

Reader

Anatomie en fysiologie van het ademhalingsstelsel

Centra voor thuisbeademing
Erasmus MC
UMC Utrecht
Maastricht UMC
UMC Groningen

INHOUD

Voorwoord	3
1. Inleiding	4
2. De ademhaling.....	7
3. Problemen met de ademhaling.....	11
4. Chronische beademing.....	12
5. Apparatuur en disposables	14
Literatuur	16
Bijlage verklarende woordenlijst.....	16

Deze reader is geschreven als onderdeel van het onderwijsprogramma chronische beademing en hoestondersteunende technieken. Deze programma's worden door de vier Centra voor Thuisbeademing (CTB) in Nederland aangeboden en zijn onderdeel van een serie van vijf, te weten:

1. Anatomie en Fysiologie van het Ademhalingsstelsel bij volwassenen zorgvragers en respiratoire insufficiëntie waarbij chronische beademing nodig is;
2. Tracheostomale beademing (Tracheostomal Positive Pressure Ventilation, TPPV)
3. Maskerbeademing (Non-Invasive Positive Pressure Ventilation NPPV)
4. Hoestmachine
5. Airstacken

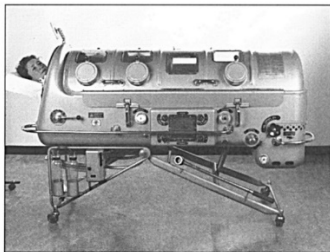
In deze eerste reader zal ook aandacht worden geschonken aan de geschiedenis van de chronische beademing en de huidige organisatie daarvan. De anatomie en werking van de longen worden toegelicht. Daarna volgt een uitleg over wanneer de ademhaling niet meer goed lukt. Tot slot een korte uitleg meer over chronische beademingsvormen en hoestondersteunende technieken.

1. INLEIDING

Chronische beademing

Van chronische ademhalingsondersteuning is voor het eerst sprake tijdens de polio-epidemie- in de jaren vijftig van de vorige eeuw. De -mensen met polio raakten zodanig verlamd dat ook de ademhalingsspieren aangetast werden en ademen niet meer mogelijk was. Bij een aantal van deze zorgvragers werd beademing gestart en waren daar volledig afhankelijk van. De apparatuur was groot en nauwelijks verplaatsbaar, zoals de 'ijzeren long', zie figuur 1. In eerste instantie was deze vorm van ademhalingsondersteuning alleen in de ziekenhuizen mogelijk. Later werd apparatuur ontwikkeld waarmee mensen in hun eigen woon- en leefomgeving gebruik kunnen maken van ademhalingsondersteuning.

Figuur 1



'Ijzeren long' circa 1955

Door de jaren heen is gebleken dat chronische beademing als behandeling gebruikt kan worden bij meerdere aandoeningen waarbij de ademhalingsspieren zwak zijn, zoals bij neuromusculaire ziekten (spierzenuw). Ook vindt beademing plaats bij mensen met borstkasafwijkingen, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), obesitas en slaaperelateerde ademhalingsproblemen. Door verbeterde beademingsapparatuur, een stijgende gemiddelde levensverwachting van mensen die van ademhalingsondersteuning gebruik maken en uitzicht op een betere kwaliteit van leven, maken steeds meer mensen gebruik van chronische beademing.

Chronische beademing wordt vanuit de Centra voor Thuisbeademing (CTB) begeleid. Landelijk zijn er vier CTB's die allen verbonden zijn aan een Universitair Medisch Centrum (UMC). De centra zijn gevestigd in Utrecht, Maastricht, Groningen en Rotterdam. Deze centra hebben een regionale functie, dat wil zeggen dat zorgvragers verwezen worden naar het CTB in hun regio, zie figuur 2.

- De CTB's werken met elkaar samen op het gebied van zorgverlening, kwaliteitsverbetering, onderwijs en onderlinge consultatie.
- De CTB's zijn expertisecentra in de zorg voor zorgvragers met een (dreigende) chronische respiratoire insufficiëntie. De multidisciplinaire teams van de CTB's hebben een centrale rol in de chronische beademingsketen.

- Een CTB stelt nieuwe zorgvragers in op chronische beademing en begeleidt zorgvragers met chronische beademing.

Figuur 2



De taken van een CTB zijn:

- informatievoorziening;
- bepalen of iemand in aanmerking komt voor beademing;
- instellen op chronische beademing;
- scholing van zorgvragers, mantelzorgers en professionals;
- begeleiding van zorgvragers met chronische beademing, zowel binnen zorginstellingen als thuis;
- het controleren van zorgvragers die in de toekomst mogelijk chronische beademing nodig hebben met daarbij extra aandacht voor hoesttechnieken het airstacken en behandeling met de hoestmachine;
- coördinatie van zorg en afstemming in de keten;
- onderzoek en innovatie (vernieuwing).

