja w NIV

Pobudzenie, niepokój i splątanie są częste w ostrej hiperkapniczej niewydolności oddechowej. Wdrożenie wentylacji nieinwazyjnej może na wstępie nasilać złe samopoczucie, zwłaszcza w początkowym okresie, zanim dojdzie do poprawy warunków wymiany gazowej. W związku z obawami przed depresją oddechową rzadko włącza się do leczenia sedację, zwłaszcza, że wielokrotnie NIV jest stosowana nieprawidłowo, tzn. bez odpowiedniego monitorowania i możliwości intubacji. W audycie British Thoracic Society z 2013 roku stwierdzono niepowodzenie w terapii AHRF za pomocą wentylacji nieinwazyjnej u 30% pacjentów, z czego za 31% niepowodzeń odpowiedzialne było nadmierne pobudzenie. W 84% przypadków próbowano stosować sedację, jednak brak danych co do rodzaju użytych leków i wyników tych „prób”. Pojedyncze doniesienia opisują stosowanie propofolu, deksmedetomidyny i remifentanylu z dobrym efektem. W badaniu porównującym działanie midazolamu i deksmedetomidyny nie stwierdzono przewagi żadnego z tych leków. Wydaje się, że stosowanie opioidów jest korzystniejsze niż benzodwiazepin ze względu na mniejsze ryzyko obstrukcji górnych dróg oddechowych, jednak nie jest to wniosek oparty na wystarczającej ilości obserwacji. Na dzień dzisiejszy brak konsensusu co do stosowania sedacji w NIV i konieczne są dalsze badania, jeżeli jednak się na nią decydujemy pacjent powinien przebywać na oddziale monitorowanym, preferencyjnie OIT. Wytyczne sugerują jedynie, że w praktyce klinicznej u pacjentów pobudzonych z tachypnoe stosowanie morfiny 2,5-5 mg iv (\pm benzodwiazepiny) poprawiło tolerancję NIV.

Powikłania NIV

Szacowana liczba powikłań wentylacji nieinwazyjnej waha się w zależności od źródła. W jednym z badań stwierdzono, że dotyczą około 30-50% przypadków, jednak rzadko są to powikłania poważne i często są związane ze stosowaniem maski. Przedłużający się czas trwania NIV, pobudzenie pacjenta i częsta konieczność poprawiania i dopasowywania maski zwiększają ich odsetek. Owrzodzenie nasady nosa jest najczęstszą komplikacją (5-10%) i może nawet prowadzić do niepowodzenia terapii. Częstym błędem jest zbyt silne mocowanie maski. W razie pojawienia się uszkodzeń lub otarć skóry twarzy należy wdrożyć strategię przerw w wentylacji i wymiennego stosowania różnych typów interfejsów. Alergia na lateks zdarza się rzadko, jednak u części pacjentów pojawia się wysypka na twarzy, mimo, iż nie są uczuleni. W takich przypadkach zalecane jest miejscowe stosowanie steroidów, a w razie nadkażeń bakteryjnych – antybiotyków. Rozdęcie jelit towarzyszące nieinwazyjnej wentylacji świadczy zwykle o złej współpracy pacjenta z respiratorem i może wymagać zastosowania sondy nosowo-żołądkowej. Pacjenci wentylowani za pomocą NIV często skarżą się na dyskomfort w uszach i w obrębie zatok, suchość i owrzodzenie śluzówek. Nawilżanie powietrza nie ma udowodnionej skuteczności w zapobieganiu tym dolegliwościom. W razie ich pojawienia się, zaleca się stosowanie miejscowo do nosa żeli wodnych, steroidów lub środków obkurczających naczynia. Odma opłucnowa jest stanem zagrożenia życia, nieraz jednak trudno ją rozpoznać. Objawy takie jak nagły niepokój lub pobudzenie pacjenta czy ból w klatce piersiowej każdorazowo wymagają wykluczenia tego powikłania. Współistniejąca śródmiąższowa choroba płuc lub odma w wywiadzie zwiększają ryzyko. W takim przypadku zalecane jest prowadzenie NIV w warunkach oddziału intensywnej terapii. Przy zwiększonym ryzyku odmy opłucnowej logicznym postępowaniem wydaje się stosowanie niższych ciśnień wentylacji – zarówno IPAP, jak i EPAP, choć brak odpowiednich badań w tym kierunku. W razie pojawienia się odmy zwykle należy wykonać drenaż opłucnej i rozważyć konieczność dalszego stosowania NIV.

