

PROTOKÓŁ POSTĘPOWANIA NR XIII

ZALECENIA DO STOSOWANIA WSPOMAGANEGO ODDECHU U NOWORODKÓW

WENTYLACJA INWAZYJNA

LISTA SKRÓTÓW

A/C	wentylacja wspomagana wyzwalana przez pacjenta
BPD	dysplazja oskrzelowo-płucna
C_{20}/C_{dyn}	indeks rozdęcia płuc
CMV	kontrolowana wentylacja mechaniczna / ciągła obowiązkowa wentylacja mechaniczna
CPAP	ciągłe dodatnie ciśnienie w drogach oddechowych
ETT	rurka intubacyjna
FiO_2	stężenie tlenu w mieszaninie oddechowej
HFOV	wentylacja oscylacyjna wysokimi częstotliwościami
MAP	średnie ciśnienie w drogach oddechowych
NIPPV	nieinwazyjna wentylacja dodatnim ciśnieniem
PEEP	dodatnie ciśnienie końcowo-wydechowe
PIP	szczytowe ciśnienie wdechowe
PSV	wentylacja ze wsparciem ciśnieniowym
PVL	leukomalacja okołokomorowa
SaO_2	saturacja tętnicza
SIMV	synchronizowana obowiązkowa wentylacja mechaniczna
TCPL	wentylacja kontrolowana czasem z ograniczonym ciśnieniem
TE	czas wydechu
TI	czas wdechu
VG	wentylacja z "gwarantowaną" objętością
V_{tE}	objętość oddechowa wydechowa

INTUBACJA DOTCHAWICZA

Głębokość założenia rurki intubacyjnej (ETT) = m.c. [kg] + 6			
Masa ciała [kg]	Wiek [tyg. ciąży.]	ETT [mm]	Długość rurki przy wardze [cm]
<1kg	<28	2.5	6.5-7
1-2kg	28-34	3.0	7-8
2-3kg	34-38	3.5	8-9
>3kg	>38	3.5-4.5	9-10

LEKI STOSOWANE W INTUBACJI

Dla intubacji planowych

Przygotuj potrzebny sprzęt, leki, wezwij niezbędne osoby do pomocy.

- **Morfina 0.05-0.1mg/kg/dawkę IV**
 - początek działania morfiny po około 5 minutach
- **Vecuronium:** 0.1 mg/kg/dawkę IV
 - podawany w celu zwiotczenia i wyłączenia ruchów
 - działa po około 60-90 sekundach
- Można rozważyć podanie **atropiny:** 0.01-0.02 mg/kg/dawkę IV
 - zapobiega reakcji z nerwu błędnego i nadmiernej ilości wydzieliny w drogach oddechowych
 - może powodować tachykardię

W celu odwrócenia działania opioidów

- **Nalokson (Narcan):** 0.1 mg/kg/dawkę IV, IM, ETT
 - można powtórzyć dawkę po 2-10 min
 - nie stosować u dzieci matek nadużywających narkotyków
 - okres półtrwania opioidów jest dłuższy niż Narcanu dlatego też efekt jego działania może ustąpić przed ustąpieniem działania opioidów – konieczne może być powtórzenie dawki lub zastosowanie wsparcia oddechowego

W celu odwrócenia blokady mięśniowej

- **Neostygmina:** 0.04-0.08 mg/kg/dawkę IV
- **Atropina:** 0.02 mg/kg/dawkę IV

Strategie wentylacji mechanicznej

(wg. European Consensus Guidelines on the Management of Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Preterm Infants – 2010 update)

1. Wentylacja mechaniczna powinna być stosowana u noworodków z niewydolnością oddechową ponieważ poprawia ich przeżywalność.
2. Należy unikać hipokapni ponieważ wiąże się ze zwiększonym ryzykiem BPD i PVL.
3. Parametry wentylacji mechanicznej powinny być odpowiednio regulowane w celu uzyskania optymalnej objętości płuc.