Het team van een CTB bestaat ten minste uit:

- medisch specialisten;
- verpleegkundig consulenten en verpleegkundig specialisten;
- technici met specifieke kennis van beademingsapparatuur, alarmering, rolstoelopbouw, disposables en meetapparatuur;
- management;
- secretaresses en ondersteuners.

Bereikbaarheid

Er is vierentwintig uur per dag gedurende zeven dagen per week per regio een dienstdoende CTB-verpleegkundige bereikbaar voor vragen. De telefoonnummers waarop het CTB te bereiken is, staat in de informatiemap van het CTB. Deze map krijgt iedere zorgvrager die is ingesteld op thuisbeademing.

Medische problemen

De huisarts blijft in principe het eerste aanspreekpunt bij medische problemen. De huisarts wordt door het CTB op de hoogte gebracht als een zorgvrager uit het ziekenhuis ontslagen wordt. Indien gewenst wordt een afspraak met de huisarts gemaakt om het doel en gebruik van de beademing te bespreken. De huisarts kan altijd overleggen met het CTB. Wanneer een opname nodig is, zal de huisarts meestal contact opnemen met het CTB. Het CTB kan dan adviezen geven over de beademing en de behandeling, bijvoorbeeld over antibioticagebruik, hoesttechnieken en beademingsgebruik bij luchtweginfecties.

Richtlijn chronische beademing

De richtlijn chronische beademing voor volwassenen richt zich op de het hele proces van de zorg voor patiënten met chronische beademing, ook wel genoemd thuisbeademing. De richtlijn is te vinden op website: [Startpagina - Chronische beademing - Richtlijn - Richtlijnen database](#)

Onderwijsprogramma

De gezamenlijke CTB's hebben een onderwijsprogramma wat gedeeltelijk online gevolgd kan worden. Er is voor alle voorkomende behandelingen e-learning beschikbaar. Ook is het mogelijk om vaardigheidstrainingen te volgen. De website is te vinden op www.ctbscholing.nl

Vereniging Samenwerkingsverband Chronische Ademhalingsondersteuning (VSCA)

De VSCA is een organisatie waarin patiëntenorganisaties en zorgverleners samenwerken. De VSCA fungeert als centraal aanspreekpunt, vraagbaak en informatieverschaffer voor chronisch beademden, mantelzorgers, vrijwilligers, zorgverleners, verzekeraars en beleidsmakers. Dus voor iedereen die vanuit welke invalshoek dan ook te maken heeft met chronische ademhalingsondersteuning. De VSCA is te bereiken via website www.vsca.nl

2. DE ADEMHALING

De ademhaling

Bij de ademhaling stroomt er lucht naar de longen, via de neus of mondholte, de luchtpijp, de luchtpijpvertakkingen en de bronchioli naar de longblaasjes, zie figuur 3. Daar vindt de gasuitwisseling plaats, waarbij zuurstof vanuit de lucht wordt opgenomen in het bloed en koolzuurgas wordt afgegeven aan de lucht. De zuurstofarme en koolzuurrijke lucht wordt vervolgens weer uitgeademd via de neus of de mond.

Figuur 3



Het ademhalingsproces

Ademhaling gebeurt meestal onbewust maar men kan ook bewust in- en uitademen of de adem even inhouden. Onbewuste inademing wordt gestuurd door een impuls vanuit het ademhalingscentrum in het verlengde merg van de hersenstam. Dit centrum reageert op de koolzuurconcentratie. Stijgt deze concentratie, dan wordt krachtiger geademd om de koolzuurconcentratie terug te brengen op het optimale niveau. Normaal is de uitademing passief en worden er geen spieren gebruikt. Bij het inademen of het actief uitademen worden de ademhalingspieren wel gebruikt. Dit zijn de middenrifspieren, buikspieren, de binnenste en buitenste tussenribspieren en de supraclaviculaire (boven het sleutelbeen gelegen) spieren. Bij het inademen maken de spieren het volume van de borstholte groter zodat de longen, die zich in deze borstholte bevinden, uitzetten. De druk in de borstholte wordt dan lager dan die van de buitenlucht, waardoor de lucht in de longen stroomt. Bij het uitademen ontspannen de spieren zich en wordt het volume van de longen (door de elasticiteit van de longen, borstkas en buikwand) weer kleiner. Daarmee neemt de druk in de longen toe en wordt de lucht weer naar buiten verplaatst.

