

Reader

Chronische beademing via een tracheacanule

Centra voor thuisbeademing

Erasmus MC

UMC Utrecht

Maastricht UMC

INHOUD

<u>1.</u>	<u>Inleiding.....</u>	<u>3</u>
<u>2.</u>	<u>Wat is tracheostomale beademing</u>	<u>3</u>
<u>3.</u>	<u>Tracheostoma en tracheacanules</u>	<u>6</u>
<u>4.</u>	<u>Klachten bij tracheostomale beademing</u>	<u>11</u>
<u>5.</u>	<u>Acute problemen.....</u>	<u>13</u>
<u>6.</u>	<u>Leefregels bij chronische beademing.....</u>	<u>15</u>
<u>7.</u>	<u>Complexe of ingewikkelde zorg</u>	<u>17</u>
<u>8.</u>	<u>Literatuur en bronnen</u>	<u>24</u>

1. INLEIDING

Chronische beademing kan op twee manieren worden gegeven. Dat kan door middel van maskerbeademing of door tracheostomale beademing.

Tracheostomale beademing wordt ook wel invasieve beademing genoemd. De Engelse naam is Tracheostomal Positive Pressure Ventilation (TPPV). Deze vorm van beademing vindt plaats via een tracheostoma. Dit is een operatief aangelegde opening naar de luchtpijp. Via een in het tracheostoma geplaatste tracheacanule wordt kunstmatige positieve drukbeademing toegepast.

Een andere vorm is maskerbeademing, wat ook wel niet invasieve beademing wordt genoemd. De Engelse naam is non-invasive positive pressure ventilation (NPPV).

Bij deze vorm van beademing wordt kunstmatige positieve drukbeademing toegepast waarbij de lucht wordt toegediend via een masker. In de reader maskerbeademing lees je hier mee over.

2. WAT IS TRACHEOSTOMALE BEADEMING

TPPV is een vorm van beademing, welke de functie van de ademhalingspijpen gedeeltelijk of geheel kan ondersteunen.

Wanneer TPPV

In eerste instantie heeft maskerbeademing de voorkeur omdat het minder belastend is voor de zorgvrager. Eén van de belangrijkste redenen om over te gaan tot invasieve beademing via een tracheostoma, is wanneer er terugkerende luchtweginfecties, doordat er slijm in de longen achterblijft. Dit komt omdat het hoesten niet meer goed lukt. TPPV kan op verschillende manieren gebruikt worden. Alleen tijdens het slapen of tot 24 uur per dag.

Voordelen van een tracheostoma zijn dat slijm goed kan worden uitgezogen via de tracheacanule waardoor er minder slijm in de longen achterblijft en er minder luchtweginfecties zijn. Daarnaast kan er goed beademd worden via een tracheacanule.

Naast voordelen kent het tracheostoma ook nadelen zoals beschadiging van de wand van de luchtpijp. Dit kan komen doordat de tracheacanule de wand beschadigt of door het uitzuigen. Verder kan er een ontsteking zijn van het tracheostoma of de luchtwegen. Het wisselen van de tracheacanule kan moeilijk gaan. Daarnaast betekent het hebben van een tracheostoma vaak ook een beperking in de bewegingsvrijheid. Er moet altijd iemand in de buurt zijn die kan uitzuigen of de tracheacanule kan wisselen, als de zorgvrager dit zelf niet kan doen. Het gaat hier om voorbehouden en risicovolle handelingen en die kunnen daarom alleen uitgevoerd worden door mensen die daartoe bekwaam zijn gemaakt.

Wanneer TPPV:

- (dreigende) momenten van zuurstoftekort omdat het ademen niet goed lukt (bij voorbeeld ernstige bulbair dysfunctie);
- vaak verslikken waardoor er voedsel of drank in de longen terecht komt en er vaak luchtweginfecties zijn;
- vaak terugkerende luchtweginfecties ondanks dat het airstacken en de hoestmachine goed worden ingezet;
- wanneer maskerbeademing (nog) geen optie is na acute en langdurige invasieve beademing via een tube op de intensive care;
- wanneer maskerbeademing in de chronische fase voor de patiënt niet meer acceptabel of niet (meer) effectief is.
- de zorgvrager en zijn/haar mantelzorgers de behandeling willen en mantelzorgers deze zorg kunnen geven.

Bron: Richtlijn chronische beademing.

Doelen van TPPV

- verbeteren van de kwaliteit van leven;
- verbeteren van de slaapduur en slaapkwaliteit;
- herstel van de gaswisseling;
- afname van lichamelijke klachten;
- verbeteren van de conditie;
- verbeteren van de voedingstoestand.

Aandachtspunten zijn het streven naar zoveel mogelijk zelf doen en dat spreken of communiceren op een andere manier mogelijk blijft. Langdurige beademing vindt plaats vaak voor de rest van het leven, buiten het ziekenhuis. Dit kan zijn in de eigen thuissituatie, een revalidatiecentrum (tijdelijk), woonzorg-instelling of een verpleeghuis. De voorkeur heeft de eigen thuissituatie waarin de zorgvrager al woonde. De artsen en verpleegkundigen van het CTB bekijken samen met de zorgvrager en zijn naasten of TPPV veilig thuis gegeven kan worden. Hierbij wordt gekeken of mantelzorgers geschoold kunnen worden en of er daarnaast een team professionele zorgverleners nodig is.

Starten met TPPV

Het starten met TPPV gebeurt in het ziekenhuis. Voor het aanleggen van het tracheostoma is een operatie nodig. De beademingsmachine moet ingesteld worden op de juiste beademingsinstellingen. Om ervoor te zorgen dat de zorgvrager en zijn zorgverleners bekwaam en bevoegd zijn om de zorg die hoort bij TPPV te mogen geven, is er scholing nodig. Een zorgvrager kan pas met ontslag naar huis als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- de beademingsmachine staat goed ingesteld;
- het wisselen van de tracheacanule ging zonder problemen;
- de zorgverleners zijn geschoold en getoetst;

- alle materialen zijn beschikbaar;
- beademingsapparaat kan gekoppeld worden met het Medisch Oproep Systeem (MOS), als het om een zorginstelling gaat;
- er is een noodplan voor als er problemen zijn;
- de volgende documenten zijn beschikbaar: uitvoeringsverzoeken en een raamovereenkomst als er een zorginstelling bij betrokken is.

Intensieve zorg

De zorg voor een zorgvrager met een tracheostoma is over het algemeen moeilijker dan bij maskerbeademing. Er is sprake van voorbehouden- en risicovolle handelingen en deze mogen daarom alleen door geschoolde mensen uitgevoerd worden. Het gaat om de volgende handelingen:

Voorbehouden

- wisselen van de gehele tracheacanule
- uitzuigen van de bovenste luchtwegen via een tracheacanule

Risicovol

- aan- en afkoppelen van de beademing
- verwisselen van de binnencanule
- opblazen of legen van de cuff
- verzorging van het tracheostoma
- verwisselen van het canulebandje
- druppelen met fysiologisch zout (NaCl 0,9%)
- balloneren
- plaatsen van een spreekklep
- aanstippen wild vlees rond het tracheostoma

Zorgtaken bij TPPV

Naast de hierboven genoemde handelingen zijn er nog een aantal zaken die bij de zorg voor TPPV belangrijk zijn.

