



# **OSTRA NIEWYDOLNOŚĆ ODDECHOWA U DZIECI**

**mgr Marianna Pietrowicz**  
**Pielęgniarka**  
**Specjalista pielęgniarstwa**  
**anestezjologicznego i intensywnej opieki**

# OSTRA NIEWYDOLNOŚĆ ODDECHOWA

Stan kliniczny, w którym wymiana gazowa w płucach nie jest w stanie zaspokoić odpowiedniej dostawy tlenu i eliminacji dwutlenku węgla.



# OSTRA NIEWYDOLNOŚĆ ODDECHOWA

OSTRE USZKODZENIE PŁUC ALI  
(acute lung injury)

ZESPÓŁ NIEWYDOLNOŚCI ODDECHOWEJ ARDS  
(acute respiratory distress syndrome)

## CECHY WSPÓLNE:

- Ostry początek
- Obustronne zagęszczenie płuc w obramie  
RTG płuc
- Ciśnienie zaklinowania w tętnicy płucnej  
< niż 18 mmHg



# PRZYCZYNY ONO

NOWORODEK	NIEMOWLĘ	DZIECKO
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zespół zaburzeń oddychania</li><li>2. Zapalenie płuc</li><li>3. Przejściowe tachypnoe noworodka</li><li>4. Bezdechy (centralne, zaporowe, mieszane)</li><li>5. Posocznica</li><li>6. Wady wrodzone m.in. układu oddechowego, krążenia</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zapalenie płuc</li><li>2. Zapalenie oskrzelików</li><li>3. Sepsa</li><li>4. Zapalenie opon mózgowo - rdzeniowych</li><li>5. Zapalenie mózgu</li><li>6. Choroby układu nerwowo-mięśniowego (rdzeniowy zanik mięśni, miastemia, choroba Duschenne'a)</li><li>7. Podgłośniowe zapalenie krtani</li><li>8. Ciało obce w drogach oddechowych</li><li>9. Urazy</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Urazy głowy, górnych dróg oddechowych</li><li>2. ARDS</li><li>3. Sepsa</li><li>4. Astma</li><li>5. Zapalenie nagłośni</li><li>6. Choroby nerwowo-mięśniowe</li><li>7. Obrzęk płuc</li><li>8. Zator tętnicy płucnej</li></ol>



# OBJAWY ONO U DZIECI

- ❑ Sinica (hipoksemia)
- ❑ Bładość powłok skórnych (kwasicy)
- ❑ Tachypnoe
- ❑ Duszność => praca dodatkowych mięśni oddechowych:
  - Zaciąganie międzyżebry
  - Stękanie
  - Wachlowanie skrzydełek nosa
- ❑ Tachykardia
- ❑ Niepokój, pobudzenie
- ❑ W ciężkiej ONO – zaburzenia świadomości, brak reakcji na bodźce, bradypnoe, bradykardia




# SKALA SILVERMANA

OBJAWY	STOPIEŃ 0	STOPIEŃ 1	STOPIEŃ 2
Przednia ściana klatki piersiowej	Porusza się synchronicznie z nadbrzuszem	Opuszcza się podczas wdechu	Porusza się w kierunku przeciwnym do nadbrzusza
Międzyżebra	Nie zapadają się w trakcie wdechu	Nieznacznie zapadają się w trakcie wdechu	Wyraźnie się zapadają
Mostek	Nie zapada się	Nieznacznie się zapada	Wyraźnie się zapada
Skrzydółka nosa	Nieruchome	Minimalnie się poruszają	Wyraźnie się poruszają
Wydech	Bezdźwięczny	Stękanie wydechowe słyszane przez stetoskop	Głośne stękania wydechowe