4. Czas stosowania wentylacji mechanicznej powinien być zminimalizowany w celu ograniczenia jej uszkadzającego wpływu na płuca.

Unikanie lub ograniczanie czasu stosowania wentylacji mechanicznej

(wg. *European Consensus Guidelines on the Management of Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Preterm Infants – 2010 update*)

1. Preparaty kofeiny powinny być stosowane u noworodków z bezdechami oraz w celu odzwyczajania od wentylacji mechanicznej. Zastosowanie kofeiny należy rozważyć u wszystkich dzieci z wysokim ryzykiem konieczności stosowania wentylacji mechanicznej, np. pacjentów z urodzeniową masą ciała <1250g leczonych CPAP lub NIPPV.
2. Zaleca się stosowanie CPAP lub NIPPV w celu uniknięcia lub skrócenia czasu mechanicznej wentylacji przez rurkę intubacyjną.
3. W trakcie odzwyczajania od wentylacji mechanicznej uzasadniona jest permissywna hiperkapnia o średnim nasileniu pod warunkiem, że pH utrzymuje się powyżej 7.22.
4. Tryby synchronizowane oraz tryby objętościowe (*targeted tidal volume modes*) wentylacji mechanicznej z szybkim podejściem do uwalniania od wentylacji respiratorowej powinny być wykorzystywane w celu skrócenia czasu jej stosowania.

WSKAZANIA DO ZASTOSOWANIA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

(wg. *Assisted Ventilation of the Neonate, 5th Edition, Goldsmith, Karotkin*; 2011)

Kryteria kliniczne	Kryteria laboratoryjne
Zaburzenia oddychania: <ul style="list-style-type: none"> • Nasilone wciąganie: mięśni międzyżebrowych, przyczepów przepony, okolicy nadmostkowej • Tachypnoe (częstość oddechów > 60-70/min) 	Nasilona hiperkapnia: <ul style="list-style-type: none"> • $P_{aCO_2} > 55-60$ mm Hg oraz $pH < 7.2$ Ciężka hipoksemia: <ul style="list-style-type: none"> • $P_{aO_2} < 40-50$ mm Hg lub saturacja < 85% podczas stosowania biernej tlenoterapii lub CPAPu z $F_{iO_2} > 40\%-70\%$
Sinica centralna: <ul style="list-style-type: none"> • Sinica śluzówki jamy ustnej podczas stosowania biernej tlenoterapii lub CPAPu z $F_{iO_2} > 0.4$ 	
Nawracające bezdechy:	

Kryteria kliniczne	Kryteria laboratoryjne
<ul style="list-style-type: none"> Bezdech nie poddający się leczeniu (np. z zastosowaniem teofiliny, kofeiny lub CPAPu) Skrajne wcześniactwo (≤ 26 t.c., w zależności od stanu pacjenta)	

Strategie konwencjonalnej wentylacji mechanicznej noworodka

Ogólne zasady

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

Choroba	Wstępne ustawienia	Docelowe wartości gazometrii
Zespół zaburzeń oddychania (RDS)	<ol style="list-style-type: none"> 1 Wysoka częstość oddechów (≥ 60/min) 2 Średnie wartości PEEP (4-5 cm H₂O) 3 Niski PIP (10-20 cm H₂O) 4 $T_I = 0.3-0.4$ s 5 Objętość oddechowa 4-6 mL/kg m.c. 	pH 7.25-7.35 Pao ₂ 50-70 mm Hg Paco ₂ 45-55 mm Hg
Dysplazja oskrzelowo-płucna (BPD)	<ol style="list-style-type: none"> 1 Niska częstość (20-40/min) 2 Średni PEEP (4-5 cm H₂O) 3 Jak najniższy PIP (10-20 cm H₂O) 4 $T_I = 0.4-0.7$ s 5 Objętość oddechowa 5-8 mL/kg m.c. 	pH 7.25-7.30 Pao ₂ 50-70 mm Hg Paco ₂ 55+ mm Hg
MAS bez PPHN	<ol style="list-style-type: none"> 1 Względnie wysoka częstość (40-60/min) 2 Niski lub średni PEEP (3-5 cm H₂O) 3 Odpowiednio długi czas 	pH 7.3-7.4 Pao ₂ 60-80 mm Hg Paco ₂ 35-45 mm Hg