- Observeren en rapporteren van: of de zorgvrager zich goed voelt, ademhaling, klachten van benauwdheid, tracheostoma, granulatieweefsel, huid van nek en hals (onder het canulebandje), pijn, slijmproductie hoeveelheid en aspect, alarmen van het beademingsapparaat, kwaliteit van de slaap en algehele conditie.
- Zorg voor materialen en apparatuur. Er moeten voldoende juiste disposable materialen aanwezig zijn. Zie voor bestellen materialen en onderhoud de CTB informatiemap, app of QR-code op het beademingsapparaat. De verschoningslijst staat in de mediatheek van de onderwijswebsite.
- Weten wie bij welke problemen in te schakelen. Betrokken instanties zijn: CTB, regie- en medebehandelaar, leverancier disposable materialen, service en technisch onderhoud.
- Zie voor verantwoordelijkheden tav de zorg bij chronisch beademden de [Richtlijn chronische beademing](#)

3. TRACHEOSTOMA EN TRACHEACANULES

Wat is een tracheotomie

Een tracheotomie is een ingreep waarbij tijdens een operatie een opening in de trachea (luchtpijp) gemaakt wordt. Om de opening open te houden, wordt een tracheacanule ingebracht.

Er zijn verschillende methoden om een tracheotomie aan te leggen (deze informatie hoeft niet te worden onthouden):

1. Een chirurgische tracheotomie: tijdens een operatie wordt de patiënt onder narcose gebracht waarna een incisie tussen de tweede en de derde trachearing wordt gemaakt. Daarna wordt een tracheacanule in de luchtpijp geschoven. Om te voorkomen dat de tracheacanule in het losmazige weefsel tussen de huid en de trachea wordt ingebracht maakt de arts een flapje (Bjorkflapje). Dit is een stukje kraakbeenring van de trachea dat als een luikje naar voren wordt vastgehecht aan de huid. Bij chronische beademing wordt deze methode meestal toegepast.
2. Een percutane tracheotomie: deze vindt plaats onder lokale verdoving, gewoonlijk op de intensive care, bij een geïntubeerde zorgvrager (de zorgvrager heeft dan een beademingsbuis via de mond). De arts prikt de trachea aan tussen de tweede en derde trachearing. Met verschillende dilatatoren rekt hij de opening op en kan dan een tracheacanule inbrengen.
3. Een coniotomie: in uiterste spoed wordt er een coniotomie gedaan. Een dikke naald met de canule eromheen, wordt via de membraan tussen het zegelringkraakbeen en het schildkraakbeen van het strottenhoofd in de luchtpijp gebracht. Een coniotomie wordt bij voorkeur binnen 24 uur door een tracheotomie vervangen op de normale plaats tussen de tweede en derde kraakbeenring. Bij een coniotomie is een grote kans op beschadiging van de stembanden.

Soorten tracheacanules

- Tracheacanules met cuff of zonder cuff.

Een cuff is een ballonnetje dat onderaan de tracheacanule zit. Wanneer de cuff is opgeblazen, is de ruimte tussen de tracheacanule en tracheawand afgesloten.

- Tracheacanules met of zonder binnencanule.

Wanneer de zorgvrager de binnencanule altijd draagt, blijft de binnenkant van de buitencanule schoon. De binnencanule wordt alleen verwijderd om schoon te maken. De zorgvrager ademt in dat geval door de buitencanule. Doordat je de binnencanule kunt schoonmaken, terwijl de buitencanule blijft zitten is een vrije ademweg gewaarborgd. Wanneer de tracheacanule geen binnencanule heeft is het belangrijk om de tracheacanule goed schoon te houden. Vaak is regelmatig wisselen van deze tracheacanule nodig om deze

schoon te maken. Jonge kinderen hebben in verband met de kleine diameter van het tracheostoma een tracheacanule zonder binnencanule. Deze wordt één keer per week gewisseld.

- Tracheacanules van kunststof of van zilver

De meeste zorgvragers gebruiken een tracheacanule gemaakt van kunststof. Een enkele keer is het nodig om te kiezen voor zilver, bijvoorbeeld bij irritatie van het slijmvlies waardoor er veel slijmproductie is.



Kunststof canule
met binnencanule



Kunststofcanule
zonder binnencanule



Zilveren canule

Redenen om een tracheacanule met cuff te gebruiken zijn

1. Nadat een tracheotomie is verricht, wordt altijd een tracheacanule met cuff ingebracht. Wondvocht blijft boven op de cuff staan en kan niet langs de canule naar de longen zakken.
2. Wanneer een zorgvrager zich steeds verslikt, zorgt een gecuffte tracheacanule ervoor dat vocht en voeding niet in de longen terecht kan komen.
3. Wanneer een zorgvrager wordt beademd via een tracheacanule, kan een deel van de ingeademde lucht omhoog naar de mondholte ontsnappen. Met een gecuffte tracheacanule is de weg naar de mondholte afgesloten en gaat alle lucht naar de longen. Hierdoor verloopt de beademing effectiever.

Een tracheacanule met cuff is te herkennen aan een monitorballonnetje dat aan de buitenkant aan de tracheacanule zit. De druk in het monitorballonnetje komt overeen met de druk in de cuff. Een veilige cuffdruk is tussen de 25 en 30 cm H₂O. De meeste cuffs worden gevuld met lucht, maar er zijn echter ook een aantal merken tracheacanules waarbij de cuff met steriel water moet worden gevuld. Wanneer er geen reden meer is voor een gecuffte tracheacanule, wordt de cuff leeg gelaten. Als dit geen probleem is, wordt de tracheacanule vervangen door een tracheacanule zonder cuff. Er zijn ook zorgvragers die tijdens de nacht gecufft worden beademend en overdag de cuff leeg laten.

Met een gecuffte tracheacanule kan een zorgvrager niet praten en is er risico op een te hard opgeblazen cuff, waardoor decubitus kan ontstaan van de tracheawand. Onderdeel van het slikmechanisme is de larynxheffing. Deze is voelbaar door enkele vingers op het strottenhoofd te leggen en vervolgens te slikken. Deze beweging gaat wat moeilijk door een tracheacanule.

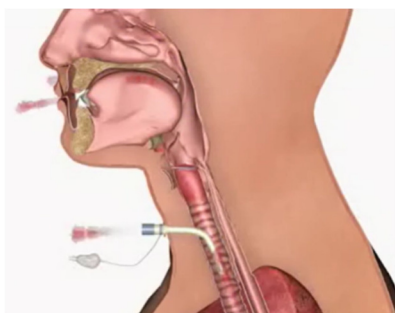
N.B. het verwisselen en uitzuigen van een tracheacanule zijn voorbehouden handelingen. Hoe vaak een tracheacanule gewisseld moet worden is op voorschrift van het CTB.

