

Reviderad 2014

**KUNSKAPSÖVERSIKT AVSEENDE
VÅRD AV TRAKEOTOMERAD PATIENT,
KRONOBERGS LÄN**

Reviderad 2014 av:

Margareta Bjärnhall, läkare, ÖNH specialist
Marie Danielsson, undersköterska
Ann-Sofie Jansson, intensivvårdssjuksköterska
Sara Björknert, sjuksköterska
Sara Holmqvist, sjuksköterska
Stina Alvarsson, sjuksköterska
Monica Mlynartz, sjuksköterska
Maria Elmquist, undersköterska
Anita Esaiasson, undersköterska
Zita Fredriksson, distriktssköterska
Göran Ulfves, sjukskötare
Ann-Sofie Folkesson, undersköterska
Anne Johansson, sjukgymnast
Heléne Leonardsson, kurator
Karin Petersson, logoped

Reviderad 2012 av:

Sara Wireklint, sjuksköterska
Margareta Bjärnhall, läkare, ÖNH-specialist
Ann-Sofie Jansson, intensivvårdssjuksköterska
Susanne Lundgren, sjuksköterska
Zita Fredriksson, distriktssköterska
Göran Ulfves, sjukskötare
Marie Danielsson, undersköterska
Anne Johansson, sjukgymnast
Heléne Leonardsson, kurator
Elisabeth Ekros Fredell, logoped

Författare 2010:

Sara Wireklint, sjuksköterska
Margareta Bjärnhall, läkare, ÖNH specialist
Ann-Sofie Jansson, intensivvårdssjuksköterska
Susanne Lundgren, sjuksköterska
Zita Fredriksson, distriktssköterska
Göran Ulfves, sjukskötare
Ing-Britt Bengtsson, undersköterska
Tuula Matilainen, sjukgymnast
Heléne Leonardsson, kurator
Maria Malmsten, logoped
Ewa Nilsson, sjuksköterska, adjunkt, omvårdnadsstrateg

INNEHÅLL

INLEDNING	5
Första steget.....	5
Team och begreppsförklaring; multidisciplinärt kontra multiprofessionellt.....	6
Vårdförlopp	6
SYFTE.....	7
METOD.....	7
Databaser	7
Artikelsökning	7
Sökningens resultat - litteraturstudie.....	8
Journalgranskning	10
BAKGRUND.....	11
OMVÅRDNADSÅTGÄRDER	109
Kommunikation	19
IVA.....	19
Vårdavdelning	19
Kommun	19
Kunskap/utveckling	20
IVA.....	20
Vårdavdelning	20
Kommun	21
Andning/sugteknik	21
Sugkateter.....	22
Befuktning.....	22
Patientnära material	22
Akut stopp.....	22
IVA.....	23
Vårdavdelning	23
Nutrition	24
Vårdavdelning	24
Kommun	24
Hud/Vävnad	25
IVA.....	26
Vårdavdelning	26
Kommun	26
Sömn	26
IVA.....	27
Vårdavdelning	27
Kommun	27
Smärta/Sinnesintryck	27
IVA.....	27
Kommun	27
Vårdhygien	27
IVA och vårdavdelning	28
Kommun	28
Trakealkanyl (efter byte)	28
Innerkanyl	29
Vårdförlopp/samordning	29
Vårdavdelning	30
Kommun	30

PARAMEDICINSKA ÅTGÄRDER	312
Sjukgymnast	32
<i>Motståndsandning/PEP-andning</i>	33
<i>Generella riktlinjer för PEP-andning med trakealkanyl</i>	33
<i>Inspiratorisk muskelträning (IMT) vid urträning från respirator</i>	34
<i>Inhalationsbehandling via nebulisator</i>	34
<i>Slemevakuering med hostmaskin</i>	35
Kurator	367
<i>Livskvalitet</i>	37
<i>Helhetsförståelse</i>	37
Logoped	389
<i>Kommunikation</i>	39
<i>Oral kommunikation</i>	40
<i>Alternativ kompletterande kommunikation – AKK</i>	40
<i>Sväljning</i>	41
 <i>TILLÄGG REFERENSER 2014</i>	 43

INLEDNING

Enligt Hälso- och Sjukvårdslagen är målet med all hälso- och sjukvård en god hälsa och vård på lika villkor för hela befolkningen. Vården ska ges med respekt för den enskildes värdighet och den som har störst behov ska ges företräde (HSL 1982:763). Dessutom säger lagen att verksamhetens kvalitet systematiskt och fortlöpande ska utvecklas och säkras. Samma lag säger att det åligger ledningen inom sjukvården att se till att verksamheten är organiserad så att den håller hög patientsäkerhet, hög kvalitet och är kostnadseffektiv (ibid).

Av den anledningen har Socialstyrelsen gett ut en föreskrift kallad God Vård (2005:12). Enligt denna föreskrift är ett systematiskt kvalitets- och patientsäkerhetsarbete präglad bland annat av ständiga förbättringar, faktabaserade beslut och samverkan. I detta dokument förespråkas dokumenterade rutiner för bland annat vård och behandling, såsom lokala vårdplaner mm, där mål och ansvar kan beskrivas. Socialstyrelsen påpekar också att bristande samverkan mellan olika ansvarsområden är en patientsäkerhetsrisk.

Socialstyrelsen slår fast i sin föreskrift ”Plattform för Nationella riktlinjer” (2008) att sjukvården är kunskapsbaserad. Denna kunskapsbas måste kontinuerligt underhållas med rekommendationer som bygger på bästa tillgängliga kunskap, vilket sker genom upparbetning av exempelvis lokala vårdprogram. Utöver kunskap påpekar Socialstyrelsen i sin nationella genomgång av standardvårdplaner (SVP) att dessa i större omfattning bör utformas och användas tvärprofessionellt (2006). En SVP baseras alltid på en omfattande kunskapsöversikt.

I arbetet med att skapa en kunskapsöversikt för trakeotomerade patienter i Kronobergs län var det initialt avsikten att komplettera kunskapsöversikten med en SVP. Men då den ursprungliga versionen av vår SVP visat sig vara svår att använda i praktiken och effekten av en omfattande organisationsförändring i Landstinget försenade implementeringen av arbetet, avslutades denna och en mer användarvänlig trakvårdsdokument har arbetats fram, baserad på den ursprungliga SVP:n.

Till sist kan vi konstatera att problematiken att ge bästa möjliga vård till en trakeotomerad patient är aktuell världen över. Detta har vi uppmärksammat under vår litteratursökning och det framgår också i vår referenslista som omfattar artiklar från alla världsdelar.

Första steget

Vid en informell diskussion mellan ÖNH¹ läkare och ÖNH sjuksköterska framkom att det fanns stora variationer och därmed osäkerhet i vården kring trakeotomerade patienter i landstinget Kronoberg. De senaste åren har ca 20 trakeotomier gjorts per år på vuxna i Kronobergs landsting. På nationell basis utförs forskning Nationellt Respirationscentrum (NRC, Danderyd) och nya rön framkommer ständigt. Uppfattningen är att stor kompetens finns, men den är spridd inom många professioner och vårdnivåer. Med denna insikt och ovanstående lagar och förordningar i åtanke uppstod idén om att skapa ett multiprofessionellt trakteam. I ett sådant team kan erfarenheter utbytas och därmed kan kunskapsnivån uppdateras avseende trakeostomifrågor, vilket gynnar såväl vårdgivare som patienter.

¹ ÖNH – öron-, näs- och hals

Kunskapsöversikten har utformats så att den kan fungera som ett uppslagsverk där man via innehållsförteckningen ska kunna hitta just det som är av intresse vid det aktuella vårdtillfället. Vid genomläsning kan det därför upplevas som att den består av ett antal upprepningar. I kunskapsöversikten omnämns också olika rutiner avseende sugteknik, användandet av NaCl² men även talventilens användningsområden relaterat till erfarenhet samt olika studiers resultat. Arbetet med kunskapsöversikten har för avsikt att skapa konsensus³ avseende dessa saker inom Landstinget Kronoberg och dess tillhörande kommuner. För problemlösning i enskilda fall kan kontakt tas med NRC.

Team och begreppsförklaring; multidisciplinärt kontra multiprofessionellt

Teamarbete är ett betydande incitament för att utnyttja kunskaper och färdigheter optimalt i avsikt att uppnå en synergieffekt i arbetet. Det är viktigt att ha i åtanke att begreppet ”team” står för en grupp som inte uppstår spontant, utan kräver en noggrann rekrytering, ledning, organisering och utveckling (Wolvén, 2000).

Att arbeta multidisciplinärt bör vara optimalt när det gäller patienter med trakeostomi. Det finns en stor variation i varför ett trakeostoma anläggs, var personen vårdas och hur länge behandlingen ska pågå. Russell & Matta (2004) skriver i inledningen av sin bok att arbetet med och i en multidisciplinärt sammansatt grupp förbättrar vården för trakeotomerade patienter. Lundgren & Molander påpekar att i ett kvalificerat multiprofessionellt team samlas all den kunskap som behövs runt patienten och patienten är gruppens naturliga utgångspunkt. De problem som uppstår kan då enklare lösas och vården blir mer samordnad och effektiv (2008). För att klargöra vad som är *multidisciplinärt* kontra *multiprofessionellt* tas utgångspunkt i Lundgren & Molander (2008) som klargör att med *disciplin* avses ett vetenskapligt kunskapsområde och med *profession* en yrkeskategori. Författarna klargör även skillnaderna mellan grupp och team, där de slår fast att team är den grupp av individer som sätts samman för att lösa specifika problem (ibid).

Med detta som bakgrund är vårt ”trakeal-team” att anse som ett multiprofessionellt team.

Vårdförlopp

Patienten får oftast en trakeostomi på operationsavdelningen. Är det en IVA patient, fortsätter vården på IVA. I annat fall vårdas patienten på uppvakningsavdelningen. I båda fallen kommer patienten så småningom till en avdelning, där fortsatt vård sker.

När patienten är färdigbehandlad på sjukhuset skall enligt SOSFS 2005:27 ”Samverkan vid in- och utskrivning av patienter i slutna vård”, en vårdplan upprättas. Patienten kan då skrivas ut till annan sjukvårdsinrättning, vård i hemmet med primärvårdskontakt, vård i hemmet eller kommunal inrättning med kommunal hemsjukvård, eller egenvård⁴ i hemmet.

Enligt SOSFS 2009:6 ”Bedömning av om en hälso- och sjukvårdsåtgärd kan utföras som egenvård” gäller från och med 2009-07-15. Egenvård måste bedömas individuellt och patienten är inte inskriven i den kommunala hälso- och sjukvården. Den egenvård som patienten ansvarar för själv faller inte under hälso- och sjukvårdslagens ansvar. Däremot har hälso- och sjukvården ett ansvar för bedömningen, uppföljningen och planeringen av egenvården.

Bedömningen om egenvård görs i samband med vårdplaneringen tillsammans med patienten själv och anhörig/närstående. Beslut och grund för ställningstagandet ska dokumenteras i patientens journal. Ansvar för egenvård sker i samverkan landsting och kommun (bilaga 13, 14, 15).

² NaCl – natriumklorid 9 mg/ml, även kallat koksalt i dagligt tal

³ Enighet, samstämmighet

⁴ egenvård = hälso- och sjukvårdsåtgärd som legitimerad hälso- och sjukvårdspersonal bedömt att en patient själv kan utföra

De flesta patienter med trakeostomi inkommer till ÖNH-mottagningen för byte av kanyl med individuell regelbundenhet. I vissa fall kan kanylen bytas av distriktssköterskan eller personlig assistent med delegation.

En del patienter bär sin kanyl livet ut, andra under en tidsbegränsad period.

SYFTE

Att bilda ett multiprofessionellt trakteam samt att skapa en strukturerad och säker vård baserad på vetenskap och beprövad erfarenhet för de vuxna individer som behandlas med trakeostomi i Kronobergs län i samverkan mellan Region Kronoberg och kommuner.

METOD

En multiprofessionell arbetsgrupp sattes samman bestående av ÖNH läkare, sjuksköterskor med erfarenhet från IVA, medicinsk vårdavdelning, ÖNH vårdavdelning, akutverksamhet, hemsjukvård, undersköterska och logoped, kurator samt sjukgymnast. Gruppen utgick från litteratursökning, läsning av artiklar, böcker och journalgranskning. Russel och Mattas multiprofessionella handbok (2006) har varit en stor inspirationskälla. Utöver detta har gruppen skaffat och läst kliniska riktlinjer från Länssjukhuset Halmstad, Karolinska Universitetssjukhuset Stockholm, Universitetssjukhuset Malmö Allmänna Sjukhus, Universitetssjukhuset i Lund och NRC, samt SVP:s från Sahlgrenska Universitetssjukhuset Göteborg, Akademiska Sjukhuset Uppsala samt Länssjukhuset Ryhov Jönköping.

Databaser

De databaser som har använts rekommenderas av Willman, Stoltz & Bahtsevani (2006) samt McKibbon & Marks (2008). Medline är den allra största databasen att tillgå och har PubMed som sökmotor. Medline har mestadels medicinska tidskrifter, men i detta fall föreföll denna databas vara den bästa då den innehåller mycket om team- och multidisciplinärt arbete (ibid). Cinahl är övervägande baserad på omvårdnadstidskrifter, och är ansedd vara förstahandsval för sjuksköterskor när de söker information (Willman et al, 2006; McKibbon & Marks, 2008). Cochrane Library har högt anseende inom evidensens värld, och blir därmed en självklarhet. Att hitta en systematisk översikt här väger tyngre än en väl genomförd studie som kan återfinnas i andra databaser (DiCenso, Cullum & Ciliska, 2008; Willman et al, 2006). I Eric, som omfattar pedagogisk litteratur, gjordes en sökning för att hitta artiklar om patientundervisning. Psykinfo är en psykiatrisk databas som användes i syfte att hitta artiklar om patientupplevelser. Clinical Evidence omnämns bl.a. av Haynes (2008). EBM Guidelines samt Academic Search Premier har använts då de varit tillgängliga via universitet och sjukhusbiblioteken.

Artikelsökning

Första sökningen genomfördes 08 01 02, med strikt ÖNH perspektiv. Sökningen gjordes i PubMed, med sökorden ”tracheostomy” och ”ENT⁵ – tracheostomy”, inga begränsningar, s.k. limits, användes. Efter denna sökning beställdes 49 artiklar. Av dessa lästes 39, och en preliminär sammanställning skrevs med tio av artiklarna som referens. Efter att beslutet var taget att SVP skulle göras och en multiprofessionell grupp bildas, genomfördes ytterligare sökningar. Återigen användes PubMed (08 11 17 & 08 11 27) men

⁵ ENT – ear-nose- and throat

denna gång utökades antalet sökord, vilka kombinerades med varandra och med föregående söknings sökord med hjälp av Boolska söktermer⁶ för att få en så bred sökning som möjligt. MeSH verktyg för PubMed användes för att få sökorden så relevanta som möjligt. I den sista sökningen användes ytterligare databaser, med de sökord som gett mest resultat i PubMed. Efter denna sista sökning kunde ytterligare 29 artiklar laddas ner och 14 beställas via sjukhusbiblioteket efter läsning av deras abstrakts.

Sökning gjordes dessutom i PubMed ”tracheostomy AND sexlife”, och ”tracheostomy AND sexfactors” utan resultat.

I samband med revidering av materialet genomfördes en ny sökning 12 04 09, i enlighet med den primära, och 22 nya artiklar och två Cochrane Reviews laddades ner. Utöver det har manuell sökning utförts, och på så vis har ytterligare 15 artiklar hämtats hem. Inte heller vid denna sökning fanns artiklar att hitta med sökorden ”sexfactors” eller ”sexlife”.

Ett antal av de artiklarna som det refereras till i detta dokument, har evidensgranskats enligt Carlsson & Eimans modell (2003). Den har modifierats och en mall har utarbetats som motsvarar arbetets syfte. Artiklarna har samlats i en artikelmatris (bilaga 5).

2014 gjordes ytterligare sökning med ovan nämnda sökord samt tillägg av ”complication”, ”intensive care” och ”breathing exercises, physical therapy modalities, humidification, inspiratory muscle training”. Begränsning gjordes till 2012-2014, då tidigare år söktes vid tidigare bearbetning. Ett 50-tal nya artiklar har hittats, men endast några fåtal med relevans till vårt dokument. Många artiklar har inriktning mot anestesiologi, lungsjukdomar och pediatrik trakvård, vilket vi inte inkluderat. En ny bok har även varit underlag, ”Tracheostomies, the Complete Guide” Linda L Morris och M Sherif Afifi.

