INTRODUKTION LUFTVÄGEN

Iva Kalix Sjukhus

EN INTRODUKTION FÖR NYANSTÄLLDA

En genomgång av den friska luftvägen samt vad vi har för behandling av den sjuka.

Marie Hedman

Luftvägen

Normal anatomi och fysiologi vid spontan andning

De övre och nedre luftvägarna har som uppgift att leda luft in till och ut från lungorna, de ansvarar även för filtrering, uppvärmning och befuktning av inandningsluften.

De nedre luftvägarna består av trakeobronkialträdet och lungorna. Trakeobronkialträdet delas vanligtvis in i de centrala luftvägarna (bronkerna) och de perifera (bronkiolerna). Dessa hjälper även till att fukta och värma inandningsluften. Trakea(luftstrupen) är hos en vuxen ca 12-13cm lång och ca 1.5-2.5cm i diameter. Trakea löper från larynx (struphuvudet) till s den delar sig i två huvudbronker i carina. Höger huvudbronk är kortare och har större diameter än den vänstra huvudbronken.

Lungornas primära funktion kan delas in i 3 huvudområden:

1. Syreupptagning
2. Koldioxideliminering
3. Reglering av PH-värdet
4. Thorax

Thorax har också en avgörande roll för lungfunktionerna. Luften rör sig in och ut från lungorna i takt med att volymen i thorax ökar och minskar. Denna ventilation sker normal genom att mellangärdet höjs och sänks (bukandning). Diafragman står normalt för ca 60% av andningsarbetet. Vid forcerad andhämtning finns det olika hjälpmuskler som har en betydande roll, särskilt musculus sternocleidomastoideus, denna hjälper till att lyfta bröstkorgen högre. Lungorna följer thorax rörelse eftersom de sitter fast på insidan av bröstväggen med de två pleurahinnorna. Den elastiska kraften försöker hela tiden att få lungorna att dra ihop sig, vilket innebär att det normalt är ett undertryck i pleuraspalten. Om undertrycket

försvinner sjunker lungorna snabbt ihop och minskar drastiskt i storlek= pneumothorax. Efter en normal utandning är det genomsnittliga trycket i pleuraspalten minus 4-5cm H2O. Lungornas elastisitet avtar med stigande ålder och vid lungsjukdomar som ARDS och lungfibros.

Lungornas kapacitet och volym

Under spontan ventilation är VT (tidalvolym, den luftmängd som andas in eller ut vid varje andningscykel)ca 0,5 liter eller 7-9ml/kg. För en frisk vuxen man innebär detta att denne kan andas ut 1.5 L (Expiratorisk reservvolym), denne har då kvar ca 1L luft i lungorna, vilket kallas residualvolym (RV). Andningsfrekvensen är mellan 12-16 hos friska vuxna. Lungventilationen, eller den mängd luft som andas in per minut, är i vila ca 7-8L, denna minutventilation är produkten av tidalvolym x frekvens.

Lungkretsloppet

Funktionen i lungkretsloppet är lika viktig för gasutbytet som lungvävnadens beskaffenhet. Venöst blod i de centrala venerna har lågt tryck när de närmar sig hjärtat. Under spontanventilation kommer utvidgandet och tömmandet av thorax att fungera som en pump för detta blod. Det negativa tryck som finns i pleuraspalten, skapar ett undertryck i thoraxhålan som hjälper till att mjölka över blodet till höger förmak. Lungkretsloppet är ett system som arbetar med lågt tryck, det normala trycket är 20/8 mmHg.

Lungornas gasutbyte sker över de alveolär-kapillära membranen, som skiljer luften i alveolerna från blodet i kapillärerna, detta sker genom diffusion. Detta innebär att gasmolekylerna flyttar sig från en plats med högt tryck till en plats med lågt tryck. I blodet är 98-99% av allt syre bundet till hemoglobin och bara 1-2 % löst i plasma. Varje hemoglobinmolekyl kan binda 4 syremolekyler. För att ta reda på hur

mycket syre som är bundet till hemoglobinet kan mättnadsgraden (Sa02) mätas med en pulsoxymeter. Om hemoglobinet har bundit till 4 syremolekyler, kommer resultatet att vara 100%. Detta är ett mått på hemoglobinets förmåga att transportera syre.

Lungornas betydelse för balansen mellan syra och bas

Kroppsvätskornas surhetsgrad är viktig för att cellerna ska fungera. Koncentrationen av vätejoner H+ är ett mått på surhetsgraden. Ju högre koncentration av vätejoner, desto lägre blir PH-värdet. Kroppen har flera buffertsystem för att hålla PH-värdet stabilt.

1. Utspädning av H+, mellan de olika vätskefaserna.
2. Buffertsystem, det vill säga system som avger H+-joner för att hålla PH-värdet konstant.
3. Lungkompensation
4. Njurkompensation.

Respirationssvikt

Respirationssvikt kan delas in i olika kategorier. Akut respiratorisk svikt avser den plötsliga respirationssvikt som utvecklas på bara några minuter eller timmar. Den är antingen reversibel eller orsakar patientens död inom loppet av kort tid (dagar, veckor). Den kroniska respirationssvikten utvecklas långsammare, vanligtvis under månader/ år. Kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL) är den vanligaste, exempel på neuromuskulära sjukdomar som ger kronisk respirationssvikt är myasthenia gravis, amyotrofisk lateral skleros (ALS), poliomyelit. Detta innebär att kroppen hinner anpassa sig och utvecklar kompensationsmekanismer, vilket innebär att patienten kan leva vidare med allvarlig respirationssvikt.