Dagelijkse verzorging van een binnencanule

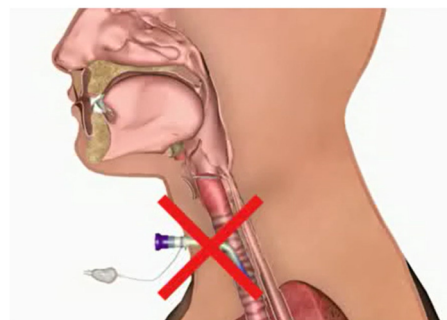
De binnencanule is uitneembaar en moet twee keer per dag verwisseld en schoongemaakt worden. Vaker verwisselen is nodig bij een ruime sputumproductie.

Spreken met een tracheacanule

Bij het spreken gaat de uitademingslucht langs de stembanden. Deze gaan dan trillen waardoor er geluid gemaakt wordt. Met een tracheotomie wordt er in- en uitgeademd via de tracheacanule. De lucht komt dan niet langs de stembanden, waardoor spreken niet lukt. Een tracheotomie zit onder de stembanden. Door de tracheacanule zonder cuff of met lege cuff dicht te maken, gaat de uitademingslucht langs de tracheacanule omhoog en komt bij de stembanden: spreken is nu mogelijk. De zorgvrager kan de tracheacanule afsluiten met een vinger of door een spreekklep op de tracheacanule te plaatsen. De zorgvrager ademt dan in via de tracheacanule en blaast bij de uitademing het spreekklepje dicht en de uitademingslucht gaat dan langs de stembanden. Een belangrijke uitzondering is een gecuffte tracheacanule. De ruimte langs de tracheacanule is dan afgesloten. **Gebruik dus nooit een spreekklep op een gecuffte tracheacanule. De zorgvrager kan dan niet uitademen en stikt !!!**



Uitademingslucht langs de tracheacanule met lege cuff waardoor spreken mogelijk is



Er kan niet worden uitgeademd omdat de cuff is opgeblazen en de tracheacanule afgesloten

Bevochtiging

Wanneer iemand ademt via een tracheacanule, verdwijnt de functie van de neus. De neus verwarmt, bevochtigt en reinigt de lucht. Doordat de lucht via de tracheacanule ingeademd wordt is het belangrijk om deze lucht te bevochtigen. Dit kan op twee manieren namelijk door passieve bevochtiging of actieve bevochtiging. Beide zorgen ervoor dat de trachea minder uitdroogt en dat de lucht minder koud in de longen aankomt.

Passieve bevochtiging

Dit kan door middel van een kunstneus. Deze bestaat uit een houder met een stukje foam of papier. Een kunstneus moet elke dag vernieuwd worden of vaker als de kunstneus vol slijm zit of regelmatig op de grond valt. Wanneer een kunstneus wordt gebruikt is er minder irritatie van de trachea en ook minder slijm. Als een kunstneus direct op een tracheacanule is geplaatst, kan deze bij een flinke hoestbui volledig verstopen. De kunstneus moet dan direct verwijderd worden!

In tegenstelling tot een spreekklep kan er door de kunstneus wel worden uitgeademd. Er is dus geen gevaar bij gebruik van een kunstneus bij een gecuffte canule.

Actieve bevochtiging

De lucht ook elektrisch bevochtigd worden. De lucht wordt vochtig gemaakt doordat het over water wordt geblazen, dat via een verwarmingselement wordt verwarmd. Zorgvragers stellen zelf de temperatuur van de bevochtiger in, zodat er meer of minder waterdamp is. De lucht wordt vanaf de beademingsmachine via de actieve bevochtiger door beademingslangen naar de zorgvrager geleid.



Uitademen bij TPPV

Bij TPPV wordt vrijwel altijd gebruik gemaakt van één beademingslang waar voor het grootste deel alleen de inademingslucht door gaat. Bij tracheostomale beademing gaat de uitademing via een uitademingsklep of whisper swivel en de neus en mond.

1. Neus en/of mond. Wanneer er geen cuff is of de cuff is leeg gaat de lucht bij de uitademing voor een deel langs de tracheacanule. De lucht gaat dan via de stembanden en wordt daarna via de neus en/of mond uitgeademd.

2. Wanneer de cuff is opgeblazen cuff kan er alleen maar via het slangensysteem worden uitgeademd. Dit kan dan via een uitademingsklep of via een whisper swivel. Het CTB bepaalt van welk systeem er gebruik gemaakt wordt. Dit is afhankelijk van onder andere de beademingsmachine en de zorgvrager.



Whisper swivel



Expiratieklep

Zorgverleners mogen nooit op eigen initiatief deze systemen verwisselen omdat er dan grote problemen ontstaan met de beademing !!!!!

Druppelen, hoesten en balloneren

Zorgvragers met een tracheacanule hebben vaak meer last van slijmproductie. Voor sommige zorgvragers is het moeilijk het slijm goed op te hoesten, bijvoorbeeld als zij een spierziekte hebben. Door met een spuitje natriumchloride (NaCl 0,9%) in de tracheacanule te druppelen, ontstaat er een hoestreflex waardoor het slijm opgehoest kan worden. De zorgvrager kan dit druppelen zelf leren, kinderen en zorgvragers zonder handfunctie moeten hierbij geholpen worden. Onderzoek heeft aangetoond dat natriumchloride het slijm niet dunner maakt, maar wel helpt om het goed op te hoesten. Bij het uitzuigen wordt een dunne flexibele zuigslang die in de tracheacanule ingebracht. Soms kan de zorgvrager het slijm tot in de mond ophoesten. Het slijm kan dan met een Yankauer weggezogen worden. Een Yankauer is een starre zuigslang.

Huidverzorging

De huid rondom de trachea moet iedere dag worden verzorgd. Voor veel zorgvragers is één keer per dag voldoende. Vlak na het plaatsen van de tracheacanule of wanneer er meer slijmproductie is, is vaker verzorging nodig. Belangrijk is dat de huid goed schoon en droog is, door bijvoorbeeld de huid schoon te maken met water en dan droog te deppen. Vastzittend slijm of korstjes zijn goed te verwijderen met arachideolie. Soms lekt er veel vocht langs de tracheacanule, waardoor de huid rood en week wordt. Gebruik dan een absorberend kompres, het CTB geeft hier advies over.

Vervoer van iemand met een tracheacanule

Als iemand een tracheacanule heeft en zichzelf niet kan uitzuigen, is het dringende advies van het CTB dat er altijd een bekwame begeleider in de buurt moet zijn, die deze handeling kan uitvoeren. Dit geldt ook tijdens vervoer, waarbij de chauffeur de handeling niet kan

doen omdat deze achter het stuur zit. Er is tijdens het rijden dus een tweede begeleider nodig.

Stroomvoorziening

Veel beademingsmachines hebben een interne accu. Een stroomstoring die langer duurt dan twee en een half uur moet gemeld te worden bij het CTB. Gemiddeld genomen levert een accu acht uur aan stroom. Advies bij een langdurige stroomstoring is te vertrekken uit het storingsgebied of naar het dichtstbijzijnde ziekenhuis (noodstroomvoorziening) te gaan.