Sökningens resultat - litteraturstudie

Litteraturstudien påvisade att det inte var länge sedan vården av trakeotomerade patienter räknades som högteknologisk och tillhandahölls endast på IVA eller specialiserade avdelningar såsom exempelvis ÖNH avdelningar. De senaste åren har utvecklingen mer och mer frångått detta, och idag vårdas dessa patienter även på icke specialiserade enheter (Lewarski, 2005).

Parker, Giles, Shylan, Austin, Smith, Morison & Archer (2010) kunde visa att trakade patienter ofta hamnade på avdelningar utan kompetens och erfarenhet av trakade patienter, oavsett grundsjukdom. Därför skapades ett inter-disciplinärt trakteam som ett stöd för vårdgivare på alla enheter, vilket gjorde att fler avdelningar blev positiva till att vårda patienter med trak (ibid).

Vid genomgång av artiklar i ämnet finner man avsaknad av såväl utbildning som dokumentation, och därmed frånvaro av konsensus (Scales & Ferguson, 2006). Vården bygger till största delen på lokala traditioner och inte på vetenskapligt framtagna metoder vilket poängteras i artiklar från såväl andra länder i Europa, som från USA. De översiktsrapporter som tidigare gjorts visar på att behovet av utbildning i alla led, dokumentation och säkra vårdkedjor runt denna patientgrupp är eftersträvaransvärt (Bower & Scase, 2007; Garner, Shoemaker-Moyle & Franzese, 2007; Oberwaldner & Eber, 2006). Pauls litteraturstudie (2010) visade att det nu finns konsensus avseende utbildningsbehoven, men påvisade att det i nuläget inte finns någon samstämmighet i hur denna ska se ut. Detta förstärks av en Cochrane sammanställning som talar för att kliniska riktlinjer har positiv effekt på vårdens utfall såsom bättre professionellt omhändertagande, ökad nöjdhet hos patienterna och bättre kontroll på vårdtider och därmed även kostnader (Rotter, Kinsman, James, Machotta, Gothe, Willis, Snow & Kugler, 2010). I en studie på läkarstudenter och deras kunskapsnivå angående trakvård kunde författarna konstatera att ingen av studenterna kunde visa på fullgoda kunskaper i trakvård före utbildningsinsats. Men efter två dagars

⁶ Boolska söktermer – AND – OR – NOT används i kombination för att vidga eller smalna av en sökning

intensivutbildning med teoretiska och praktiska övningar klarade alla studenterna alla delmoment som finns i vården av en trakad patient (Khademi, Cuccurullo, Cerillo, Dibling, Wade, Liang, Martin, Petagna & Strax, 2012). Detta resultat upprepades i en studie från Brasilien, där en utbildningsinsats om åtta timmar gav en signifikant förbättring i vården (Pelaes de Carvalho, Siqueira Spitaletta Araujo, Curcio & Rebelo Goncalves, 2008). Värden av en manual för intensivvårdssjuksköterskor lyfts fram i en övergripande artikel med dito i bilagor, för att förebygga uppkomsten av komplikationer i vården av dessa patienter (Morris, Whitmer, McIntosh, 2013). Avsaknaden av generella direktiv grundad på vetenskap poängteras också.

Studier visar på olika resultat varför praxis fortfarande kan skilja enheter emellan, exempelvis talventilens användande, dekanylering men även tillämpning av NaCl.

Ji, Kim & Park (2002) gjorde en studie avseende NaCl vid sugning på patienter med respiratorisk insufficiens. Deras resultat påvisar att denna patientgrupp är känsliga för droppvis instillation med NaCl, vilket ger försämrad syresättning. I motsats till deras resultat påvisar Caruso, Denari, Ruiz, Demarzo & Deheinzelin (2009) att instillation av 8 ml NaCl inför sugning minskade ventilatorrelaterade pneumonier.

Beträffande talventiler kunde de Mestral, Iqbal, Fong, LeBlanc, Fata, Razek & Khwaja (2011) konstatera att användandet av talventil så fort som möjligt ökade patientens livskvalitet. Rutinerna för att börja med talventil skiftar dock. Johnson, Cambell & Rabkin (2009) diskuterar i sin studie hur man genom tryckmätning kan initiera användandet av talventil redan på patientens initiala trakealkanyl, eftersom möjligheten att tala tidigt är rekommenderat för den övervägande delen av patienterna. Författarna lyfter också andra viktiga aspekter vid användande av talventil, såsom förbättrad svälj- och hostförmåga likväl som lukt och smak och därmed ökad livskvalitet (ibid).

Zhue, Das, Brereton, Roberson & Shah (2012) frågade i sin studie efter vilka riktlinjer som låg till grund för hur en patient blev dekanylerad. Av de tillfrågade uppgav 75 % att de utförde dekanylering. 70 % av dessa använde sig av någon form av algoritm, vilka förespråkade allt från successivt byte till mindre kanylstorlek, till mekanisk pluggning av kanylen i allt från tre dagar till flera veckor (ibid). O'Connor & White (2010) förespråkar i sin studie minst 24 timmars övervakning efter dekanylering, med telemetri och saturationsmätning.

Zhue et al (2012) tar upp i sin slutsats att patienter med trakealkanyl kommer att öka i antal och vara en allt större kostnad för samhället. Standardiserade rutiner kring deras vård är då samhällsekonomiskt försvarbart, då man inte skall använda dyra insatser där de inte gör nytta, men också hitta de patienter som har större behov för att förebygga kostsamma komplikationer senare (ibid.)

I en studie från USA letade man prediktiva faktorer för riskpatienter med trakeotomi. Man fann att fetma, sömnapné och lунghypertension var riskfaktorer för att bli kroniskt beroende av sin trakeotomi, som man fått tillfälligt på en intensivvårdsavdelning, men även död (Byrd, Ranasinghe, Day, Wolf, Lentsch, 2014).

Trakade patienters behov är dock brett och genom att bilda ett multidisciplinärt team runt denna patientgrupp, har ett flertal studier kunnat påvisa förbättrad kvalitet av omhändertagandet på många nivåer (Arora, Hettige, Ifeicho & Narula, 2008; Parker et al, 2010; de Mestral et al, 2011). 2009 genomförde Garrubba, Turner & Grieveson en översikt av artiklar från Australien och Storbritannien där de påvisade signifikant minskade vårdtider på IVA relaterat till förekomsten av multidisciplinära vårdteam. Scales (2013) beskriver att team reducerar risken för komplikationer när de följer patienten hela vägen till vårdavdelning.

Journalgranskning

Enhetschefer på respektive klinik har godkänt journalgranskningen skriftligt. Arbetsgruppen har haft regelbundna träffar och gemensamt gått igenom och listat olika problem som framkommit ur journalerna. Totalt har 19 journaler granskats där patienten varit trakeotomerad någon gång under 2007. Många av de problem vi funnit har vi fått bekräftade i litteraturen, exempelvis komplikationer, dokumentationsbrist och utbildningsbrist. Det framkom också att kontakt med paramedicin ej tagits trots att arbetsgruppen kunde se att behovet fanns.

BAKGRUND

Historik

Sedan flera tusen år tillbaks har man inom medicinen gjort trakeotomier i livräddande syfte mot kvävning. Den äldsta dokumentationen om detta finns i den Hinduiska skriften Rig Veda från 2000-1000 f Kr. Problemen kring ingreppet var länge dödliga eller på andra sätt invalidiserande varför man ogärna har velat tillgripa denna operation. Det var först på 1900-talets början man fick en standardisering genom Dr Chevalier-Jackson efter en difterieepidemi i Europa (Kost, 2005; Pratt, Ferlito & Rinaldo 2008).

Termer och begrepp

”Tomi” (gr.)(verb) betyder skära, dvs. trakeotomi är själva operationen in i trachea.

”Stoma” (gr.)(substantiv) betyder mun, dvs. trakeostomi är själva hålet som kvarstår efter trakeotomin.

En patient med ett trakeostoma har genomgått en trakeotomi. Patienten är trakeotomerad. Eftersom stavningen kan variera i många texter kommer vi härnäst använda stavningen enligt Handboken (www.1177.se) med -k- istället för -ch-. Den anatomiska strukturen *trachea* kommer dock att stavas med -ch-.

Inom vården används förvirrande många enheter för att mäta tryck, såsom mmHg, mmH₂O, kPa och bar. Omvandlingstabell finns i berörda stycken.

Anatomi och fysiologi

Luftröret (trachea) är det organ som liksom en tub leder ner luft från de övre luftvägarna (näsa och svalg) till de nedre luftvägarna (lungorna), där syre-koldioxidutbytet sker. Överst i trachea finns två stämband, som sluter sig vid ljudbildning, och öppnar sig likt ett ”V” vid inandning. Stämbanden är gränsen mellan de övre och nedre luftvägarna, mellan normal bakterieflora i övre luftvägarna och de nedre sterila luftvägarna. Trachea är cirka 10-13 cm lång, 2,5 cm vid och består av 18-22 broskringar som har en öppning baktill (Epstein, 2005). Ovan tracheas öppning finns ringbrosket (cricoid), sköldkörtelbrosket (thyroidbrosk) och struplocket (epiglottis). Dessa skyddar stämbanden som ligger innanför tillsammans med två små kannbrosk. Hela detta organ kallas struphuvudet (larynx).

Bakom larynx mynnar matstrupen, som normalt är sammanfallen och öppnar sig när man sväljer. Vid sväljning lyfts hela larynx uppåt, så att struplocket fälls nedåt och skyddar trachea från mat och dryck. Mellan hud och trachea ligger endast underhudsfett, raka halsmuskler och sköldkörtelns tvärstycke.

Enligt Petruson & Holmström (2006) filtreras partiklar bort i näsan av den turbulens som blir av luftflödet vid inandning och fastnar på slemmet i nässlemhinnan. Detta transporteras bak till svalget av flimmerhåren och sväljs ned, eller kommer ut framåt i näsan genom snytning eller nysning. Luften fuktas av nässlemhinnan från 30 % i vanlig rumstemperatur till 90 % när den når trachea och värms av näsans näsmusslor från rumstemperatur till 31-32°C i trachea vid inandning. Temperaturen på inandningsluften kan därmed värmas från minus 12°C utanför näsan till plus 25°C i trachea på samma andetag (ibid).

Luftmotståndet i näsandningen är kraftigt förhöjt pga. det turbulenta flödet kring näsmusslorna. På inandning via näsan uppstår ett luftvägsmotstånd på 80 %, jämfört med inandning via munnen då det sjunker till 50 %.

Luftvägsmotståndet reduceras dock inte till noll efter en trakeotomi eftersom den smala lumen på trakealkanylen, kurvan och ytskiktet på insidan i kanylen gör att ett turbulent flöde skapas i kanylen (Epstein, 2005). Studier har genomförts av Liener, Dürr, Leiacker, Rozsasi & Keck

(2006) där de påvisat att trakeotomerade patienter får lägre fukthalt och temperatur på inandningsluft.

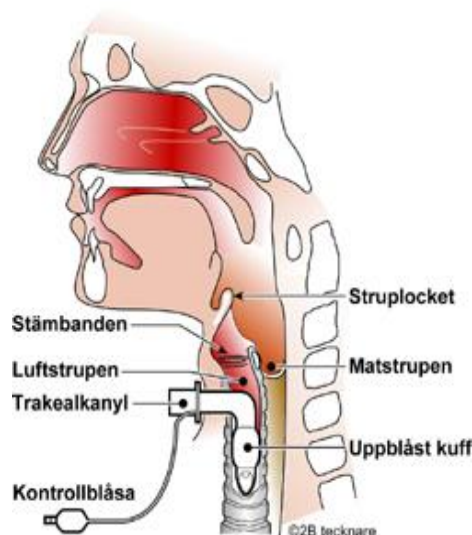
Dead space är den luft som fyller ut luftvägarna ner till alveolerna, dvs luftrören, där inget syre/koldioxid-utbyte sker med blodet. Denna volym minskar vid andning med trakealkanyl med 50 ml. En vuxen individ andas normalt med cirka 12 andetag/minut, och med en andningsvolym på 0,5 liter i lugnt skede. Barn har mindre andningsvolym och högre andningsfrekvens. Inandningen kräver aktivt arbete med muskler och att luftvägen är öppen hela vägen, från näsa till bronker, inklusive stämband. Utandningen sker passivt och luft kan även passera slutna stämband, som då fladdrar uppåt av luftvägen. Inspiratorisk stridor är därför symtom på övre luftvägshinder, exempelvis stämbandspares, och expiratorisk stridor på nedre luftvägshinder, exempelvis astma (Epstein, 2005; Kuylensstierna, Björk, Ejnell, Lindestad & Schalén, 2006; Weymuller, 1998).

Indikationer

Vid brist på syre och luft, d.v.s. andnöd, orsakas det av en defekt i antingen de övre eller de nedre luftvägarna (Dhand & Johnson, 2006) och man kan då behöva skapa en genväg till luftvägen, en trakeotomi.

Den vanligaste orsaken i de övre luftvägarna är ett mekaniskt hinder som gör att luft inte kan passera ner i de nedre luftvägarna. Gasutbytet i alveolerna fungerar då normalt.

Vid problem i de nedre luftvägarna, s.k. respiratorisk insufficiens är gasutbytet i alveolerna försvårat. En systematisk översikt hittades med högt evidensvärde huruvida en trakeostomi ska anläggas tidigt eller sent hos kritiskt sjuka patienter, dvs. patienter som är sederade⁷ och intuberade⁸. Denna studie rekommenderar tidig anläggning av trakeostomi (Silva, Andriolo, Saconato & Átallah, 2008). Detta är en bidragande orsak till att det idag utförs tidiga trakeotomier på Sveriges intensivvårdsavdelningar.



<i>Exempel på övre luftvägshinder/problem</i>	<i>Exempel på nedre luftvägshinder/problem</i>
ÖNH cancer	Långtidsintuberade patienter på IVA
Infektioner såsom epiglottit	KOL
Svullnader såsom hematom, allergier mm.	Neurologiska degenerativa sjukdomar
Stämbandspares	Muskeldegenerativa sjukdomar
Medfödda missbildningar	Astma
Trauma; såväl hematom som frakturer.	Övriga komplicerade lungsjukdomar

Beroende på orsaken till behandling med trakeotomi, och därmed alveolernas funktion, vårdas patienten på olika sätt, speciellt avseende toleransen av koksaltinstillation i kanylen, sugning samt användning av talventil. Pedersen, Rosendahl-Nielsen, Hjerminde & Egerod (2009) poängterar känsligheten hos personer med respiratorisk insufficiens vid sugning och koksaltinstillation.

⁷ lätt sövning som används på IVA

⁸ andningstub via munnen eller näsan till trachea, på IVA

Behandling och operation

Tracheas övre del ligger lättåtkomlig framtill på halsen, varför ett stoma kan skapas här. Trakeotomin utförs oftast som ett planerat ingrepp med patienten sövd och intuberad. Genom ett kragssnitt i huden dissekerar man sig ner till sköldkörteln där dess tvärstycke (isthmus) delas eller skjuts uppåt eller nedåt. Trachea ligger då blottad och öppnas med ett vertikalt snitt genom broskring 2-3. Endotrakealtuben backas upp mot larynx av narkospersonal, tills änden ligger ovanför öppningen. Trakealkanylen förs ned i öppningen i trachea och kopplas till respiratorn. Huden sluts med enstaka glesa suturer för att överskottsluft som kommer ut genom trakealöppningen skall kunna pysa ut genom huden. Många individuella varianter finns dock på detaljer i denna beskrivning, men principerna är densamma (Weymuller, 1998; Price, 2004a). Vid akut behov av tillgång till luftvägen där intubation via näsa eller mun ej kan göras väljer man hellre att gå igenom huden ovanför ringbrosket. Man kommer då inte i vägen för thyroidea med dess blödningsrisk. Detta kallas akut coniotomi.

RESULTAT

Medicinskt omhändertagande

När en trakeotomi planeras, eller utförs akut, görs det för att förbättra patientens andning. En trakeostomi kan användas från enstaka dagar till flera år, men den kan även bli en livslång behandling. Att anlägga en trakeostomi är en livräddande insats som också kan ge bibehållen eller till och med ökad livskvalité för individen (Harkin, 2004).

