

# UMĚLÁ PLICNÍ VENTILACE

**Jaroslav Pekara**

# Umělá plicní ventilace

- je způsob dýchání, který má zastoupit přirozené, spontánní dýchání u nemocného, který dýchá nedostatečně nebo nedýchá vůbec
- k umělé plicní ventilaci jsou určeny automatické dýchací přístroje – ventilátory
- **UPV** snižuje dechovou práci a spotřebu kyslíku dýchacími svaly tudíž i snižuje nároky na kardiovaskulární systém.

# Cíl umělé plicní ventilace

- je zajistit optimální výměnu plynů, zlepšit okysličování tkání a eliminaci oxidu uhličitého
  - alveolární ventilace (normokapnie, pH 7.36-7.44)
  - art. oxygenace (PaO<sub>2</sub> nad 60mmHg, SaO<sub>2</sub> nad 90%)
  - zvýšení ventilační kapacity (atalektázy)
  - zmírnění dušnosti, dechové dechové práce, únavy
  - snížení nitrolebního tlaku, stabilizace hrudníku, vedení anestezie a relaxace

# Indikace k zahájení umělé plicní ventilace

- respirační selhání na podkladě postižení:  
plicních funkcí, dýchacích cest, hrudní stěny,  
centrálního nervového systému, nervů a  
dýchacího svalstva, oběhového systému

# Indikace k zahájení umělé plicní ventilace

- **bronchopulmonální nedostatečnost**
- pneumonie
- obstrukční a spastické choroby bronchů
- **mimoplicní nedostatečnost**
- sériové zlomeniny žeber
- pneumotorax
- **centrální útlum dýchání**
- medikamentózní: opiáty, narkotika
- anatomické a funkční poruchy CNS: trauma, otok, hypoxie, infekce

# Indikace k zahájení umělé plicní ventilace

- **poruchy vedení a uplatnění nervového vzruchu**
- myastenie
- transverzální míšní léze
- **selhání oběhu**
- srdeční zástava
- šok
- selhání srdce

# Rozdělení umělé plicní ventilace

- **řízená ventilace** - veškeré dechové funkce nahrazuje přístroj
- **prohlubovaná, podpůrná** ventilace - nemocný má částečně zachované dýchání, které není plně efektivní a vhodný režim doplňuje spontánní ventilaci

# Typy umělé plicní ventilace

- **konvenční ventilace** - funguje na tradičním principu dechového cyklu, dechová frekvence je podobná fyziologické frekvenci nemocného; konvenční ventilátory zabezpečují převážnou většinu umělé plicní ventilace (UPV)
- **nekonvenční ventilace** je indikována pokud konvenční typ není účinný
- nekonvenční ventilační postupy fungují na principu vysoké dechové frekvence, vyžadují speciální ventilátory (tryskový, oscilační).



# Typy umělé plicní ventilace

- **HFJV - trysková ventilace** - ke kanyle jsou přiváděny vysokofrekvenční pulsy od cca 150 do 600/minutu, indikace např. při zvýšené potřebě mobilizace sekretu
- **HFOV - vysokofrekvenční oscilační ventilace** - pracuje s malými objemy dodávanými vysokou frekvencí, nastavuje se střední tlak v dýchacích cestách, tak, aby alveoly zůstaly neustále otevřeny, frekvence od několika set až do několika tisíc oscilací (kmitů)/minutu

**3-4 ml/kg, frekvence 60-100/min.**

**Oscilace – 180-900 dechů/min. – pediatrie, ARDS**

# Další techniky zlepšující výměnu plynů

- **ECMO - mimotělní membránová oxygenace** - k výměně krevních plynů dochází mimo organismus pacienta, technika je velmi náročná a vyžaduje kromě vysoce erudovaných zdravotnických pracovníků potřebné technické vybavení a laboratorní zázemí (nekonvenční techniky se používají např. u pacientů s plicní hypertenzí, po operacích brániční kýly u novorozenců)
- **UPV s oxidem dusnatým (NO)** je indikována např. při plicní hypertenzi, zvýšené cévní rezistenci (např. ARDS), léčebně se přivádí inhalačně ve velmi malé koncentraci, podmínkou je dávkovací zařízení s analyzérem měřící skutečnou koncentraci NO a jeho zplodin