4. KLACHTEN BIJ TRACHEOSTOMALE BEADEMING

TPPV geeft ook een meer risico's. Hieronder wordt een aantal mogelijke klachten besproken.

Veel slijmvorming, zonder benauwdheid of koorts

Dit kan komen omdat er sprake is van een beginnende luchtweginfectie. Ook kan er tijdelijk meer slijm gevormd worden door irritatie, bijvoorbeeld na een canulewissel. Soms is er sprake van slikstoornissen, waarbij er wat drank of voedsel in de longen terecht komt en er om die reden meer slijm wordt gevormd. Een andere reden kan zijn dat de zorgvrager minder goed kan ophoesten doordat de spieren slapper worden. Het is belangrijk dat het slijm verwijderd wordt, dus vaker uitzuigen en eventueel druppelen met NaCl 0,9% en dan uitzuigen. Als deze problemen blijven bestaan dan overleggen met de huisarts of het CTB.

Veel slijmvorming, wel met benauwdheid en/of koorts

Hiervoor geldt hetzelfde als hierboven beschreven, het nu wel belangrijk dat de huisarts naar de longen luistert met een stethoscoop om te controleren of er een longontsteking is en of er een antibioticum kuur nodig is.

Bloederig slijm bij het uitzuigen

Dit kan komen doordat het slijmvlies van de trachea is beschadigd. Deze beschadiging kan veroorzaakt worden doordat de zuigslang zich vast heeft gezogen in het slijmvlies, door een canulewissel of langdurige irritatie door de tracheacanule. Zolang er maar weinig bloedverlies is, één tot meerdere spoortjes vermengd met het slijm, is spoelen met NaCl 0.9 % en voorzichtig uitzuigen voldoende. Let hierbij op dat de zuigslang 'niet-zuigend' wordt ingebracht en pas bij de juiste diepte, de zuigslang draaiend en zuigend terugtrekken. Het CTB kan adviseren om niet dieper dan de lengte van de canule uit te zuigen. Bij klachten die blijven bestaan of bij een grotere hoeveelheid bloedverlies het CTB informeren.

Taai slijm

Taai slijm kan worden veroorzaakt door het uitdrogen van de luchtwegen door een (droge) lucht. Bij taai slijm kan de bevochtiger wat hoger worden gezet. Als er geen beademing gebruikt wordt kan een filter (kunstneus), die op de tracheacanule geplaatst wordt, uitdroging voorkomen. Ook kan er gedruppeld worden met NaCl 0.9%.

Verslikken

Verslikken kan om verschillende redenen gebeuren. Het kan komen doordat de spierkracht achteruit gaat, waardoor het slikken niet meer goed lukt. Bij erge slikproblemen kan er voor gekozen worden om de cuff (ballonnetje dat vastzit aan de tracheacanule), als deze aanwezig is, op te blazen. Bij slikklachten altijd het CTB informeren.

Luchtlekkage, niet bedoeld

Er kan onbedoelde luchtlekkage zijn bij TPPV. Het kan komen doordat de tracheacanule te klein is voor het tracheostoma, waardoor er lucht langs de tracheacanule omhoog kan ontsnappen. Soms is dat juist de bedoeling zodat het spreken mogelijk is, anderzijds gaat teveel luchtlekkage ten koste van de ademhaling. Luchtlekkage bij een gecuffte tracheacanule kan ontstaan doordat de cuff niet voldoende opgeblazen is of doordat de cuff lek is. Onbedoelde luchtlekkage moet worden gemeld bij het CTB.

Granulatie weefsel in of bij het tracheostoma

In het tracheostoma en ook in de luchtpijp kan granulatiweefsel ontstaan. Dit is nieuwgevormd bindweefsel dat bij iedere wondgenezing ontstaat om de wond op te vullen, zodat de huid of het slijmvlies weer dicht kan groeien. Dit korrelige (granula=korrels) weefsel bevat veel bloedvaatjes voor aanvoer van voedingsstoffen. Het bloedt daardoor gemakkelijk. Soms kan de groei van granulatiweefsel doorschieten waardoor er teveel gevormd wordt en de wond juist niet goed kan genezen. Dit granulatiweefsel wordt dan aangestipt met zilvernitraat of behandeld met een zalf met corticosteroïden. Granulatiweefsel kan ontstaan door een verkeerde positie van de tracheacanule, een te lange tracheacanule of als reactie op het materiaal waarvan de tracheacanule is gemaakt.

Moeizaam spreken

Dit kan veroorzaakt worden door te weinig luchtpassage langs de tracheacanule richting de stembanden of er is te weinig spierkracht om te kunnen spreken. Het kan ook zijn dat de cuff gedeeltelijk is opgeblazen. Bij een volledig opgeblazen cuff kan er nooit gesproken worden.

Hoofdpijn, vermoeidheid en/of concentratieproblemen

Het kan zijn dat de beademingsmachine onvoldoende lucht geeft, waardoor het koolzuurgehalte te hoog is of wordt. Het CTB moet hierover worden ingelicht.

5. ACUTE PROBLEMEN

Er kunnen situaties zijn die om een actie van de patiënt of zijn zorgverlener vragen. In onderstaande tabel worden acute problemen benoemd, waar het door komt en wat er aan gedaan kan worden.

PROBLEEM	MOGELIJKE OORZAAK	WAT TE DOEN
Acute benauwdheid	het weglekken van lucht ergens in het beademingssysteem	Controleer: - of de beademingsslang goed is aangesloten - zit er een lek in het systeem - is het vochttopvangpotje goed bevestigd - is de evt cuff volgens afspraak opgeblazen - werkt de beademingsmachine goed
	problemen met de longen of het hart	- zet de zorgvrager rechtop - controleer de beademing en/of sluit deze aan - waarschuw een arts of bel 112
	zorgvrager kan de beademingsslang zelf niet aansluiten op de tracheacanule nadat deze is losgeschoten	- zorg ervoor dat de zorgvrager zelf kan alarmeren - controleer voor aansluiten van de beademing de alarmen - sluit de beademingsmachine aan op een evt aanwezig oproepsysteem - bevestig swivel met eventueel een trachguard op tracheacanule
	door slijm raakt de tracheacanule gedeeltelijk of geheel verstopt	- koppel de beademing af en zuig uit via de tracheacanule, evt herhalen in combinatie met druppelen NaCl 0,9% en balloneren - verwissel de binnencanule - verwissel de gehele tracheacanule - indien aanwezig maak gebruik van de hoestmachine