Choroba	Wstępne ustawienia	Docelowe wartości gazometrii
	<p>wydechu T_E (0.5-0.7 s)</p> <p>4 W razie powstawania zjawiska pułapki powietrznej zwiększyć T_E do 0.7-1.0 s oraz zmniejszyć PEEP do 3-4 cm H_2O</p>	
PPHN	<p>1 Wyższe częstotści od 50-70/min</p> <p>2 PIP od 15-25 cm H_2O</p> <p>3 Niski PEEP (3-4 cm H_2O)</p> <p>4 T_I 0.3 - 0.4 s</p> <p>5 Wysokie FiO_2 (80%-100% O_2)</p>	<p>pH 7.35-7.45</p> <p>Pao_2 70-100 mm Hg</p> <p>$Paco_2$ 35-45 mm Hg</p>
Wrodzona przepuklina przeponowa (CDH)	<p>1 Względnie wysokie częstotści (40-80/min)</p> <p>2 Jak najniższe wartości PIP dla uzyskania wychyleń klatki piersiowej (20-24 cm H_2O)</p> <p>3 Średni PEEP (4-5 cm H_2O)</p> <p>4 Krótki T_I (0.3-0.5 s)</p>	<p>pH > 7.25</p> <p>Pao_2 50-70 mm Hg</p> <p>$Paco_2$ 45-65 mm Hg</p> <p>(W przypadku najbardziej chorych noworodków konieczne może być tolerowanie niższego utlenowania pod warunkiem, że przedprzewodowe SpO_2 wynosi > 85%)</p>
Bezdechy wcześniaków	<p>1 Względnie wolna częstotść (10-15/min)</p> <p>2 Jak najniższe wartości PIP (7-15 cm H_2O)</p> <p>3 Niski PEEP (3 cm H_2O)</p> <p>4 FiO_2 zazwyczaj < 0.25</p>	<p>pH 7.25-7.30</p> <p>Pao_2 50-70 mm Hg</p> <p>$Paco_2$ 55+ mm Hg</p>
Encefalopatia niedotlenieniowo-niedokrwienne (HIE)	<p>1 Częstotść 30-45/min lub wolniejsza w zależności od spontanicznego napędu oddechowego</p> <p>2 PIP 15-25 cm H_2O</p> <p>3 Niski lub średni PEEP (3-4 cm H_2O)</p> <p>4 Ustawić FiO_2 tak aby SpO_2 wynosiła 90%-95% u</p>	<p>pH 7.35-7.45</p> <p>Pao_2 60-80 mm Hg,</p> <p>$Paco_2$ 35-45 mm Hg</p>

Choroba	Wstępne ustawienia	Docelowe wartości gazometrii
	noworodków donoszonych	

TRYBY WENTYLACJI KONWENCJONALNEJ

1. Leczenie ostrej fazy niewydolności oddechowej

- A/C lub TCPL/CMV – kontrolowane ciśnieniem lub objętością

Wentylacja wspomagana, wyzwalana przez pacjenta w trybie A/C jest prawdopodobnie najlepszą metodą wspomagane go oddechu w ostrej fazie niewydolności oddechowej u noworodków z własnym napędem oddechowym. Wymaga minimalnego wysiłku oddechowego pacjenta w celu jej inicjacji. Umożliwia zastosowanie wentylacji powrotnej w momencie długotrwałego bezdechu lub w sytuacji osłabionego napędu oddechowego pacjenta zapewniając optymalną wentylację minutową. (Goldsmith, Karotkin)

2. Leczenie niewydolności oddechowej po okresie stabilizacji

Uwalnianie od wentylacji mechanicznej: SIMV + PSV – kontrolowane ciśnieniem lub objętością