Bij een inademing in rust wordt er 400-500 ml lucht ingeademd met een snelheid van 12 tot 15 keer per minuut. Tijdens de ademhaling vangen de neusharen stofdeeltjes op. De fijnere deeltjes zoals bacteriën, schimmelsporen of virussen blijven kleven in het slijm dat zich op de

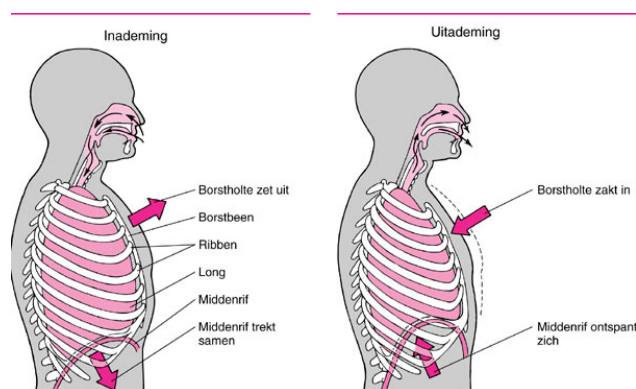
oppervlakte van neusholte, luchtpijp en bronchiën bevindt. Daarnaast wordt door het slijmvlies de lucht vochtig gemaakt en verwarmd. Verder stroomt de lucht langs het reukslijmvlies en wordt dus tijdens de inademing gecontroleerd.

Buik- en borstademhaling

Bij de buikademhaling, wordt de borstholte groter doordat het middenrif naar beneden wordt getrokken richting de buik, deze zet uit bij het inademen. Bij de borstademhaling zijn het de tussenribspieren die het volume van de borstholte vergroten door de ribben omhoog en daardoor naar voren te trekken. Normaal zal daarna passief uitgeademd worden, bij actieve uitademing trekken andere tussenribspieren de ribben weer naar beneden. Bij borstademhaling beweegt de borstkas naar voren en omhoog. In de praktijk is de normale ademhaling een combinatie van beide, zie figuur 4.

Bij erge benauwdheid wordt het aandeel van de borstademhaling groter en worden, om het volume van de borstholte verder te vergroten, nog meer spieren gebruikt: de schouders worden bijvoorbeeld opgetrokken.

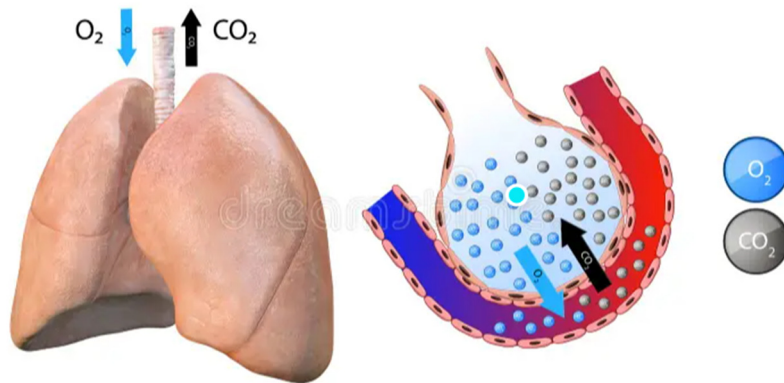
Figuur 4



Gaswisseling in de longen

Gaswisseling is de uitwisseling van de gassen zuurstof (O_2) en koolzuur (CO_2) tussen het lichaam en de omgeving. Bij mensen vindt gaswisseling plaats in de longen, waarbij zuurstof (O_2) wordt opgenomen in het bloed terwijl koolzuurgas (CO_2) wordt uitgeademd. Het bloed bevat rode bloedcellen (erythrocyten) waarin hemoglobine (Hb) zit; hemoglobine kan zuurstof en in mindere mate, koolzuur aan zich binden. Zuurstof gaat door de wand van de longblaasjes (alveoli) naar het bloed. Daar bindt zuurstof zich in de rode bloedcel aan het hemoglobine. Het wordt daarna naar de weefsels vervoerd waar het wordt gebruikt bij de verbranding. Bij de verbranding wordt koolzuur gevormd. Dit koolzuur wordt via het bloed naar de longen vervoerd. Daar moet het worden uitgeademd. Zuurstof wordt dus via het bloed naar de weefsels gebracht en koolzuur wordt door het bloed naar de longen gebracht. Daar gaat het met de uitademing ademhaling naar buiten, zie figuur 5.