Trakealkanyler

Kanylen består av ett böjt rör som är fäst på en krage med fästvingar, som sitter framtill på patientens hals. Längd och diameter varierar med storleken på kanylen. Rørets inre diameter i mm är samma som kanylens storlek. Nr 8-9 är vanlig till vuxna. På förpackningen står *ID* för innerdiameter, *OD* för yttre diameter och *L* för längd av kanylen utanför kragen. Kurvan är olika skarp i olika fabrikat. Kurvaturen och diametern påverkar luftmotståndet vid andning. Till lung- och muskelsvaga patienter bör kanylernas egenskaper vägas in för att underlätta ventilationen och gasutbytet (Morris). Det viktigaste för en bra passform är att kanylen ligger fritt i trachea, utan att skava mot tracheas vägg, och att vinkeln följer hålet från huden smidigt ner i trachea (Mallick, Bodenham, Elliot & Oram, 2008). Ibland kan det vara svårt att hitta en sådan kanyl, och då kan Nationellt Respirationscentrum på Danderyds sjukhus, specialgöra en patientanpassad kanyl.

För att kontrollera läget på kanylen i trachea behöver man inspektera med fiberoptik via kanylen och även via larynx. Ibland finns det ett extra hål vid kanylens kurvatur, en s.k. fenesterad kanyl. Detta extra hål gör att luft lättare kan passera upp från lungorna både förbi men även genom kanylens extra hål till svalget vid utandning, för exempelvis tal med stämbanden.

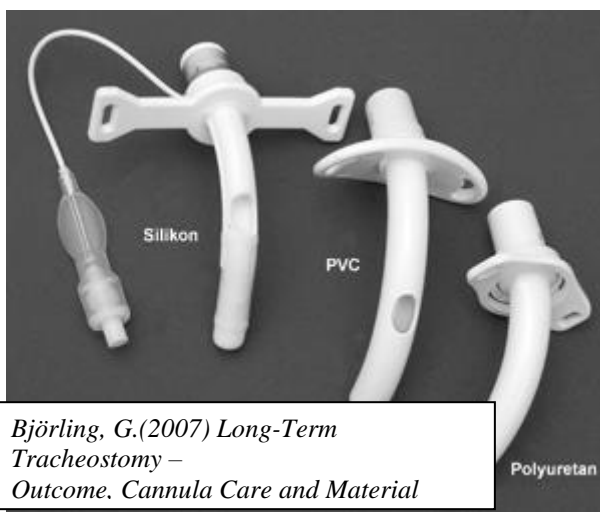
En del kanyler är dubbla, dvs. har en löstagbar innerkanyl, som man kan ta ut för rengöring vid behov (Russel, 2004). Dessa används hos oss främst när man planerar för en längre period med kanyl exempelvis i hemmet.

Kanyler finns i många olika material såsom PVC, silikon, silver och polyurethan (Björling, Axelsson, Johansson, Lysdahl, Markström, Schedin, Aune, Frostell & Karlsson, 2007a) alla med olika egenskaper. Det är viktigt att följa fabrikantens rekommendationer om rengöring av kanylen för att inte skada och nöta materialet. En biofilm skapas ganska omgående på ytan efter nedsättning i trachea, varför man i studier visat att mekanisk rengöring med milt diskmedel och vatten är det som är effektivt vid rengöring. Att lägga kanylen i sprit gör den inte renare, och är inte heller kostnadseffektivt (Björling, Belin, Hellström, Schedin, Ransjö & Johansson, 2007b).

Limningar mellan de olika komponenterna i en kanyl är också olika känsliga för olika rengöringsmedel.

Kanylerna har olika lång hållbarhet. Enligt lagen om medicintekniska produkter (lag SFS 1993:584) skall produkten användas enligt producentens rekommendationer och för varje kanyl anges i bipacksedeln hur länge kanylen kan användas. De flesta rekommenderar användning mellan 28 och 30 dagar. I Björlings avhandling påvisar hon skador på kanylens yta med hjälp av elektronmikroskopet efter en månad (Björling et al, 2007a+b).

Det första kanylbytet bör ske tidigast efter en vecka. Kanylen är då ofta belagd med mycket intorkat sekret från de första dagarna. Det är därför en fördel om man kan lägga en kanyl med innerkanyl direkt vid operationstillfället. Behöver kanylen bytas tidigare skall detta ske med beredskap att öppna stomat med instrument, då det finns uppenbar risk att stomat faller samman vid bytet momentant (Tabae, Lando, Rickert, Stewart, Kuhel, 2007). Är patienter inte beroende av sin kuff kan man byta till okuffad kanyl.



Björling, G.(2007) Long-Term Tracheostomy – Outcome, Cannula Care and Material

Kuff

Vid trakeotomin används nästan alltid kanyl med kuff, för att minska risken att blod rinner ner i luftvägarna efter operationen. Kuffen är en stor ballong som finns på den nedre delen av kanylens utsida som kan fyllas med luft eller sterilt vatten. Syftet är att tätas mellan kanyl och tracheas vägg. Luft kan då bara passera in och ut genom lumen på kanylen. Framtill på kanylen hänger en slang med en liten ballong, en s.k. kontrollblåsa. Denna slang är en förlängning av kuffen och det är här som man fyller på luft och drar ut luft med hjälp av en spruta. Trycket i kontrollblåsan är samma som i kuffen. Risk

finns för skador på slemhinnan i trachea där kuffen tätar. Man kan mäta trycket i kuffen med en tryckmätare som kopplas till ballongen (kuffmätare). På IVA skall dokumenterad kuffmätning ske 1 ggr/arbetspass (dvs 3 ggr/dygn). Vissa studier rekommenderar att man kontrollmäter var 4: timme, efter varje lägesändring eller har kontinuerlig mätning då kufftrycket kan ändras vid lägesändring eller omvårdnad. De apparater som mäter kontinuerligt reglerar även automatiskt trycket inom visst förinställt mål (Morris, Lizy, Plotnikow). Trycket bör ej överstiga 10-18 mm Hg (=15-25 cm H₂O = 1,3-2,4 kP = 0,01-0,02 Bar) eftersom blodtrycket i slemhinnans kapillärer ligger mellan 20-30 mm Hg. Om kuffens tryck överstiger detta stängs blodflödet av och slemhinnan tar skada (Dhand et al 2006; Russel, 2004).

Faris, Koury, Philpott, Sharma, Tolley, Narula (2007) gjorde en dubbelblind studie med 251 sköterskor och läkare som hade erfarenhet av trakeotomerade patienter i England. De fick med sina egna fingrar uppskatta kontrollblåsetrycket till nio dolda kuffar. De skulle klassas i tre grupper, för högt, normalt eller för lågt tryck. 39 % uppskattade fel tryck genom palpation. Vid räkning av enbart de med för högt tryck blev felbedömningen hela 50 % (ibid).

Morris (2013) poängterar upprepade gånger i sin manual riskerna med för högt kufftryck, pga trachealskador, fistlar och kärlskador, som kan uppkomma senare som komplikation. Enda indikationen för uppblåst kuff är slutet respiratorsystem och stor aspirationsrisk.

På NRC rekommenderar man så kort tid med kuff som möjligt, högst ett par timmar per dag, för att minska slemhinneskador och senare komplikationer. Kuffen får aldrig vara uppblåst i samband med användning av talventil (se nedan). Vissa kanyler har en extra sugslang

(aspirationskanal) som mynnar ovan kuffen. Härifrån kan slem avlägsnas som annars faller ned i trakea när kuffen töms. Dessa kanyler används främst på IVA.

I en in vitrostudie med ett rör som ska likna trachea och olika typer av kanyler, mätte man upp mängden blå metylenblåfärgat vatten som läckte förbi kuffen vid kufftryck 25 cm vatten.

Läckaget varierade från 2-3 ml per minut. Om man inte mätte kufftrycket för ofta fick man mindre mängd läckage, än om man hade kontinuerlig tryckmätning. Den minsta mängden läckage fick man med kanyl med subglottisk aspirationskanal, endast 0,5 ml per min. (Carter, Duguid, Ercole, Matta, Burnstein, Veenith, 2013)

Man måste alltså vara medveten om att saliv rinner förbi en uppkuffad kanyl. Det är därför av största vikt att saliven är ren (se munvård) för att förebygga aspirationspneumonier.

Lizy, Swinnen, Labeau, Poelaert, Vogelaers, Vandewoude, Dulhunty and Blot (2014) visade i en studie med 12 patienter hur kufftrycket varierade vid olika ändringar av positioner (16 stycken) med patienten. Trycket gick aldrig ner för lågt, men i 40% av positionerna gick trycket upp till skadliga nivåer.

Skall trakade patienter med kuff transporteras med flyg skall man tänka på att kufftrycket expanderar vid vissa flyghöjder. Det kräver då extra kufftryckskontroller (Morris 2013).

Fukt/värmeväxlare

För att ersätta näsans funktion med fuktning, filter och värme sätter man fram till på kanylen en fukt- och värmeväxlare en s.k. ”svensk näsa” eller ”Swedish nose” (Billau, 2004a). Den innehåller ett skumgummifilter som fångar fukten i utandningsluften och fuktar därefter den nya inandningsluften. Dessutom fungerar den som ett mekaniskt filter. När luften passerar passivt ut genom kanylen genom en näsa blir trycket lågt nedom stämbanden ovan kanylen, i det s.k. subglottiska rummet.

Talventil

En talventil är en fukt/värmeväxlare med en liten plastsivja som hindrar luften från att passera ut, men tillåter luft att passera in, en s.k. envägsventil. Luften måste då istället passera ut förbi kanylen upp förbi stämbanden och ut genom svalget. Man kan då producera vanligt tal. Med en talventil får man ett mer normalt subglottiskt tryck, som fortplantas ner i lungorna vilket i sig kan öppna upp alveolerna. Ökat subglottiskt tryck underlättar för patienten att producera hoststöt. Det finns olika varianter av talventiler på marknaden med eller utan fukt/värmeväxlare. De skiljer sig genom att ge olika högt motstånd på utandningen. Individanpassning är att eftersträva. En förutsättning är dock att kuffen, om sådan finns, inte är uppblåst eftersom det ska finnas plats för luft att passera på sidorna. Ett utspänt larynx med ökat subglottiskt tryck är dessutom mer känsligt för att känna att mat hamnar rätt, och minska aspirationsrisken. Därför finns det en fördel att använda talventil vid födointag när man har aspirationsrisk. Larynx är svår att lyfta vid sväljning om man har en kanyl som skall följa med, och ytterligare svårare om kuffen är uppblåst (Hales, 2004a). Detta poängteras även i artikeln om bra IVA-vård (Morris 2013).

I vissa fall behöver kuffen vara uppblåst i samband med måltid för att förhindra aspiration om patienten till exempel inte kan medverka till aktiv sväljning eller har nedsatt sensibilitet i larynx (de Leyn Bedert, Delcroix, Depuydt, Lauwer, Sokolov, van Meerhaeghe & van Schil, 2007).

Kompress och band

Det finns många modeller av band som håller kanylen på plats. Observera att det inte är kuffen som håller kanylen på plats, utan bandet. Det bör vara så pass spänt att man bara får in en till två fingrar mellan bandet och halsen för att förhindra att kanylen av misstag åker ur stomat. Under kragen placeras en trakealkompress för att samla sekret från stomat samt skydda huden från skav av kragen på kanylen (Scase, 2004a).

Komplikationer

Många komplikationer finns beskrivna till trakeostomi. Dhand (2006) har gjort en jämförelse mellan fyra studier från 1960-1996 och listat komplikationerna, 19 stycken. 90% av de allvarliga komplikationerna sker inom den första veckan (Das, Zhu, Shah, Roberson, Berry & Skinner, 2012). Komplikationsfrekvensen varierar från 6-66 %, med högre siffror i de äldre studierna. Dessa finns även beskrivna av Eber (2006) och Price (2004a). I en stor retrospektiv studie från USA med 113 653 trakeotomier under ett år, noterade man 3,2 % komplikationer. Den vanligaste komplikationen bland dessa var tracheoesophageal fistel eller trakeal blödning (Shah, Lander, Berry, Nussenbaum, Merati & Roberson, 2012). Mortaliteten bland alla trakeotomerade var dock anmärkningsvärt hög, 19,2 %, vilket också bekräftas av Halum, Ting, Plowman, Belafsky, Harberger, Postma, Pitman, LaMonica, Moscatello, Khosla, Cauley, Maronian, Melki, Wick, Sinacori, White, Younes, Ekbom, Sardesai & Merati (2012). Förklaringen är att vi trakeotomerar allt sjukare patienter, och de dör i sin grundsjukdom. Mortalitet relaterat till själva trakeotomin är dock endast 0,85%. Denna studie visade också på tre riskfaktorer för sena komplikationer; patient med högt BMI, stor kanyl och intuberad i mer än en vecka (ibid). Liknande resultat påvisas från Tanzania, med skillnad att denna studie inte hade några trakeostomirelaterade dödsfall alls (Gilyoma, Balumuka & Chalya, 2011).

Andnöd – trakealkanylen blir igentäppt av intorkat sekret och patienten får andnöd. Det bildas mest sekret just efter operationen pga. irritationen i trachea av kanylen. Är luften inte fuktad, blir sekretet torrt och lägger sig som en beläggning på kanylens insida. Går det inte att lösa stoppet med sugning och instillation av NaCl, för att framkalla en hoststöt ska nackbandet klippas och kanylen dras ut. Observera att om man drar ut kanylen på en nyopererad patient är det stor risk för att stomat sluts och luftvägen är beroende av näsandning. Denna risk kan även finnas vid äldre stomat, där mjukdelar framför trachea kan sugas in vid inandning och göra stomat mindre tillgängligt. Därför ska beredskap alltid finnas för att hålla stomat öppet manuellt tills en ny kanyl kan sättas dit. Enklast utförs detta med hjälp av ett förlängt nässpekulum. Ha syrgasberedskap.

Blödning – kan komma från hudkanterna just efter trakeotomin och slutar ofta spontant. Djupare blödning kan komma från sköldkörteln och man måste ibland öppna såret för att stilla den blödningen. Senare kan kanylen skava hål på trachealväggen och därefter också närliggande större kärl, med fatal akut blödning som följd.

Dödsfall - finns beskrivet i samband med stopp i kanylen och även för tidigt första byte av kanyl (Tabae, 2007). Kanylen kan komma ur plats, och patientens fria luftväg är då borta, om han/hon inte kan andas bredvid kanylen.

Infektioner – bakteriell kolonisation är snarare att räkna som ett konstaterande än en komplikation. Staphylokokker och pseudomonas är bakterier som kan ses som normalflora hos trakeotomerade patienter och behöver endast behandlas vid svåra symtom. Pneumonier, blodförgiftning och mediastinit är allvarliga komplikationer (Dhand, 2006). För att undvika lunginflammation används förebyggande åtgärder på IVA, som höjd huvudända, god munhygien med antibakteriell lösning morgon och kväll, sugning ovan kuffen genom den extra sugslangen mm. Infektioner kring stomat kan ofta behandlas lokalt.

Lungkomplikationer – atelektaser⁹, pneumothorax¹⁰, aspiration¹¹, är tillstånd som behöver behandlas. Detta diagnostiseras med röntgen av lungorna och kräver olika behandlingar.

Materialproblem – utmattning av materialet i kanylen kan ge risk för brott och aspiration av densamma, som kan ge akut andningsstopp.

Oavsiktlig dekanylering – kanylen kan av misstag åka ur stomat vid t ex kanylvård, eller hostning. Den kan då lägga sig framför eller vid sidan av trachea. Andningen måste då ske via näsa/mun. Kan patienten inte detta, är kvävningsrisken stor. Om patienten är kopplad till respirator, larmar denna automatisk. Tillkalla omgående hjälp (narkosläkare eller ÖNH läkare). Det långa nässpekulat kan med fördel stoppas ner i stomat för om möjligt hålla detta öppet tills hjälp kommer.

