

PROTOKÓŁ POSTĘPOWANIA NR XII

TRYBY WENTYLACJI NIEKONWENCJONALNEJ

WYTYCZNE DO STOSOWANIA WENTYLACJI HFOV

(Wg. Lampland, AL; Clin Perinatol 34 (2007) 129-144,

Assisted Ventilation of the Neonate, 5th Edition, Goldsmith, Karotkin; 2011)

1. Wentylacja wysokimi częstotliwościami jest stosowana jako metoda elektywna, czyli “pierwszego wyboru” leczenia ciężkiej niewydolności oddechowej u noworodków, lub jako metoda “ostatecznego wyboru – rescue”.
2. Wentylacja wysokimi częstotliwościami stosuje mniejsze objętości oddechowe niż fizjologiczne, wynikające z wielkości pacjenta. Właściwe wartości wentylacji minutowej uzyskiwane są dzięki wysokim częstotliwościom oddechów.
3. Uważa się, że wentylacja wysokimi częstotliwościami jest korzystniejsza w leczeniu rozedmy śródmiąższowej płuc. Jednak brakuje wyników badań klinicznych jednoznacznie wskazujących wyższość tej metody nad innymi konwencjonalnymi metodami wentylacji.

Wskazania do stosowania HFOV

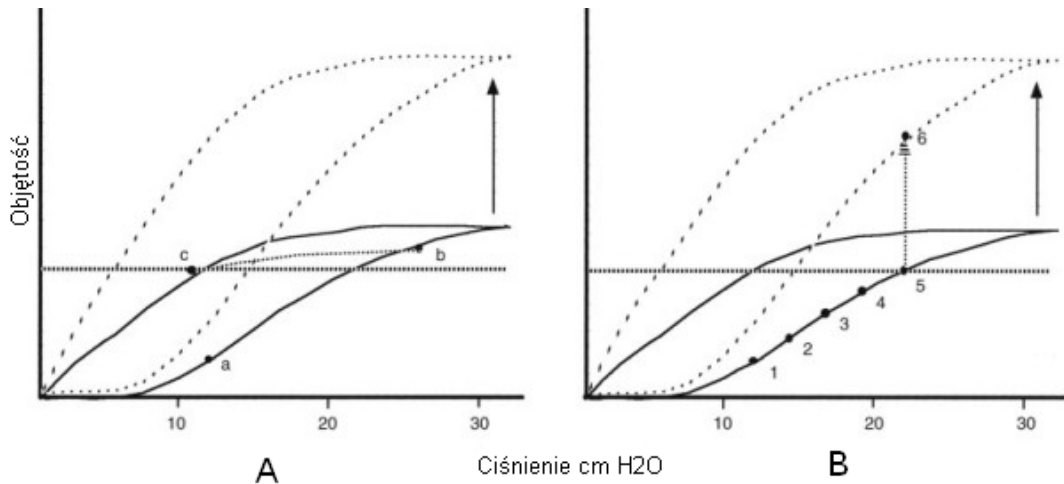
- Konieczność stosowania wysokich V_{tE}
- Wartości: $PaCO_2 > 65$ mmHg i $pH < 7.20$ w dwóch kolejnych gazometriach
- Rozedma śródmiąższowa płuc
- Przetrwale nadciśnienie płucne nie poddające się tradycyjnemu wsparciu oddechowemu

Początkowe parametry HFOV

Pamiętaj: Podczas stosowania HFOV zwiększ podaż płynów o 10-20% objętości wszystkich płynów podawanych podczas wentylacji konwencjonalnej

- Czas wdechu = 0.33
- MAP (Paw) przynajmniej 2 cm H₂O (2-5 cm H₂O) powyżej MAP na wentylacji konwencjonalnej
 - Wcześnieiki – 8 cmH₂O
 - Donoszone – 12 cmH₂O
 - w przypadku gwałtownego obniżenia SpO₂ < 90% należy rozważyć stopniowe zwiększanie Paw
- rekrutacji płuc można dokonać za pomocą stopniowego zwiększania Paw o 1-2 cm cmH₂O aż do uzyskania SpO₂ >95% (ryc. A) lub za pomocą manewru rozprężenia płuc z zastosowaniem

przedłużonego wdechu (sustained inflation) poprzez zwiększenie P_{aw} o 5-10 cmH_2O na 10-30s (ryc. B); po uzyskaniu optymalnego utlenowania zaleca się stopniowe obniżanie P_{aw} o 1-2 $\text{cm H}_2\text{O}$ co 1-2 minuty



(wg Goldsmith, Karotkin, 2011)