	- bij gecuffte beademing: de cuff is lek	- controleer de cuff of deze lek is - als de cuff lek is vervang dan de gehele tracheacanule - controleer of de cuff met het juiste hoeveelheid en substantie is opgeblazen (water of lucht)
Misselijkheid en braken	- er is sprake van een maagdarminfectie	- voorkom dat de zorgvrager braaksel in de longen krijgt door de evt aanwezige cuff op te blazen - zorg ervoor dat de zorgvrager zelf kan alarmeren
Het inbrengen van de tracheacanule lukt niet	- het tracheostoma valt samen - er is sprake van granulatieweefsel in het stoma	- probeer de noodcanule, deze is 1 maat kleiner, in te brengen - stip granulatieweefsel aan en duw de tracheacanule er langs - bel 112 en probeer te beademen d.m.v. - o swivel van handbeademingsballon op het tracheostoma te plaatsen - o swivel van beademings slang van de beademingsmachine op het tracheostoma te plaatsen - o binnencanule proberen in te brengen en hier de beademingsmachine op aansluiten - o als er geen lucht door het tracheostoma gaat ga dan beademen via een masker of pas mond op mond beademing toe
Bloedverlies via het tracheostoma of tracheacanule	- granulatieweefsel	- granulatieweefsel wat zichtbaar is in het tracheostoma aanstippen met zilvernitraat

	- er is een wondje in het slijmvlies in de luchtpijp waaruit het bloed	- voorzichtig uitzuigen, zorg ervoor dat de zuigslang zich niet vastzuigt in de wand van de luchtpijp - als het kan niet verder dan tracheacanule uitzuigen, meet de uitzuigslang af - druppelen met NaCl 0,9% en dan voorzichtig uitzuigen - melden bij het CTB
	- longontsteking	- voorzichtig uitzuigen, zorg ervoor dat de zuigslang zich niet vastzuigt in de wand van de luchtpijp - druppelen met NaCl 0,9% en dan voorzichtig uitzuigen - melden bij het CTB

6. LEEFREGELS BIJ CHRONISCHE BEADEMING

Er zijn een aantal zaken die de zorgvrager of zorgverlener kan doen op het gebied van leefregels om de TPPV goed te laten verlopen.

- Beademingsduur. TPPV is bij het meest effectief als de beademing tijdens alle slaapmomenten wordt gebruikt gedurende minimaal zes uur per nacht.
- Slaaphygiëne. Voor iedereen geldt dat een goede slaaphygiëne helpt bij een goede nachtrust. Er zijn zorgvragers die slechter slapen met TPPV, terwijl anderen juist beter gaan slapen. Wanneer het slapen met beademing minder goed lukt is het goed om voorlichting te geven waarin de volgende punten aan de orde kunnen komen:
 - de totale slaaptijd verschilt sterk van persoon tot persoon, normaal is tussen de zes en tien uur;
 - de tijd die nodig is om slaap te vallen kan per persoon heel verschillend zijn;
 - later in de nacht wordt de slaap steeds minder diep en is even wakker worden normaal;
 - ouderen slapen minder diep en vaak ook korter;
 - de nadelen van soms wat minder lang slapen vallen voor lichamelijk en geestelijk functioneren erg mee;

- mensen met slaapklachten onderschatten vaak de periode en de kwaliteit van waarin wél wordt geslapen;
- door onregelmatige slaap-waaktijden raakt de biologische klok ontregeld, waardoor slapeloosheid kan ontstaan;
- nadenken over het feit dat slapen niet lukt kan een vicieuze cirkel veroorzaken. Wanneer je te veel bezig bent met het idee dat je niet kunt slapen, verhoogt dat stress en angst, wat vervolgens het inslapen nog moeilijker maakt. Dit proces werkt als volgt:
 - Onrust: Je ligt wakker en begint je zorgen te maken over het feit dat je niet kunt slapen.
 - Stress en spanning: Deze zorgen veroorzaken fysieke spanning en stress, wat het lichaam in een staat van alertheid brengt.
 - Nog moeilijker in slaap vallen: Door deze spanning wordt het moeilijker om te ontspannen en in slaap te vallen.
 - Herhaling: Het blijft een terugkerende gedachte, waardoor je in een negatieve cyclus belandt.

Dit staat bekend als "slapeloosheid door anticipatie". De oplossing ligt vaak in technieken zoals meditatie, ademhalingsoefeningen, en het loslaten van de gedachte dat je direct moet slapen. Hoe minder je gefocust bent op het probleem, hoe groter de kans dat je vanzelf in slaap valt.

- vele dutjes overdag zorgen ervoor dat de nachtelijke behoefte aan slaap afneemt;
 - activiteiten in de avonden die een negatief effect kunnen hebben op de slaap zijn bijvoorbeeld je met ingewikkelde zaken bezighouden, piekeren, koffie, alcohol, veel eten, gebruik maken van smartphone, computer of tablet.
- Wat een goede slaap bevordert zijn een koele, donkere en rustige slaapkamer, een slaapritueel en vaste bedtijden (NHG standaard 'Slaapproblemen').
 - Hygiëne. het is belangrijk om zowel de apparatuur die nodig is voor de beademing en de disposable materialen goed schoon te houden. Raadpleeg hiervoor de richtlijn van het CTB.
 - Ergens anders slapen dan thuis. Als de zorgvrager met TPPV ergens anders gaat slapen dan thuis, kan de beademing gewoon worden meegenomen. Bij opname in een ziekenhuis (niet voor de thuisbeademing) is het verstandig om dit aan het CTB door te geven. Het kan nodig zijn dat de beademingsinstellingen tijdelijk moeten worden bijgesteld of dat er zuurstof via de beademingsmachine gegeven moet worden. De behandelend arts is verantwoordelijk voor afstemming van de specifieke zorg die bij chronische beademing nodig is. Hiervoor moet er overleg gevoerd worden met de arts of verpleegkundige van het CTB.

7. COMPLEXE OF INGEWIKKELDE ZORG

Complexiteit van zorg is zorg die niet vanuit routine wordt gegeven, waar je veel kennis voor nodig hebt en waar meerdere zorgverleners bij betrokken zijn. Vaak is er sprake van kans op onverwachte situaties, een ernstige ziekte, meerdere ziekten tegelijk, psychische problemen en sociale kwetsbaarheid. Ook valt hieronder het niet in staat zijn om op een gezonde manier met de ziekte om te gaan, weinig of geen mantelzorgers hebben of een slechte toegang tot de gezondheidszorg. Het is dus een breed begrip. In deze reader wordt vooral ingegaan op de complexe zorg die nodig is bij TPPV.

De Nederlandse Federatie van Universitair medische centra (NFU) heeft een meetinstrument opgesteld waarmee de complexiteit van verpleegkundige zorg, bepaald kan worden aan de hand van 11 omschrijvingen. Dit meetinstrument zegt alleen iets over de zorgvrager, dus niets over de hoeveelheid en kwaliteit van het personeel en werkdruk.