WYTYCZNE DO STOSOWANIA WENTYLACJI SIMV < 1500g

Celowane wartości gazometrii krwi tętnicznej:

- Saturacja krwi (SaO₂) – zgodnie z protokołem tlenoterapii
- pH > 7.25-7.45
- PaCO₂ = 45-55 mmHg u pacjentów bez rozedmy śródmiąższowej płuc, objawów rozdęcia płuc, innego zespołu ucieczek powietrza, objawów BPD na rtg klatki piersiowej
- PaCO₂ = 50-65 mmHg u pacjentów z rozedmą śródmiąższową płuc, objawami rozdęcia płuc lub objawami BPD na rtg klatki piersiowej

Cechy optymalnego upowietrzenia płuc:

- Poziom przepony po stronie prawej pomiędzy 8. i w połowie odległości między 9. i 10. żebrzem
- Unikaj niedomy i rozdęcia płuc
- Pacjenci z rozedmą śródmiąższową płuc powinni być wentylowani zgodnie z zasadą „małych objętości oddechowych”, określanej jako położenie przepony na poziomie 7. i 8. żebra

Początkowe parametry SIMV

- PIP aby objętość oddechowa wydechowa V_{tE} = 4-7 mL/kg
- PEEP = 3-6 cmH₂O aby uzyskać prawidłowe upowietrzenie płuc

- Częstość oddechów tak aby uzyskać prawidłowe wartości PaCO₂ (nie przekraczać 60 oddechów/min)
- Czas wdechu = 0.35 s
- Czas wdechu nie dłuższy niż czas wydechu
- Przepływ bazowy (jeżeli musi być ustawiony) wystarczający aby dostarczyć PIP
 - Wcześniejsi: 5-6 L/min
 - Donoszone: 7-8 L/min
 - Nie przekraczać > 10 L/min
- Wentylacja minutowa – 0.25-0.35 mL/kg/min
- Indeks rozdęcia płuc: C₂₀/C_{dyn} (stosunek podatności w czasie ostatnich 20% cyklu oddechowego do dynamicznej podatności płuc) – nie powinien być mniejszy niż 1-0.8.

Dobieranie parametrów wentylacji SIMV w celu uzyskania optymalnego upowietrzenia płuc

- Wszystkie poniższe zalecenia dotyczą sytuacji w której V_{tE} = 4-7 mL/kg
- Zanotuj zmiany C₂₀/C_{dyn} lub C_{dyn} oraz V_{tE} po zmianie parametrów (pamiętaj C₂₀/C_{dyn} poniżej 1 świadczy o rozdęciu płuc)
- Jeżeli brak monitorowania C_{dyn} sprawdź krzywe objętości i ciśnienia, upewnij się że nie obserwujesz pojawiania się „dziobu” – objawu rozdęcia płuc.

Jeżeli kopała przepony po prawej stronie:

- Poniżej 11. żebra => zmniejsz PEEP o 2 cm H₂O
- Pomiędzy 10. a 11. żebrem => zmniejsz PEEP o 1 cm H₂O
- Pomiędzy 8. a 9.5. żebrem => nie zmieniaj PEEP
- Powyżej 8. żebra => zwiększ PEEP o 1 cm H₂O
- Powyżej 7. żebra => zwiększ PEEP o 2 cm H₂O
- Jeżeli FiO₂ zwiększone o 0.2 w ciągu ostatnich 6. godzin powtórz rtg klatki piersiowej
- **Skonsultuj działania z lekarzem nadzorującym, jeżeli dokonujesz zmian w oparciu o rtg klatki piersiowej**

Dobieranie parametrów wentylacji w oparciu o wartości PaCO₂

- PaCO₂ < 30 mmHG => zmniejsz częstość oddechów o 20% i powtórz gazometrię krwi natychmiast (w ciągu 10-15 minut)
- PaCO₂ = 30-39 mmHg (30-44 mmHg jeżeli rozedma lub BPD) => zmniejsz częstość oddechów o 10% i powtórz gazometrię krwi natychmiast
- PaCO₂ = 40-55 mmHg (50-65 mmHg jeżeli rozedma lub BPD) => nie zmieniaj parametrów chyba, że takie wartości utrzymują się powyżej 12 h (zobacz zalecenia uwalniania od SIMV)