# Části ventilátoru

- pneumatická a elektronická - řídicí
- ventilační okruh - vdechová a výdechová část
- ovládací panel pro nastavení dechových parametrů

# Ovládací prvky ventilátoru

- dechový objem -  $V_t$  (objem jednoho vdechu)
- dechová frekvence/min.
- inspirační čas -  $T_I$  (čas inspira z dechového cyklu vyjádřený v sekundách)
- expirační čas -  $T_E$  (čas expira z dechového cyklu vyjádřený v sekundách)
- poměr trvání vdechu k výdechu - I : E
- pozitivní tlak na konci výdechu - PEEP (positive end-expiratory pressure) se používá v rámci distenční terapie k prevenci vzniku atelektáz, brání kolapsu plicních sklípků
- minutová ventilace - MV v l/min.
- podíl kyslíku ve vdechované směsi plynů –  $FiO_2$

# Ovládací prvky ventilátoru

- senzor spontánní dechové aktivity pacienta - TRIGGER (tlakový, proudový/průtokový)
- inspirační tlak -  $P_{in}/PIP$  hodnota tlaku při vdechu
- úroveň tlakové kontroly - Pressure Control
- tlaková podpora - Pressure Support
- vrcholová hodnota tlaku při vdechu - Peak pressure
- inspirační flow - inspirační proud

# Kontrolní panely monitorující ventilační parametry

- **respirační panel**
- měřená frekvence - počet dechů/min.
- **tlakový panel**
- vrcholová hodnota tlaku při vdechu - Peak pressure
- střední tlak - Mean Airway Pressure - závisí na PEEP, PIP a frekvenci
- tlak v inspirační pause - Pause Pressure
- hodnota PEEP

# Kontrolní panely monitorující ventilační parametry

- objemový panel
- objem jednoho vdechu (v ml) - inspirium tidal volum
- objem jednoho výdechu (v ml) - expirium tidal volum
- vydechovaný minutový objem (v l/min.) - exp. minute volume, nastavuje se minimální a maximální hranice vydechovaného objemu

# Kontrolní panely monitorující ventilační parametry

- Alarmové hodnoty
- nastavuje lékař
- odvozují se od stanovených parametrů ventilačních funkcí režimu
- povinností sestry je umět zhodnotit a řešit vzniklou alarmovou situaci
- podrobné zaškolení je součástí zapracování sestry
- **Zásadou je nevypínat alarmovou jednotku, pokud sestra neví, proč k situaci došlo!**



# Ventilační režimy řízené ventilace

- **tlakově řízená ventilace s objemovou kontrolou ventilace**
- (Pressure Regulated Volume Control)
- dodává dechy s přednastaveným dechovým objemem a frekvencí
- frakcí kyslíku ve vdechované směsi plynů ( $F_{iO_2}$ )
- ventilátor automaticky adaptuje inspirační tlak ke změnám v mechanice plic/hrudníku, inspirační tlak je konstantní během celé inspirační fáze, inspirační flow se snižuje;
- režim je vhodný např. pro pacienty s dg: poranění plic, astma, chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN), po operaci, nedostatečná kapacita plic, u pacientů, u kterých je nutné se vyhnout vysokému tlaku v DC, při terapii surfaktantem

# Ventilační režimy řízené ventilace

- tlakově řízená ventilace
- **PCV** (Pressure Control Ventilation)
- ventilátor dodává dechy s konstantním nastaveným tlakem, se snižujícím se flow, nastavenou dechovou frekvencí, FiO<sub>2</sub>;
- režim je vhodný např. pro pacienty: kteří nemají dechovou kapacitu, potřebují „otevřít“ oddíly plic (sklípky), s poraněním plic, astmatem, chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN), po operaci

- **Objemově řízená ventilace**
- **VCV** (Volume Control Ventilation)
- ventilátor dodává dechy s nastaveným dechovým objemem, s konstantním flow v průběhu inspira, s inspirační pausou a nastavenou dechovou frekvencí, FiO<sub>2</sub>;
- režim je vhodný např. pro pacienty u kterých je příčina pro UPV mimo oblast plic a dýchacího ústrojí (neurologické postižení)