- Meetinstrument complexiteit van de zorgvrager (NFU)

	Minder complex		Meer complex
1. Gezondheid is stabiel	Gezondheidstoestand en gedrag is stabiel, wisselt af en toe	Gezondheidstoestand en gedrag wisselen maar zijn voorspelbaar	Gezondheidstoestand en gedrag zijn sterk wisselend en onvoorspelbaar
2. De zorg is te plannen	Meer dan 3 dagen vooruit te plannen; effecten van zorg en behandeling zijn bekend	In grote lijnen te plannen; planning van de zorg moet dagelijks aangepast worden	Voortdurend zijn er niet verwachte aanpassingen nodig in de zorgplanning; effecten van zorg en behandeling zijn onbekend
3. Kans op gevaarlijke situaties	Soms	Aanwezig	Zullen zich vrijwel zeker voordoen
4. Meerdere problemen, lichamelijk, sociaal, of psychisch	Eén of twee problemen of problemen die bijna geen invloed hebben op elkaar	Maximaal twee aandoeningen of problemen die invloed hebben op elkaar	Er zijn drie of meer problemen die invloed hebben op elkaar
5. Samenwerking met meerdere zorgverleners	Behandelteam is klein en het is bekend hoe er moet worden samengewerkt	Behandelteam is groot, samenwerking moet gepland worden	Behandelteam is groot, wisselend en samenwerking moet georganiseerd worden
6. Heeft kennis van de eigen ziekte	De zorgvrager heeft voldoende kennis van de eigen ziekte en	De zorgvrager heeft weinig kennis van de eigen ziekte, merkt veranderingen op,	De zorgvrager heeft (vrijwel) geen kennis van de eigen ziekte, merkt veranderingen niet zelf op

	weet wat te doen bij veranderingen	maar is onvoldoende in staat hier juist op te reageren	en heeft voortdurend toezicht nodig
7. Behoeftte aan voorlichting en instructie	Zorgvrager en naasten hebben behoefte aan informatie over hoe een handeling uit te voeren en wat werkafspraken zijn	Zorgvrager en naasten hebben behoefte aan instructie en voorlichting gericht op zelfstandig kunnen werken	Zorgvrager en naasten met lage gezondheidsvaardigheden hebben behoefte aan instructie en voorlichting gericht op zelfmanagement
8. Gemotiveerdheid	Gemotiveerd, of eenvoudig te motiveren tot het volgen van behandeling	De motivatie voor het volgen van de behandeling wordt door angst en/of onzekerheid beperkt	De zorgvrager is niet of nauwelijks gemotiveerd en niet of nauwelijks te motiveren tot het volgen van de behandeling
9. Begeleiding van de mantelzorg	Geen extra begeleiding van mantelzorg nodig	Mantelzorgers hebben extra begeleiding nodig tijdens geplande gesprekken	Mantelzorgers hebben veel aandacht en begeleiding nodig
10. Communicatie (taal, spreken, gebaren, luisteren, zien)	Communicatie verloopt zonder problemen	Communicatie gaat moeilijk door emoties en stress en vraagt om extra zorg	Moeilijke communicatie, er is voortdurend aandacht en zorg voor nodig
11. Besluiten nemen	De zorgvrager of vertegenwoordiger kan zelfstandig besluiten nemen	De zorgvrager of vertegenwoordiger kan zijn wensen aangeven maar heeft begeleiding nodig bij het kiezen	De zorgvrager of vertegenwoordiger geeft aan niet in staat te zijn om samen met de behandelaar keuzes te maken en besluiten te nemen

- De complexe zorg bij een zorgvrager met chronische beademing

De Vereniging Samenwerkingsverband Chronische Ademhalingsondersteuning (VSCA) heeft in 2009 een document opgesteld genaamd 'Zorgprofielen voor zorgvragers met chronische beademing'.

Voor elk profiel geldt dat er uitgegaan is van gebruikelijke zorg, dus geen onverwachte zorg. Bij veel chronisch beademde zorgvragers kan er in het geval van een onverwachte noodsituatie een levensbedreigende situatie ontstaan. Voorbeeld is een zorgvrager met een verminderde hoestfunctie die zich verslikt en er voedsel in de longen terecht komt (aspiratie). Als de zorgvrager dan alleen thuis is en niet in de gelegenheid is snel hulp te roepen, kan dit fatale gevolgen hebben. Het is daarom belangrijk dat de zorgvrager en zijn

zorgverleners, goed op de hoogte zijn van de risico's die er zijn bij TPPV. Dit veiligheidsaspect bepaalt mede of een zorgvrager thuis kan blijven wonen. Zorgvragers kunnen ervoor kiezen om in een woonvorm of verpleeghuis te gaan wonen, waar op elk moment van de dag hulp gegeven kan worden. Door de beperkingen in de vrijheid, is dit niet voor iedereen een optie. Bovendien is het, door de lange wachtlijsten, moeilijk om naar een woon- of verpleeginstelling te verhuizen.

- Het zorgprofiel

In een zorgprofiel staat welke zorg iemand nodig heeft. Het is geen vaststaand gegeven, maar wordt vastgesteld op basis van de situatie van dat moment. Als er sprake is van een aandoening die in de loop van de tijd verslechtert kan (regelmatige) bijstelling nodig zijn. Ook kunnen er situaties voorkomen waarbij er tijdelijk meer zorg nodig is. Te denken valt aan een operatie, een tijdelijke verergering van de ziekte, als iemand de hele dag in bed moet liggen, een luchtweginfectie of andere zaken die het zelfstandig ademen of het vrijhouden van de luchtweg tijdelijk moeilijk maken.

Om chronische beademing thuis succesvol te laten zijn, zijn stabiele sociale omstandigheden niet alleen belangrijk maar ook medebepalend voor de hoeveelheid zorg die nodig is. Chronische beademing kan het leven van de beademde zorgvrager verlengen, dit betekent ook dat er een langdurige bijdrage van mantelzorgers wordt gevraagd. Doordat TPPV een succesvolle behandeling is gebleken, is het toekomstperspectief veranderd. Hierdoor is er meer en langer behoefte aan een zinvolle dagbesteding, scholing en (zelfstandig) wonen. Om mantelzorgers de mogelijkheid te geven de zorg tijdelijk aan anderen over te laten, zodat zij de zorg langer vol kunnen houden, is de aanwezigheid van vervangende zorg (respijtzorg) belangrijk. Bij het vaststellen van een zorgprofiel moet ook rekening gehouden worden met het plotseling (tijdelijk) wegvallen van de mantelzorgers.