Några orsaker till akut och kronisk respirationssvikt

Akut	Kronisk
Pneumoni Sepsis Lungstas/ödem Pneumothorax Atelektas Thoraxskada (lungkontusion) CNS-skada och sjukdomar ARDS Astma Intoxikationer Neuromuskulär blockad Guillain Barrès syndrom Lungemboli	KOL (kronisk obstruktiv lungsjukdom Neuromuskulära sjukdomar Lungfibros110

Källa: Dybvik, Respiratorbehandling

Patofysiologi

Med **hypoxi** menas lågt syreinnehåll i artärblodet, gränsen för allvarlig hypoxi är PaO2 <6-7 kPa och saO2 <87%. Vanligaste orsaken är patologiska processer i lungorna, centralt är ett ökat diffusionshinder. Syret får en längre väg att passera från alveolerna till kapillärerna. Shunting är en annan viktig orsak eller en för låg hjärtminutvolym vilket medför att syretransporten till vävnaden minskar.

Hyperkapni innebär ett förhöjt innehåll av CO2 i artärblodet. Normalt är den övre gränsen ca 5,5 kPa, värden över 6-7 måste ses som patologiska med i övrigt friska lungor. Vid utveckling av akut hyperkapni är toleransen för utveckling av PaCO2 lägre, innan allvarliga symtom visar sig, exvis respiratorisk acidos och förlorat medvetande. Hos patienter med långsam utveckling av hyperkapni, som vid kroniska luftvägssjukdomar, kan värden på 9-10kPa vara normala.

Behandling

Behandlingen kan delas in i två typer, **symtombehandling** och **orsaksbehandling**, dessa måste oftast göras samtidigt. I akutskedet är symtombehandlingen viktigast, dvs korrigera hypoxin och säkerställa ordentlig utvädring av CO2. Orsaksbehandlingen ger i sin tur varaktig förbättring av tillståndet.

Observationer

Att kontrollera så att patienterna andas tillfredställande samt att bedöma patientens cirkulationsstatus är de viktigaste uppgifterna på en intensivvårdavdelningavdelning. Om dessa två livsviktiga funktioner sviktar kan det få dramatiska följder för patientens liv och hälsa.

Det är en rad parametrar som är viktiga vid utvärderingen av patientens respiration, vare sig det är frågan om spontanandning eller om patienten är kopplad till en respirator. Patientens respiration kan vara djup, ytlig, snabb eller långsam, lätt eller ansträngd. För att kunna observera detta måste täcke och kläder lyftas åt sidan, för att få bästa möjliga överblick. Rörelserna i thorax observeras för att upptäcka eventuell asymmetri.

Om sjuksköterskan lyssnar med stetoskop kan stridor, slemansamlingar eller lungödem upptäckas. Vid räkning av respirationsfrekvens (AF) ska det göras under 1 minut, för att upptäcka eventuella apnéperioder och för att kontrollera att tidalvolymens storlek är jämn. Vid normal andning skjuts både mage och thorax framåt eftersom lungorna utvidgar sig och diafragma pressar maginnehållet framåt. Hos utmattade patienter med respirationssvikt finns ofta en paradoxal andning, dvs att thorax skjuts framåt och magen sugs inåt, diafragma är då passiv. Dessa patienter blir tvungna att kompensera detta med ökad respirationsfrekvens för att säkra den alveolära minutventilationen. Gasutbytet blir nedsatt

eftersom tidalvolymen och därmed den alveolära ventilationen är låg. Det är också viktigt att observera om patienten använder hjälpmuskler, detta gäller inte minst patienter med liten muskelkraft och som tränas ur respiratorn.

Att bedöma patientens hud är också viktigt för kvaliteten på respirationen, läpparnas färg, nagelbanden och färg på örsnibbar avslöjar eventuell cyanos. Hypoxi karaktäriseras bla av svettningar. Nedsatt ventilation och därmed hyperkapni kan misstänkas om huden är varm och rödmosig.

Genom att röra vid patienten kan patientens perifera cirkulation bedömas eller om patienten har subkutant emfysem (som att ta i ”kramsnö”, när huden berörs)

Hur patienten uppför sig psykiskt och motoriskt är ofta avgörande när man ska skapa sig en uppfattning om hur patienten har det.

Intubering-Indikationer och tillvägagångssätt

Skapa fri och säker luftväg, ex vid

- Djup medvetslöshet
- Skada ansikte, hals, huvud eller brännskada
- Epiglottit
- Patienter med stora mängder ventrikelinnehåll och därmed ökad risk för aspiration.
- Svalgpares
- Dränering av luftvägarna vid stora slemansamlingar
- Akut lungödem
- Hjärt och lungräddning
- Status asmaticus
- Thoraxtrauma
- Skallskador
- Utmattning hos patient med kronisk obstruktiv sjukdom
- Flerorganssvikt
  (Källa Dybvik, *Respirator behandling)*

Fri luftväg

Den fria luftvägen kan åstadkommas på en medvetslös person genom att skjuta fram underkäken. Lättast görs detta genom att trycka bakom käkvinkeln varvid käken förs framåt. Hjälpmedel som näskantarell, svalgtub och larynxmask kan användas. För att skydda en medvetslös patient mot aspiration krävs intubation.