- podporovaná/prohlubovaná, zástupová ventilace
- je indikovaná při odvykání pacienta z řízené UPV
- při převádění na spontánní ventilaci, charakteristické pro tuto ventilaci je, že určitou předem nastavenou ventilační funkci zastává přístroj a určitou, podle stavu, pacient
- podporovaná ventilace může být synchronizovaná s dechovým úsilím pacienta (SIMV) nebo nesynchronizovaná (IMV)

- synchronizovaná přerušovaná zástupová ventilace
- **SIMV (PC) + Pressure Support**  
kombinovaný mód, dodává nastavené řízené dechy s konstantním tlakem a klesajícím, zpomalujícím se flow, asistované dechy si spouští sám pacient triggerem, činnost ventilátoru je synchronizovaná s dechovou aktivitou pacienta, tlakově podporuje spontánní dechy pacienta;
- režim je vhodný např. pro pacienty: kteří nemají dostatečnou dechovou kapacitu, při odvykání z UPV, potřebují distenzní terapii k prevenci kolapsu plicního, potřebují redukovat úsilí během dýchání

- **IMV** - přednastavený umělý vdech vstoupí do kterékoliv fáze spontánního dechu pacienta
- **spontánní ventilace**
- je indikovaná u pacientů při převádění na spontánní ventilaci, jejichž stav vyžaduje ventilační podporu, pacient si skrze přístroj spouští vlastní dechovou aktivitou

- tlakově podporované módy PSV/CPAP
- přístroj dodává proud plynů s nastavenou FiO<sub>2</sub>, s přednastaveným tlakem, konstantním během nádechu a klesajícím – zpomalujícím se flow, každý dech je spouštěn pacientem;
- režim je vhodný např. pro pacienty: kteří mohou triggerovat, ale nedosáhnou adekvátní minutovou ventilaci, pro odvykání z UPV, mohou dýchat spontánně, potřebují však distenzní terapii v rámci prevence kolapsu plicního (atelektáza), preventivně u pacientů s rizikem svalového vyčerpání

- **PSV** (Pressure Support Ventilation) - režim tlaková podpora se označuje také IA (inspirační asistence)
- **CPAP** (Continuous Positive Airway Pressure) - režim, který se provádí i bez invazivního zajištění průchodnosti DC pomocí např. nostril obličejové masky *helmy/kapuce*



- **objemově podporovaná ventilace**
- **VSV** (Volume Support Ventilation)
- každý dech si spouští pacient, inspirační tlak je konstantní během celé inspirační fáze, inspirační flow se snižuje; v případě apnoické pausy dojde automaticky k přepnutí na PRCV (u konkrétního typu přístroje);
- režim je vhodný např. pro pacienty: s nedostatečnou dechovou kapacitou, při odvykání od UPV, při zotavování po úrazu plic, vyžadující jen částečnou podporu

- **BiPAP** (Biphasic Positive Airway Pressure obdoba DuoPAP) - ventilace na dvou tlakových hladinách s možností spontánní dechové aktivity pacienta s tlakovou podporou na obou tlakových hladinách

# Neinvazivní plicní ventilace

- Bez nutnosti zajištění DC intubací nebo tracheostomií
- Provzdušní atelektatické alveoly
- Zlepšuje oxygenaci a výměnu plynů