# SKALA SILVERMANA

- WYNIK: suma uzyskanych punktów
  - Skala Silvermana powinna być oceniona w ciągu pierwszej godziny po urodzeniu noworodka i kontrolowana co 30 minut.
  - ryzyko niewydolności oddechowej i konieczności wspomagania oddychania w ciągu pierwszych 24 godzin jest wprostproporcjonalne do wyniku
  - **Interpretacja skali Silvermana-Andersen:**
    - 0 – prawidłowa wydolność układu oddechowego,
    - $< 6$  – małe ryzyko niewydolności oddechowej,
    - $\geq 6$  – wysokie ryzyko niewydolności oddechowej.
    - Skala Silvermana-Andersen powinna być oceniona w ciągu pierwszej godziny po urodzeniu noworodka i powinna być kontrolowana co 30 minut.
- 

# POSTĘPOWANIE W ONO U DZIECI

- ❑ UTRZYMANIE DROŻNOŚCI DRÓG ODDECHOWYCH!!!
- ❑ Tlenoterapia
- ❑ Utrzymanie dziecka w pozycji siedzącej
- ❑ Zapewnienie spokoju i komfortu
- ❑ Obniżenie gorączki - obniżenie zapotrzebowania metabolicznego
- ❑ Płynoterapia
- ❑ Znalezienie przyczyny zaburzeń w układzie oddechowym





# UTRZYMANIE DROŻNOŚCI DRÓG ODDECHOWYCH



# BEZPRZYRZĄDOWE UDRAŻNIANIE DRÓG ODDECHOWYCH

- Rękoczyn czoło - zuchwa
- Wyluksowanie zuchwy

Co warto zrobić u dzieci:  
odśluzować nos i usta  
sprawdzić czy nie mają nic w ustach  
ułożyć na boku



# PRZYRZĄDOWE UDRAŻNIANIE DRÓG ODDECHOWYCH

- Rurka ustno - gardłowa
- Rurka nosowo - gardłowa
- Rurka krtaniowa
- Maski krtaniowa
- Maski I-gel
- Rurka intubacyjna
- Konikopunkcja
- Rurka tracheostomijna



# INTUBACJA DOTCHAWICZA

## - WSKAZANIA

- ❑ Zatrzymanie krążenia lub oddechu
- ❑ Utrzymanie drożności dróg oddechowych
- ❑ Niedrożność dróg oddechowych z powodu urazu
- ❑ Transport - zagrożenie pogorsza stanu chorego
- ❑ Potrzeba stosowania oddechu zastępczego
  - Hipoksemia (pomimo wysokiego  $FiO_2$ ,  $paO_2 < 60\text{mmHg}$ )
  - Kwasica  $pH < 7,25$
  - Brak poprawy po zastosowanym leczeniu, narastające zmęczenie
  - Obniżony poziom świadomości wg GCS  $< 8\text{pkt}$
  - Zwiększone zapotrzebowanie na tlen



# INTUBACJA DOTCHAWICZA

## - BEZPIECZNY CZAS

- ❑ NOWORODEK – w średnim stanie – 20 sekund
- ❑ NOWORODEK – w skrajnie ciężkim stanie, wcześniak (bradykardia, obniżenie  $spO_2 < 80\%$ ) - krócej
- ❑ DZIECKO KILKULETNIĘ – 2 minuty

*U dzieci zabieg intubacji bezwzględnie wykonujemy w głębokiej sedacji lub znieczuleniu ogólnym.*



# INTUBACJA DOTCHAWICZA - DOBÓR RURKI INTUBACYJNEJ

## □ WEWNĘTRZNA ŚREDNICA

wiek / 4 + 4mm - powyżej 1 r. ż.