Näskantarell/ Svalgtub

Om luftvägen obstrueras av tungans bakre delar kan en svalgtub eller näskantarell etablera fri luftväg. . Manuell ventilation med andningsmask och blåsa är basen för all luftvägshantering av medvetslös eller sövd patient.

En svalgtub kan emellertid irritera bakre svalget och provocera kväljningar, kräkningar och laryngospasm om den sätts ner på alltför vaken eller otillräckligt sövd patient. Vid korrekt placering på tillräckligt sövd patient kan den vara en god hjälp för säkerställande av fri luftväg. Nedläggning av näskantarell måste alltid föregås av ordentlig gelning i nasofarynx för att undvika näsblödning. Blod och slem i nasofarynx bör alltid undvikas och tas bort vid hantering och etablering av fri luftväg.

Andningsballong och andningsmasker

Manuell ballong- och maskventilation är en basal färdighet för all luftvägshantering som kan vara svårt att utföra korrekt. All luftvägshantering vid sövning eller akut hjälp av andningssvikt startar i princip med manuell ventilation med mask och ballong.

Självexpanderande andningsblåsa, ofta kallad för Rubens blåsa, Rubenballong eller handventilator kan användas med eller utan syrgastillförsel.

Oftast används ren syrgas i gasflödet. Normalt flöde vid ventilation med en handventilator är 5-10 liter syrgas per minut. Handventilatorn är i regel gjord i silikongummi med två ventiler, en i varje ända. Närmast patienten finns en patientventil och i andra änden en insugnings- eller reservoarventil, Dessa ventiler öppnas och stängs synkront med luftflödet för att luften skall gå i rätt riktning, in och ut vid andning. För att kunna ventilera med en handventilator krävs att patienten ventileras via en tättslutande andningsmask. Handgreppet bör vara fast och bestämt men ändå varsamt. Kraftig skäggväxt och ventrikelsonder kan försvåra möjligheten att hålla tätt väsentligt.

Till vuxna används i regel en mask i storlek 4 (medium) eller 5 (large). På mindre vuxna kan även nr 3 (small) användas.

Andningsminutventilationen måste vara adekvat. Omkring 300-400 ml i tidalvolym med en frekvens om 15-20 är i regel tillräckligt men i vissa fall behövs både större tidalvolymer och högre frekvens. Om patienten har egen andning är det viktigt att man försöker synkronisera andetagen med patienten så att den kontrollerade ventilationen assisterar patientens egna andetag, dvs man kan lägga till en liten tidalvolym i slutet av varje andetag som patienten själv tar. Ju sämre patienten själv andas desto mer behöver man ta över i kontrollerad andning. Om det inte går att synkronisera andningen med patienten och luftvägen är hotad är det i regel bra att muskelrelaxera patienten och ta över helt på kontrollerad ventilation via intubation och endotrakealtub eller larynxmask.

CPAP

Ökad motståndsandning. Förutsätter spontanandning och att patienten triggar varje andetag. Kan göras med patienten i respirator eller med en sluten andningsmask med tryckventil. Kan kombineras med tryckunderstödda andetag i ett BiPAP-system eller TU/sssCPAP med ASB. Ett tryck utöver det atmosfäriska bibehålls under hela andningscykeln (exspiration + inspiration + paustid). CPAP underlättar inandning men försvårar utandning. Begreppet CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) används vanligtvis för patienter som spontanandas.

CPAP-systemet ger höga luftflöden (80-100 l/min) med ett konstant tryck och flöde via maskventilation. Systemet kan i viss mån kompensera för förluster vid maskandning som är otät. Ger rekrytering av lungvävnaden och ökar syresättningen. Används främst vid bibehållen andningskraft vid lungödem eller atelektaser. CPAP kan vara farligt vid otillräcklig andningskraft. Fördelen är att luftvägen hålls öppen och att FRC ökar vilket underlättar andningen. CPAP är påfrestande för patienten i långa loppet och tröttar ut

patienten. Vid pneumonier kan det leda till andningskollaps. Effektivt mot lungödem.

Om patienten inte andas tillfredsställande måste andningen övertas eller stöttas. CPAP ventilation används till vaken patient som har egenandning där andning mot motstånd kan vara tillräckligt för att klara av den akuta situationen. Vanligaste patientgruppen för CPAP-andning är pat med lungödem eller pat med mindre grad av andningsinsufficiens. Svårigheterna med CPAP under längre tid är att det är svårt att tala, hosta och få i sig peroral nutrition under pågående behandling.

Optiflow

Optiflow är en typ av andningsunderstöd till patienter med spontanandning som medger uppluftning av luftvägarna med motståndsandning utan tättslutande mask. Optiflow ger därför många gånger bättre komfort och mindre ansträngning för patienten jämfört med CPAP i tättslutande mask. Optiflow använder sig av syrgas i ett mycket högt luftflöde, 20-60 L/min med aktiv anfuktning (NHF – nasal high flow). Systemet kan kopplas antingen via näsgrimma eller trachealkoppling. Den möjliggör behaglig och effektiv tillförsel av upp till 100 % inandad syrgas.