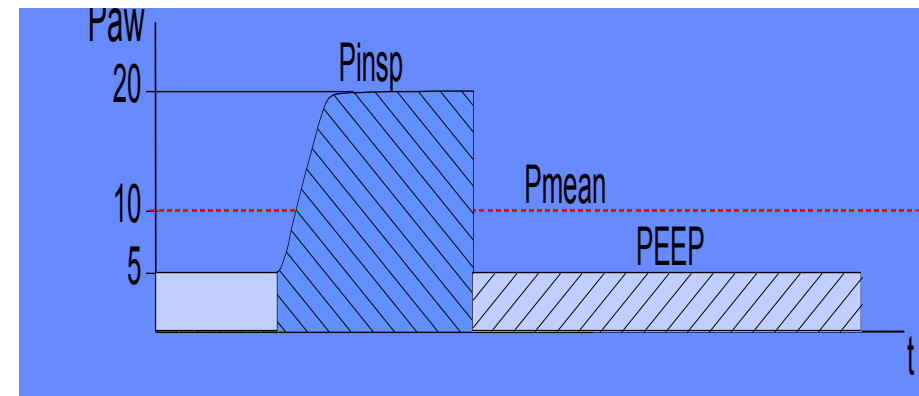


# Neinvazivní ventilace

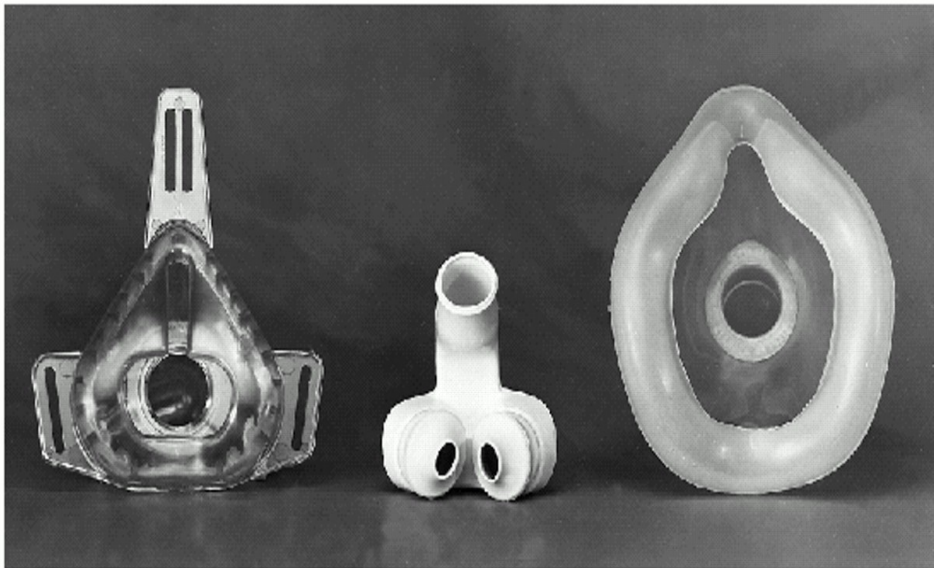
- mechanická ventilační podpora bez nutnosti invazivního zajištění dýchacích cest tj. bez intubace
- neinvazivní ventilační podpora pozitivním (NPPV) přetlakem aplikovaná pomocí ventilačního přístroje

# Neinvazivní ventilace pozitivním přetlakem

- alternativní způsob mechanické ventilační podpory
- bez nutnosti endotracheální intubace
- konvenční ventilátory, přenosné generátory
- nosní a obličejové masky, helmy
  
- ventilační režim  
BiPAP či CPAP



# Obličejové a nosní masky pro NPPV



# Masky pro NPPV



# Helma pro neinvazivní ventilaci





# Invazivní vs neinvazivní ventilace

- shodný mechanismus účinku
- stejné cíle léčby
  
- stejná indikační kritéria
- stejné spektrum nemocných
  
- liší se přítomností rizik a kontraindikací

# Neinvazivní plicní ventilace

- smyslem neinvazivní ventilace je dosažení stejného efektu jako ventilace invazivní při snížení rizik spojených s intubací a invazivní ventilací
- kandidátem NIPPV je každý nemocný s akutní (chronickou) respirační insuficiencí při absenci kontraindikací (limitací)

# Rizika endotracheální intubace

- **mechanické poškození zubů, dutiny ústní či laryngu**
- **riziko protrahované či neúspěšné intubace**
- **komplikace při déletrvající intubaci či tracheostomii**
- **omezení přirozené imunity**
- **zvýšené riziko bronchopneumonie**
- **nemožnost přirozené stravy, kašle, řeči**
- **nutnost tlumení, analgosedace**