Skav - av kanylen och sugkateterns spets mot trachea och dess slemhinna kan ge svåra ulcerationer¹² som vid läkning kan ge granulom¹³ och polyper, som i sin tur kan täppa till kanylens öppning. I läkningen både med kanyl och efter dekanylering finns risk för stenoser¹⁴. Ibland kan det även skavas hål på trachea till esophagus eller mediastinum, en fistel bildas. För högt tryck i kuffen kan även skapa dessa komplikationer. Vidgning av trachea med ökat behov av uppblåsning i kuffen märks då. Alla dessa komplikationer är svåra att behandla och tar ofta lång tid att läka. Kanylanpassning är viktig för läkningsprocessen. I vissa fall måste kirurgi göras.

Stomaproblem - kan bli i form av keloid¹⁵ och fula ärr efter dekanylering (se nedan). Fördröjd läkning av stomat kan också ske efter dekanylering. Granulom i huden kan behandlas med tryckförband med grupp III steroid.

Subkutant emfysem – bildas i underhuds fett när en del av luften från hålet i trachea inte kan läcka ut genom huden, utan stannar kvar under den. Av den anledningen bör hudsuturen inte vara täta. Emfysem som progredierar kan bli mycket allvarligt (Price, 2004a; Littlewood, 2005). Diagnostik görs bedside genom palpation av huden kring stomat, som då knastrar, och röntgen av lungorna. Kontakt tas med ÖNH läkare för diskussion kring åtgärd.

Dekanylering

Målet är att patientens bakomliggande orsak till trakeotomi ska bli åtgärdad och den vanliga luftvägen därmed kan användas igen. Man kan prova hur luftvägen fungerar genom att sätta ett finger på kanylöppningen, så att patienten tvingas använda den vanliga luftvägen. Har patienten fortfarande en kanyl med kuff, måste denna tömmas först. Ibland tar kanylen för stor plats i trachea varför man måste byta till en mindre storlek. Om patienten klarar av att andas, både ut och in, med täppt kanyl, kan man sätta en röd kork på kanylöppningen. Tiden med korken kan successivt ökas beroende på hur patienten upplever det. Med pulsoxymeter eller blodgas kan man bekräfta att det går bra. Exempelvis kan patientens kanyl ha kork en hel dag, och går det bra, vara utan på natten, och därefter ett helt dygn med kork. Fungerar detta kan man sedan ta bort kanylen. I en studie har författarna provat att ta ställning till dekanylering genom att mäta

⁹ sammanfallna lungblåsor

¹⁰ sammanfallen lunga

¹¹ felsväljning nedanför stämbandsplanet av tex magsaft, slem, mat eller dryck

¹² sårigheter

¹³ kornig slemhinnesvullnad

¹⁴ ärrig förträngning

¹⁵ förtjockad ärrbildning som bildar en kvarstående frambuktande ärrmassa

patientens subglottiska tryck. Ju högre tryck desto bättre chans att lyckas med dekanyleringen (Johnson et al, 2009).

Hålet tejpas sedan och en tät kompress tejpas med tryck däröver. När patienten pratar eller hostar bör patienten hålla emot på kompressen med ett finger, för att luft inte ska pysa ut genom stomat. Det kan därefter ta dagar till några veckor innan stomat har läkt. Skulle det inte läka, kan det vara tecken på att patienten behöver stomat som extra andningsväg. Man kan då göra en sömnregistrering med totalt ockluderande förband på stomat för att avslöja behovet (Harkin, 2004).

Kirurgisk ärrkorrigering av stomat kan vid behov göras när hela stomat läkt.

OMVÅRDNADSÅTGÄRDER

Detta resultat kommer att redovisas utifrån de tre vårdnivåer som patienter med trakeostomi kan vårdas på: IVA, vårdavdelning och i hemmet. Resultatet redovisas under respektive

VIPS-sökord: Kommunikation, Kunskap/utveckling, Andning/Cirkulation, Nutrition, Hud/Vävnad, Sömn, Smärta/Sinnesintryck samt rubrikerna Vårdhygien och Vårdförlopp/Samordning. Varje sökord har en gemensam kortfattad inledning.

Kommunikation

Att få en trakealkanyl innebär att individens förmåga att tala initialt sätts ur spel och möjligheten att påkalla uppmärksamhet med ljud försvinner. Därmed blir det även omöjligt att skratta, gråta, nynna med ljud mm. Detta är en inskränkning i personens livskvalitet vilket vårdpersonal måste ha i åtanke. Röstförlusten kan också innebära en identitetsförlust då rösten personifierar en människa (Kuylentierna et al, 2006; Donnelly & Wiechula, 2006). Därför är det viktigt att informera patienten om detta preoperativt samt ordna alternativ kommunikation direkt postoperativt (Lewarski, 2005).

Olika alternativ (Hales, 2004a) för att luften ska kunna passera förbi stämbanden:

- Talventil
- Okuffad kanyl, d.v.s. ett läckande system (vid respiratoransluten patient)
- Fenestrerad kanyl
- Prova en mindre storlek på kanyl (för att få mer luft förbi kanylen)

För specifik kunskap om kommunikation, var god se logoped.

IVA

Direkt efter operationen är oftast alla patienter kuffade, om de är anslutna till en respirator. Sederade patienter som vårdas i respirator har alltid en trakealkanyl med kuff. Även helt vakna patienter är ofta kuffade. Deras oförmåga att kommunicera på grund av kuffen kan leda till ilska, frustration, oro och obehag. Det är viktigt att vara uppmärksam på patientens ansiktsuttryck och kroppspråk. Pektavlor och skrivblock används som hjälpmedel. Be patienten tala med tydliga långsamma läpprörelser och ta dig tid så är det lättare att förstå varandra.

När patienten tillfrisknar kan en talventil användas. Det är viktigt att tänka på att kanylen då måste vara urkuffad.

Vårdavdelning

Talventil kan ge patienten med trakeostomi möjlighet till verbal kommunikation. Det krävs dock kännedom om dess funktion och de risker den innebär. Trakealkanylen ska rensugas och måste kuffas ur innan talventil används (se sid 15 om talventil). Andningsfunktionen får inte vara försämrad och patienten måste aktivt kunna medverka vid användningen av talventil. Initialt tolereras talventilen endast korta stunder och patienten måste då också övervakas. I de fall då patienten inte kan använda talventil är det viktigt att etablera någon annan form av kommunikation t ex papper och penna eller alfabetstavla. Larmklocka måste alltid finnas till hands så att patienten kan kalla på hjälp vid behov (Tamburri, 2000).

Kommun

Om kommunikationsproblem uppkommer i hemmet bör kontakt med logoped tas av ansvarig sjuksköterska. Logoped finns knuten till trakteamet. I de fall när patienten behöver ha kuffad

kanyl försöker vi i möjligaste mån ha ett ”läckande system”, dvs att kuffen inte tätar helt i trakea utan att luft kan passera förbi stämbanden.

Kunskap/utveckling

Eftersom trakeostomi är och blir mer förekommande visar många studier på att utbildning i alla led är att eftersträva (Truman, Arsenault & Edson, 2007) Även patienten och dennes anhöriga är i behov av utbildning och information

En simulatormodell har tagits fram i North Carolina, USA, som visat mätbara resultat av bra utbildning med ”hands-on”. Man kunde mäta vilka faktorer som studenterna hade svårast att förstå och ta till sig. Resultatet visade hur viktig utbildningen är för personalen omkring trakade patienter för att vården ska bli säker och trygg. (Dorton, Lintzenich, Evans, 2014).

Utbildningsprocessen:

Den nyanställda personalen som ska arbeta med patienten efter utskrivning, går bredvid några arbetspass för att bekanta sig med patient och apparatur. Den teoretiska utbildningen sker därefter enligt Checklista, med ansvarig sjuksköterska. Med sig från utbildningen får den nyanställda Checklista för handledd bredvidgång. Utbildningen fortsätter med praktisk träning på alla förekommande arbetsuppgifter tills både personal och patient känner sig trygga. Vid mer komplicerade arbetsuppgifter krävs ofta flera utbildningstillfällen. Utbildningen individanpassas utifrån berörd sjukvårdspersonal, personliga assistenter, patient och anhöriga.

Innan den nyanställda personalen kan tjänstgöra hos patienten måste personen vara godkänd för arbetsuppgiften. Se även ”*Vårdförlopp/Samordning*”.

IVA

När patienten är utan sedering, kan vissa patienter själva medverka i vården av sin trakeostomi. Det är inte vanligt då patienterna ofta är mycket svaga. Vill patienten medverka bör detta uppmuntras av personalen. Utbildning av patienten görs då av personal som arbetar nära patienten. Patienter som är delaktiga i sin vård kan flera gånger vara med och förebygga komplikationer. De lär sig rutiner och kan vägleda osäker personal eller anhöriga. (Morris 2013).

Vårdavdelning

Kontakter bör tidigt knytas med framtida kommunal personal. Detta sker smidigt genom kontakt med trakteamet. Trakteamet är med vid utbildning av personal tillsammans med avdelningens egen personal. Handledare på avdelningen har först utbildats av trakteamet. I vissa fall utbildas patienten och anhöriga i egenvård. Ansvarig ÖNH-läkare eller anestesiläkare, gör bedömning tillsammans med personal, patient och anhöriga om egenvård är aktuell, samt vilken bemanningsnivå kommunen skall bistå med. Intyg om detta skrivs under av läkare. Landstingets två specialutbildade sjuksköterskor, som ingår i trakteamet och arbetar ut mot kommunerna i länet, ansvarar för:

- Inledningsvis upprättande av individanpassat utbildningsprogram med tillhörande handlingsplaner för akuta situationer, som godkänns och signeras av öron/narkosläkare.
- Teoretisk utbildning av patient, baspersonal, patientansvarig SSK i kommunen och eventuellt anhöriga. Signeras på ”Utbildningsbevis”.

Kommun

Inför utskrivning av patienten till hemkommunen har all tilltänkt baspersonal gått igenom teoretisk utbildning och bredvidgång i praktiska moment. Signerade ”utbildningsbevis” och ”checklista vid bredvidgång” är underlag för patientansvarig sjuksköterska vid delegering i hemkommunen.

Trakteamet erbjuder hemkommunen hjälp med handledning, med hjälp av erfaren undersköterska, första tiden efter utskrivning. Denna tjänst betalas av hemkommunen.

Vid nyrekrytering av personal efter utskrivningen kontaktas specialistutbildade sjuksköterskor med länsövergripande funktion som ansvarar för den teoretiska utbildningen. Önskvärt är att nyanställd personal får möjlighet till bredvidgång med praktisk träning både före och efter den teoretiska utbildningen. När färdigutbildad personal har kännedom om alla arbetsmoment och känner sig trygg kan delegering skrivas på. I annat fall måste delegaten framföra detta till handledare eller utbildare innan påskrift.

Vid intresse och förvärvat kunskap kan i vissa fall patientansvarig sjuksköterska efter hand ta över utbildningsansvaret ifrån Trakteamet.

Andning/sugteknik

Trakeostomi ska underlätta patientens andning. Nackdelar med trakealkanyl är att den initialt retar till ökad slemproduktion och inandningsluften får försämrad uppvärmning, fuktning och filtrering (Price, 2004b). För fördjupning om sekretionsevakuering och fuktning, v g se *Sjukgymnast* sid 32.

Indikationer för sugning:

- när patienten säger till
- vid hostretning pga slem
- när det rosslar och gurglar vid andning
- när det känns vibrationer på bröstet och i respiratorslangen
- vid respiratorbehandling - om luftvägsmotståndet ökar.

Undersökningar har visat att man tillämpar olika tekniker vid sugning i trakealkanyler (Mc Killop, 2004; Day, Farnell, Haynes, Wainwright & Wilson-Barnett, 2001). Kliniska riktlinjer rekommenderas men dessa bör innehålla en viss möjlighet att vara flexibel för att göra det möjligt att använda en teknik som förutom vetenskap och beprövad erfarenhet, även grundar sig på sunt förnuft (Day et al., 2001).

Basala hygienrutiner skall tillämpas med handdesinfektion, handskar, skyddsglasögon och plastförkläde. Vid känd smittsam lungtuberkulos skall andningsskydd användas. Informera alltid patienten att du skall suga i luftvägen då detta kan upplevas obehagligt.

Sugteknik:

- Kontrollera och ställ in sugen på ordinerad sugkraft vid första sugtillfället på arbetspasset.
- Sätt en sugkateter på sugslangen. Förvara sugkatetern i förpackningen tills den ska användas
- Ta bort fukt/värmeväxlaren/talventil alternativt koppla ifrån eller öppna vinkelbiten/mellanstycket när respiratorn är kopplad
- Använd uppmätt mätsticka för att se hur långt sugkatetern skall föras ner.
- För ner sugkatetern så långt som uppmätt utan sugkraft
- Sätt tummen för öppningen på sugslangen

- Börja rotera sugkatetern mellan tumme och pekfinger samtidigt som katetern sakta dras uppåt. Undvik att suga mer än 5-10 sekunder per gång
- Stoppa tillbaka sugkatetern i förpackningen. Kasta den i en sophink. Soppåsen byts minst en gång/dag eller vid behov. Använd sugkateter innehåller stor mängd bakterier
- Fråga patienten om sugningen måste upprepas. Låt då patienten hämta sig mellan gångerna. Använd en ny sugkateter för varje gång du suger.
- Avsluta alltid sugningen med att spola igenom slangsystemet med vatten från datummärkt kärl. Kärlet byts dagligen. Ovanstående enligt gällande lokala rutiner.

Sugkateter

Det är viktigt att välja rätt kateterstorlek, grovleken anges i Ch (Charière – Fr.) eller Fg (French Gauge). Sugkatetern får maximalt vara 50 % av trakealkanylens innerdiameter. Formel för uträkning kan användas. Exempel (Kanylstorlek 8,0 ID dividerat med 2) $\times 3 = 8/2 \times 3 = 12$ Ch (katetern) (Billau, 2004b).

Vid sugning i trakealkanyl används kort sugkateter med både distala och laterala hål för att undvika att katetern suger fast och ger vävnadsskador. Sugslangen skall ha ett reglerbart sugreglage. Sugstyrkan bör vara maximalt 25 kPa (=200 mmHg = 0,25 bar) i nedre luftvägarna och 13-18 kPa (=100-150 mmHg = 0,13-0,18 bar) i övre. Vid lättblödande slemhinna kan sugstyrkan minskas. Principen är att sugning sker i hela kanylen. För att vara säker på att kanylspetsen blir ren bör sugdjupet vara max 0,5 cm nedanför trakealkanylens spets. I undantagsfall kan man behöva suga rent längre ner i luftstrupen. Sugning längre ner skall göras med stor försiktighet för att inte skada slemhinnan, och sker på läkarordination. Sugdjupet kan mätas ut genom att mäta på en annan liknande trakealkanyl av samma sort och storlek. Markera på en ren sugkateter och använd den som mätsticka hos patienten att måtta mot innan man påbörjar sugningen (Lewarski, 2005; Oberwaldner, 2006; Eber, 2006). Vid fenestrering med stor öppning, finns det risk att spetsen på sugkatetern passerar genom fenestreringshålet, med risk för slemhinneskada. Använd här sugkateter med böjd spets.

Befuktning

För att befukta luftvägarna används olika typer av fukt/värmeväxlare. Fukt/värmeväxlaren är nödvändig för att befuktningen av slemhinnorna skall bibehållas. Dessa befuktare kan vara konstruerade och utformade på olika sätt utifrån olika behov.

Fukt/värmeväxlare kan utformas med engångsfilter, utbytbara filter, O₂-anslutning, varierad storlek, kombinerad befuktare/talventil, m.m. Utprovning av befuktare skall ske individuellt. Ytterligare befuktning kan behöva tillföras genom att inhalera NaCl, 9 mg/ml 2-3 ml 4-6 ggr/dygn, exempelvis vid hög syrgastillförsel, tecken på segt slem/krustbildning och vid svårighet att evakuera sekret (NRC).

Patientnära material

Utrustning för akuta situationer skall finnas uppdukat i närheten av patienten, (Truman et al, 2007).

Akut stopp

Vid hinder i kanylen skall innerkanyl avlägsnas om sådan finns, sug i kanylen, tillkalla hjälp om dessa åtgärder inte ger omedelbar effekt. Hos kuffade patienter där sugning i kanylen inte räcker för att avlägsna hindret kan man vinna tid genom att tömma kuffen. Patienten kan då ibland andas eller ventileras bredvid kanylen tills dekanylering kan ske i ett lugnare skede och läkare finns på plats. Om kanylstoppet kvarstår trots tömd kuff, måste kanylen dras bort akut. Klipp av kanylbandet eller lossa kardborrebandet och ta ut trakealkanylen. Håll trakeostomat öppet med hjälp av näspekulumet. Man kan prova att använda en liten kanyl utan kuff för att hålla fri

luftväg. Ett annat alternativ kan vara att sätta ner en sugkateter som senare kan fungera som ledare för insättande av ny kanyl.