Indikation

Metoden kan användas istället för syrgasmask då man vill undvika uttorkning av övre luftvägar. Exempel i samband med växling mellan NIV och mask eller vid långvarigt behov av syrgas. Gasflöden upp till 35 liter/minut kan prövas utan läkarordination. Högre flöden används bara efter godkännande av ansvarig läkare. Urträning ur non-invasiv respiratorbehandling kan gå lika bra med Optiflow som med tättslutande mask (NIV).

Intubation

En intubation görs för att säkerställa luftvägen och för att kunna ventilera patienten kontrollerat och därigenom säkerställa adekvat oxygenering av blodet och adekvat eliminering av koldioxid. Ventilationen övergår från patientens egen undertrycksventilation till en kontrollerad övertrycksventilation, antingen manuellt eller mekaniskt. För att kunna övertrycksventilera är endotrakealtuben försedd med en uppblåsbar kuff som ockluderar tuben mot trachea på utsidan och tillåter fri luftpassage genom tuben. Kuffen blåses vanligen upp med 5-10 ml luft.

Ventilatorns tryckluft finns normalt på baksidan av andningssystemet. En precisionsventil kontrollerar gasflödet till patienten. De vanligaste grundinställningarna i respiratorns andningsmönster är volymkontrollerad ventilation (VK/VCV, 20-1500 ml/andetag) eller tryckkontrollerad ventilation (TK/PCV, 5-60 cm H_2O i inandningstryck). Respiratorbehandling avlastar andningsarbetet men kan tyvärr tillfoga redan sjuka eller skadade lungor ytterligare skador pga. tryckskador, atelektaser, pneumothorax eller infektioner.

För att minimera risken för skador till följd av respiratorbehandling är det därför önskvärt att kunna anpassa behandlingen för varje enskild patient och belasta lungvävnaden så lite som möjligt. Kontrollerad ventilation innebär stora förändringar i lungvolymsförändringar och tryck i luftvägarna

Respiratorbehandling

Mekanisk ventilation är indicerat vid akut och kronisk respiratorisk svikt definierad som en svårighet att oxygenera blodet, låg alveolär minutventilation eller båda. Mekanisk ventilation kan vara andetag givna med volymkontroll, tryckkontroll eller olika former av assisterad andning.

Ventilationssätt

- ✓ **Tryckkontrollerad ventilation – TK** Ger ventilatorinducerade andetag. Här bestämmer man en tryckgräns över PEEP som tillsammans med PEEP-nivån avgör tidalvolymen. Tidalvolymen kan ej garanteras och är beroende av compliance, luftvägsresistans och tubmotstånd. En konsekvens är att en minutvolym ej kan garanteras. Det är därför viktigt att ha larmgränser för minutvolym väl inställda
- ✓ **VKTS – Volymkontrollerad tryckstyrd ventilation** Kombinerar fördelarna med volymkontroll och tryckkontroll genom att leverera en förinställd tidalvolym med decelererande inspiratoriskt flöde vid en förinställd andningsfrekvens. Upprätthåller lägsta möjliga konstanta tryck under hela inspirationen. Det första andetaget i en startsekvens är ett volymkontrollerat testandetag med paustiden inställd till 10 s. Det uppmätta paustrycket för detta andetag används därefter som trycknivå för det följande andetaget. Efter detta första andetag beräknar och reglerar ventilationssystemet kontinuerligt det tryck som behövs för att leverera den förinställda tidalvolymen. Ett larm aktiveras om den inställda målvolymen inte kan levereras på grund av att det tryck som krävs för att tillföra den är högre än 5 cm H2O under inställd övre tryckgräns

- ✓ **Volymkontrollerad ventilation – VK** Ger ventilatorinducerade andetag. Inspirationen avslutas när den förutbestämda tidalvolymen är nådd. Luftvägstrycket bestäms av luftvägsresistansen, lungcompliance och bröstkorgscompliance. Spontana andetag kan tas om patienten överskrider den inställda triggernivån. Om patienten kräver ett högre flöde än det som beräknade konstanta flödet kommer systemet att därför känna av ett eventuellt plötsligt tryckfall och då växla över till TU för att tillföra ett högre flöde som är anpassat till patienten.
- ✓ **Tryckunderstöd – TU/CPAP** Spontanandningsmode där man ställer in FiO2, PEEP, TU över PEEP, Insp avslut. Insp stigtid. Triggning, Apnétid, samt backuppinställningar.

PEEP

Ökat motstånd i utandningen på intuberad patient via en ventil i respiratorn. PEEP ger rekrytering av lungvävnaden och ökar syresättningen. Trycket i luftvägarna tillåts inte falla tillbaka till det atmosfäriska trycket vid slutet av exspirationen. PEEP används vanligen i kombination med något av de tidigare nämnda ventilationssätten. Utgör en grundinställning i alla ventilationssätt i respiratorn. PEEP-ventilen styr utandningsventilen via servostyrning. Används främst vid lungödem eller atelektaser.