# Kontraindikace neinvazivní ventilace

- špatná spolupráce, klaustrofobie
- neschopnost utěsnění masky, intolerance
- nutné zajištění dýchacích cest
- vysoké riziko aspirace
- trauma obličeje, lebky
- epistaxe či akutní krvácení GIT
- porucha vědomí (GCS < 8)
- oběhová nestabilita (šok), maligní arytmie, kardiopulmonální resuscitace
- předchozí selhání NIPPV

# Indikace

- klíčový je správný výběr nemocných
- úspěšnost léčby NIPPV se liší i v závislosti na vyvolávajícím onemocnění

# Neinvazivní ventilace u CHOPN

- akutní exacerbace CHOPN s respiračním selháním
- NIPPV účinnější konzervativní léčby
- snižuje počet nutných intubací (18 vs 32%,  $p < 0.02^*$   
RR 0.42,  $p < 0.01^{**}$ )
- snižuje počet infekčních komplikací
- vede ke zkrácení hospitalizace
- snižuje celkovou mortalitu (RR 0.40,  $p < 0.02^{**}$ )
- léčba první volby!

Brochard *NEJM* 1995, *NEJM* 1998, \*Plant *Lancet* 2000,  
\*\* Lightowler *BMJ* 2003, Keenan *Am J CCM* 2005,

# NIPPV u kardiálního plicního edému

- rychlejší úprava ventil. parametrů
- zvýšení srdečního výdeje
- zkrácení délky a ceny hospitalizace
  
- nižší počet nutných intubací
- dle metaanalýz snížení mortality
  
- efekt i u nemocných bez CHOPN
- nezvyšuje riziko ischemie myokardu

\* Masip *Lancet* 2000, Bersten *Crit Care Med* 2001,

\*\*Neva *AmJ CCM* 1995, \*\*\*Antonelli 2000, Keenan 2001

# NIPPV v dalších indikacích

- **astma bronchiale**
- **cystická fibróza**
- **ARI po operacích hrudníku**
- **snížená imunita, Tx**
- **časná stadia ARDS**
- **restrikční poruchy, fibrózy**
- **hyperkapn. encefalopatie a koma**
- **plicní hypertenze**
- **plicní embolie**
- **akutní bronchopneumonie**
- **trauma hrudníku**
- **paliativní léčba (statut DNR, DNI)**
- **odvykání dlouhodobé OTI**
- **léčba chronické RI**
  - **poruchy spánku**
  - **neuromuskulární onemocnění**
  - **chronické formy CHOPN a srdečního selhání**



# Shrnutí – ventilační podpory

- **ventilační podpora plná**
- **ventilační podpora částečná**
- **dechy - řízené (CMV)**
  - **asistované (SIMV)**
  - **podporované (PSV, PPS, BIPAP)**
  - **nepodporované (SPONT)**

# Podmínky k zahájení UPV

- K realizaci „invazivní“ umělé plicní ventilace je nutné zajistit průchodnost dýchacích cest buď endotracheální rourkou (ETR) nebo tracheostomickou kanylou (TSK) se spojkou k napojení na ventilační okruh

# Příprava pacienta

- podle naléhavosti potřeby UPV a stavu pacienta sestra vysvětlí průběh výkonů, které budou u pacienta prováděny

# Příprava ventilátoru

- sestra připraví ventilátor s ventilačním okruhem (u dětských pacientů podle hmotnosti)
- zapojí do el. zdroje
- připojí medicínální plyny
- zajistí připojení aktivního zvlhčování
- dle typu ventilátoru jsou před napojením pacienta provedeny potřebné testy

# Průběh umělé plicní ventilace

- **zahajovací** - minuty až hodiny
- probíhá úprava ventilačních parametrů
- sladění pacienta s ventilátorem
- **udržovací** - trvá hodiny (výkony v celkové anestézii), dny, týdny, měsíce...
- **odpojovací** - odvykání, trvá podle individuální výkonnosti pacienta
- hodiny, dny, týdny, probíhá postupně přes zástupový a prohlubovaný ventilační režim