NIV – zaleganie wydzieliny

Zaleganie wydzieliny w drogach oddechowych może spowodować niepowodzenie wentylacji nieinwazyjnej, jest też jedną z częstszych przyczyn niewydolności oddechowej po ekstubacji. Nadmierna

produkcja wydzieliny jest charakterystyczna dla pacjentów z rozedmą oskrzeli, mukowiscydozą i u części osób z zaostrzeniem POChP. Wspomaganie odkaszczania wydzieliny stanowi duże wyzwanie, zwłaszcza w chorobach takich jak stwardnienie zanikowe boczne (NMD, choroba neuronu ruchowego) czy otyłość olbrzymia. Techniki takie, jak manualne wspomaganie kaszlu lub mechaniczne wdmuchiwanie i wydmuchiwanie powietrza (mechanical insufflation-exsufflation, MI-E) mają zastosowanie u pacjentów z NMD. Szczególnie MI-E, w połączeniu ze standardową fizjoterapią oddechową, wykazało skuteczność i jest rekomendowane u pacjentów z NMD, jednak u chorych z POChP i ciężką skoliozą technika ta okazała się nieprzydatna. Mini-tracheostomia ułatwia oczyszczanie dróg oddechowych z wydzieliny u spontanicznie oddychających pacjentów, jednak jest to zabieg trudny, wymagający współpracy przytomnego pacjenta i powinien być wykonywany jedynie przez doświadczonych specjalistów w warunkach oddziału intensywnej terapii. Mini-tracheostomia może wspomagać oczyszczanie dróg oddechowych u pacjentów z nieefektywnym kaszlem (np. w NMD) lub z nadmierną sekrecją wydzieliny, w chorobach takich jak POChP czy mukowiscydoza. Należy pamiętać, że IMV daje lepsze rezultaty niż mini-tracheostomia i zabieg ten powinien być wykonywany w przypadku braku zgody na intubację i wentylację mechaniczną.

Wentylacja inwazyjna (IMV) – wskazania

Wentylację mechaniczną stosujemy u pacjentów z ostrą hiperkapniczną niewydolnością oddechową, u których występują przeciwwskazania do wentylacji nieinwazyjnej. Okresowa IMV w AHRF bywa korzystna przy wysokich oporach w drogach oddechowych i /lub złej podatności klatki piersiowej. W połączeniu z głęboką sedacją w celu redukcji wysiłku oddechowego, daje czas lekom na zwalczanie stanu zapalnego i infekcji oraz umożliwia toaletę drzewa oskrzelowego. Ten „sen regeneracyjny”, choć niezwykle istotny, nie powinien trwać długo. Autorzy są zgodni, że w przypadku ARDS korzystne jest jak przejście do trybu oddechu spontanicznego najwcześniej jak jest to możliwe, co pozwala na redukcję sedacji, poprawia funkcję układu krążenia i skraca czas wentylacji mechanicznej. W hiperkapnicznej niewydolności oddechowej nie zostało to jeszcze oszacowane, jednak również zalecane jest jak najszybsze przełączenie na tryby spontaniczne w każdym przypadku AHRF.

Kontynuacja IMV w opcji oddechu kontrolowanego może być konieczna u niektórych pacjentów z ciężką obstrukcją dróg oddechowych, znacznym osłabieniem mięśni lub w celu korekcji chronicznej hiperkapnii.

IMV – ustawienia respiratora

Większość pacjentów z AHRF nie wymaga bardzo wysublimowanych trybów wentylacji. Należy unikać hiperwentylacji, która może spowodować barotraumę, poza tym wywołuje zmniejszenie powrotu żylnego i rzutu serca. Podobnie jak przy NIV, wytyczne proponują wstępne ustawienia respiratora i cele terapii w zależności od przyczyny choroby:

W chorobach przebiegających z obstrukcją dróg oddechowych:

- Utrzymać saturację 88-92% (wyjątek: astma > 96%)
- pH 7,2-7,4 (permissywna hiperkapnia przy IAP > 30 mmHg)
- Objętość oddechowa 6-8 ml/kg
- Częstość oddechów 10-15/min
- Stosunek wdechu do wydechu (I:E) 1:2-1:4

W chorobach nerwowo-mięśniowych i przy deformacji klatki piersiowej:

- Utrzymać saturację > 92%
- pH 7,2-7,4
- Objętość oddechowa 6 ml/kg
- Częstość oddechów 15-25/min
- I:E 1:1-1:2

PEEP nie powinno przekraczać 12 cm H₂O.