- $\text{PaCO}_2 = 56-65 \text{ mmHg}$
 - => zwiększ liczbę oddechów o 10% do 60 oddechów/min (jeżeli nie ma rozedmy i BPD)
 - => utrzymaj parametry jeżeli rozedma lub BPD
- $\text{PaCO}_2 > 65 \text{ mmHg}$
 - => zwiększ liczbę oddechów o 20% do 60 oddechów/min
- $\text{PaCO}_2 = 56-65 \text{ mmHg}$ i częstość 60 oddechów/min
 - => zwiększ PIP o 10%
- $\text{PaCO}_2 > 65 \text{ mmHg}$ i częstość 60 oddechów/min
 - => zwiększ PIP o 20%
- Podczas początkowej stabilizacji powtarzaj gazometrię krwi co 30 minut do czasu kiedy PaCO_2 osiągnie prawidłowe wartości
- Użyj kapnometru u noworodków z masą ciała powyżej 1500g
- Nawet jeżeli te zmiany są głównie podyktowane wartościami PaCO_2 wartości objętości oddechowej również powinny być brane pod uwagę.:
 - V_{tE} powinno być w granicach małych wartości u pacjentów z BPD i/lub rozedmą
 - Weź pod uwagę zastosowanie HFV jeżeli C_{20}/C_{dyn} jest poniżej 1.

Dobieranie parametrów wentylacji SIMV w strategii „małych objętości oddechowych”

- Jeżeli pacjent ma rozedmę śródmiąższową płuc, odmę opłucnową i/lub śródpiersiową zastosuj strategię „małych objętości oddechowych”:
 - Kopuła przepony na poziomie 7. i 8. żebra lub
 - Zastosuj HFV
- Zastosuj FiO_2 potrzebne do uzyskania prawidłowego utlenowania krwi tętniczej do 24 h po ustaniu zespołu ucieczki powietrza
- Jeżeli noworodek ma jednostronną rozedmę śródmiąższową ułóż pacjenta chorą stroną ku dołowi na boku, do czasu kiedy rozedma nie ustąpi
- Rozważ zastosowanie HFV lub HFJV
- Jeżeli rozedma ustąpiła wróć do optymalnej strategii objętości oddechowych
- Pacjenci z zespołem ucieczek powietrza powinni być leczeni z zastosowaniem permissywnej hiperkapnii ($\text{PaCO}_2 = 50-65 \text{ mmHg}$)

Dobieranie parametrów wentylacji SIMV w przypadku rozdęcia płuc lub BPD

- Szybko zmniejsz PEEP i/lub PIP, czas wdechu i częstość oddechów
- Przyjmij wartości $\text{PaCO}_2 = 45-65 \text{ mmHg}$

- Niektórzy pacjenci z BPD mają objawy rozdęcia płuc. Jeżeli noworodek ma rozdęte płuca z $V_{tE} = 4$ mL/kg i powyżej 40 oddechów/min rozważ skrócenie czasu wdechu o 0.1 sek, lub zastosowanie HFV
- Przyjmij wartości $PaCO_2 = 50-65$ mmHg u pacjentów ze zmianami rtg charakterystycznymi dla BPD

Uwalnianie od SIMV w ciągu 12 godzin od rozpoczęcia wentylacji

- Jeżeli $PaCO_2$ pozostaje w granicach normy przez 12 h i stan kliniczny jest stabilny, zmniejsz częstość oddechów o 10%
- Jeżeli $PaCO_2 > 55$ mmHg z normalnym rtg płuc lub > 65 mmHg z objawami rozdęcia płuc decyzja o uwalnianiu jest opcjonalna
- Kolejne kroki uwalniania podejmowane powinny być częściej niż co 12 h jeżeli stan pacjenta ulega szybkiej poprawie
- Dobierz PIP tak aby $V_{tE} = 4-7$ mL/kg
- Dobierz FiO_2 aby utrzymać SaO_2 zgodnie z protokołem tlenoterapii