# Průběh umělé plicní ventilace

- **úspěšné odpojování** – odvykání/převádění pacienta musí být splněna určitá **kritéria**:
- vysazena relaxace, snížena/vysazena sedace
- klinický stav pacienta - uspokojivé nálezy (poslechový nález event. rtg plic, hodnoty krevních plynů)
- dostatečná výkonnost dýchacích svalů
- schopnost pacienta odkašlat
- trvání jednotlivých fází je individuální, závisí na klinickém stavu pacienta

# Ošetrovatelská péče

- udržení průchodnosti ETR, TSK - dýchacích cest
- funkčnost ventilátoru
- těsnost dýchacího systému
- zajištění bezpečnosti pacienta
- sestra dodržuje dále uvedené ošetrovatelské postupy
- aktivním přístupem snižuje riziko vzniku komplikací

# Ošetrovatelská péče

- u každého pacienta je připraven ruční dýchací přístroj s připojením na přívod kyslíku
- při poruše ventilátoru sestra zahájí dýchání ručním dýchacím přístrojem a neprodleně informuje lékaře



# Sestra sleduje a dokumentuje

- celkový stav pacienta
- základní vitální funkce včetně saturace
- známky hypoxie (neklid, tachykardii, cyanózu...)
- barvu a stav kůže
- kvalitu a frekvenci dýchání
- dýchací pohyby hrudníku (poslechem, pohledem)
- soulad pacienta s ventilátorem, příp. interferenci
- vlastní dechovou aktivitu pacienta
- zapojování pomocných dýchacích svalů
- povrchní dýchání nebo hyperventilaci

# Sestra

- zajišťuje bezpečné připojení tracheální rourky, tracheostomické kanyly k ventilačnímu okruhu
- kontroluje fixaci ETR, TSK, převazuje ji á 12 - 24 hodin
- při orotracheální intubaci (OTI) střídá umístění ETR v koutků úst (*dle ordinace lékaře měří tlak v manžetě manometrem*)
- zabezpečuje, aby pacient tracheální rourku neskousl, aby nedošlo k zalomení tracheální rourky, ke změně polohy tracheostomické kanyly
- zamezuje tahu hadic ventilačního okruhu za tracheální rourku, tracheostomickou kanylu

# Sestra v průběhu UPV

- **provádí toaletu dýchacích cest**
- odsávání dýchacích cest
- při odsávání dodržuje zásady asepse
- používá sterilní pomůcky
- sleduje vitální funkce a celkové projevy pacienta, ventilační parametry
- sleduje charakter, množství a konzistenci sekretu
- aplikuje ordinovaná léčiva (bronchodilatancia, mukolytika, expektorancia) formou např. nebulizace, laváže, přes adaptér v inspirační větvi...
- podává pacientovi vyšší podíl kyslíku (u rizikových pacientů před a po odsávání dolních cest dýchacích)

# Sestra v průběhu UPV

- **asistuje při bronchoskopickém** odsávání, laváži a odběru vzorků na vyšetření
- **provádí podle ordinace lékaře**
- odběr materiálu na vyšetření krevních plynů, sleduje hodnoty
- odběr sekretu z trachey na kultivační vyšetření
- **spolupracuje s fyzioterapeutem**
- při rehabilitaci (dechová, pohybová, vibrační masáž hrudníku, masáž zad)
- podle celkového stavu pacienta v pravidelných intervalech polohuje
- v součinnosti s fyzioterapeutem posazuje pacienta do křesla

# Sestra v průběhu UPV

- **udržuje optimální polohu pacienta**
- zvýšenou polohu hlavy, horní poloviny těla (*poloha těla závisí na diagnóze pacienta*)
- usměrňuje nadměrné pohyby hlavy pacienta
- **součástí oš.péče je**
- hygiena dutiny ústní podle potřeby (zvýšená potřeba u pacientů s OTI)
- ošetřování očí - ochrana rohovky (kapky, masti)
- a) u relaxovaných pacientů, u pacientů v bezvědomí
- b) při podávání kyslíku u dětských pacientů nízkých váhových kategorií