- Bepalen van het zorgprofiel

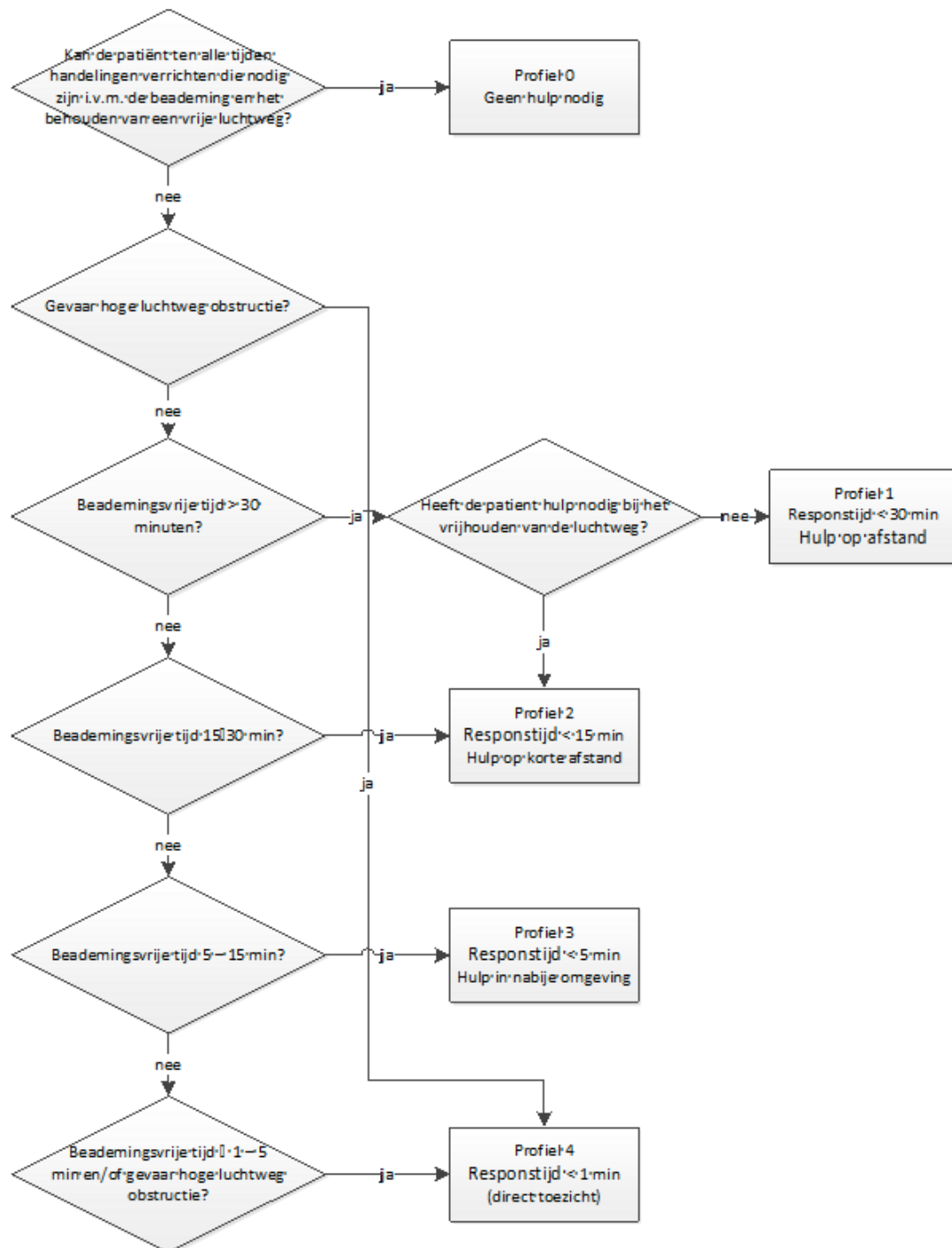
Het zorgprofiel wordt in eerste instantie bepaald door de beademingsvrije tijd (hoe lang kan iemand zonder beademing) en de mogelijkheid om de luchtweg vrij te houden (zie schema Flowchart profielen). Veiligheid is van groot belang voor het bepalen van het minimale zorgprofiel. Een zorgvrager die alleen gedurende de nacht wordt beademd, heeft ongeveer 16 uur beademingsvrije tijd. Maar als deze zorgvrager ondersteund moet worden bij ophoesten dient er binnen 15 minuten een zorgverlener zijn. Zou het zorgprofiel van deze zorgvrager alleen worden beoordeeld aan de hand van de beademingsvrije tijd, dan zou profiel nul of één een goede optie kunnen zijn. Vanwege het belang van een vrije luchtweg, ook als de zorgvrager zelf ademt, moet er in deze situatie voor profiel drie te worden gekozen. Andere factoren die van invloed zijn op het profiel zijn de autonomie (kan de zorgvrager zelf bepalen wat hij wil of doet) van een zorgvrager, de mogelijkheid tot bewegen (handfunctie!) en het verstandelijke vermogen.

- Zaken die van belang zijn bij het bepalen van een zorgprofiel

1. Vrije luchtweg. Om adem te kunnen halen is het belangrijk dat de lucht zonder problemen in- en uit kan stromen. De luchtweg moet vrij zijn en niet geblokkeerd worden door een slijmprop of een tracheacanule die uit het tracheostoma geschoten is. Een plotselinge blokkade is mogelijk bij zorgvragers met TPPV. Bij zorgvragers met een tracheostoma bestaat er een risico op blokkade van de ademweg doordat de tracheacanule uit het tracheostoma schiet (decanulatie), een verstopte tracheacanule of (voedsel/drank in de longen) aspiratie. Het kan gaan om een zorgvrager die alleen 's nachts wordt beademd maar door een afwijking in de trachea afhankelijk is van zijn tracheacanule welke ervoor zorgt dat de luchtweg open blijft.
2. Beademingsvrije tijd. Dit is de tijd die een zorgvrager zonder beademing kan zonder dat er zich een levensbedreigende situatie voordoet. Als dit minder dan vijf minuten is, dan betekent dit dat de zorgvrager totaal beademingsafhankelijk is.
3. Motorische mogelijkheden (bewegen). Dit heeft te maken met de lichamelijke beperkingen die een zorgvrager heeft. Er zijn zorgvragers die beschikken over voldoende handfunctie en die zichzelf kunnen redden, waarbij zij zelf binnen vijf minuten kunnen zorgen voor een vrije ademweg, Er zijn ook zorgvragers die zichzelf overdag prima kunnen redden maar hier niet meer in slagen als zij in bed liggen. De vraag is of zij zelf zodra dat nodig is kunnen alarmeren. Hiervoor moet de zorgvrager een alarm kunnen bedienen en voldoende ziekte-inzicht hebben om te weten wanneer om tijdig hulp te vragen.
4. Autonomie. Hiermee wordt bedoeld of de zorgvrager die handelingen kan uitvoeren die nodig zijn om de ademhaling in stand te houden. Dit wordt bepaald door het ziekte-inzicht, de leeftijd en de verstandelijk vermogens. Van een jong kind kan niet worden verwacht dat het op tijd alarmeert of zichzelf aan de beademing aansluit. Een zorgvrager met onvoldoende ziekte-inzicht zal vergeten of niet in staat zijn de beademing aan te sluiten. Het kan hier dus gaan om werkelijke uitvoer van handelingen, maar ook om de begeleiding.
5. Hoe vaak is de zorg nodig en is deze in te plannen. Voor de bepaling van het zorgprofiel is ook van belang hoe vaak er hulp bij de beademingszorg nodig is en of deze in te plannen is of juist niet te voorspellen is.

Bron: Richtlijn chronische beademing

- Flowchart zorgprofielen



De zorgprofielen uit deze flowchart geven de minimale behoefte aan zorg aan met betrekking tot de vrije luchtweg en de beademingsvrije tijd. Door extra beperkende zaken zoals motorische mogelijkheden, autonomie en omgevingsfactoren kan een “zwaarder” profiel nodig zijn om veilige zorg te waarborgen. In de onderstaande schematische uitwerking is de invloed van bovengenoemde zaken op de zorgprofielen weergegeven.