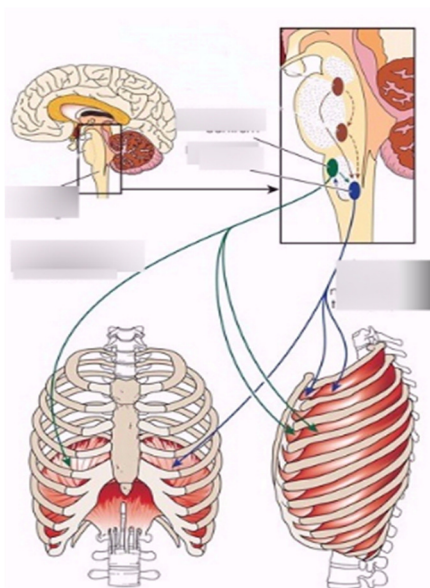
Figuur 5



Het ademhalingscentrum

Ademhalen is meestal onbewust, we hoeven nooit te denken: 'ik moet ademhalen'. Ook 's nachts gaat het ademen gewoon door. De prikkel voor de inademing wordt verstuurd vanuit het ademhalingscentrum in het verlengde merg van de hersenstam. Dit centrum reageert op de koolzuurconcentratie. Stijgt deze concentratie, dan wordt krachtiger en/of sneller geademd om de koolzuurconcentratie terug te brengen naar een normaal niveau. Anders dan bij de hartslag, kunnen we de ademhaling bewust een poos inhouden of extra ademhalen. Daarmee wordt tegelijkertijd de zuurstofconcentratie in het bloed op peil gehouden. Als de ademhaling door ziekte moeilijk gaat, ontstaat een benauwdheidsgevoel die *dyspneu* wordt genoemd. Dit benauwdheidsgevoel is het gevolg van een verhoogde koolzuurconcentratie en/of een verlaagde zuurstofconcentratie in het bloed. De longen kunnen de koolzuurconcentratie niet meer op het juiste peil houden. Zie figuur 6.

Figuur 6



Hoesten

Hoesten is een ingewikkeld mechanisme dat de luchtwegen moet beschermen tegen stof, vuil en te veel slijm. Gewoonlijk hoest een mens één à twee keer per uur om de luchtwegen vrij te houden. Wanneer er meer wordt gehoest kan er sprake zijn van verkoudheid of een andere infectie van de longen. Hoesten kan ook allerlei andere oorzaken hebben, zoals bij COPD. Een hoest kan droog zijn (je hoest dan geen slijm op) of productief. Je hoest dan wel slijm op. Stof en vuil dat ingeademd wordt belandt op de slijmvliezen. Door de continue werking van trilhaartjes wordt vuil en slijm naar boven getransporteerd. Door te hoesten wordt het slijm versneld omhoog gebracht. Daarna wordt het slijm doorgeslikt of uitgespuugd. Het hoesten ontstaat door een krachtig samentrekken van zowel de tussenribspieren als het middenrif en de buikspieren. Hierdoor ontstaat er een verhoogde druk in de buikholte.

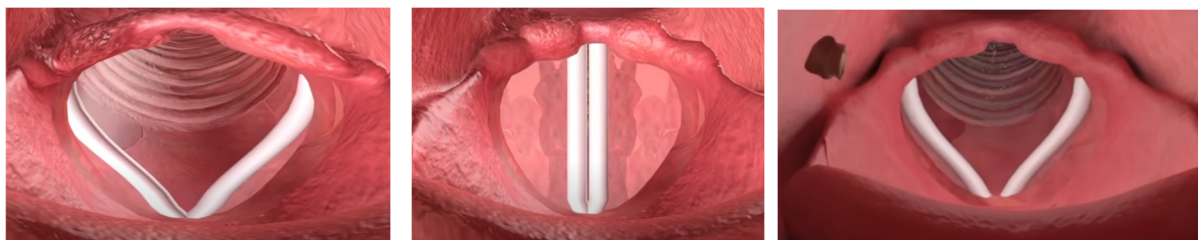
Hoesten begint met een diepe inademing. Daarna sluiten de stembanden en spannen de uitademingsspiers aan. Hierdoor ontstaat er een sterk verhoogde druk in de borstkas die plotseling minder wordt als de stembanden openen en er een sterke uitademingsstroom ontstaat. Dit vraagt om genoeg kracht van borst- en buikspieren. De glottis heeft een belangrijke functie bij het hoesten. De glottis is de combinatie van de stembanden en de ruimte daartussen. Wanneer de stembanden aangespannen worden en er lucht door de glottis geperst wordt trillen de stembanden en geven ze "stem" aan het geluid.

Fasen van de hoest:

1. Inademingsfase, in deze fase opent de glottis zich verder dan normaal zodat er extra lucht kan worden ingeademd.
2. Compressiefase, na de diepe inademing is de druk in de longen hoog en sluit de glottis.
3. Uitademingsfase, door de plotselinge opening van de glottis ontsnapt de lucht met kracht en neemt speeksel slijm en deeltjes mee richting de keelholte.