PEEP kan leda till försämrat venöst återflöde och försämrad hemodynamik med blodtrycksfall som följd. Har bäst effekt tidigt i förloppet vid allvarlig lungsjukdom. Normala nivåer av PEEP är 5-10 cm H_2O, vid ARDS kan högre motstånd behövas som 10-20 cm H_2O. Vid höga PEEP kan lungan överdistenderas och skadas, med risk för pneumothorax. Vid höga PEEP som ger stigande PCO_2 överdistenderas lungan med sämre gasutbyte.

Utvärdering av ventilation

Syra-bas status Kontrolleras efter behov. Resultatet och den enskilde patientens behov styr inställningarna av respiratorn fortsättningsvis. Bedöm pO2, pCO2, pH, BE och StBic

Asynkroni En patient som ligger i respirator mår bäst om den inte ”motarbetar” respiratorn. Observera patientens andningsmönster jämfört med hur respiratorn är inställd. Upptäcks en uttalad asynkroni måste inställningarna justeras. Ta ställning till om tidal- och minutvolymen är tillräcklig, men även sättet patienten får sina andetag. Tiden för inspiration och stigtiden, kan behöva justeras så att andetaget kommer till patienten på ett sådant sätt som just den patienten föredrar, alt byta mode.

Intrinsic PEEP Kontrollera att patienten inte har ett högt intrinsic PEEP (Auto-PEEP). Detta kan bero på en hög minutvolym, hög tidalvolym, snabb andningsfrekvens, lång inspirationstid (omvänt I:E-förhållande), obstruktivitet, ett resistent flöde i tuben eller nedsatt exspiratoriskt flöde. Använd bronkdilaterare.

Compliance (C) Mäter lungans eftergivlighet. Normalt ligger den på omkring 60 - 80 ml/mbar.

Saturation Följs kontinuerligt med pulsoxymeter.. Denna apparat mäter pulsfrekvensen och hemoglobinets mättnadsprocent i arteriellt blod. Beräkningen av SaO2 görs genom att infrarött ljus skickas från en sensor, som kan placeras på ett finger, tå eller örsnibb Ljuset skickas genom vävnaden och sensorn registrerar hur mycket av hemoglobinet som är syresatt. Utifrån detta beräknar apparaten en mättnadsprocent. Vid SaO2 under 80-85% är pulsoxymetern en osäker mätmetod.

Endtidal CO2-mätning På respiratorerna kopplas endtidal CO2-mätning. Här kan man få avvikande värden jämfört med blodgasanalys. Ofta är etCO2 lägre jmf med blodgasens pCO2-värde. Viktigt att man kalibrerat sensorn och att det inte finns någon smuts på den eller kyvetten.

Auskultation av lungor Görs dagligen i samband med skiftbyte och rond och vid behov.

Lungröntgen Görs i samband med intubation eller tracheostomi. Sen individuell bedömning för varje patient.

Andningsfrekvens Är en användbar parameter för att bedöma patienter. Om patienten i en respiratorstyrd mode har en hög egen andningsfrekvens kommer man att få en uttalad asynkroni som kan medföra ett sämre andningsarbete och desaturering och/eller hyperkapni. Undersök patienten och försök komma fram till orsaken till takypnén. Feber, smärta och oro är vanliga orsaker. Hos sepsispatienter är hög andningsfrekvens ett tidigt och allvarligt symtom på att patienten är svårt sjuk.

Rekrytering

Rekrytering Är alltid på läkarordination!!Värdera först om patienten tål en rekryteringmanöver. Patienten ska vara väl sederad. Använd **tryckkontrollerad ventilation**. **Sänk FiO2** så att det sker en sänkning på saturationen till **SpO2 90-92 %**. Höj därifrån **PEEP** och topptryck i små steg om **1-2 mbar** (på så sätt bibehålls tidalvolymen) till PEEP max **20 mbar och Pinsp 35 - 40 mbar** - Följ saturationsvärdet, blodtryck, puls och gärna compliance. Behåll dessa inställningar 1- 2 minuter. **Observera patienten**, saturationen ska stiga. Sänk därefter värdena med samma steg. När saturationen sjunker har man kommit till nivån då alveolerna kollaberar.

Komplikationer vid rekrytering - Patienter med restriktiva lungsjukdomar och emfysem är känsliga för rekryteringsmanövrar. Större komplikationsrisk. Pneumothorax är en allvarlig komplikation till lungrekrytering. Sänkt preload och därmed sänkt blodtryck kan fås speciellt om man har hypovolema patienter.

NIV/ Non invasiv ventilation

En vaken patient med otillräcklig andning kan också få andningsstöd via non-invasiv ventilation = NIV. Patienten förses med en tättslutande mask (eller andningshuva)och kopplas till en respirator. Ju mer andningsarbete patienten kan utföra själv, ju bättre för cirkulation och andningsmuskelfunktion. NIVkan bedrivas kontrollerat – **TK** eller understödd – **TU**.

I respiratorns stand by läge finns två val att välja, invasiv eller icke invasiv ventilation. Det går att bedriva NIV i båda alternativen. Fördelen med NIV-läget är att respiratorn kompenserar vid mätningen av tidal- och minutventilation för läckage upp till 40 l/min vilket minskar antalet larm.