## □ DŁUGOŚĆ

=> intubacja przez usta  
wiek / 2 + 12 cm

=> intubacja przez nos  
wiek / 2 + 15 cm

WIEK	ŚREDNICA WEWNĘTRZNA	INTUBACJA PRZEZ USTA - DŁUGOŚĆ	INTUBACJA PRZEZ NOS - DŁUGOŚĆ
WCZEŚNIAK	2,5 – 3,0	5,5 – 7,0	7,0 – 9,0
NOWORODEK	3,0	8	10
6 m. ż.	3,5	10	12
1 r. ż.	3,5 – 4,0	11	14

# INTUBACJA DOTCHAWICZA

## - POTWIERDZENIE PRAWIDŁOWEJ INTUBACJI

- ❑ Przejście rurki przez struny głosowe pod kontrolą wzroku  
(nie zawsze możliwe, w szczególności u pacjentów z wrodzonymi wadami budowy anatomicznej)
- ❑ Obecność CO<sub>2</sub> w powietrzu wydychanym  
(potrzeba posiadania kapnografu)
- ❑ Osluchiwanie  
(może być mylące)
- ❑ RTG klatki piersiowej  
(sprawdzenie położenia rurki intubacyjnej, warunki szpitalne)



# SKALA DOPES

Zawiera w sobie przyczyny nagłego pogorszenia się stanu chorego zaintubowanego

**D** – *displacement* – przemieszczenie się rurki intubacyjnej

**O** – *obstruction* – zatkanie się rurki intubacyjnej

**P** – *pneumothorax* – odma płučna

**E** – *equipment* – problemy ze sprzętem

**S** – *stomach* - rozcięcie żołądka





# CIŚNIENIE W MANKIECIE USZCZELNIAJĄCYM

**PRAWIDŁOWE CIŚNIENIE : 10 – 15 cm H<sub>2</sub>O**

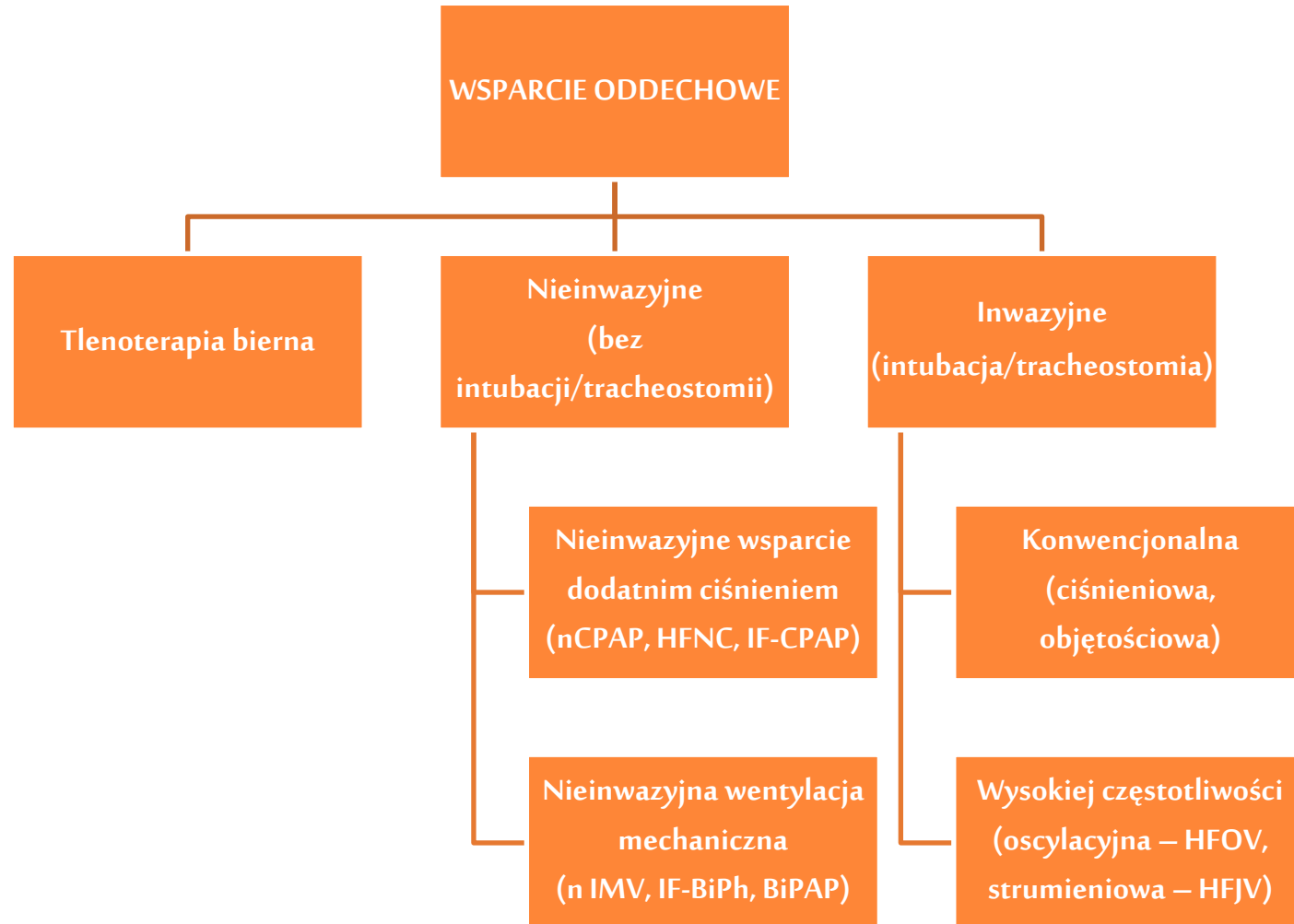
ZBYT NISKIE CIŚNIENIE	ZA WYSOKIE CIŚNIENIE
<p>Zwiększa ryzyko:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ przypadkowej ekstubacji</li><li>➤ przemieszczenie się rurki do jednego z oskrzeli</li><li>➤ aspiracji</li></ul>	<p>Powoduje niedokrwienie błony śluzowej tchawicy ( może dojść do zwężenia światła tchawicy, powstania przetok, krwotoków, przerwania ciągłości tchawicy)</p> <p>Skutkiem są też pointubacyjne bóle gardła i chrypka</p>