- Częstotliwość – 10-15 Hz
- Bias flow 8-15 l/min
- Amplituda (ΔP) w oparciu o obraz kliniczny: drżenia klatki piersiowej; orientacyjna początkowa wartość $\Delta P = 2 \times P_{aw}$ (wg Goldsmith, Karotkin); donoszone $\geq 25 \text{ cm H}_2\text{O}$, wcześniaki $\geq 16 \text{ cm H}_2\text{O}$ (wg Hansmann)
- Upewnij się, że głowa i tułów położone są w tej samej płaszczyźnie (dla SensorMedics)
- Ustaw brodę i pępek na tej samej linii
- Noworodek nie musi leżeć cały czas na plecach
- Regulacja parametrów wentylacji w zakresie optymalizacji utlenowania: a) zwiększanie P_{aw} o 1-2 $\text{cm H}_2\text{O}$ oraz obniżanie FiO_2 (o 5-10%) aż do wartości ≤ 0.6 przy prawidłowych wartościach $\text{PaO}_2/\text{SpO}_2$ (strategia optymalizacji objętości „high volume”); b) strategia niskich objętości stosowana w zespołach ucieczki powietrza lub do wentylacji noworodków VLBW – tolerowanie wyższych wartości FiO_2 0.8-1.0, szczególnie w ciągu pierwszych 24 godzin, w celu zminimalizowania wartości P_{aw} (przy prawidłowych wartościach $\text{PaO}_2/\text{SpO}_2$); c) wczesna interwencja: ustawienie P_{aw} tak aby można stosować $\text{FiO}_2=0.3$, przy SpO_2 -88-92%. Hipoksemię można korygować poprzez zwiększenie FiO_2 lub poprzez zwiększanie P_{aw} aż do uzyskania $\text{SpO}_2 \geq 90\%$ (wg Hansmann)
- Regulacja parametrów wentylacji w celu uzyskania prawidłowych wartości PaCO_2 : zmiana ΔP o 2-5 $\text{cm H}_2\text{O}$ w celu uzyskania zmiany PaCO_2 o 3-5 mmHg; zmiana $\Delta P > 5 \text{ cm H}_2\text{O}$ w celu uzyskania

zmiany PaCO₂ o 5-10 mmHg; częstotliwość (Hz) → zmieniać jedynie wtedy jeśli wartości PaCO₂ nie zmieniają się pomimo zmian ustawień ΔP (wg Hansmann)

- RTG klatki piersiowej: 1-2h po rozpoczęciu wentylacji HFOV, następnie co 6-8h aż do uzyskania stabilizacji stanu ogólnego; następnie co 24h lub po istotnych zmianach w zakresie wentylacji (wg Hansmann)
- Odsysanie z rurki intubacyjnej: w układzie zamkniętym; jak najrzadziej, szczególnie w ciągu pierwszych 24h prowadzenia wentylacji (wg Hansmann)

Dobieranie parametrów HFOV w celu optymalizacji upowietrzenia płuc

Optymalne położenie prawej kopuły przepony między 8 i 9.5 żebrem. O położeniu przepony decyduje MAP. Jeżeli przepona położona jest:

- Poniżej 11. żebra => zmniejsz MAP o 2 cm H₂O
- Pomiędzy 10. a 11. żebrem => zmniejsz MAP o 1 cm H₂O
- Pomiędzy 8. a 9.5. żebrem => bez zmiany
- Powyżej 8. żebra => zwiększ MAP o 1 cm H₂O
- Powyżej 7. żebra => zwiększ MAP o 2 cm H₂O
- Powyżej 8. żebra i noworodek na FiO₂ = 0.12 => zwiększenie MAP opcjonalne
- Skonsultuj z lekarzem nadzorującym jeżeli zmieniasz parametry w oparciu o rtg płuc

Dobieranie parametrów HFOV w oparciu o FiO₂

Zakładając, że płuca są prawidłowo rozprężone ustaw MAP/Paw w oparciu o FiO₂

- FiO₂ > 0.6 => zwiększ MAP o 1-2 cm H₂O aż do sumarycznego zwiększenia MAP o 5 cm H₂O
- Jeżeli FiO₂ wyższe od 0.6 pomimo zwiększenia MAP/P_{aw} => dokładne monitorowanie równowagi hemodynamicznej. Wykonaj kolejne rtg płuc i oznacz gazometrię krwi
- Jeżeli FiO₂ = 0.4-0.59 => zwiększ MAP o 1-2 cm H₂O
- Jeżeli FiO₂ = 0.3-0.39 => zmniejsz MAP lub bez zmian, w zależności od obrazu rtg płuc
- Jeżeli FiO₂ < 0.3 => zmniejsz MAP/Paw o 1-2 cm H₂O

Jeżeli FiO₂ zmienia się o 0.2 w ciągu 6. godzin poinformuj lekarza nadzorującego, wykonaj zdjęcie rtg płuc i gazometrię krwi

Dobieranie parametrów HFOV w oparciu o PaCO₂

Zakładając stałą częstotliwość, amplituda powinna być dobierana w oparciu o zmiany PaCO₂