Inställningar

(startinställning)

Tryckunderstödd ventilation TU

TU över PEEP **5 cmH2O**

PEEP 5 cmH2O aldrig under 5 cm

FiO2 40 %

insperationstigtid 0.20 sek

inspirationsavslut 50 %

NIV frekvens 4/minut

Backup Ti 1.0 sek

Triggernivå ställs inte in

Med NIV frekvens och Backup Ti ställs en kontrollerad reservventilation in om patientens egenandning börjar svikta.
Nytt andetag: då patienten initierar nytt andetag
Utandning: då andetaget nått tiden för inspirationsavslut
då övre tryckgränsen överskrids
då maxtiden för inspiration överskrids (2.5 s.)

Tryckkontrollerad ventilation TK

TK över PEEP **5 cmH2O**

PEEP 5 cmH2O aldrig under 5 cm

Frekvens 15/minut

FiO2 40 %

I: E 1:2

Inspirationstigtid 5 %

Triggernivå ställs inte in
Nytt andetag: då luftvägstrycket sjunker under inställt PEEP
Utandning: vid inspirationstidens slut då övre tryckgränsen överskrids

Befukning

Initialt startas NIV med enkelt fuktfilter, ser vi att det blir mer långvarigt kopplas aktiv befuktning. Till aktiv befuktning används ett filter som heter Medisize och till detta kopplas 100ml sterilt vatten, detta kopplas sedan till den aktiva befuktningen. Kom ihåg att stänga aggregatet när NIV kopplas bort!! Annars rinner vatten ned i filtret och måste kasseras.

Monitorering

Dra ur kabeln för etCO2 för att få bort kurvan från monitorn.
Var observant på att inte ventrikeln fylls med för mycket luft
Läckagekompensationen fungerar så att upp till ett läckage på 40 l/minut drar respiratorn av läckagevolymen från de redovisade volymerna för tidal- och minutvolym. Som vid all NIV är uppmätta volym och tryckangivelser inte exakta och de kan inte styra behandlingen – därför behandlingskontroll med hjälp av blodgas och SpO2.

För att NIV ska bli framgångsrik krävs att patient och respiratorsamarbetet fungerar väl, om patienten inte tolererar, kan lätt sedering vara nödvändig.
Börja försiktigt med låga tryck, handhållen mask, sitt vid sängkanten. Laborera med tryck, insp.stigtid och inspirationsavslut för att få optimal inställning inställning för patienten.

Kvarstår NIV-behovet efter några dagar och maskventilationen fungerar allt sämre, kan det bli aktuellt med intubation.
Kontraindikation för NIV är sänkt medvetandegrad, aspirationsrisk och högt intrakraniellt tryck. Speciellt lämpade patienter för denna behandling är KOL exacerbationer.

Larm
Respiratorn kan ge ett stort antal larm gällande maskin- eller programvaran.
Dessa larm är inte inställningsbara för oss.
Två av dessa är:
O2-koncentration hög/låg – om O2 konc. ökar/minskar med 6 % från inställt värde, nedåt som lägst 18 %
Högt konstant tryck – om luftvägstrycket under >15 sek överstiger in-ställt PEEP + 15 cm
För några ventilationsanknutna parametrar aktiverar respiratorn larm-gränser med standardinställning. Dessa gränser kan vi justera. Då apparaten startas, ny patient skrivs in, en ändring från invasiv till NIV ventilation sker, ställs standardinställningen in igen.
Standardinställning för larm
Vuxna
tryck högt 20 cmH2O
MV 5 – 40 l/min
Frekvens 5 – 30/minut
PEEP 2 – 10 cmH2O
etCO2 4 – 6.5 kPa

Dessa gränser får och måste vi ibland justera för att kunna ventilera patienten optimalt och minska ljudnivån kring patienten. Vi måste bedöma om gränserna är rimliga. Den personal som sköter patienten måste känna till om larmgränserna är justerade från standardinställningen.

Larmet ljud kan stängas av för samtliga parametrar utom för högt tryck .

Trakeotomi

Kan bli aktuellt om det i tidigt skede verkar som att patienten kommer kräva långvarig respiratorbehandling. Det är det en fördel att så tidigt som möjligt utföra trakeotomi och byta tuben mot en trakealkanyl. Görs det inte av anestesiolog är det ÖNH-läkare som trakeotomerar på operation, i vårt fall skickas patienten till Sunderbyn. Mer än 7 dagars intubation bör undvikas pga risken för framförallt stämbandsskador. Intuberade patienter klarar sällan att vara osederade, trakeotomerade klarar dock flera att vara osederade och vakna om eventuell smärtlindring tillgodoses.

Akut stopp i trakealkanyl

1. Larma
2. Ta ut innerkanyl
3. Sug i trakealkanylen, ge syrgas
4. Spraya 2-3ml NaCl upprepade gånger och sug
5. Undersök trakealkanylen med flexibelt laryngo/bronkoskop.
6. Om luftpassage inte erhålls, tag ut trakealkanylen över ledare.

- ✓ **Om patienten andas**, håll upp stomat med Carleshakar/långt nässpekulum.
- ✓ Ge syrgas över stomat.
- ✓ Sug rent.
- ✓ Sätt tillbaka trakealkanylen.

- ✓ Kontrollera läget med flexibelt laryngo/bronkoskop.