# POWIKŁANIA INTUBACJI DOTCHAWICZEJ

WCZESNE	PÓŹNE
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uszkodzenie warg i błony śluzowej jamy ustnej</li><li>➤ Usunięcie zęba mlecznego</li><li>➤ Złamanie zębów stałych i koronek</li><li>➤ Zwichnięcie zuchwy</li><li>➤ Uszkodzenie krtani, strun głosowych</li><li>➤ krwotok</li></ul>	<p>Występują po długotrwałej intubacji w postaci owrzodzeń języka, krtani i tchawicy z możliwym ich zwężeniem, uszkodzenie strun głosowych</p>



# WSPARCIE ODDECHOWE



# NIEINWAZYJNE WSPOMAGANIE ODDECHU

Realizowane za pomocą różnego rodzaju kaniul lub specjalnych masek.

Są stosowane w lekkim i umiarkowanym stopniu niewydolności oddechowej.

Poprawiają utlenowanie pacjenta, niektóre poprawiają ewakuację dwutlenku węgla, ale nie zabezpieczają dróg oddechowych przed zachłyśnięciem.



# NIEINWAZYJNE WSPOMAGANIE ODDECHU

## - NIEINWAZYJNE WSPARCIE ODDECHOWE DODATNIM CIŚNIENIEM

- nCPAP (*nasal Continuous Positive Airway Pressure*)  
ciągłe dodatnie ciśnienie w drogach oddechowych realizowane przez nos. Prosty sposób wsparcia oddechowego, często wykorzystywany u noworodków. Polega na podaży mieszaniny oddechowej pod kontrolowanym ciśnieniem przez szczelnie dopasowane kaniule nosowe lub specjalne maseczki nosowe, ew. nosowo-twarzowe. Zapobiega zapadaniu się pęcherzyków płucnych w czasie wydechu i poprawia wymianę gazową w płucach, zwiększając utlenowanie. Można użyć standardowego respiratora lub specjalnego urządzenia.