IVA

På IVA används mest trakealkanyl med lågtryckskuff och subglottisk aspirationskanal. Aspirationskanalen leder till att kufftrycket inte behöver släppas för rensugning av saliv ovan kuff. Används kanyl utan aspirationskanal släpps trycket i kuffen 2 ggr/dygn. Det är då viktigt att man suger rent i kanylen och i svalget innan kuffen släpps. Man ska vara två personal som hjälps åt, en håller kanylen i ett fast läge och tömmer kuffen, medan den andra suger. När subglottisk aspirationskanal används har man en 5-10 ml spruta eller sug med ett tryck på 18-25 kPa eller 150-200 mmHg. Om det inte går att aspirera i kanalen kan en liten mängd luft sprutas in för att flytta eventuell salivpropp i kanalen först, och därefter aspirerar man.

En risk vid rensugning av luftvägar är att patienten kan få lägre syrehalt. Detta är beroende av patientens tillstånd och ventilatorinställning. Patienter som kräver höga luftvägstryck på respiratorn för att hålla lungan uppblåst och välventilerad, tål oftast inte att trycket bryts utan får en desaturering. Det kan krävas lungrekrytering¹⁶ av läkare för att återfå samma syrehalt som före sugningen. För att förhindra att lungan faller samman bör man endast suga vid verkligt behov eller använda slutet sugsystem. Special-sugsystem finns, där slangsystemet till patienten inte öppnas, och sugning sker under pågående ventilering. Enligt olika studier ökar användandet av slutna sugsystem inom intensivvården. Det blir bättre hygien för personalen, så man inte blir smittad av patientens sekret, och för att minimera patientens desatureringsrisk vid sugning (Morris 2013). Skall man bryta systemet vid sugning är det vanligt att IVA patienter preoxygeneras¹⁷.

Hos IVA patienter med respirationsinsufficiens och nedre luftvägshinder skall inte instillation med NaCl 9 mg/ml göras före sugning, då studier visar att dessa patienter blir sämre i sin ventilation (Ji et al, 2002). Enligt erfarenhet på IVA används istället NaCl 9 mg/ml inhalationer för att undvika uttorkning av andningsvägarna. Andningsvägarna torkar lätt ut vid användande av talventil, tillförsel av Oxygen, men också av torr sjukhusmiljön. Doser och administreringstillfälle varierar men enligt erfarenhet ser vi helst att det krävs 2-3 ml 6 ggr/dygn. Detta är en läkarordination. Sugdjup kräver inte läkarordination på IVA. Uppmätt mätsticka av patientens kanyllängd skall finnas vid patienten.

Vårdavdelning

Alla patienter med trakealkanyl bör inhalera 3ml NaCl 6 gånger per dygn samt vid behov. Syftet är att befukta slemhinnorna i luftvägarna samt att underlätta transporten av sekret.

Enligt Oberwaldner och Eber (2006) går det bra att droppa NaCl för att stimulera till en hoststöt så att patienten själv kan hjälpa till att rengöra sina luftvägar. Eftersom detta inte kan gälla lungsjuka patienter, finns det en lokal anvisning avseende sugning och användandet av NaCl kopplad till Handboken. Sugdjup och inhalation ordinerar av läkare beroende på patientens behov. PEP behandling ordinerar av läkare/sjukgymnast.

Kommun

Alla patienter med trakeostomi bör inhalera NaCl 2-3 ml 6 gånger dagligen, för att fukta slemhinnorna och underlätta sekretevakuering. Vid nedsatt hostförmåga används, till lämpliga patienter, hostmaskin till hjälp att evakuera slem. Den ordinerar av läkare och provas ut och ställs in individuellt av sjukgymnast.

¹⁶ expanderar av lungan med hjälp av ökat tryck för att öppna atelektaser

¹⁷ ge extra syrgas före sugning

Om inte hostmaskin är aktuell och sugning måste göras nedanför kanylspetsen krävs läkarordination. Ju sämre hostförmåga en patient har desto större behov av sugning och desto djupare måste man gå ner med sugkatetern (NRC, utbildningsprogram).

Om sekretet är tjockt, segt och svårt att få upp, kan man spruta ner 2-3 ml NaCl-lösning i kanylen. Detta skapar en hostretning som kan få slemmet att lossna så man kommer åt det med sugkatetern i kanylen. OBS! Bör inte ges till patienter med lungsjukdomar. Läkarordination krävs.

Man kan även använda PEP-ventil för att öppna upp de finare luftvägarna. Bagandning med revivator¹⁸, för att ge patienten lite extra djupa andetag, används ibland till respiratorpatienter på läkarordination.

Nutrition

Ett bra nutritionsstatus är centralt för att upprätthålla hälsa. Den trakeotomerade patienten kan behöva nutritionsstöd i olika stor omfattning relaterat dels till sväljningssvårigheter pga. traken (Price, 2004b; Hales, 2004b), dels till den medicinska bakomliggande orsaken till trakeotomi. Genom att räkna ut patientens BMI (Body Mass Index) och följa vikten kan nutritionsproblem upptäckas i ett tidigt stadium (Christensson, Ödlund Olin & Unosson, 2007). För att få en helhetsbild av patienten med trakeostomi och därmed kunna tillgodose nutritionsbehovet, behövs ett multiprofessionellt närmande. Patientansvarig sjuksköterska bedömer om logoped eller dietist skall kontaktas. Logoped gör en bedömning av patientens sväljningsförmåga samt rekommendation om konsistensanpassning. Intag via munnen är det optimala, men det kan också bli aktuellt med sondnäring eller parenteral nutrition¹⁹. När det beslutats vilken nutritionsform som ska gälla för patienten får dietist lämna råd för att tillgodose kaloribehovet (Gravenstede, 2004). För vidare fördjupning om sväljning, v g se *Logoped*, sid 39.

IVA

Det allmänna tillståndet avgör när patienten kan börja äta och dricka. När patienten är fullt vaken, görs individuell bedömning av läkare eller enstaka gång logoped huruvida sväljningen tillåter dryck i liten mängd. Initialt tillgodoses nutritionsbehovet genom parenteral tillförsel eller näring via sond/peg. Noggrann munhygien flera gånger per dag, med antibakteriell munlösning 2 ggr/dygn, ingår i omvårdnaden så länge patienten inte kan äta och dricka. Vid långtidsbehandling uppmuntras till normalt födointag. Vägning sker varje dag.

Vårdavdelning

Patienter som nyligen fått trakeostomi kan ibland behöva ha kanylen kuffad vid måltid för att förhindra aspiration (Russell, 2005). Fördelen med en okuffad kanyl vid matintag är att det är lättare att svälja, och därmed kontrollera matens väg i svalget, och bör därför övervägas. Vid behov beställs konsistensanpassad mat. Förtjockningsmedel kan tillsättas i dryck på avdelningen. Allteftersom patienten blir mer van vid trakeostomin och sväljningsförmågan förbättras bör ny sväljningsbedömning göras av logoped. Patienten vägs vid ankomst till avdelningen och vikten kontrolleras sedan en gång per vecka. Mat- och vätskeregrering sker i de fall man misstänker ett nutritionsproblem. Näringsdrycker ger patienten ett extra tillskott av kalorier. Inför hemgång ska patienten och/eller de personliga assistenterna, veta hur näringsbehovet ska tillgodoses.

Kommun

Personen med trakeostomi i hemmet, får oftast sitt näringsbehov tillgodosett genom mat och dryck via munnen eller via sond, oftast gastrostomi²⁰. Uppföljning av nutritionsstatus genom

¹⁸ det som tidigare kallades för Rubens blåsa

¹⁹ Näringsdropp direkt in i blodbanan

²⁰ slang (PEG) eller knapp genom bukväggen till magsäcken

kontroll av vikt och allmäntillstånd görs regelbundet av kommunens sjuksköterskor och vid problem kontaktas ansvarig läkare, logoped eller dietist.

Hud/Vävnad

Ett trakeostoma är initialt ett sår genom huden. Vården av detta syftar till att underlätta läkning och förebygga komplikationer (Scase, 2004a). Med vävnad avses här slemhinnan i luftrören.

En nackdel med trakeostomi är att de övre luftvägarna sätts ur funktion, och slemhinnan i trachea och bronker kan bli uttorkad.

Kanylård och omläggning av trakeostoma görs två gånger dagligen och vid behov. Vid skötseln inspekteras stomat och den närliggande huden. Vid rodnad räcker det oftast med tätare hudvårdstillfällena och byte av trakealkompress. Det är viktigt att huden runt trakeostomat görs rent från sekret och att huden hålls torr. Fuktig och irriterad hud kan vara en grogrund för svamp tillväxt.

Cancerpatienter är ännu känsligare, då de ofta har genomgått strålbehandling vilket ytterligare orsakar ökad känslighet i huden (Prior & Russell, 2004).

Material

- Trakealkompress
- Rena kompresser
- Böjd peang
- Pincett
- Sax
- Tejp
- Kanylband
- Vatten/NaCl

Omläggning

- Försök att göra omläggningen med varsamma, mjuka rörelser då stora, hårda rörelser upplevs obehagligt för patienten. Kanylen hålls stadigt på plats.
- Ta bort den smutsiga trakealkompressen.
- Tvätta runt trakeostomat med vatten/NaCl.
- Torka trakeostomat försiktig med kompress.
- Lägg en ren trakealkompress med glatta/blanka sidan mot patientens hud runt trakeostomat och under fästvingarna. Avsikten med detta är att sekretionen ska sugas upp på framsidan av kompressen, och inte ligga fuktig mot huden (Scase, 2004a).
- Tvätta hals och nacke med tvål och vatten, torka huden försiktigt och noggrant.
- Smörj eventuellt med någon fuktbarriärsalva.
- Byt kanylbandet vid behov, eller minst var tredje dag. Vid byte skall två personer medverka för att undvika obehag och dekanisering.
- Kanylbandet ska fästas eller knytas stabilt, så att en till två fingrar ryms mellan halsen och kanylbandet.
- Kontrollera kufftrycket i förekommande fall.

Hudbarriär

Behandling och förebyggande av rodnad eller irritation runt trakeostomat är viktigt. Våta trakealkompresser byts vid behov. Någon av nedanstående icke rangordnade produkter rekommenderas som hudskydd.

- Chiron Barrier Cream
Används efter rengöring av trakeostomat när huden är torr. Stryk salvan över huden som behöver skyddas. Använd öronpinnar vid applicering.
- Inotyolsalva
Skyddar huden mot väta.
- Cavilonsvabb
Skyddsfilm som varar i 72 timmar. Stryk svabben på det område som skall skyddas. Låt lufttorka.
- Alsollösning (10 mg/ml) renar och torkar upp vid lätt hudinfektion.
Fukta en liten ren torr kompress, veckla ut och vira runt kanylen mellan hud och trakealkompress. Låt fukta i 10 minuter och lägg om igen.

IVA

Hos nytrakeotomerade patienter på IVA tvättas stomat med NaCl de två första dygnet därefter används vanligt kranvatten. Huden lufttorkas. Stomat inspekteras första dygnet extra noga för att upptäcka eventuella komplikationer som blödning och subkutant emfysem. Suturerna tas efter fem till sju dagar. Någon form av hudbarriär behöver sällan användas.

Vårdavdelning

Stomat bedöms vara läkt och hållbart efter sju till tio dagar (Tabae et al, 2007). Mild tvål och vanligt kranvatten används till rengöring. Hudbarriär vid behov.

Kommun

I samband med dusch byts kanylband. Stomat tvättas med mild tvål och kranvatten. Hudbarriär används vid behov.

Sömn

Traken har sällan någon större negativ inverkan på sömnen. Indikationen för trak är att säkra andningsvägen, varför ångesten att inte få luft är eliminerad i och med trakeostomin. Däremot kan patienten uppleva oro för uppkomst av slemplugg i kanylen under sömnen. Detta är befogat, eftersom det kan bildas slempluggar när som helst på dygnet, oavsett vad patienten gör. Beredskap skall finnas för rensugning i kanylen även under sömn. Har patienten god hostförmåga så fungerar denna även under sömn, och reflexmässigt börjar man hosta när slemmet hamnar i trachea. Om patienten då vaknar kan han/hon själv hosta upp slempluggen och suga rent i kanylen. Om patienten inte vaknar, måste personal/anhörig finnas till hjälp för rensugning. Slemproduktionen under vaken tid är indikator på hur stor produktionen av slem är under sömn. Vår erfarenhet är att patienter som haft sin kanyl en längre tid har lägre slemproduktion, och därmed mindre slem även under sömn. Vid tillfälliga infektioner ökar slemproduktionen. Det kan då vara en fördel med andningsgymnastik och rensugning före sömn. Oftast fungerar en fukt/värmeväxlare bra vid sömn, men patienten kan då inte meddela sig med röst när han/hon vaknar. Erfarenhet finns på NRC i Danderyd att en talventil kan bidra till utspänt larynx, att likna vid en CPAP²¹ hos snarkare, och minska snarkningsljudet hos patienten och därmed höja sömnkvaliteten. Apnéer²² i larynxnivå finns inte hos snarkare med trak. För mycket svåra snarkare, där näs-CPAP och andra metoder prövats utan framgång är just trak en indikation och hjälp. Centrala apnéer påverkas inte som vi känner till av trak.

²¹ Continous Postive Airway Pressure

²² andningsuppehåll

IVA

Pat är oftast sederad initialt och har tillgång till personal dygnet runt. Hostreflexen minskar och kan upphöra vid sedering. Sugning sker vid behov. Mot slutet av vårdtiden då patienten är vaken kan personalen sitta i direkt anslutning till patientens vårdrum.

Vårdavdelning

På avdelningen är personaltätheten lägre, men det är fortfarande viktigt med övervakning av patienten. Har patienten mycket slemproduktion behövs en personal vid patientens sida dygnet runt.

Kommun

I kommunen har patienten oftast utbildade personliga assistenter eller annan vårdpersonal, som även arbetar nattetid. En del patienter har egenvård, och ansvarar således själva eller med hjälp av anhöriga för skötseln av trakealkanylen. Det ska alltid finnas en läkarordination på egenvård eller hur bemanningen ska se ut nattetid. Det blir ofta en balansgång där patienten behöver lugn och ro för god sömn är viktig och samtidigt måste livsnödvändig övervakning och sekreterevakuering kunna ske snabbt.

Smärta/Sinnesintryck

Trakealkanylen medför sällan någon smärta. Däremot kan kanylbyten och sugning av sekret upplevas obehagligt. I en studie påvisar författarna Arroyo-Novoa, Figueroa-Ramos, Puntillo, Stanik-Hutt, Thompson, White & Rietman-Wild (2008) att en del patienter upplever smärta i samband med sugning. Det motsägelsefulla är att de patienter som fick smärtlindring före sugning var de som upplevde mest smärta efteråt.

Smärtlindring ges vanligtvis inte inför sugning. Vår kliniska erfarenhet talar inte heller för att det skulle behövas. Sugning kan vara förknippat med visst obehag för patienten som kan uppleva att luften tar slut. Detta underlättas genom ett lugnt bemötande. Patienten bör känna sig väl insatt i proceduren innan den påbörjas. Trygghet och kontinuitet i vårdrelationen eftersträvas. Smärta kan uppkomma vid trakealvård då trakealkanylen ändras ur sitt läge och vid dåligt anpassade kanyler där skav orsakar sår.

IVA

Sövda patienter får oftast kontinuerlig smärtlindring. Vakna patienter med nysatt kanyl kan känna övergående smärta vid omvårdnad. Trakealvård kan även reta till hosta.

Vårdavdelning

När patienten kommer från IVA behöver personalen etablera en god kontakt med patienten för att utröna hur mycket obehag patienten har av sin trakealkanyl.

Kommun

Berörd personal kring patienten bör vara väl förtrogen med patientens reaktioner och upplevelser vid sugning och byte av nackband/kanyl.