Om patienten inte andas

- ✓ Håll upp stomat med Carleshakar/långt nässpekulum.
- ✓ Sätt in en mindre trakealkanyl eller oral tub via stomat.
- ✓ Om detta inte fungerar, intubera oralt.
- ✓ Om detta inte fungerar, ventilera över stomat.

Sugning av luftvägar Patientens luftvägar sugs för att avlägsna sekret, så att luften ska få fri passage ned till lungorna. Hur ofta luftvägarna ska sugas beror på mängden sekret. Luftvägarna ska endast sugas rent vid behov. Med rätt sugteknik blir sugningen skonsam och snabb. Samtidigt som det är viktigt att hålla luftvägarna rena, kan överdriven sugning reta slemhinnan att producera mer slem och öka risken för sämre gasutbyte i lungblåsorna. Sugning kan ge patienten obehagskänsla och andnöd om den pågår för länge och utförs på ett felaktigt sätt. Skador på slemhinnor och därmed ökad känslighet för infektioner måste undvikas. Prata alltid med patienten i samband med sugning även om denne är medvetslös eller sederad med lugnande och/eller smärtstillande preparat.

Förberedelse: Val av sugkateter: Vid val av grovlek på sugkateter ska sugkateterns ytterdiameter vara maximalt 50 % av endotrakealtubens innerdiameter. Vid sugning i näsan ska en så tunn sugkateter som möjligt användas. Vid sugning av munhåla kan dock en grövre kateter användas. Använd kort sugkateter till sugning via trakeostoma.

Tillvägagångssätt Sugkraften ska vara max 20 kPa (=0,20 bar). Om slemhinnorna är lättblödande ställs sugkraften något lägre. För ned sugkatetern utan sugkraft och utan att forcera. Dra upp katetern med sugkraft på. Uppmana patienten att hosta om möjligt. Sug under högst 5-10 sekunder. Övervaka patienten och avbryt sugningen om syremättnaden sjunker för mycket. Om sugningen ska upprepas flera

gånger vid samma sugtillfälle byts sugkatetern mellan gångerna (gäller inte slutet system). Låt också patienten hämta andan en stund innan du för ned en sugkateter igen. Dra handsken över sugkatetern innan den kastas efter sugningen. Spola igenom sugslangen med kranvatten.

Inhalationer Värdera om patienten har nytta av inhalationer. Astmapatienter med obstruktivitet bör man överväga inhalationer med Combivent och eventuellt Acetylcystein. ALI/ARDS patienter är inte obligat i behov av inhalationer framför allt inte om aktiv befuktning används. Det exsudat som bildas trycks tillbaka av PEEP.

På IVA i Kalix används ett slutet inhalationssystem som heter Aerogen Solo, nebuliseringskammare. Tillför inget flöde in i ventilatorkretsen, dvs. inställningarna på ventilatorn behöver inte förändras. Bytes var 7 dag. Fyll läkemedel direkt i nebuliseringskammaren och starta. Kan fyllas på under drift utan att bryta kretsen.

Patientläge Patienter med respiratorvård ska vårdas med höjd huvudända 30°. Alternativt hjärtläge. Det förbättrar ventilationsförhållandena och är även gynnsamt ur enteral nutritionssynpunkt. Man minskar risken för mikroaspirationer och VAP.

Urträning Vid urträning kan man använda sig av följande parametrar för att bedöma hur träningen går. Parametrar - PEEP - FiO2 - Pinsp - PaO2/FiO2 - Andningsfrekvens - Syra-Bas. Före extubation kan patienten kopplas bort från respirator och använda fuktvärmeväxlare för att se hur patienten tolererar detta. Observera att när talventil används måste patienten vara urkuffad och man ska ha försäkrat sig om att patienten kan andas vid sidan av tuben.

Extubering Vid beslut om extubation: Informera patienten om tillvägagångssättet. Sug rent i aspirationskanalen och i munnen vid behov. Sätt patienten upp, helst i hjärtläge. Kuffa ur om det inte är gjort tidigare. Se till att patienten inte har en hostretning. Be patienten ta ett djupt andetag och dra försiktigt tuben på utandning. Koppla lämplig syrgas antingen via grimma eller oftast via Oxymask med 5 l O2. Kontrollera patienten och dess andningsmönster. Kontrollera saturationen. Vid lämpligt tillfälle tas ny syra-bas tas för att justera O2-tillförsel.

Dekanylering Vid beslut om dekanylering: Informera patienten. Sug i aspirationskanalen och vid behov i munnen. Höj huvudändan något men inte till sittande. Be patienten ta ett djupt andetag och dra försiktigt kanylen. Ha lämplig oxygenering beredd. Tejpa stomat med Steri Strip initialt med ett kors och därefter en rak Steri Strip över stomakanterna. Tejpa en kompress över stomat. Informera patienten om att hålla ett finger över stomat vid samtal, annars läcker luft ut, detta blir bättre när stomat läker ihop. Kontrollera tejpning och stomat vid behov.