Próba ekstubacji powinna nastąpić tak szybko jak tylko pacjent jest stabilny na niskich parametrach wentylacji bez cech wysiłku oddechowego i spełnia poniższe kryteria:

- $MAP < 8$ cm H_2O (SIMV) lub < 9 cm H_2O (HFV)
- $FiO_2 < 0.4$
- Noworodek ma prawidłowy napęd oddechowy
- Podaj cytrynian kofeiny

WENTYLACJA KONTROLOWANA OBJĘTOŚCIĄ

Stosowanie gwarantowanej objętości (VG)

(Wg Keszler M; Clin Perinatol 34 (2007) 116e-116e4)

Rozpoczęcie wentylacji

- VG powinna zostać zastosowana jak najszybciej po rozpoczęciu wentylacji mechanicznej w celu uniknięcia hiperwentylacji i zbyt dużych objętości oddechowych mogących powodować uszkodzenie płuc, związanych z szybką poprawą podatności płuc. Istnieje możliwość łączenia VG z różnymi trybami wentylacji. Zaleca się stosowanie VG w połączeniu z A/C lub PSV. Nie ma konieczności przełączania się w tryb SIMV podczas odzwyczajania od wentylacji. Standardowo początkowe V_{tE} powinno wynosić 4.5 ml/kg podczas ostrej fazy RDS u dzieci >800g. Noworodki z m.c. poniżej 800g wymagają $V_{tE} = 5-6$ ml/kg ze względu na to, że przestrzeń martwa czujnika przepływu ma większy wpływ na wentylację najbardziej niedojrzałych/najmniejszych pacjentów.
- Zastosowanie wyższych $V_{tE} = 6-10$ ml/kg jest często konieczne u „starszych” noworodków z BPD w celu uzyskania normokapnii
- Wyższe V_{tE} jest również często konieczne u pacjentów z MAS
- Limit PIP należy początkowo ustawić na około 5 cm powyżej ciśnienia przewidywanego jako konieczne do podania zadanej V_{tE}
- Limit ten należy zwiększyć aż do uzyskania zadanej V_t (sprawdzić położenie i drożność rurki intubacyjnej)
- Po ustabilizowaniu PIP ustawić limit na 20% powyżej średnich wartości PIP

Regulacja parametrów wentylacji

- V_{tE} można zmieniać stopniowo o 0.3-0.5ml/kg, kierując się $PaCO_2$ oraz oceną wysiłku oddechowego
- Należy również odpowiednio często regulować limit PIP (o 2-3cmH₂O) W przypadku utrzymującego się tachypnoe należy rozważyć zwiększenie V_t pomimo prawidłowych wartości pH i $PaCO_2$
- W przypadku znacznego wzrostu wartości PIP koniecznych do uzyskania zadanej V_t należy sprawdzić czujnik przepływu oraz rurkę intubacyjną (przeciek max do 30%; pozycja rurki)

Uwalnianie od wentylacji

- Uwalnianie następuje „automatycznie” w sytuacji gdy $\text{PaCO}_2 = 40\text{--}45$ mmHg przy niższych wartościach V_{tE} (ok. 4ml/kg)
- U pacjentów z BPD wyższe wartości V_{tE} powinny być ustawiane również podczas odzwyczajania od wentylacji
- Zbyt wysokie V_{tE} powodujące podwyższenie $\text{pH} > 7.4$ osłabi napęd oddechowy i uniemożliwi odzwyczajanie od wentylacji
- W przypadku trudności w odzwyczajaniu od wentylacji pomimo poprawy stanu pacjenta i postępów w leczeniu choroby płuc można obniżyć V_{tE} o 0.5ml/kg pod kontrolą wyników badań równowagi kwasowo-zasadowej i oceny wysiłku oddechowego
- W przypadku utrzymującego się wzmożonego zapotrzebowania na tlen może istnieć konieczność podwyższenia PEEP w celu utrzymania wyższych wartości MAP podczas odzwyczajania (kiedy PIP automatycznie się obniża)
- Większość noworodków można ekstubować jeżeli dla uzyskania określonej V_t wystarczy PIP niższy niż 10-12cmH₂O (lub 12-15cmH₂O u pacjentów > 1000g), przy $\text{FiO}_2 < 0.35$ i dobrym napędzie oddechowym