- Jeżeli PaCO₂ < 35 mmHg => zmniejsz amplitudę o 20% i wykonaj gazometrię krwi (w ciągu 10-15 minut)

- Jeżeli $\text{PaCO}_2 = 35\text{-}44$ mmHg (30-49 mmHg jeżeli rozedma śródmiąższowa lub CLD) => zmniejsz amplitudę o 10%
- Jeżeli $\text{PaCO}_2 = 45\text{-}55$ mmHg (50-65 mmHg jeżeli rozedma śródmiąższowa lub CLD) => bez zmiany chyba że PaCO_2 utrzymuje się od 12 h decyzja o uwalnianiu od wentylacji HFV opcjonalna.
- Jeżeli $\text{PaCO}_2 = 56\text{-}65$ mmHg => zwiększ amplitudę o 10% (chyba że rozedma śródmiąższowa lub CLD wtedy bez zmian)
- Jeżeli $\text{PaCO}_2 > 65$ mmHg => zwiększ amplitudę o 20%
- Podczas wstępnej stabilizacji powtarzaj gazometrię krwi co 15-20 minut do momentu kiedy PaCO_2 jest w granicach normy.

Uwalnianie od HFOV w ciągu 12 h

- Jeżeli nie zmieniano parametrów wentylacji w ciągu 12 godzin i PaCO_2 pozostało w granicach normy zmniejsz amplitudę o 10%
- Jeżeli $\text{PaCO}_2 > 55$ mmHg z normalnie rozprężonymi płucami przez okres ostatnich 12 h => uwalnianie od HFV jest opcjonalne
- Jeżeli saturacja i upowietrzenie płuc pozostaje w granicach normy przez okres ostatnich 12 h zmniejsz MAP o 0.5-1.0 cm H₂O. Jeżeli pomimo tej zmiany FiO_2 podniesie się więcej niż 0.1 skontaktuj się z lekarzem nadzorującym.
- Zmniejszaj MAP stopniowo, zwłaszcza gdy obserwujesz zwiększone FiO_2
- W przypadku stosowania wentylacji dużymi objętościami zmniejszenie MAP może odbywać się szybciej
- Przy $\text{Paw} = 10\text{-}12$ cm H₂O (lub < 10 cm H₂O w przypadku noworodków VLBW) można rozważyć zmianę wentylacji na konwencjonalną lub nieinwazyjną (pod warunkiem prawidłowego napędu oddechowego (wg Hansmann))

Korzystanie z HFOV w przypadku obecności rozedmy śródmiąższowej i zespołu ucieczek powietrza

- Jeżeli występuje rozedma śródmiąższowa lub inny zespół ucieczek powietrza:
 - Zastosuj strategię małych objętości: zmniejsz MAP aby poziom kopuły przpony był pomiędzy 7. a 8. żebrem
 - Ustaw FiO_2 aby $\text{SaO}_2 = 88\text{-}95\%$ przez okres 24 h po ustaniu ucieczki powietrza
- Jeżeli noworodek ma jednostronną rozedmę śródmiąższową ułóż pacjenta chorą stroną ku dołowi na boku, do czasu kiedy rozedma nie ustąpi
- Jeżeli rozedma ustąpiła wróć do optymalnej strategii objętości oddechowych
- Pacjenci z zespołem ucieczek powietrza powinni być leczeni z zastosowaniem permissywnej hiperkapnii ($\text{PaCO}_2 = 50\text{-}65$ mmHg)

Stosowanie HFOV u pacjentów z nadmiernym rozdęciem płuc i/lub CLD

- Niektórzy pacjenci z wczesnym CLD prezentują cechy rozdęcia płuc
- Leczenie polega na agresywnym zmniejszaniu MAP i amplitudy
- Zaakceptuj wyższe wartości PaCO₂ (50-65 mmHg)
- Można zmniejszyć rozdęcie płuc poprzez zastosowanie mniejszych przepływów bazowych (10-15 L/min - Sensor Medics 3100A) i częstotliwości oddechu (12 => 10 Hz)
- Jeżeli rozdęcie płuc nadal się utrzymuje zmniejsz częstotliwość oddechów i równocześnie zmniejsz amplitudę aby uniknąć hipokapnii
- Jeżeli amplituda jest dwu krotnie większa od MAP/Paw rozdęcie płuc może być spowodowane zapadaniem się oskrzelików i wystąpieniem efektu „pułapki powietrznej”. W tej sytuacji należy zwiększyć MAP/Paw.

Opracowanie: dr med. Tomasz Szczapa, dr med. Jan Mazela

Zatwierdzono:

Poznań, 14.03.2012r.

Kierownik Kliniki Neonatologii

.....

Kierownik Kliniki Zakażeń Noworodków

.....

Lekarze Nadzorujący

.....

.....

.....

.....

.....