Vårdhygien

Den vårdhygieniska aspekten är mycket viktig när det gäller såväl rensugning i luftvägarna som skötsel av trakealkanylen och dess ventiler (tal och fukt/värmeväxlare). Handbokens rekommendationer 2014, med vissa förtydliganden från Vårdhygien skall följas. För att säkerställa att hygienrutinerna blir utförda finns upprättade signeringslistor.

Vårdhygien i samband med trakealvård

- Personal ska sprittvätta händerna före och efter samt använda handskar.
- Rengöring av stomat och byte av ev. trakealkompress ska ske minst två ggr/dag samt vid behov (synlig fukt). I samband med detta byts ev. innerkanyl och den gamla rengörs. Fukt runt stomat är grogrund för svamp och bakterieangrepp i huden.

Slangar och flaskor

- Sugslang och engångssugflaska skall bytas 1 gång per dygn och vid behov. Flergångsflaska skall rengöras 1 gång per dygn. Slangen mellan sugen i väggen och flaskan, byts varje vecka eller vid behov.
- Sugkatetern byts efter varje sugning, dvs. så fort man har haft den nere i trakealkanylen. Har patienten mycket problem med sekret, kan det bli många sugningar per gång/tillfälle. Ha därför god tillgång till sugkatetrar hos patienten. Sugslangen mellan sugflaska och kateter sugas igenom med kranvatten efter slutförd sugning, och ny, ren kateter sätts på sugslangen.

IVA och vårdavdelning

Rengör flaska och suglock i disk eller spoldesinfektor.

Kommun

Rengör flaska och suglock med handdiskmedel och efterskölj i hett vatten. Lufttorka. Använd två flaskor växelvis. Hink med lock används för kasserade sugkatetrar.

Ventiler och filter

- Filter i fukt/värmeväxlare och talventil för flergångsbruk ska bytas när det samlats slem i det, minst en gång per dag.
- Filterhusen görs dagligen rena med ljummet vatten, avsluta med att skölja i sterilt vatten, och får därefter lufttorka. Skarpa verktyg, diskmedel eller andra vätskor får inte användas (Spiro, 2006). Det är lämpligt att använda två ventiler växelvis.
- Efter ca en veckas användning, eller vid behov, kasseras fukt/värmeväxlare och talventiler och ersätt med nya.
- En del fukt/värmeväxlare är engångs och ska kasseras efter användning. Fuktvärmeväxlare utan utbytbart filter ska bytas minst en gång per dag.

Trakealkanyler

Enligt den senaste forskningen (Björling et al, 2007a), utsätts trakealkanylerna för stort slitage, även om det inte alltid syns. Redan efter 30 dagars användning visar 90 % av kanylerna tydligt slitage med krackeleringar, sprickor och ytskiktsbortfall. Enligt rutin från NRC kan kanylen användas i upp till 3 månader med byte varje månad. Man kan således ha 2 kanyler som används varannan månad alternerande, totalt i 6 månader tillsammans. Vidare har Björling et al (2007b) visat att någon skillnad inte gick att se huruvida innerkanyler var rengjorda med sprit eller mekanisk rengöring utan sprit. Slutsatsen blir då att daglig mekanisk rengöring med vatten och mildt diskmedel och kompress är det som krävs (ibid). Inom slutenvården, LSV, följs Handboken, som refererar till Björling et als studie (2007), med varmt vatten, diskmedel och mekanisk rengöring (ibid), och sköljs avslutningsvis i sterilt vatten och får lufttorka. Trakealkanyler utan innerkanyl, rengörs i samband med att de byts om den ska användas igen.

Trakealkanyl (efter byte)

- Rengör kanylen både invändigt och utvändigt med flytande oparfymerat handdiskmedel.

- Dra kompresser fuktade med ljummet vatten upprepade gånger genom kanylen med hjälp av den böjda peangen eller använd special rengöringstork tills allt synligt slem har avlägsnats.
- Skölj kanylen i varmt (> 40 °C) vatten fram och tillbaka under 1 minut.
- Skaka av, skölj i sterilt vatten och låt kanylen lufttorka.
- Förvaras inlindad i torra kompresser i plastburk utan helt tätslutande lock.

Detaljerad lista för rengöring av de olika fabrikaten av kanyler finns som bilaga på vår webbsidan, med rekommendationer från producenterna.

Innerkanyl

Samma rengöringsrutiner som trakealkanyl, se ovan (NRC utbildningskompendium)

Det kan också förekomma specialanpassade rengöringskanyler (rensrör), som ser ut som en innerkanyl men används till rengöring av trakealkanylens insida (Björling et al, 2007a; ibid).

Vårdförlopp/samordning

När det gäller patienter med trakeostomi är det vanligt att dessa skrivs ut från slutenvård till antingen ordinärt- eller särskilt boende i hela länet. Trakeostomin är antingen för en längre period eller permanent beroende av vilken orsak som ligger till grund för stomin. Med en allt bättre möjlighet till respiratorvård i hemmet, kommer denna patientgrupp troligen att öka i hemsjukvården. I trakteamet finns idag två specialutbildade sjuksköterskor och en undersköterska i Växjö kommun, vilka tar över omvårdnads- och utbildningsansvaret efter utskrivning från sjukhus. De är landstingsanställda till viss del, för att kunna ge samma vård till trakade patienter i länets övriga kommuner.

Planering inför patientens hemgång ska enligt vetenskap och beprövad erfarenhet påbörjas i god tid, gärna redan på IVA, och involvera patient, anhörig/närstående och berörd vårdpersonal inom slutenvården och kommunal hälso- och sjukvård (Scase, 2004b). ÖNH läkare värderar med personal, anhöriga och patient behovet av personal kring patienten, och detta dokumenteras. När även respirator är aktuellt görs denna bedömning av Anestesiolog. Vår beprövade erfarenhet av samordnat arbetssätt har visat sig ge både ekonomiska och patientrelaterade vinster, såsom:

- Tryggare patient redan från början (avdramatiserande, kända ansikten, vetskap om att sjuksköterskor som har kunskap inom detta område finns som stödpersoner under hela vårdtiden/hemmet).
- Förkortad vårdtid (allting kan förberedas tidigare i vårdkedjan).
- Tidsbesparande för vårdpersonalen på IVA och avdelning. Det finns idag redan användbara mallar/checklistor för utbildning och beställningslistor.

I hela vårdkedjan ska de båda vårdgivarna landsting och kommun samverka i vårdförloppet för ett smidigt och patientsäkert överförande av ansvaret mellan sjukvårdshuvudmännen.

Antalet patienter med trakeostomi i länet är relativt få, men de har ett unikt vårdbehov vilket kräver en begränsad grupp av personal, specialutbildade sjuksköterskor och undersköterskor och personliga assistenter. Våra specialutbildade sjuksköterskor i trakteamet från Växjö har därför nu en länsövergripande funktion.

Trakteamets specialutbildade sjuksköterskor möter patienten på sjukhuset och informerar patient och anhöriga/närstående om hur det kommer att fungera efter utskrivningen. Dessa sjuksköterskor arbetar som landstingets konsulter i hela länet och handleder patientansvariga distriktsköterskor. Erfarenheten visar att detta skapar trygghet och ger en säker vård och behandling för dessa patienter.

Uppföljning och utvärdering av vårdförloppet och dekanylering blir naturligt.

Utbildning av personal och anhöriga gör att det blir lika vård för dessa patienter i hela länet.

IVA

Samarbetet och informationen mellan kliniker är mycket viktig vid vård av patienter med trakeostomi. Personal på IVA tar kontakt med personal på mottagande avdelning på sjukhuset när det framgår att det blir en långvarig behandling med trakeostomi.

Vårdavdelning

I samband med överflyttning till vårdavdelning är det viktigt att aktuellt material och utrustning finns förberett. Vårdavdelningens sjuksköterskor ansvarar för utbildning och bredvidgång av patient/anhörig/personal, i de fall då det blir aktuellt. Utbildningen av personal sker enligt checklistor, teoretiskt och praktiskt i samarbete med kommunens specialutbildade sjuksköterskor. När utbildningen är färdig-skriver sjuksköterska ett utbildningsbevis (bilaga 10). Teoretisk utbildning signeras på "Utbildningsbevis" och handledd praktisk träning signeras på "Checklista bredvidgång".

Dessa ligger till grund för den delegering som krävs för att utföra de aktuella arbetsuppgifterna självständigt i hemmet.

I lämpliga fall får anhöriga samma utbildning men behöver inte någon skriftlig delegering.

Vid vårdplanering inför hemgång medverkar ovan nämnda specialutbildade sjuksköterskor från Trakteamet. Materialet ska beställas av vårdavdelningens personal enligt materiallistan för två veckors förbrukning i hemmet. Den apparatur som krävs i hemmet, exempelvis stationär och/eller transportabel sug, inhalationsapparat, hostapparat, respirator rekvideras via MFT av patientens avdelningssjuksköterska eller sjukgymnast, och behövs även för att tränas på praktiskt inför hemgång.

Kommun

Arbetsuppgifter för landstingets specialutbildade sjuksköterskor i trakealvård, som arbetar ute i kommunerna i länet:

- Medverka på IVA/vårdavdelning vid utskrivningsplanering och med utformning av ett individanpassat utbildningsprogram som innefattar handlingsplaner mm.
- Delta i utbildning av personal/närstående/patient beroende på vad som är aktuellt. Utbildningsbevis skrivs, som ligger till grund för ev. delegering.
- Delegering av arbetsuppgifter till personal utfärdas alltid av patientansvarig distriktssköterska.
- Introducera och utbilda patientansvarig distriktssköterska. Vid behov vara med och handleda vid starten i hemmet
- Inför hemgång upprätta en telefonlista för olika typer av problem som kan uppstå vid olika tider på dygnet.
- Vara lättillgänglig för patient/närstående/personal/PAS vid olika typer av problem rörande trakealvården (fysiska, medicintekniska, psykosociala mm).
- Göra regelbundna hembesök för bedömning och uppföljning.
- Akuta hembesök.
- Utföra kanylbyten i hemmet i samråd med ÖNH-läkare.
- Vid behov ta kontakt med läkare, samt paramedicinsk personal som sjukgymnast, dietist, psykolog, kurator m fl.
- Regelbundet följa upp praktisk kunskap och utbildningsbehov hos patient, anhöriga/närstående och personal.
- Uppföljning av aktuellt material gällande sugning och trakealvård.

- Sköta materialbeställningar inklusive trakealkanyler respektive lära patientansvarig sjuksköterska att beställa enligt upprättad beställningslista.
- Vid behov fungera som stöd för patient som åker till Nationellt Respirationscentrum (NRC) i Stockholm för konsultation.

När patienten kommer hem finns sjuksköterskor på plats och ansvarar för att allt material och medicinteknisk apparatur fungerar från första dagen.

PARAMEDICINSKA ÅTGÄRDER

Sjukgymnast

Sjukgymnastiska åtgärder för patientgruppen innefattar ofta andningsgymnastik vilket kan innebära instruktioner i lämpliga andnings- och hosttekniker, inhalationsbehandling, utprovning/behandling med hostmaskin mm. Undervisning i sekretevakueringsteknik är särskilt viktigt om hoststöten är svag exempelvis vid en neuromuskulär sjukdom. Vid samtliga beskrivna åtgärder skall sugberedskap finnas.

Host och huffing

Det är viktigt för en person med trakealkanyl och hypersekretion att lära sig god host- eller huffteknik när sekret ansamlas i luftvägarna, vid exempelvis en infektion. Hostan har då en viktig funktion att fylla då den mucociliära transporten försämras samtidigt som sekretionen tilltar.

En hoststöt inleds vanligen med en djup inandning. Ett tryck byggs upp i bröstkorgen med bukmuskler och stängda stämband. När stämbanden öppnas ökar luftflödet mycket snabbt i luftrören och det sker en snabb dynamisk kompression. Av det höga turbulenta flöde som uppstår förflyttas slem uppåt i luftrören.

Hos en trakeotomerad patient med okuffad trakealkanyl är det viktigt att kanylen täpps till vid en hoststöt för att kunna generera tryckökningen i bröstkorgen med hjälp av stämbanden. Detta kan åstadkommas med en talventil eller genom att hålla för kanylöppningen med ett finger.

Huffing är som att hosta med öppen glottis, dvs efter en djupare inandning göra en forcerad utandning (som att imma på en spegel). Huffing kan tillämpas både vid kuffad och okuffad trakealkanyl. Syftet är att på liknande sätt få höga flödes hastigheter i luftrören. Genom att göra forcerade utandningar vid olika mängd luft i lungorna försöker man styra effekten till olika nivåer i luftrören. När forcerad utandning görs med stor luftvolym är effekten störst i de centrala luftvägarna. Ju mindre luftvolym desto mer perifert uppstår effekten (Olséni, 2003).

Normalvärdet på ett hostflöde hos en vuxen frisk person är 360-720 lit/min. Hostflödet, PCF²³, måste vara minst 160 lit/min för att kunna flytta sekret. Ett normalt hostflöde < 270 lit/min kan falla under 160 lit/minut vid en pågående infektion. Ett hostflöde kan mätas som "host-PEF".

Även mätning av maximalt expiratoriskt tryck (MEP) korrelerar väl med förmåga att producera en adekvat hoststöt. Om MEP > 60 cm H₂O bedöms hostkraften vara tillräckligt effektiv. (Boitano, Gauld). För närvarande kan vi inte mäta hostflöde eller maximalt expiratoriskt flöde via trakealkanyl.

Om hostflödet är reducerat och sekretet inte kan hostas upp är det viktigt att patienten eller omvårdnadsansvarig personal undervisas i tekniker för att förbättra hostkraften. En revivator kan exempelvis användas för att öka den inspiratoriska volymen vilket in sin tur bidrar till att förbättra hostflödet. Hostflödet kan också förbättras genom att ge ett uppåtriktat tryck mot epigastret eller mot den främre nedre delen av bröstkorgen. Ibland kan flera olika kombinerade åtgärder i samråd med övrig personal behöva användas för att lyckas med en effektiv sekretevakuering. (Boitano, Gauld) Vid behov introduceras hostmaskin.

²³ PCF - peak cough flow

Motståndsandning/PEP-andning

PEP²⁴, är en etablerad behandlingsmetod i Norden. Genom att andas mot ett motstånd kan man höja eller sänka FRC²⁵, dvs den volym luft som finns kvar i lungorna efter en normal utandning. Effekten beror på hur patienten instrueras att andas, vilket i sin tur beror på behandlingens syfte. Höjd FRC kan minska risken för atelektasbildning, förbättra ventilationen samt underlätta sekretmobilisering (Olséni, 2003; www.1177.se/handboken). Fagevik Olsén och Larsson (2005) har visat att de största förändringarna på FRC sker under de sex första andetagerna, därefter stabiliseras oftast både FRC och andningsmönster.

Det finns en rad olika modeller av PEP-redskap. I Landstinget Kronoberg används bl.a. PEP/RMT från Astra Tech. Systemet innehåller en ventil (bild 1a) som separerar in- från utandningen och där motståndsnipplar (bild 1b) av olika storlekar kan appliceras på utandningen, så kallad PEP, eller både in- och utandningen, så kallad IR-PEP²⁶. För att avläsa trycket under andningscykeln används en manometer. Motstånd på 10 till 20 mm Hg brukar eftersträvas (ibid). Detta PEP-system används vanligen med mask eller munstycke, men kan även appliceras på trakealkanyl (bild 2). PEP-andning på trakealkanyl är sparsamt dokumenterad i litteraturen men används erfarenhetsmässigt i Sverige (Gunnesson & Kollén 2007; Olséni, 2003). PEP-andning är kontraindicerat vid odränerad pneumothorax.



Bild 1a (hämtad från www.astratech.se)



Bild 1b

Generella riktlinjer för PEP-andning med trakealkanyl

Behandlingen inleds av sjukgymnast i samråd med läkare och anpassas till den enskilda patienten. Mängd, frekvens, motståndets storlek och i vilken kroppsposition PEP-andningen utförs är beroende av behandlingens syfte samt patientens ork, samt utförs vanligen under flera tillfällen per dygn. PEP-andning med trakealkanyl skall ske under uppsikt och man måste förvissa sig om att patienten kan andas ut genom PEP-ventilen.