WYTYCZNE DO STOSOWANIA WENTYLACJI KONTROLOWANEJ OBJĘTOŚCIĄ WSPOMAGANEJ CIŚNIENIEM (VG+PSV)

Korzyści wentylacji VG+PSV

- Zapewnia dostarczanie pacjentowi stałych objętości
- Zapewnia pewną synchronizację oddechu wspomaganego z torem oddechowym pacjenta
 - Każdy oddech pacjenta jest wspomagany
- Pozwala pacjentowi na pełną kontrolę respiratora:
 - Noworodek ustala czas wdechu, liczbę oddechów i wentylację minutową
 - Wdech jest zainicjowany przez wysiłek oddechowy pacjenta
 - Czujnik przepływu wychwytywa objętości od 0.3 mL i inicjuje wdech
 - Czas wdechu jest dynamicznie regulowany podatnością płuc, opornością dróg oddechowych i wysiłkiem oddechowym pacjenta i może ulegać zmianom
 - Automatycznie kompensuje przecieki rurki intuicyjnej
 - Umożliwia zmniejszanie ciśnienia wdechowego zapewniając tę samą objętość oddechową (V_t)

- Podczas wentylacji VG+PSV noworodek może zachować optymalne objętości oddechowe przy najniższym ciśnieniu wdechowym, zmniejszając wysiłek oddechowy i zapotrzebowanie na tlen

Początkowe parametry VG+PSV

- Ustawienie objętości oddechowej
 - Optymalna objętość oddechowa to 4-6 mL/kg
 - VG+PSV określa zapotrzebowanie na PIP w celu dostarczenia zadanej objętości w oparciu o analizę objętości wydechowej poprzedniego oddechu z uwzględnieniem przecieku wokół rurki intubacyjnej
- Ustawienie maksymalnego ciśnienia PIP
 - Aktualny PIP jest regulowany przez pacjenta, należy jednak ustawić zakres PIP, którego nie chcemy przekroczyć
- Ustawienie PEEP tak jak w wentylacji SIMV
- Ustawienie parametrów wentylacji zabezpieczającej w przypadku pojawienia się bezdechu

Rozwiązywanie problemów podczas wentylacji VG+PSV

- Jeżeli wzrost PaCO₂ => zwiększ Vt (sprawdź krzywe objętości i ciśnienia, upewnij się że nie obserwujesz pojawiania się „dziobu” – objawu rozdęcia płuc)
- Jeżeli spadek PaCO₂ => zmniejsz Vt
- Jeżeli zwiększone zapotrzebowanie na tlen lub niedodma na rtg płuc => zwiększ PEEP
- Jeżeli zmniejszone zapotrzebowanie na tlen lub objawy rozdęcia płuc na rtg => zmniejsz PEEP lub Vt
- Jeżeli zapotrzebowanie na Vt osiąga wartości graniczne => rozważ zastosowanie HFV

Uwalnianie od VG+PSV

- Zmniejszaj Vt o 0.5 mL/kg do momentu w którym wartości PIP są niskie dla pacjenta
- Pacjent może być uwolniony od wentylacji i ekstubowany jeżeli:
 - FiO₂ < 0.35
 - PIP < 15 aby wygenerować Vt = 3 mL/kg
- Nie ma potrzeby zmieniać wentylacji na SIMV w celu ekstubacji

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

Zatwierdzono:

Poznań, 14.03.2012r.

Kierownik Kliniki Neonatologii

.....

.....

Kierownik Kliniki Zakazań Noworodków

.....

.....

Lekarze Nadzorujący

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....