Zie ook figuur 7.

Figuur 7



Diepe inademing

Drukopbouw

Krachtige uitademing

3. PROBLEMEN MET DE ADEMHALING

Respiratoire insufficiëntie

Met respiratoire insufficiëntie wordt bedoeld dat de ademhaling tekort schiet, er is dan onvoldoende gasuitwisseling in de longen. Daarvan is sprake als de ademhalingsspieren te zwak zijn om goed te kunnen ademen. De eerste problemen met ademhaling komen vaak 's nachts voor, omdat dan de ademhaling het minst effectief is. In liggende houding moeten de ademhalingsspieren tegen de zwaartekracht in bewegen en tijdens de diepe slaap zijn, behalve het middenrif, de ademhalingsspieren uitgeschakeld. Bij mensen bij wie de ademhaling toch al moeilijk gaat, kan daarom juist tijdens de slaap het koolzuur fors oplopen.

Respiratoire insufficiëntie kan in twee verschillende vormen voorkomen:

- Type I: respiratoire insufficiëntie waarbij er een te laag zuurstofgehalte is (hypoxemie). Het zuurstofgehalte in het bloed is te laag en het koolzuur is normaal.
- Type II: respiratoire insufficiëntie waarbij het zuurstof normaal is of te laag, maar het koolzuur te hoog, dit wordt hypercapnie genoemd. De ademhalingsspieren (adempomp) doen hun werk niet meer goed.

Bij langdurige (chronische) respiratoire insufficiëntie type II is chronische beademing een goede behandeling, omdat het ademhaling dan wordt overgenomen. Vaak is deze behandeling in het begin alleen nodig tijdens de slaap, omdat er juist dan niet genoeg wordt geademd.

Respiratoire insufficiëntie en met name een hoog koolzuur kan de volgende klachten geven: vermoeidheid, kortademigheid, vocht vasthouden, benauwdheid bij platliggen, ochtendhoofdpijn, slaperigheid overdag, stemmingsveranderingen, verwardheid, onrustige slaap, angst om te gaan slapen, nachtmerries, bedplassen, moeite met ophoesten van slijm en vaak terugkerende luchtweginfecties. De ademhaling is dan ook vaak anders zoals: snel ademen, gebruik van hulpademhalingspiers en een minder diepe adembeweging. Onderzoeken die gedaan kunnen worden zijn: longfunctieonderzoek, bloedgasanalyse waarbij vooral naar de hoeveelheid koolzuur gekeken wordt, transcutane meting (via de huid) van koolzuurgas, slaaponderzoek, en een röntgenfoto van de longen.

4. CHRONISCHE BEADEMING

Onder chronische beademing wordt verstaan het in principe levenslang beademen buiten het ziekenhuis. Door gebruik te maken van een beademingsapparaat kan de functie van de ademhalingspiers voor meerdere uren per etmaal worden overgenomen. Het hoofddoel van chronische beademing is het verbeteren van de kwaliteit van leven waaronder:

- verbeteren van slaapduur en -kwaliteit
- afname van lichamelijke klachten en symptomen overdag
- behoud en eventuele toename van zelfredzaamheid en fysieke belastbaarheid
- behoud of verbetering van communicatiemogelijkheden
- verbetering van de voedingstoestand

Vormen van chronische beademing

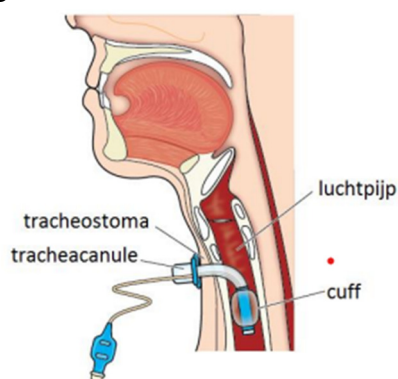
- Niet-invasieve beademing of Non Invasive Positive Ventilation (NPPV)

Bij deze vorm van beademing wordt onder druk lucht wordt ingeblazen via een masker. Er zijn verschillende maskers mogelijk: over de neus, de mond, de neus en mond of het totale gezicht bedekken. De beademing kan tijdens de slaap worden gebruikt maar ook de hele dag. Het kan moeilijk zijn om een goed passend masker te vinden. Het is niet de bedoeling dat er lucht weglekt langs de rand van het masker. Er zijn ook een aantal risico's bij deze vorm van beademing. Bijvoorbeeld drukplekken op de neusrug of lucht in de maag. Dit laatste kan misselijkheid geven met het gevaar dat in het masker worden gebrakt en er voedsel in de longen terecht komt (aspireren).