I sekreteranvändande syfte kan behandlingen med fördel kombineras med forcerade utandningar (huffningar/hoststötter) samt eventuell inhalationsbehandling. Vid behov kan syrgas tillföras via ventilens blåfärgade inandningsdel. PEP-andning kan ske på alla vårdnivåer och vid behov kan utrustning förskrivas som hjälpmedel för hemmabruk.

PEP-andning med kuffad trakealkanyl:

Ventilens genomskinliga del appliceras på trakealkanylen. In-utandning sker via PEP-ventilen (bild 2). Ventilen tas bort vid hostreflex (Gunnesson & Kollén 2007).

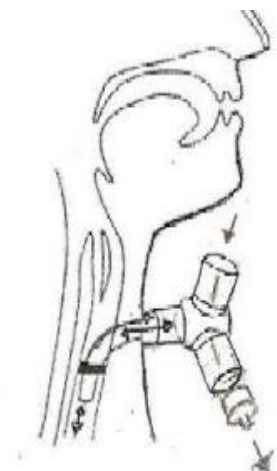
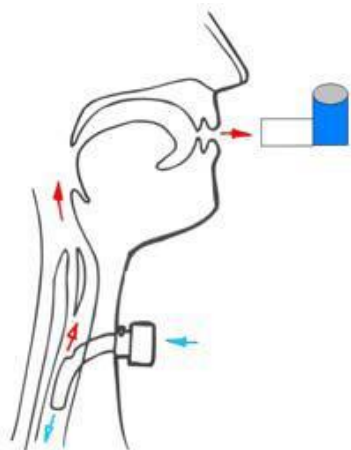


Bild 2 (hämtad från Gunnesson & Collen, modifierad)

²⁴ Positive Expiratory Pressure

²⁵ Funktionell Residual kapacitet

²⁶ IR-PEP – Inspiratory Resistens - PEP



PEP-andning med okuffad trakealkanyl och talventil:

Med okuffad trakealkanyl och talventil sker inandningen via trakealkanylen och PEP-andningen via munnen med munstycke eller mask (bild 3).

Bild 3 (hämtad från Gunnesson & Collen)

Inspiratorisk muskelträning (IMT) vid urträning från respirator

Urträning från respirator görs successivt med målet att patienten själv ska kunna klara av att spontanandas.

Urträningstiden utgör ofta 40-50 % av den totala respiratortiden och i cirka 70% av fallen lyckas urträningen direkt vid det första försöket. Med lyckad urträning menas att patienten klarar sin egenandning i 48 timmar utan att behöva reintuberar/rekanyleras. Hos en mindre andel patienter misslyckas urträningen. En misslyckad urträning är förknippad med förlängd IVA-vård, morbiditet, mortalitet och stora hälso sjukvårdskostnader (Moodie).

Svaghet och trötthet i inandningsmuskulaturen är en vida erkänd orsak till ett misslyckande vid urträning från respirator, och ventilationsstödet i sig kan försämra diafragmans struktur och funktion (Moodie, Bissett).

Inandningsmuskulaturen svarar likvärdig som annan skelettmuskulatur på träning och det har påvisats goda träningsresultat hos elitidrottare likväl som hos patienter med avancerad KOL och hjärtsvikt. Det är även klarlagt att man kan öka inspiratorisk muskelstyrka på patienter med ventilationsstöd och träningen har också påvisats vara säker att genomföra (Bissett, Martin, Moodie,).

Hos patienter med behov av ventilationsstöd påbörjas den inspiratoriska muskelträningen parallellt med att patientens urträning startar och kan genomföras på såväl intuberade som trakeotomerade patienter. Exempelvis kan IMT threshold (Dolema) anslutas via en adapter till trakealkanyl/endotrakeltub. Själva träningen utförs 1-2 ggr/dag och kan exempelvis utföras i set om 5 * 10 andetag. Belastningen ligger ofta på 30-40 % av maximala inspiratoriska muskelkraft och ökas successivt utifrån patientens upplevda ansträngningsgrad (Bissett, Martin).

Två randomiserade studier visade att IMT träning signifikant kunde öka andelen lyckade urträningar (Martin, Cader). I sammanställningen från 2011 var dock minskad urträningstid respektive antalet lyckade urträningar inte statistiskt signifikanta, men resultaten ansågs vara till interventionsgruppernas fördel (Moodie).

IMT används inte som en behandlingsmetod i samband med urträning på ventilatorbundna patienter i Växjö idag. Det vore intressant att få möjlighet att prova IMT på patienter där man antingen kan förutse att urträningstiden blir förlängd eller där en urträning redan misslyckats.

Inhalationsbehandling via nebulisator

Inhalation av läkemedel eller koksaltlösning kan ske via ventilatorns nebuliseringsutrustning eller via separat apparat. Vid nebulisering tillförs en luftström som slår sönder vätskan i behållaren till små partiklar som sedan inhaleras.

Inom slutenvården användes nebulisatorn Aiolos Plug-In. Denna utrustning är avsedd att anslutas direkt till centralgasuttaget för luft (vårdavdelning) eller syrgas (IVA). Vid inhalationer

via trakealkanylen appliceras någon typ av förlängd anslutning på nebulisatorn. Denna anslutning kan sitta direkt på trakealkanylen eller ha en större diameter (www.aiolos.se). Fördelen med en större diameter kan vara att man undviker att rubba kanylen under inhalationsbehandlingen och kan även vara enklare för patienten att hantera själv. Nackdelen att viss mängd av inhalationen hamnar utanför. Om flexanslutning sitter direkt på trakealkanylen undviks att inhalationsvätska hamnar utanför kanylen, nackdelen är att det kan vara svårare för patienten att föra dit eller ta bort flexanslutningen. Vanligtvis används kontinuerlig inhalation, d.v.s. aerosol bildas hela tiden. Under patientens utandningsfas kommer då en viss mängd aerosol direkt följa med patientens luftström ut genom skorstenen och når aldrig luftvägen. När extra NaCl inhalation tillförs via Aiolos ges vanligtvis tre till fyra ml per tillfälle, minst tre ggr per dag (NRC).



Bild: flexanslutning som sätts direkt på trakealkanylen

Inhalationsutrustning, vanligen Aiolos Albatross, kan förskrivas som ett hjälpmedel till hemmet (Hjälpmedelsanvisning, landstinget Kronoberg). Sjukgymnast på lungavdelning har god kännedom om lämplig utrustning samt utprovning av dessa. Inhalationsutrustning förskrivs av läkare inom lungmedicinska specialiteten.

Slemevakuering med hostmaskin

Hostmaskinen (CoughAssist™) kom i bruk under polioepidemierna under 1950-talet. Metoden är framför allt lämplig för patienter med nedsatt hostkraft och rikliga mängder sekret såsom vid neuromuskulära sjukdomar, höga spinalskador mm. Maskinen arbetar med mekanisk in- och utblåsning. Den hjälper patienten att få upp sekret från luftvägarna genom att växelvis tillföra ett positivt tryck, och därefter snabbt skifta till ett negativt tryck, för att efterlikna en hostning (Bach 1994; Homnick 2007; Irwin, Baumann, Bolser, Boulet, Braman, Brightling, Brown, Canning, Chang, Dispignigaitis, Eccles, Glomb, Goldstein, Graham, Hargreave, Kvale, Lewis, McCool, McCrory, Prakash, Pratter, Rosen, Schulman, Shannon, Smith Hammond & Tarlo, 2007). Hostmaskinen kan användas i alla vårdnivåer och för alla åldrar (Dybwik, 2004; Miske, 2004). Behandlingen kan administreras via mask, munstycke, oral/nasal endotrakealtub eller trakealkanyl. Metoden fungerar bäst via kuffad trakealkanyl. Vid okuffad kanyl kan behandling via mask fungera. Inom intensivvård kan behandling med hostmaskin kompletteras med lungrekryteringsmanöver via ventilatorn (Dybwik, 2004). Trakeotomerade ryggmärgsskadade patienter föredrar ofta slemmevakuering med hostmaskin jämfört med att rensa luftvägarna traditionellt med sug (Garstang, 2000).

Behandling med hostmaskin kräver läkarordination. Inom slutenvården utförs behandlingen oftast av sjukgymnast. Kontraindikationer är bland annat bullöst emfysem (avancerad KOL), pneumothorax och barotrauma (www.coughassist.com).

Hostmaskin kan förskrivas som hjälpmedel för hemmabruk. Utprovningen sker i samråd med förskrivande läkare och sjukgymnast med särskild kunskap om produkten (se Hjälpmedelsanvisning, landstinget Kronoberg). I Växjö kommun har kommunens respiratorteam god kunskap i utbildning och handledning av anhöriga och personal.

Kurator

Kurator finns till för patienter och anhöriga och kan erbjuda:

- Stöd och krissamtal i samband med sjukdom eller skada
- Information och rådgivning när det gäller socialförsäkringar och sociallagstiftning samt om samhällets möjligheter att ge stöd och service
- Råd och stöd vid kontakter med till exempel försäkringskassan, arbetsgivare och socialtjänst

Vid behov kan även kortare samtalsserie erbjudas. Möjlighet finns att skriva remiss för vidare stöd i hemkommunen.

Att få en trak påverkar livskvaliteten mer än vad vårdgivare tidigare har förstått, vilket kvalitativa studier påvisar. Sherlock, Wilson & Exley (2009) kunde genom patientintervjuer belysa deras upplevelse av att ha en trak. De framhäver att det är en komplex mix av fysiska och psykiska känslor/upplevelser. Som vårdgivare är det då av största vikt att ge individanpassad information och stöd. De sammanfattar intervjuerna med dessa ord *“Tracheostomy is potentially much more psychologically and physically traumatic for patients than clinicians may be aware of.”* (ibid).

Psykosociala aspekter

Redan i utredningsskedet måste patientens möjligheter, mentala och sociala förutsättning, att klara av behandling i hemmet klarläggas. I de fall respiratorbehandlingen medför stora förändringar måste kurator, socialtjänst och hemsjukvård kopplas in i ett tidigt skede.

Livskvalitet

Att vara beroende av ventilator innebär att tillhöra en i samhället liten, men i antal växande grupp människor. De få studier som gjorts när det gäller livskvalitet visar dock att personer som är beroende av ventilator hemma har en god livskvalitet (Doménech-Clar, Nauffal-Mansur, Perpiná-Tordera, Compte-Torrero, Macián-Gisbert, 2003).

Trakeotomerade patienter är beroende av medicinsk teknik och professionella vårdares kunskaper för att leva ett gott liv och ha en bra livskvalitet.

Helhetsförståelse

I avhandlingen ”Möte mellan människor och teknologi” har Berit Lindahl (2005) gjort en analys av ventilatorberoende personers berättelser om sin livsvärld. Resultatet visar på vikten av att professionella har en helhetsförståelse för ventilatorberoende personers livssituation.

Helhetsförståelsen av fenomenet ”långvarigt beroende av ventilatorbehandling i hemmet” beskrivs i avhandlingen som en förmåga att balansera självständigt och uthålligt i samspel med teknologin och andra människor. Förmågan att överskrida sig själv och sina personliga gränser är en förutsättning för ett gott liv. I berättelserna beskrivs det som ett aktivt beslut att leva i nuet eftersom framtiden är oviss.

Innebörden i ett liv hemma med ventilator innefattar upplevelse av livskraft - trots att livet är skört och sårbart, att tillsammans med andra föra in säkerhet, trygghet och trivsel i hemmet och vardagslivet. Detta ses också som en förutsättning för att ha mod att också söka sig ut till livet och världen utanför hemmet. Livet levs sakta i relation till tillgång på luft.

Enligt Lindahl medför ett liv med ventilator förkroppsligad kunskap och utmaning att hantera utrustning och behandling, samt att lösa problem och lära andra i sin omgivning. Ventilatorn är den som ger livet en enorm förbättring. Funktion och design av teknologi spelar en väsentlig roll för individens självbild och kroppsupplevelse.

Teknologin/tekniken agerar mellan människan och omgivningen. För att kunna införliva den som en del av kroppen, måste teknologin/tekniken kunna upplevas som transparent. Det vill säga den skall vara tilltalande att se på. Trakealkanylen kan exempelvis vara designad i form av ett smycke som pryder halsen.

Mötet mellan människor – eller mellan människa maskin – har kraften att både alstra och fylla men tyvärr också tömma den levda kroppen på energi. Denna kraft eller energi kan vara konkret och kroppslig men också andlig-existentiell. Att vara i en situation där man håller andan eller befinner sig i en sluten hållning beskrivs som en väntan på att återigen kunna andas och fyllas med fysisk och andlig-existentiell kraft så att man kan ta in andra människor och omvärlden samt uppleva sig som hel människa.

Patientens upplevelse av hälsa

Att leva med andnöd innebär att vara kraftlös och mycket sårbar. Mötet mellan människor, såsom det har beskrivits ur ett IVA- respektive hemperspektiv i avhandlingen, beskrivs som att de professionellas förmåga att uppmärksamma, lyssna och ge röst åt den som är utsatt och sårbar stödjer vårdtagarens känsla av helhet och skapar energi.

Personer som lever ett gott liv med ventilatorbehandling i hemmet beskriver att de återfått andan både kroppsligt och andligt och lever i ett öppet förhållningssätt.

En öppen relation och att känna tillit till dem som vårdar i hemmet, beskrivs som en förutsättning för att uppleva hälsa och kunna söka sig utanför hemmet.

Det motsatta är upplevelse av lidande. Patienten är beroende av att professionell vårdpersonal för deras talan och att de, när det behövs, vittnar om att situationen är ohållbar.

Detta bekräftas av Foster (2010) som genom sin studie skapade en evidensbaserad riktlinje för vård av patienter med trak utanför IVA, med fokus på det psykosociala. Patienterna kände ökad trygghet med kompetent personal runt sig (ibid). Detta poängteras också hos Rossi Ferrario, Zotti, Zaccaria & Donner (2001) som i sin studie konstaterar att anhörigvårdare upplever stress och avsmak vilket leder till skuldkänslor. Författarna påpekar att det är viktigt att ta med i beräkningen vilken påfrestning det kan innebära för närstående, när vården av en trakad patient planeras (ibid).

Kroppsuppfattning påverkas negativt av förekomst av en trak. Dessvärre har Gilony, Gilboa, Blumstein, Murad, Talmi, Kronenberg & Wolf (2005) kunnat påvisa att kroppsuppfattningen inte blir nämnvärt positivt påverkad efter dekanyletering.

Logoped

Logopedens kunskapsområde omfattar kommunikation, verbal eller alternativ kompletterande kommunikation, samt sväljning. I en studie från Australien diskuteras logopedens insatser för att rehabilitera patienten. Man påvisar att insatserna ofta kommer sent i processen och borde tidigareläggas (Freeman-Sandersson, Togher, Phipps & Elkins, 2011). För lite studier finns dock idag kring när det är optimalt, och individualisering är naturligtvis nödvändig.

Kommunikation

Kommunikationssvårigheter vid trakeostomi är mycket vanligt, hur patienten hanterar problemet är individuellt. Påverkan av tal/röstförmågan medför svårighet att göra sig förstådd.

Undersökningsresultat visar att hälften av tillfrågade ventilatorvårdade personer upplevde oförmågan att kommunicera som svårare än de problem som hade med ventilatorvården att göra. Känslor som ångest/panik, oro/rädsla och osäkerhet omnämns (Laakso, 2008).

Larynx funktioner rangordnas enligt som följer: andning, sväljning och tal. Behov av ovanstående kan därför inverka på en eller flera av dessa funktioner.

För röst- och talproduktion krävs tre huvudkomponenter:

- Andning
- Stämband
- Artikulatorer

En normal fonation²⁷ sker på utandningen. Stämbanden sätts i vibration genom bildandet av ett subglottalt tryck. Vanligt förekommande tal- och röstproblem vid såväl trakeotomi som ventilatorvård är att röststyrka, fraslängd och röstkvalitet påverkas. Men påverkan av röstläge, artikulation och omotiverat långa pauser har även rapporterats (Laakso, 2008). Leder et al (2013) undersökte huruvida trakade patienters förståelighet, röstintensitet och fraslängd påverkades av en viss typ av kanyl. Det framkom att så var fallet.