# Sestra v průběhu UPV

- **sestra poskytuje psychosociální péči**
- volí vhodný způsob komunikace s pacientem
- vysvětlí příbuzným, jak mohou s pacientem komunikovat
- vysvětlí pacientovi, že pokus o řeč způsobuje dráždění (pohyb hlasových vazů)
- pokud je pacient schopen psát, umožní mu sestra psaní krátkých zpráv

# Sestra v průběhu UPV

- používá tabulku s písmeny
- domluví si s pacientem používání určitých symbolů
- u malých dětí volí obrázky s různými typy činností
- pokud je pacient schopen spolupracovat, používá speciální přístroj „**elektrolarynx**“,
- v žádném případě pacient nesmí trpět komunikačním vakuem

# Sestra provádí obsluhu ventilátoru a zajišťuje

- zvlhčování a ohřívání vdechované směsi - doplňuje aqua pro inj. do zvlhčovače, HME – booster
- kontroluje funkčnost zvlhčovače, teplotu vdechované směsi
- kontrolu - vylévání kondenzačních baněk
- sleduje koncentraci kyslíku (dle ordinace lékaře) ve vdechované směsi
- kontrolu činnosti ventilátoru - kontrola parametrů a funkčnosti přístroje



# Sestra provádí obsluhu ventilátoru a zajišťuje

- dokumentace ventilačních parametrů - podle typu ventilačního režimu (MV, frekvenci, PEEP dle ordinace lékaře)
- pravidelnou výměnu ventilačního okruhu, zvlhčovače, filtrů, spojovací vrapovanou hadici
- výměnu pomůcek/systému na odsávání (uzavřený systém mění pravidelně á 24 - 48 hod.)

# Převoz ventilovaného pacienta

- před transportem pacienta sestra připraví:
- transportní ventilátor, tlakovou láhev kyslíku (1-2)
- transportní monitor
- funkční odsávačku
- podle typu pracoviště resuscitační batoh/kufr s kompletním vybavením nebo připraví další:
- ruční dýchací přístroj (s obličejovou maskou)
- fonendoskop
- potřebná léčiva
- pomůcky k intubaci
- během transportu sestra sleduje celkový stav pacienta

# Komplikace UPV

- při zajištění dýchacích cest
- důsledky přetlakové ventilace (VALI)
- infekční komplikace
- protražovanou expozicí vysokým FiO<sub>2</sub>
- nepřiměřeným zvlhčením či ohřátím
- mimoplicní komplikace (žilní návrat, funkce LK i PK, zvýšení nitrobřišního tlaku, snížená perfuze splachniku ... )

## Komplikace a vedlejší účinky UPV

- mechanické poškození sliznice dýchacích cest v souvislosti se zajištěním průchodnosti DC (otlak, dekubitus, stenóza)
- volutrauma/barotrauma (*asymetrické pohyby hrudníku*)
- dráždění dýchacích cest příliš teplou směsí (*zvýšená sekrece*)
- nadměrné zvlhčení dýchací směsi - riziko hyperhydratace, která může být nebezpečná hlavně u malých dětí

# Komplikace a vedlejší účinky UPV

- nosokomiální infekce
- vznik atelektáz nedostatečně ventilované oblasti plic (*oslabený poslechový nález*)
- psychoreaktivní stav - psychická závislost na ventilátoru, postresuscitační syndrom s rozvojem deprese, melancholie, apatie apod.

# Komplikace a vedlejší účinky UPV

- kardiiovaskulárního systému - ovlivňuje nitrohruční tlak a zhoršuje žilní návrat krve k srdci (PEEP)
- plicního parenchymu - vyplavení surfaktantu z alveolů při vysokém  $FiO_2$ , tvorba kyslíkových radikálů

# Toaleta dýchacích cest

**Uzavřený odsávací systém**  
(TSK, ETK, cílený )

## Výhody

- ✓ ochrana pacienta před NN
- ✓ ochrana personálu
- ✓ udržení rozepjetí alveol při odsávání
- ✓ aseptické provedení
- ✓ omezení manipulace s okruhem ventilátoru