- Invasieve beademing of Tracheostomy Positive Pressure Ventilation (TPPV)

Deze vorm van beademing vindt plaats via een tracheostoma, zie figuur 8. Dit is een operatief aangelegde opening in de trachea (luchtpijp). In het tracheostoma wordt een tracheacanule geplaatst waarop de beademing kan worden aangesloten. De belangrijkste risico's bij deze vorm van beademing zijn een verkeerde positie van de tracheacanule, een verstopte tracheacanule, granuloom vorming (wild vlees) en bloedverlies vanuit de luchtpijp.

Figuur 8



- Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) is een vorm van ademhalingsondersteuning wat gegeven wordt bij slaapapneu. Ook nu wordt er gebruik gemaakt van een masker. Het CPAP apparaat geeft een continue druk, waardoor de luchtwegen open blijven staan en de gebruiker zelf ademt. Deze behandeling wordt gegeven bij het obstructief slaap apneu syndroom (OSAS). Het CTB behandelt alleen complexe gevallen van OSAS en CSAS (centraal slaap apneu syndroom).

Enkele principes bij beademing

Door het beademingsapparaat in te stellen weet het wat het moet doen. Het lijkt simpel maar zonder duidelijke instructies gebeurt er niets. De beademingsinstellingen bepalen hoe een ademcyclus zal verlopen. De beademingscyclus kent een aantal fasen:

1. Start ademhaling

Deze fase wordt ook de *trigger* genoemd. Deze trigger 'voelt' of de patiënt gaat ademen. Dit kan heel gevoelig of ongevoelig ingesteld worden. De trigger zorgt ervoor dat wanneer iemand begint met een ademhaling, het apparaat gelijk begint met blazen. Zo wordt elke ademhaling ondersteund. Er wordt ook een ademhalingsfrequentie ingesteld. Dus als een zorgvrager niet ademt, of te langzaam, neemt het apparaat de ademhaling over.

2. Inspiratiefase (inademing)

Deze fase wordt *controlefase* genoemd. Er zijn twee varianten mogelijk, drukcontrole of volumecontrole.

- Drukcontrole of Pressure Control Ventilation. Tijdens de inademing is de druk constant, Er wordt lucht ingeblazen tot de ingestelde druk bereikt is. De hoeveelheid lucht die ingeblazen wordt is dus niet steeds hetzelfde. Wanneer de zorgvrager bijvoorbeeld op de andere zij gaat liggen, verandert de hoeveelheid lucht (volume) van de ademteug. De alarmengrenzen op de beademingsmachine zullen bij deze vorm van beademing ingesteld worden op volume.
- Volumecontrole of Volume Control Ventilation. Hierbij is de hoeveelheid lucht per ademteug ingesteld in de beademingsmachine. Hierbij is de druk die nodig is om die hoeveelheid lucht in te blazen dus niet steeds hetzelfde. Als de zorgvrager anders gaat liggen kan de druk hoger of lager worden. De hoeveelheid lucht per ademteug blijft gelijk. De alarmengrenzen op de beademingsmachine zullen bij deze vorm van beademing ingesteld worden op druk.

3. Einde van de inademing

Deze fase wordt ook wel *sturing of cycle* genoemd. Hiermee wordt het stoppen van de inademing bedoeld. Het beademingsapparaat bepaalt dat de inspiratiefase wordt afgebroken en wordt over gegaan naar de expiratiefase. De duur van de inspiratie kan worden ingesteld.

4. Expiratiefase (uitademing)

Deze fase wordt ook wel *baseline* genoemd. Gedurende de expiratiefase is er een luchtflow naar buiten expiratie flow. De beademingsmachine is zo ingesteld dat er altijd wat druk achterblijft aan het eind van de uitademing. Dit heet PEEP. Sommige zorgvragers moeten eraan wennen dat ze tegen wat druk moeten uitademen. Meestal went dit wel.

5. APPARATUUR EN DISPOSABLES

De keuze van de te gebruiken beademingsapparatuur hangt samen met de vorm van beademing, de leefomstandigheden en de veiligheidseisen. Ook de duur van de beademing, de vraag of er een accu nodig is en eventuele plaatsing op een rolstoel spelen een rol.