# NIEINWAZYJNE WSPOMAGANIE ODDECHU

## - NIEINWAZYJNE WSPARCIE ODDECHOWE DODATNIM CIŚNIENIEM

- HFNC (*High Flow Nasal Cannula*)

Metoda utrzymująca dodatnie ciśnienie w drogach oddechowych, wykorzystując specjalne urządzenie i kaniule donosowe o mniejszych rozmiarach co pozwala na przeciek mieszaniny oddechowej, która podawana jest z bardzo dużym przepływem



# NIEINWAZYJNE WSPOMAGANIE ODDECHU

## - NIEINWAZYJNE WSPARCIE ODDECHOWE DODATNIM CIŚNIENIEM

- IF (*Infant Flow*)

Modyfikacja nCPAP u noworodków. Wymaga specjalnego urządzenia i kaniul bądź maseczek. Działa jak nCPAP, ale dodatkowo ułatwia wydechy chorego. Dzięki temu nie tylko zwiększa utlenowanie, ale i poprawia ewakuację dwutlenku węgla. Nowoczesne urządzenia pozwalają generować dodatkowe wdechydrogą nosową, służą zatem do nieinwazyjnej wentylacji mechanicznej.



# NIEINWAZYJNE WSPOMAGANIE ODDECHU

*- NIEINWAZYJNA WENTYLACJA MECHANICZNA*

Polega na prowadzeniu oddechu wspomaganego i/lub kontrolowanego bez obecności rurki intubacyjnej lub tracheostomijnej. Wykorzystywane są specjalne kaniule lub maski.

Pozwala na zwiększenie utlenowania krwi oraz ewakuacji dwutlenku węgla.

Podawane wdechy mogą być synchronizowane z wdechem chorego.





# INWAZYJNE WSPOMAGANIE ODDECHU

Inwazyjna wentylacja mechaniczna,  
czyli oddech zastępczy,  
polega na podawaniu do układu oddechowego chorego  
mieszaniny oddechowej gazów  
przez rurkę intubacyjną lub tracheostomijną.



# WSKAZANIA DO WENTYLACJI MECHANICZNEJ

- ❑ Kwasica  $\text{pH} < 7,1$
- ❑ Hipoksja  $\text{paO}_2 < 60$  (40) mmHg pomimo stosowania CPAP
- ❑ Bezdechy z bradykardią mimo CPAP i stymulacji farmakologicznej
- ❑ Znaczny wysiłek oddechowy, szybko narastający lub utrzymujący się pomimo CPAP
- ❑ Całkowity brak oddechu



# INWAZYJNE WSPOMAGANIE ODDECHU

## *-WENTYLACJA INWAZYJNA KONWENCJONALNA*

Ten typ wentylacji realizowany jest poprzez respiratory, które z określoną częstotliwością wykonują mechaniczny wdech, czyli podają mieszaninę gazów oddechowych do układu oddechowego pacjenta, po którym następuje bierny wydech.

Ogólne zasady:

- Utrzymanie dodatniego końcowowydechowego w drogach oddechowych co najmniej 4 cm H<sub>2</sub>O (PEEP)
- Wstępny wskaźnik skuteczności - ruchomość klatki piersiowej
- Parametry wentylacji dobiera się na podstawie oceny wymiany gazowej w płucach oraz obrazu RTG/USG płuc
- Oddech własny dziecka może zostać utrzymany. Brak może być spowodowany lekami, dysfunkcją OUN lub hiperwentylacją
- Gazy muszą być ogrzewane i nawilżane