- Schematische uitwerking zorgprofielen

vrije luchtweg	Beademings- vrije tijd	motorische mogelijkheden	autonomie	profiel
A Patiënt kan <u>wel</u> zelf of met behulp van mantelzorgers de luchtweg te allen tijde vrij houden	> 30 minuten	ja	ja	profiel 0
			nee	profiel 1
			ja	profiel 1
		nee	nee	profiel 1
	15-30 minuten	ja	ja	profiel 0
			nee	profiel 2
			ja	profiel 2
		nee	nee	profiel 2
	5-15 minuten	ja	ja	Profiel 0
			nee	profiel 3
			ja	profiel 3
		nee	nee	profiel 3
B Patiënt kan <u>niet</u> zelf of met behulp van mantelzorgers de luchtweg te allen tijde vrij houden	> 30 minuten	ja	ja	Uitgesloten*
			nee	profiel 4
			ja	profiel 2
		nee	nee	profiel 4
	15-30 minuten	ja	ja	Uitgesloten*
			nee	profiel 4
			ja	profiel 2
		nee	nee	profiel 4
	5-15 minuten	ja	ja	Uitgesloten*
			nee	profiel 4
			ja	profiel 3
		nee	nee	profiel 4
	1-5 minuten	ja	ja	Uitgesloten*
			nee	profiel 4
			ja	profiel 4
		nee	nee	profiel 4

Zorgvragers met voldoende motorische mogelijkheden en voldoende autonomie voor het uitvoeren van de handeling kunnen niet in deel B van het schema komen omdat zij wel hun luchtweg vrij kunnen houden.

- Profielen

Profiel 0

Er is geen hulp nodig ten aanzien van de beademing.

De zorgvrager kan te allen tijde zonder hulp wat betreft de beademing. Hij kan zichzelf zelfstandig aan- en afsluiten van de beademingsmachine, uitzuigen en de tracheacanule wisselen en heeft een goede handfunctie.

Profiel 1

- De responstijd waarbinnen gereageerd moet worden door de zorgverlener kan meer dan 30 minuten zijn.
- Toezicht op afstand is nodig bijvoorbeeld een zorgvrager waarbij planbare hulp bij het uitzuigen nodig is.
- Zorg is gedeeltelijk te plannen, bijvoorbeeld het aan- en afsluiten van de beademing en hoestondersteuning.

Profiel 2

- Binnen 15 minuten moet hulp aanwezig zijn, dus hulp is op korte afstand.
- Zorgvragers die vanwege hun beademingsvrije tijd binnen 15 minuten geholpen moeten worden.
- Toezicht en hulp op korte afstand is nodig, bijvoorbeeld hulp op korte afstand thuis of op het werk. Voorbeeld: zorgvragers die 24 uur per dag beademd worden.
- De berekening van het benodigde aantal uren zorg is gelijk aan profiel 1 plus extra niet planbare zorg door bijvoorbeeld het losschieten van de beademingsslang. Veel zorg wordt door mantelzorgers gegeven. Om de zorg ook overdag goed vol te houden is goede nacht rust belangrijk. Als er 's nachts regelmatig hulp gevraagd wordt kan dit de mantelzorgers op de lange termijn opbreken. Hiervoor dient extra zorg te worden geïndiceerd in de vorm van 2 à 3 nachten thuiszorg. Daarnaast is respijtzorg nodig en ruimte voor onvoorziene uitval van de mantelzorger.

Profiel 3

- Toezicht in de nabije omgeving van het huis, binnen 5 minuten moet er zorg verleend kunnen worden.
- Meestal gaat het om zorgvragers met beperkte beademingsvrije tijd (5-15 minuten), de zorgvrager moet binnen 5 minuten geholpen kunnen worden. Meestal betreft het zorgvragers die 24 uur beademing per dag nodig hebben. De zorgverlener kan zich in en om het huis bevinden mits de aanwezige alarmering te allen tijde en overal hoorbaar is. De alarmering moet veilig en adequaat zijn.

Profiel 4

- Hulp moet binnen 1 minuut aanwezig zijn. Bij zorgvragers met een beademingsvrije tijd van minder dan 1 minuut en/of zorgvragers die snel hulp nodig hebben voor het vrij houden van de luchtweg kan direct toezicht vereist zijn. Het betreft meestal zorgvragers die 24 uur per dag beademd worden.
- Hoeveel toezicht er nodig is, is moeilijk in maat en getal uit te drukken. Dit is niet aan handelingen te koppelen omdat de veiligheid voorop staat. Het is van belang de zorgverleners zodanig te ontlasten dat de zorg voor hen langdurig en veilig is vol te houden.

8. LITERATUUR EN BRONNEN

- Gadaleta G, Urbano G, Brusa C, D'Alessandro R, Rolle E, Cavallina I, Mattei A, Ribolla F, Raineri C, Pidello S, Vercelli L, Ricci FS, Mongini TE. Adults living with Duchenne muscular dystrophy: old and new challenges in a cohort of 19 patients in their third to fifth decade Eur J Neurol. 2024 Jan;31(1):e16060. doi: 10.1111/ene.16060. Epub 2023 Sep 19. PMID: 37724986
- Kreukniet. Hoofdstuk 2. In Sluiter HJ, Deenstra H, Gyselen A, Hilvering C. (red) Leerboek Longziekten, 1985. Assen/Maastricht: van Gorcum.
- Leyden LW, Kesteren RG van, Groot JAM de. Praktijkervaring met tracheacanules bij chronisch (intermitterend) beademde zorgvragers; relevantie voor de intensive care afdeling. NTVIC 2001;16:36-46.
- Luyi Xu, Areej R El-Jawahri, Emily B Rubin. Tracheostomy Decision-making Communication among Patients Receiving Prolonged Mechanical Ventilation. Ann Am Thorac Soc . 2021 May;18(5):848-856. doi: 10.1513/AnnalsATS.202009-1217OC.
- Nurse Academy. Tracheotomie. Jaargang 4 nummer 2; 29-33.
- Pedersen ML, Handberg C, Dreyer P. Mental health reported in adult invasive home mechanical ventilation through a tracheostomy: A scoping review. Int J Nurs Stud Adv. 2022 Nov 24;4:100110. doi: 10.1016/j.ijnsa.2022.100110. eCollection 2022 Dec.
- Sluiter HJ. Hoofdstuk 57. Respiratoire insufficiëntie. In Sluiter HJ, Deenstra H, Gyselen A, Hilvering C.(red) Leerboek Longziekten, 1985. Assen/Maastricht: van Gorcum.
- Trudzinski FC, Michels-Zetsche JD, Neetz B et al. Risk factors for long-term invasive mechanical ventilation: a longitudinal study using German health claims data. Respiratory Research volume 25, Article number: 60 (2024).

Internetbronnen:

- www.vsca.nl
- www.vsn.nl
- https://richtlijnendatabase.nl/richtlijn/chronische_beademing/startpagina_-_chronische_beademing.html