IMV – sedacja

Pacjenci wentylowani mechanicznie wymagają sedacji, szczególnie do czasu stabilizacji stanu ogólnego. Większość oddziałów intensywnej terapii stosuje propofol lub benzodwiazepiny same lub w połączeniu z opioidami. W celu uniknięcia nadmiernej sedacji zaleca się stosowanie benzodwiazepin bez aktywnych metabolitów i/lub krótko działające opioidy. Choć sedacja poprawia tolerancję IMV, jej nadmiar jest związany z powikłaniami, tj. przedłużająca się wentylacja mechaniczna i pobyt w OIT oraz delirium. Aby temu przeciwdziałać wytyczne zalecają miareczkowanie sedacji do pewnego poziomu przytomności pacjenta. Część badań wskazywało, że codzienne przerwy w sedacji skracały czas trwania wentylacji i pobytu w OIT, jednak metaanaliza potwierdziła jedynie bezpieczeństwo przerw, bez potwierdzenia ich korzystnego wpływu na zdrowienie.

Tracheostomia

Dawniej uważano, że wczesna tracheostomia skraca czas wentylacji mechanicznej i pobytu w OIT. Powszechnie wiadomo, iż przedłużająca się intubacja dotchawicza powyżej 10 dni jest niekorzystna, jednak udowodniono w badaniach, że wczesna tracheostomia nie redukuje śmiertelności, nie skraca czasu wentylacji mechanicznej i nie zmniejsza częstości występowania respiratorowego zapalenia płuc. Wg rekomendacji BTS rutynowa tracheostomia w ciągu 7 dni od włączenia IMV nie jest zalecana. Należy każdorazowo rozważyć indywidualnie zasadność i czas wytworzenia tracheostomii, mając w pamięci, że w chorobach takich jak NMD może być ona nieodwracalna. Choć brak jednoznacznych wytycznych, w niektórych przypadkach można rozważyć NIV jako wsparcie oddychania po ekstubacji.

Odzwyczajanie od IMV

Odzwyczajanie od wentylacji mechanicznej jest definiowane jako stopniowa redukcja wsparcia wentylacji prowadząca do ekstubacji. Opóźnione odzwyczajanie od respiratora wikła około 6% przypadków IMV. Jedno z badań wykazało, że aż do 50% pacjentów, którzy sami się ekstubowali nie wymagało ponownej intubacji, co wskazuje, że najpewniej wielu pacjentów jest wentylowanych mechanicznie dłużej niż jest to potrzebne. Kryteria, jakie obowiązują nas przed rozważeniem ekstubacji to:

- Odpowiednia oksygenacja ze wskaźnikiem PaO₂/FiO₂ > 200 mmHg
- FiO₂ < 0,5
- PEEP < 10 cm H₂O
- Odpowiednia wentylacja pęcherzykowa: pH > 7,3, pCO₂ < 50 mmHg

Należy zoptymalizować płynoterapię, gdyż przewodnienie może pogarszać wyniki ekstubacji. U pacjentów z niewydolnością lewokomorową zaleca się przed ekstubacją wyrównanie płynowe pod kontrolą poziomu BNP (Brain Natriuretic Peptide).

Pomimo licznych badań brak konsensusu co do optymalnej metody odzwyczajania od respiratora. Część raportów zaleca stopniową redukcję PS (Pressure Support) oraz codzienne 30-minutowe próby oddechu spontanicznego (Spontaneous Breathing Trial, SBT). Rekomendacje BTS również podkreślają konieczność codziennej oceny gotowości do ekstubacji. Pacjenci leczeni IMV powinni mieć udokumentowany plan odzwyczajania od respiratora, należy również przejść

z trybów kontrolowanych na spontaniczne najszybciej jak tylko będzie to możliwe. 30-minutowa próba oddechu spontanicznego (SBT) jest użyteczna w ocenie możliwości ekstubacji, jednak nie gwarantuje sukcesu. Ważnymi czynnikami, wymagającymi oceny zanim podejmiemy próbę ekstubacji są drożność górnych dróg oddechowych, funkcja pęcherzyków, ilość wydzieliny i efektywność kaszlu. Szacuje się, że około 10% pacjentów wymaga ponownej intubacji.