# INWAZYJNE WSPOMAGANIE ODDECHU

*-WENTYLACJA INWAZYJNA KONWENCJONALNA*

WENTYLACJA CIŚNIENIOWA	WENTYLACJA OBJĘTOŚCIOWA
Respirator w zaprogramowanych przez operatora odstępach czasowych i w zaprogramowanym czasie wdechu podaje pacjentowi mieszaninę gazów oddechowych aż do uzyskania zadanego ciśnienia, po czym następuje wydech.	Respirator w zaprogramowanych przez operatora odstępach czasowych i w zaprogramowanym czasie wdechu podaje pacjentowi mieszaninę gazów oddechowych aż do uzyskania zadanej objętości, po czym następuje wydech.
PC – Pressure Control PL – Pressure Limited	VC – Volume Control
Zalety: dopuszczalna hiperkapnia, mniej urazów ciśnieniowych/objętościowy, mniejsza przestrzeń martwa	Zalety: utrzymanie normo- hipokapni, przydatna w urazach OUN, encefalopatia, nadciśnienie płucne
Wady: kwasica oddechowa, może powodować wzrost ciśnienia śródczaszkowego, zwiększone zapotrzebowanie na sedację	Wady: wyższe ciśnienie szczytowe w drogach oddechowych, więcej urazów ciśnieniowo/objętościowych

# INWAZYJNE WSPOMAGANIE ODDECHU

-WENTYLACJA INWAZYJNA KONWENCJONALNA

## Respirator ciśnieniowy

- *dla niemowląt o masie ciała do 5 kg*
- nastawić ciśnienie, które powoduje prawidłowe ruchy klatki piersiowej,
- po uzyskaniu prawidłowych ruchów kl.p. zmianę wartości pCO<sub>2</sub> i pH uzyskuje się poprzez zmianę częstości oddechów

## Respirator objętościowy

- *dla dzieci powyżej 5 kg*
- nastawić objętość oddechową (TV) 10-15 ml/kg c.c. , aktualnie zaleca się stosowanie niskich objętości oddechowych 6-7 ml/kg c.c.
- w celu uzyskania prawidłowego pCO<sub>2</sub> i pH zmienia się częstość oddechów



# INWAZYJNE WSPOMAGANIE ODDECHU

## - *WENTYLACJA NIEKONWENCJONALNA*

Wentylacja z wysoką częstotliwością (HFV – High Frequency Ventilation) jest wentylacją niekonwencjonalną, w której wykorzystuje się specjalne respiratory.

- **Wentylacja oscylacyjna (HFOV – High Frequency Oscillatory Ventilation)**

specjalny rodzaj, w którym aktywny jest wdech i wydech, natomiast bardzo małe objętości gazów są podawane z bardzo wysoką częstotliwością: 150-900/min. Znajduje zastosowanie głównie u noworodków, w leczeniu ciężkich postaci RDS, PPHN oraz powikłań wentylacji mechanicznej, takich jak odma opłucnowa czy śródmiąższowa rozedma płuc.

- **Wentylacja strumieniowa (HFJV – High Frequency Jet Ventilation)**

stosowana jest bardzo rzadko, głównie w operacjach górnych dróg oddechowych



# FARMAKOTERAPIA

W celu uzyskania odpowiednich warunków i współpracy chorego w trakcie prowadzenia respiratoroterapii wymagana jest odpowiednio prowadzona analgosedacja.

W tym celu na oddziałach pediatrycznych stosuje się leki sedatywne, opioidy i w razie konieczności leki zmiotczające mięśnie.