En ofenestrerad²⁸ och kuffad kanyl förhindrar helt förmågan att få igång stämbandsvibration. Fonationen blir påverkad även om man kuffar ur och/eller använder en fenestrerad kanyl pga. otillräckligt subglottalt tryck då luften ska passera såväl genom trakeostomat som upp i de övre luftvägarna. Tryck och luftflöde kan ökas genom direkt tillstängning av stomat med ett finger (ibid). En mindre kanyl kan bidra till ökat luftflöde. Vid förekomst av både ytter- och innerkanyl riskerar en minskning av kanylstorlek påverka andningen ytterligare eftersom andningsmotståndet reduceras (Hales, 2006a). Användning av en talventil (envägs) medför att luften passerar på inandningen men stängs på utandningen (ibid; Laakso, 2008). Det finns också talventiler med kombinerad fukt/värmeväxlare. Enligt Hales, ska talventil aldrig användas på kuffad trakealkanyl eller under sömn. Klinisk erfarenhet från NRC, Danderyd har påvisat möjlighet till användning nattetid, se också sid. 26 ”Sömn”.

För patienter som *inte* kan andas självständigt förser ventilatorn patienten med inandningsluft via trakeostomat. Tal ökar behovet av både andningsvolym och frekvens (Laakso, 2008).

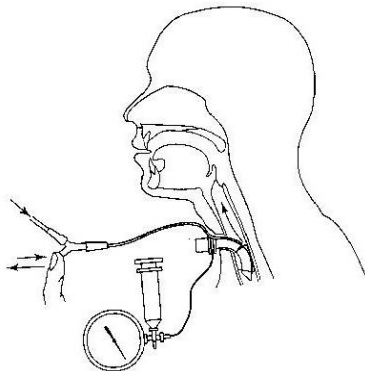
Talproduktion sker nu bäst på inandning vilket kan behöva läras in. Resultatet blir en ”läckande röst” (Hales, 2006a; Laakso, 2008).

²⁷ röstproduktion

²⁸ v g jämför med s 12, *fenestrerad kanyl*

Följande tre sätt kan skapa förutsättningar för användning av naturlig röstkälla:

- Talkanyl – trakeostomikanyl med tillägg av liten extraslang för syrgas. Tillåter tal på både ut- och inandning. Bra alternativ om patienten inte tolererar urkuffning (se bild nedan).
- Urkuffad kanyl – bör vara fenestrerad. Talproduktion på inandning om inte envägsventil används.
- Ventilatoranpassningar – sänkning av flödes hastighet medförande ökad inspiratorisk fas eller ökning av det positiva trycket vid utandning (PEEP²⁹) vilket reducerar pauslängden.



Schematisk bild av en talkanyl, hämtad ur Laakso 2008

Vid ventilatorsvård gäller det att ”optimera kommunikationen utan att äventyra ventilationen” (Laakso, 2008).

Oral kommunikation

Bevarande av oral kommunikation underlättar möjligheten att samtala mer direkt i ett någorlunda normalt tempo. Förutom användning av tidigare nämnd talventil kan överdriven artikulation och sänkt taltempo tillämpas. Nackdelar med detta är att samtalspartnern måste vara i omedelbar närhet och se den andres mun. Bristande tandstatus t ex glappande löständer och det faktum att alla språkljud inte formas med läppar inverkar negativt och försvårar förståeligheten (Hales, 2006a; Laakso, 2008).

Användande av röstgenerator t ex Servox förstärker språkljuden men kräver fullgod artikulationsförmåga.

Alternativ kompletterande kommunikation – AKK

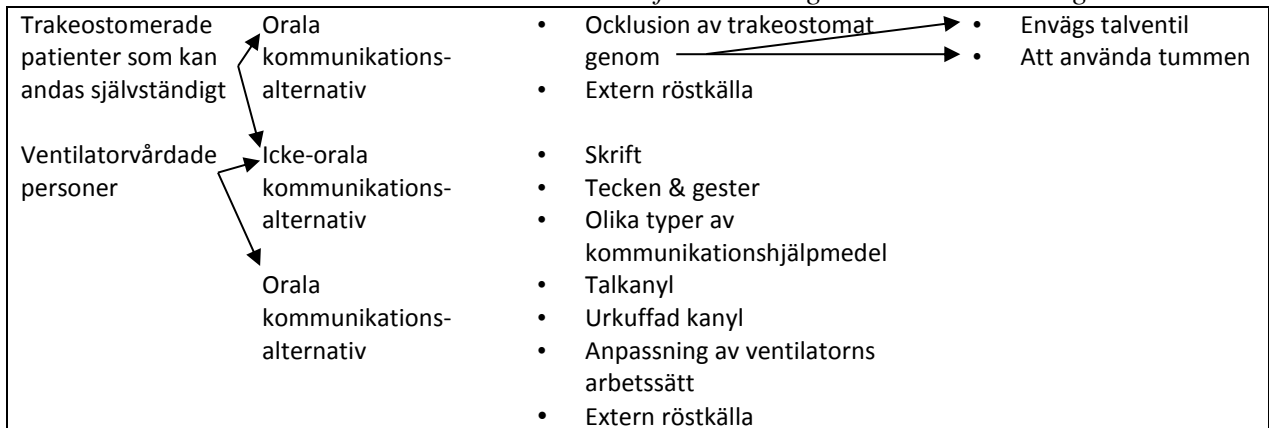
De allra flesta trakeotomerade patienter behöver någon gång tillgång till kompletterande kommunikationssätt. Beroende på miljö, dagsform och bakomliggande orsak kan behovet se olika ut. Såväl låg-, högteknologiska som alternativa och kompletterande kommunikationshjälpmedel kan bli aktuella. Det kan variera från att hitta ett system för påkallande av uppmärksamhet till avancerade datoranpassningar. Vid intensivvård kan etablerande av metod för ja/nej- kommunikation tillsammans med effektiva frågestrategier från vårdpersonal och anhöriga vara enklast (Laakso, 2008). Larmklocka måste alltid finnas nära till hands så att patienten kan kalla på hjälp vid behov (Tamburri, 2000).

Har patienten fullgod handmotorik är ”papper och penna” det enklaste hjälpmedlet att använda (Laakso, 2008). Alternativet kan även vara patientens egen laptop. Patienten bör därför få tillgång till detta eller mindre whiteboardtavla under vårdtiden. Alfabetstavla, ord- eller bildtolkar är exempel på andra lågteknologiska kommunikationshjälpmedel vilka kan tillhandahållas från logopedmottagningen. Högteknologiska kommunikationshjälpmedel distribueras av hjälpmedelscentralen efter förskrivning av logoped.

²⁹ Positive End-Expiratory Pressure

Svårare språklig dysfunktion och/eller kognitiv nedsättning begränsar patientens förmåga att kommunicera. Alternativ och kompletterande kommunikationssätt kan då bli aktuellt att använda.

Översikt över kommunikativa alternativ vid olika förutsättningar avseende andningen.



(Laakso, 2008)

Munvård

Trakeostomi medför ökad risk för pneumoni till följd av aspiration av bakteriellt koloniserat orofaryngealt eller gastriskt material (Hales, 2006b; De Leyn et al., 2007). Avsaknad av eller nedsatt förmåga att andas via munnen medför besvärande muntorrhet vilket ökar risken för svampinfektioner och kariesangrepp. Vikten av regelbunden munvård (omfattande både rengöring och fuktning) kan inte nog betonas www.1177.se/handboken. kap.munhälsa/munvård). Batty (2009) poängterar att en uppblåst kuff inte förebygger aspiration, utan patients egen förmåga till bra hoststöt är en viktig förebyggande faktor förutom munhygien.

Sväljning

Förmåga att äta och svälja upplevs som självklar. Om detta av något skäl påverkas inser vi plötsligt hur enormt viktiga dessa företeelser är. Vi behöver mat och näring för att överleva. Att äta innebär för många en social gemenskap. Såväl den fysiska som psykiska hälsan kan därför drabbas när sväljningsförmågan påverkas. Ett adekvat sväljningsförlopp kan delas in i fyra faser (Logemann, 1998):

- Preoral – mat och dryck förs upp till munnen.
- Oral³⁰ – tuggan/klunken bearbetas i munnen.
- Faryngeal³¹ - sväljningen startar, struphuvudet höjs och luftvägen stängs.
- Esofageal³² - bolustransport till magsäcken via matstrupen.

De två sistnämnda faserna är autonoma och sker automatiskt. Beroende på bakgrund och orsak kan svårigheter föreligga i en eller flera faser. Det är alltid individuellt. För personer som av någon anledning blivit trakeotomerad är det främst den faryngeala fasen som påverkas. Under den faryngeala sväljningsfasen sker en kortvarig apné³³. Durationen beror på individens ålder, bolus³⁴, volym och konsistens och var i andningscykeln som sväljningen initieras. En sväljning föregås och efterföljs normalt av en utandning (Logemann, 1998; Hales, 2006b; Svensson, 2008)

³⁰ i munnen
³¹ i svalget
³² i matstrupen
³³ andningsuppehåll
³⁴ tugga/klunk

Trakeostomi i sig självt kan inverka på såväl sväljning som andning. Den laryngeala³⁵ lyftningen begränsas ofta till följd av kanylens storlek, vikt eller av uppblåst kuff (Hales, 2006b). Kanylen kuffas oftast för att undvika aspiration³⁶ och vidare pneumonirisk (Logemann, 1998). Dock kan en kuffad kanyl medföra irritation och/eller tryckskador mot esofagus vilket i sin tur framför allt begränsar larynxhöjningen men kan också påverka den esofageala sväljningsfasen (Logemann, 1998; Hales, 2006b; De Leyn et al., 2007). Bedöms kuffen vara nödvändig bör förutsättningar ges för optimal funktion. Genom upprepad kontroll av kufftryck och kanylens läge kan risken för ovanstående skador minskas (De Leyn et al., 2007).

Struphuvudets höjning under sväljning är väsentlig eftersom det även har en positiv effekt på öppningsgraden till matstrupen (Logemann, 1998; Svensson, 2008). En långvarig trakeostomi eller intubation kan ge förändringar på slemhinnor och stämbandsskador samt nedsatt sensibilisering i larynx och farynx vilket ökar risken för aspiration.

Trakeostomi innebär förändring av andningsväg och luftflöde. Hostförmågan påverkas negativt vilket försvårar möjlighet att hosta upp vid eventuell aspiration. Lukt- och smak påverkas också eftersom dessa sinnen är helt beroende av luftflöde via mun och näsa. Nedsatt smak och lukt kan i sin tur medföra nedsatt aptit (Hales, 2006b).

Undersökning av sväljningsförmågan ska föregås av sugning och oral rengöring. För bästa resultat rekommenderas urkuffad kanyl vilket alltid ska ske efter klartecken från ansvarig läkare. Urkuffning görs av erfaren vårdpersonal och bör alltid direkt efterföljas av ännu en sugning (Logemann, 1998). Uppvisar patienten tecken på intolerans av urkuffning blåses kuffen upp igen (Hales, 2006b).

”The Blue Dye Test” är användbart för att undersöka om patienten aspirerar eller ej. Blå eller grön karamellfärg blandas med testmaterial för att kunna särskilja från redan existerande sekret. Sväljningstest kan utgå från salivsväljning till uppmätt mängd av andra konsistenser, exempelvis passerad eller gelékost. Testet är ett värdefullt verktyg men resultatet måste alltid samtolkas med andra bedömningsresultat pga. risk för falskt negativa resultat (Logemann, 1998; Hales, 2006b).

Kontraindikationer för oralt intag (Hales, 2006b):

- Intolerans för urkuffning
- Oförmåga att hantera/tolerera sekret
- Patienten bedöms medicinskt eller kognitivt oförmögen att klara av undersökningen
- Starkt bristande förmåga eller oförmåga att kvarhålla en säker sittställning

Vid sondmatning föreslås höjd huvudända till 45° för att minska risken för vårdrelaterad pneumoni orsakad av aspiration. Oral nutrition bör ske under tillsyn med speciell uppmärksamhet och beredskap i händelse av aspiration och/eller regurgitation³⁷ (De Leyn et al, 2007).

³⁵ struphuvudets lyftning

³⁶ felsväljning nedanför stämbandsplanet av tex magsaft, slem, mat eller dryck

³⁷ mat/dryck åker upp i näsan

TILLÄGG REFERENSER 2014

Christelle Lizy, RN MNsc, Walter Swinnen, MD, Sonia Labeau mm. American journal of critical care. January 2014 vol. 23.

Cuff pressure of endotracheal tubes after changes in body position in critically ill patients treated with mechanical ventilation.

Linda L Morris, Andre Whitmer, Erik Mcintoski. Critical care nursing. Vol33 no 5 october 2013. Tracheostomy care and complication in the intensive care unit.

Freeman, Bradley D MD, facs, Morris Peter E MD, Fccp. Critical care medicine. Issue volume 40 (10) October 2012. Tracheostomy practice in adult with accute respiratory failure.

Damon C Scales. Intensive care med (2013) 39 1005-1008. Whats new with tracheostomy?

Deborah Dawson. Nursing in critical care, volume 19, issue 2 march 2014. Essential principles, tracheostomy care in the adult patient.

Caparros, Alyssa Camille S. Dimesions of critical care nursing. Volume 33 (4) july/august 2014. Mechanical ventilation and the role of saline instillation in suctioning adult intensive care unit patients.

Gustavo A Plotnikow, Nicolas Roux, Viviana Feld mm. International journal of critical illness & injury science. 2013 oct-dec 3 (4). Evaluation of tracheal cuff pressure variation in spontaneously breathing patients.

Linda L Morris, M Sherif Afifi. Editors 2010. Tracheostomies the complete guide.

Moodie L, Reeve J, Elkins M. Inspiratory muscle training increases inspiratory muscle strength in patients weaning from mechanical ventilation: a systematic review. Journal of Physiotherapy 2011; 57: 213-217.

Bisett B, Leditschke A, Green M, Specific inspiratory muscle training is safe in selected patients who are ventilator-dependent: A case series. Intensive and Critical Care Nursing 2012; 28: 98-104.

Martin D, Smith B, Davenport P et al. Inspiratory muscle training improves weaning outcome in failure to wean patients: a randomised controlled trial. Critical care 2011; 15(R84):1-12.

Cader S, Gomes de Souza Vale R, Correa Castro J et al. Inspriatory muscle training improves maximal inspiratory pressure and may assist weaning in older intubated patients: a randomised trial. Journal of Physiotherapy 2010; 56: 171-177.

Gauld L, Airway clearence in neuromuscular weakness. Development Medicine and Child Neurology 2009;51: 350-355.

Carter E, Duguid A, Ercole A, Matta B, Burnstein R M, Veenith T. ”Strategies to prevent ventilation-associated pneumonia: the effect of cuff pressure monitoring techniques and tracheal tube type on aspiration of subglottic secretions: An in vitro study.” European Journal of Anaesthesiology 2014;31(3):166-171.

Dorton L A H, Lintzenich C R, Evans A K. “Simulation Model For Tracheotomy Education for Primary Health-Care Providers”. Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology 2014;123(1):11-18.

Byrd JK, Ranasinghe VJ, Day KE, Wolf BJ, Lentsch EJ. “Predictors of clinical outcome after tracheotomy in critically ill obese patients.” Laryngoscope 2014;124(5):1118-1122.

Leder SB¹, Pauloski BR, Rademaker AW, Grammer T, Dikeman K, Kazandjian M, Mendes J, Logemann JA. Verbal communication for the ventilator-dependent patient requiring an inflated tracheotomy tube cuff: A prospective, multicenter study on the Blom tracheotomy tube with speech inner cannula. Head neck 2013 apr;35(4):505-10

Gauld L, Airway clearance in neuromuscular weakness. Development Medicine and Child Neurology 2009;51: 350-355.

Moodie L, Reeve J, Elkins M. Inspiratory muscle training increases inspiratory muscle strength in patients weaning from mechanical ventilation: a systematic review. Journal of Physiotherapy 2011; 57: 213-217.

Bisett B, Leditschke A, Green M, Specific inspiratory muscle training is safe in selected patients who are ventilator-dependent: A case series. Intensive and Critical Care Nursing 2012; 28: 98-104.

Martin D, Smith B, Davenport P et al. Inspiratory muscle training improves weaning outcome in failure to wean patients: a randomised controlled trial. Critical care 2011; 15(R84):1-12.

Cader S, Gomes de Souza Vale R, Correa Castro J et al. Inspiratory muscle training improves maximal inspiratory pressure and may assist weaning in older intubated patients: a randomised trial. Journal of Physiotherapy 2010; 56: 171-177.