Rola NIV w odzwyczajaniu od IMV

Nieinwazyjna wentylacja była również rozpatrywana jako sposób na skrócenie czasu trwania IMV i przyspieszenie ekstubacji. Po przeanalizowaniu szeregu badań BTS zaleca NIV w odzwyczajaniu od respiratora pacjentów z AHRF w przebiegu zaostrzenia POChP. Część raportów wskazuje, że NIV może przyspieszać ekstubację również u chorych z POChP, którzy nie poradzili sobie podczas 30-minutowej próby oddechu spontanicznego. W pozostałych przyczynach AHRF, wentylacja nieinwazyjna jako sposób na skrócenie czasu wentylacji mechanicznej może być rozważana jedynie w ośrodkach posiadających doświadczenie w jej stosowaniu. Choć zaleca się stosowanie NIV w profilaktyce ponownej intubacji u pacjentów ze zidentyfikowanymi czynnikami ryzyka (takimi jak POChP czy wysokie BMI > 35), jednak wentylacja nieinwazyjna nie powinna być rutynowo stosowana jako ratunek u pacjentów z niewydolnością oddechową po ekstubacji. Wyjątkiem są pacjenci z POChP, u których próba NIV po ekstubacji może być uzasadniona, jeśli dany ośrodek posiada pozytywne doświadczenia przy tego rodzaju postępowaniu.

AHRF – nowe terapie

Wytyczne uwzględniły również nowe terapie w leczeniu ostrej hiperkapnicznej niewydolności

oddechowej. Pozautrojowe usuwanie dwutlenku węgla (ECCO2R) jest techniką obciążoną szeregiem powikłań, a jej stosowanie możliwe jest jedynie w nielicznych ośrodkach. Można rozważyć ECCO2R przy konieczności wentylacji oszczędzającej płuca u osób z ciężką kwasicią hiperkapniczną (pH < 7,15), zwłaszcza, jeśli istnieją przeciwwskazania do hiperkapnii, takie jak uraz mózgu. Ma również zastosowanie u pacjentów wentylowanych inwazyjnie oczekujących na przeszczepienie płuc.

Duże nadzieje wiązano z wentylacją mieszaną tlenu z helem (Heliox). W założeniu, zmniejszona gęstość mieszaniny miała zmniejszać opór w drogach oddechowych. Badano Heliox zarówno w NIV, jak i w IMV. Duże, randomizowane badanie wykazało, że Heliox stosowany w NIV nie zmniejszył częstości intubacji, czasu trwania wentylacji ani śmiertelności u pacjentów z POChP. Pojawiły się doniesienia, że wentylacja mieszaną tlenu z helem zmniejsza pCO₂ i ciśnienia w drogach oddechowych u pacjentów z astmą, jednak następcza metaanaliza nie wykazała pozytywnych wyników. Zgodnie z wytycznymi BTS Heliox nie jest rutynowo zalecany w leczeniu AHRF.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Izabela Kurek

I Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii

Warszawski Uniwersytet Medyczny

ul. Lindleya 4; 02-005 Warszawa

☎ (+48 22) 502 17 21

✉ iza@kurek.waw.pl

Piśmiennictwo

1. BTS/ICS guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults – A Craig Davidson, Stephen Banham, Mark Elliott, Daniel Kennedy, Colin Gelder, Alastair Glossop, Alistair Colin Church, Ben Creagh-Brown, James William Dodd, Tim Felton, Bernard Foëx, Leigh Mansfield, Lynn McDonnell, Robert Parker, Caroline Marie Patterson, Milind Sovani, Lynn Thomas, BTS Standards of Care Committee Member, British Thoracic Society/Intensive Care Society Acute Hypercapnic Respiratory Failure Guideline Development Group, On behalf of the British Thoracic Society Standards of Care Committee.