Apparatuur

De apparatuur bestaat uit beademingsapparaten en uitzuigpompen. Er worden verschillende typen beademingsapparaten gebruikt, zowel drukgecontroleerd als volumegecontroleerd. Onder overige apparatuur vallen alle apparaten die mogelijk bij een beademingszorgvrager gebruikt worden:

- bevochtigers
- externe accu's
- hoestmachines
- uitzuigapparatuur
- saturatiemeters

Taken en verantwoordelijkheden

Het CTB is eigenaar van de apparatuur. Zorgvragers onderhouden de apparatuur volgens de richtlijnen van het CTB en de leverancier. De leverancier of onderhoudsfirmma verricht periodiek onderhoud. Bij dit onderhoud worden de beademingsinstellingen gecontroleerd en bij afwijkingen van de bedoelde instellingen wordt het CTB direct op de hoogte gebracht. Wanneer een apparaat kapot gaat of een storing geeft, kan de zorgvrager contact opnemen met het bedrijf dat zowel onderhoud als storingen afhandelt voor het CTB. In de informatiemap vindt u daarvan het telefoonnummer, dit nummer is ook op de apparatuur terug te vinden.

Reinigen en vervangen van disposables

Het CTB bepaalt welke disposable materialen er door de zorgvrager gebruikt kunnen worden. De zorgvrager kan de materialen zelf bestellen bij de firma hiervoor. Het CTB zal de zorgvrager hierover informeren. Voor het reinigen en vervangen van disposables gelden de instructies van de CTB's. Deze instructies zijn te vinden op www.ctbscholing.nl

Kennis omtrent de beademingsmachine

Kennis over de werking van de beademingsmachine en de overige apparatuur is belangrijk, hierbij moet gedacht worden aan:

- het aan-en uitzetten van de beademingsmachine;
- het controleren van de alarmen;
- het aansluiten van de zorgvrager op de beademingsmachine;
- aanzetten van de elektrische bevochtiger en het bijvullen van de bevochtigingskamer;
- werking van de accu;
- aan –en uitzetten van de uitzuigapparatuur;
- instellen van de zuigkracht van de uitzuigapparatuur;
- het vervangen van filters.

Deze onderwerpen zullen worden behandeld en gedemonstreerd tijdens de vaardigheidstraining van het CTB.

Alarmen beademingsmachine

Een alarm is altijd belangrijk: het treedt op als er iets niet goed is. Het geeft een signaal waarop altijd gereageerd moet worden en indien nodig op moet worden gehandeld. Het is heel belangrijk dat alarmen en calamiteiten goed opgelost worden. Bij Een alarm op een beademingsapparaat is altijd een geluidsalarm te horen Wanneer het beademingsapparaat wordt aangezet, zonder dat de zorgvrager het masker op heeft of de slang op de tracheacanule is aangesloten, zal een alarm afgaan. Ook kan er en alarm afgaan als de druk of het volume tijdens het gebruik van de beademing te laag of te hoog is.

Stroomstoring

Een stroomstoring die langer duurt dan zes uur moet gemeld worden bij het CTB. meestal levert een accu tussen de vier en acht uur aan stroom. Advies bij een langdurige stroomstoring ergens anders heen te gaan of naar het dichtstbijzijnde ziekenhuis (noodstroomvoorziening) te gaan.

LITERATUUR

1. Kreukniet. Hoofdstuk 2. In Sluiter HJ, Deenstra H, Gyselen A, Hilvering C. (red) Leerboek Longziekten, 1985. Assen/Maastricht: van Gorcum
2. Sluiter HJ. Hoofdstuk 57. Respiratoire insufficiëntie. In Sluiter HJ, Deenstra H, Gyselen A, Hilvering C.(red) Leerboek Longziekten, 1985. Assen/Maastricht: van Gorcum.
3. Perrin C, Unterborn JN, Ambrosio CD, Hill NS. Pulmonary complications of chronic neuromuscular diseases and their management. Muscle Nerve 2004;29:5-27
4. Wet Beroepen Individuele Gezondheidszorg (BIG), 1996. Onder voorbehoud. Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Rijswijk.

Internetbronnen

- www.vsca.nl
- www.vsn.nl
- www.ctbscholing.nl
- www.bigregister.nl
- [Startpagina - Chronische beademing - Richtlijn - Richtlijndatabase](#)

BIJLAGE VERKLARENDE WOORDENLIJST

Apneu

Ademstilstand of apneu (niet ademen) is de medische term voor een onderbreking van de ademhaling van langer dan 10 seconden. Tijdens een apneu is er geen beweging van de spieren betrokken bij de ademhaling en de longinhoud blijft in eerste instantie onveranderd. Een apneu kan vrijwillig worden verkregen (de adem inhouden), opgewekt worden door alcohol- of drugsgebruik, door fysieke factoren van buitenaf (bijvoorbeeld wurging) of lichamelijke verwonding, of het gevolg zijn van een neurologische aandoening. De bekendste vorm van apneu is de slaapapneu.