Larm servo I Maquet

Larmtyper:

- Hög prioritet-Röd bakgrund
- Låg och mellan hög prioritet-Gul bakgrund
- Tekniskt-numerisk kod

Larm för andningsparametrar

Utandad minut volym hög

Tänkbara orsaker:

- ✓ Förinställda eller standardlarmgränser överskridna.
- ✓ Ökad patentaktivitet
- ✓ Ventilator självtriggande (autocykler)
- ✓ Felaktig larminställning

Utandad minutvolym låg

- ✓ Förinställda eller standardlarmgränser överskridna
- ✓ Låg spontan andningsaktivitet
- ✓ Läckage i patientandningssystemet
- ✓ Felaktig larminställning

Åtgärd:

- ✓ Kontrollera patienten
- ✓ Kontrollera kufftryck
- ✓ Kontrollera patientandningssystemet.
- ✓ Kontrollera paustid.
- ✓ Överväg ökat andningsstöd för patienten.

Andningsfrekvens (hög och låg)

Slut exp. Tryck (högt och lågt)

Sluttidalt CO2 (högt och lågt)

Larm med hög prioritet/ Röda larm

- ✓ Hypoventilation

- ✓ Läckage med högt kontinuerligt expirationsflöde,

  Kontrollera CO2 sensor, Y-enhet, HME(fukt och värmeväxlare, hepa filter)
- ✓ Apné larm-(Maxtid överskriden)

Tänkbara orsaker: Förinställda eller standardlarmgränser överskridna. Tiden mellan två efter varandra följande insperationsförsök är längre än den inställda larmgränsen.

Åtgärd:

- ✓ Kontrollera patient och andningssystem.
- ✓ Kontrollera ventilator inställningarna.

PAW högt (luftvägstryck för högt)

- ✓ Kontinuerligt tryck högt

Kontinuerligt högt luftvägstryck under mer än 15 sekunder (PEEP +15H20)

Luftvägstryck högt-om luftvägstrycket stiger 6cmH2O över inställd övre tryckgräns öppnas säkerhetsventilen.

Tänkbar orsak:

- ✓ Luftvägstryck överstiger förinställd övre tryckgräns.
- ✓ Snodda eller blockerade slangar
- ✓ Slem eller sekret i endotrakealslangen/tuben eller luftvägen
- ✓ Patienten hostar eller arbetar emot ventilatorn.
- ✓ Inspirationsflödesfrekvensen är för hög.
- ✓ Felaktig larminställning.
- ✓ Blockerat exspiratoriskt filter

Åtgärd: Kontrollera patient och andningssystem, kontrollera ventilatorinställningar och larmgränser.Om patienten ej kan ventileras med andningsblåsa - förbered intubation eller kanylbyte.

SBAR

I hälso- och sjukvården överförs en stor mängd kritisk information om enskilda patienter mellan många olika individer, yrkeskategorier och verksamheter. Att ha en fastställd struktur för hur den informationsöverföringen och kommunikationen ska gå till minskar riskerna för att viktig information glöms bort eller missuppfattas. SBAR är ett sätt att strukturera kommunikationen inom vården. Genom att använda SBAR blir vården säkrare och patientsäkerheten ökar.

Rapporten följer en mall enligt följande SBAR-format:

S = Situation
B = Bakgrund
A = Aktuellt tillstånd/analys
R = Rekommendation/respons

Informationsöverföring blir säkrare om SBAR används vid triagering, överrapportering av patient, ringa jouren, flytta patient till en annan vårdenhet etc. Inled alltid din rapport med att presentera dig och säga: ”Jag rapporterar enligt SBAR”.

Situation

Ange eget namn och enhet. Patientens namn och personnummer. Presentation av situationen/problemet som har föranlett kontakten. Oro för säkerheten är alltid anledning till kontakt och ska uttryckas tydligt. Vad är anledningen till kontakt? Vilket problem bekymrar dig?

Bakgrund

Kortfattad och relevant sjukhistoria. Saklig bakgrundsinformation som är relevant för situationen och som förklarar omständigheterna vilka

lett till situationen. Ger lyssnaren/läsaren möjlighet att sätta problemet i ett sammanhang. Lämna en kort hälsohistoria och helhetsbild av situationen. Varning/behandlingsinskränkning. Tidigare eller nuvarande sjukdomar av betydelse. Ange var i operationen eller proceduren vi befinner oss.

Aktuellt tillstånd/bedömning

Sammanfattning av de viktigaste fakta i den rådande situationen tillsammans med ett försök till en rimlig tolkning av informationen. Jag tror att problemet är… *alt.* Jag vet inte vad problemet är, men… Man kan ange A: luftväg B: andning, saturation C: Stabil, instabil, BT, puls, blödning. D: Medvetandegrad, anestesi eller sederingsdjup, bedövning, smärta. E: infarter, vätskebalans, kad, urinproduktion, TOF, temp, hud, positionering, drän. Övrigt: patientspecifika uppgifter, provsvar, pågående läkemedel.

Rekommendation/respons

Rekommendation till lyssnaren om vilka åtgärder han/hon bör vidta, eventuellt en hel plan. Ett förslag från avsändaren på vad som skulle kunna rätta till problemet. Ge ett förslag på vad du tror bör göras, eller på vad du vill ha för stöd eller åtgärd, eller till den fortsatta vården. Planering framåt, ordinationer, prover undersökningar, uppvak. Avsluta med att söka bekräftelse genom att fråga: Har du några ytterligare frågor? Är vi överens?

Källa

Narkosguiden Av **Kai Knudsen,** Överläkare, Docent i anestesi & intensivvård. Sahlgrenska Universitetssjukhuset.