# FARMAKOTERAPIA

SEDACJA	ANALGEZJA
<p>Ketamina dawka pojedyncza 0,5 – 2 mg/kg mc. i.v. wlew ciągły 0,5 – 1mk/kg mc./h i.v.</p>	<p>Morfina dawka pojedyncza 0,1-0,2 mg/kg mc. i.v./ s.c. - noworodki i niemowlęta 0,05 mg/kg mc. wlew ciągły 20- 50 ug/kg mc /h - noworodki i niemowlęta 10 – 20 ug/kg mc./h</p>
<p>Propofol wlew ciągły 25 – 75 ug/kg mc./h i.v.</p>	<p>Fentanyl dawka pojedyncza 1 -5 ug/kg mc. i.v. wlew ciągły 0,01 – 0,03 ug/kg mc./h</p>
<p>Midazolam 0,05-0,1 mg/kg mc. wlew ciągły 50-200 ug/kg mc./h</p>	<p>Sufentanyl dawka pojedyncza 10-50 ug/kg mc. i.v. wlew ciągły 10-30 ug/kg mc./h</p>
<p>Fenobarbital Lek przeciwdrgawkowy dawka nasycająca 20 mg/kg (do 40 mg/kg) wlew podtrzymujący 3 – 4 mg/kg/24 godz. Przydatny jako dodatkowy lek sedacyjny, gdy pojawi się tachyfilaksja</p>	<p>Metadon 0,05 – 0,2 mg/kg mc.</p>
	<p>Kodeina 0,5 – 1,0 mg/kg mc.</p>



# FARMAKOTERAPIA

## - LEKI ZWIOTCZAJĄCE

### **Pancuronium**

- niedepolaryzujący środek zwiotczający
- czas działania 50-60 min
- dawka intubacyjna 0,1 mg/kg mc.

### **Pipekuronium (Arduan)**

- nie wpływa na hemodynamikę krążenia
- czas działania 60-70 min
- dawka intubacyjna 85ug/kg mc

### **Sukcynylocholina (scolina)**

- środek depolaryzujący
- działa błyskawicznie i krótko
- pełny żołądek
- trudna intubacja
- noworodki 2mg/kg mc.
- starsze 1 mg/kg mc.



# FARMAKOTERAPIA

## - LECZENIE WSPOMAGAJĄCE

- Ogólna: leki rozrzedzające wydzielinę w drogach oddechowych, rozszerzające oskrzela
- Wziewna: inhalacje z leków rozszerzających oskrzela
- Układanie na brzuchu: pozycja ta poprawia warunki wymiany gazowej w płucach
- Kinezyterapia oraz inne formy rehabilitacji oddechowej



# ODŁĄCZANIE OD RESPIRATORA

Odzwyczajanie poprzez proces zmniejszania stężenia tlenu i parametrów wentylacji rozpoczynany jest jak najwcześniej od momentu uzyskania poprawy wymiany gazowej w płucach, pod kontrolą utlenowania krwi i ewakuacji dwutlenku węgla.

W momencie, gdy dziecko ma dobry napęd oddechowy,  $FiO_2 < 30\%$ ,  $f$  ok. 12-15/min,  $pH > 7,3$  istnieją warunki do jego ekstubacji.

Etap odzwyczajania trwa powoli!!!

Początkowo po ekstubacji oddech własny chorego wspierany jest nieinwazyjnie.



# ODŁĄCZANIE OD RESPIRATORA

## **Zalety powolnego odzwyczajania:**

- umożliwienie powolnego wyjścia z sedacji i analgezji
- umożliwienie mięśniom oddechowym rozpoczęcia czynności z
  - utrzymanie wsparcia oddechowego
- umożliwienie choremu powolnej poprawy



# ODŁĄCZENIE OD RESPIRATORA - PROBLEMY

- Zanik mięśni oddechowych z powodu braku aktywności
- Osłabienie stanu neurologicznego
- Zmniejszone rezerwy oddechowe
- Brak synchronizacji oddechu chorego z oddechem zastępczym może powodować zwiększenie pracy oddechowej
- Zwiększenie pracy oddechowej wskutek złej współpracy spowodowany: skurczem oskrzeli, zwężeniem dróg oddechowych
- Nierozpoznana choroba (szpitalne zapalenie płuc?)
- Niemożność efektywnego usuwania wydzieliny
- Przedłużone działanie leków sedacyjnych



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