## Nevýhody

- vyšší náklady
- neprokázané snížení rizika ventilátorové pneumonie



# Toaleta dýchacích cest

Odsávání pomocí uzavřeného systému i u pacienta na spontánní ventilaci

**Technika:** šetrně, max.10s., kontrola vitálních funkcí

Sledovat: charakter sputa, příměsi, množství,  
vazkost, dostatečné zvlhčení, hlásit změny  
dle ordinace tracheální aspirát,  
sputum K+C

**Pozor »** extubace, dislokace, dekanylace, reflexní  
bradykardie.



# Nebulizace

- Inhalační podání léku ve formě aerosolu
- Výměna mikronebulizátoru Po, St, Pá
- Lék. skupiny: bronchodilatancia, mukolytika, ATB, antimykotika, kortikoidy, adrenalin, lok.anestetika

## Výhody :

- ✓ Větší dostupnost farmak

## Nevýhody :

- Vyšší riziko zanesení infekce
- Časově náročnější

# Kombifiltry

- antibakteriální clona a zvlhčovací schopnost
- lze měřit ETCO<sub>2</sub>
- velikost dle váhy pacienta
- účinnost závisí na typu filtru a velikosti dech. objemu

## Výhody :

- ✓ jednoduchá manipulace
- ✓ nižší náklady
- ✓ nižší riziko infekce

## Nevýhody :

- větší mrtvý prostor
- vyšší odpor v DC
- riziko obstrukce hlenem
- riziko nedostatečného ohřátí a zvlhčení

# AKTIVNÍ ZVLHČOVÁNÍ

- u astmatiků, pac. s CHOPN,
- pac. s fibrózou plic, u dětí,
- těžké ARDS – pac. nelze „odventilovat“, vysoké  $\text{ETCO}_2$ , vysoké ventilační parametry
- kontrolovat teplotu, doplňovat sterilní aquvu

## Výhody :

- ✓ kvalitní ohřev a zvlhčení
- ✓ zmenšuje mrtvý prostor

## Nevýhody:

- ✗ vyšší pořizovací náklady
- ✗ složitější a náročnější na obsluhu
- ✗ riziko infekce
- ✗ riziko nadměrného ohřevu a zvlhčení

# Zvlhčovač



- u spont. ventilujících
- nastavitelná  
koncentrace  $O_2$   
28 - 98%
- zvlhčuje a ohřívá

# POLOHOVÁNÍ

- mobilizace sekretu z DC
- zabránění vzniku dekubitů
- **v leže** – 45 , podložené končetiny
- **boky** - dle stavu a tolerance pac. po 2 hod.

# Ambu – ING

- u pac. na SV s tracheostomií
- stejný efekt jako recruit
- 5 vdechů ambuvakem



# DECHOVÁ REHABILITACE

- maximální rozpětí alveol
- dýchání proti odporu
- vibrační masáž

# ODVYKÁNÍ OD VENTILÁTORU

**UPV** – překlenutí období, kdy je pac. neschopen dostatečné plicní ventilace

**Zbytečné prodlužování UPV** – oslabení, ztráta koordinace dých. svalů, polyneuropatie

**Předčasné odvykání** – nebezpečné pro řešení základního onemocnění, zhoršení psychiky pac. při vědomí



# ODVYKÁNÍ OD VENTILÁTORU

## Pacient s intubační kanylou

- přes AYROVO – T napojené na zvlhčený O<sub>2</sub>
- extubace
- neinvazivní plicní ventilace

# ODVYKÁNÍ OD VENTILÁTORU

## Pacient s tracheostomickou kanylou

- krátkodobé odpojení
- zvlhčovač  $FiO_2$  0.6 – 0.4
- A-ING dle ordinace, D-RHB
- na noc napojit – dle aktuálního stavu pacienta
- poloha polosed, křeslo
- stálá monitorace vitálních funkcí
- při schopnosti expektorace a SV 48 hod.

**DEKANYLACE** » kyslík maskou » brýlemi

# ODVYKÁNÍ OD VENTILÁTORU

Při neschopnosti expektorace

➤ **kovová kanyla**

- ✓ lze odsávat, a-ing
- ✓ lze mluvit – psychika pacienta
- ✓ lze zakolíčkovat a O<sub>2</sub> maskou
- ✓ výměna vnitřní vložky po 12 hod

➤ **minitrach**