Bronchioli

Een bronchiolus is de kleinste vertakking van de luchtpijptakken. De trachea splitst in de bronchi die verder vertakken tot bronchioli.

Cheyne-stokesademhaling

Dit is een abnormaal patroon van ademhaling dat wordt gekenmerkt door periodes van ademhaling waarbij het teugvolume (de hoeveelheid in- en uitgeademde lucht per ademhaling) langzaam toeneemt en weer afneemt en waarbij ook de frequentie onregelmatig kan zijn, waarna er een periode van apneu optreedt.

Dyspnoe

Benauwdheid, dyspneu of dyspnoe is het gevoel bij de zorgvrager dat hij of zij niet genoeg lucht krijgt. Dit is een veel voorkomende klacht die meestal wijst op aandoeningen van het respiratiestelsel of van het circulatiestelsel.

Epiglottis of strotklepje

Het strotklepje is een dun, dekselachtig kraakbeenklepje, bedekt met een slijmvlies, dat zich aan de basis van de tong bevindt. Dit klepje controleert de toegang tot de ruimte tussen de stembanden en vormt in feite de ingang van de glottis. De epiglottis is ook één van de kraakbeenstructuren die het strottenhoofd vormen. Normaal gezien is de klep naar boven gericht, maar bij het slikken wordt door het optrekken en naar voren verplaatsen van het strottenhoofd het strotklepje in een passieve beweging als een deksel boven de stembanden naar beneden gevouwen, zodat voedsel en drank via de slokdarm naar de maag gaan en niet in de luchtpijp terecht kunnen komen. De epiglottis heeft daarnaast een belangrijke functie bij het produceren van bepaalde spraakklanken, de zogeheten epiglottalen.

Expiratie

Uitademing

Glottis

De glottis is de combinatie van de stembanden en de ruimte daartussen of stemspleet. Wanneer de stembanden aangespannen worden en er lucht door de glottis geperst wordt vibreren de stembanden en geven ze "stem" aan het geproduceerde geluid. De geproduceerde vibratie is een essentieel onderdeel van stemhebbende medeklinkers en klinkers. Als de stembanden in rust uit elkaar staan kan lucht tussen hen ontsnappen, wat niet in vibratie resulteert, dit is het geval bij het maken van stemloze medeklinkers of bij normaal ademen.

Hypoventilatie

Dit is verminderde ventilatie (ademhaling) waarbij het koolzuurgehalte te hoog wordt.

Hypercapnie

Een te hoog koolzuurgehalte in het bloed.

Hyperventilatie

Dit betekent letterlijk te veel (hyper) ademen (ventilatie). Wie hyperventileert, ventileert meer dan nodig waardoor het koolzuurgehalte in het bloed (CO₂) te laag wordt.

Hypoxemie

Zuurstoftekort in het bloed

Inspiratie

Inademing

Larynx

Het strottenhoofd of larynx is het orgaan in de hals dat betrokken is bij de ademhaling, bescherming van de luchtpijp en het maken van geluid. Het strottenhoofd bevindt zich in de hypofarynx, beneden op dat punt in de keel waar luchtweg en voedselweg gescheiden worden.

Normocapnie

Normaal koolzuurgehalte

Orthopneu

Kortademigheid bij platliggen

Snurken

Dit is een geluid dat gedurende de slaap wordt voortgebracht door trillende zachte delen van de neusholte, mond en keel. Snurken kan door mensen die binnen gehoorafstand ook willen slapen als bijzonder irritant ervaren worden. Het kan bij hen ook de slaap verstoren, maar ook de snurker zelf kan door zijn snurken een slechte nachtrust hebben. Ernstige snurkklasten kunnen een aanwijzing zijn dat iemand last heeft van korte ademstilstanden gedurende de nacht (slaapapneu). Deze ademstilstanden leiden vaak tot het (bijna) wakker worden waardoor de slaap sterk wordt verstoord.

Slikken

Slikken is het proces waarbij er voedsel of drank van de mond via de keelholte naar de slokdarm gebracht wordt. Hierbij sluiten het strotklepje, de luchtpijp en de huid de neusholte af.

Stembanden

De stembanden of stemplooien zijn twee gepaarde structuren in het strottenhoofd. Ze vormen een belangrijk deel van het stemvormend apparaat in het strottenhoofd.

Tachypneu

Te snelle ademhaling

Thorax

Borstkas

Trachea

Luchtpijp

Ventilatie

Verversing van lucht in de ademhalingsorganen.

Vitale capaciteit

De totale hoeveelheid lucht die na maximale inademing kan worden uitgeademd.