

Katholieke Hogeschool Kempen v.z.w.

Departement Gezondheidszorg Lier
Antwerpsestraat 99
2500 LIER

Ventilator-Associated Pneumonia



Beademd en besmet ?

Bachelor na Bachelor
Spoedgevallen en intensieve zorgen
Scriptie

Nathalie Lievens

Academiejaar 2007 - 2008



Katholieke Hogeschool Kempen v.z.w.

Departement Gezondheidszorg Lier
Antwerpsestraat 99
2500 LIER

Ventilator-Associated Pneumonia



Beademd en besmet ?

Bachelor na Bachelor
Spoedgevallen en intensieve zorgen
Scriptie

Nathalie Lievens



Voorwoord

Een schooljaar lang ging ik op zoek naar informatie met betrekking tot het onderwerp Ventilator-Associated Pneumonia.

Mijn nieuwsgierigheid meer kennis over te verwerven over dit specifieke onderwerp ligt ten grondslag aan deze keuze.

Tijdens mijn laatste stappen naar het diploma van verpleegkundige in de spoedgevallen en intensieve zorgen zou ik graag even de tijd nemen om iedereen die me geholpen en gesteund heeft te bedanken.

Mijn eerste lezer, Davina Sprenkels, voor haar nuttige tips en vele nieuwe inzichten die dit werk tot een mooi geheel hebben gebracht.

Mijn tweede en derde lezer voor hun kritische kijk op deze scriptie.

Tenslotte iedereen die een bijdrage heeft geleverd om dit werkstuk te maken tot wat het nu is: Daniële Lippens voor haar verfrissende kijk op dit werk in het algemeen, de ziekenhuizen waar ik de enquêtes heb afgenomen, de biomedische bibliotheek te Leuven en de mediatheek van de Katholieke Hoge School Kempen te Lier.

Het maken van deze scriptie was uiterst leerrijk en heeft voor mij vele nieuwe deuren geopend naar het verwerven van verdere kennis die mij zeker van nut gaat zijn wanneer ik mijn taak als verpleegkundige op de afdeling intensieve zorgen zal aanvangen.

Ik druk de hoop uit dat u, de lezer van dit werk, eveneens tot verrassende nieuwe inzichten zal komen.

Veel leesplezier,

Nathalie Lievens

Lier, mei 2007

Samenvatting

Ventilator-Associated Pneumonia is een van de meest voorkomende complicaties op de afdeling intensieve zorgen.

Doordat patiënten langdurig mechanisch geventileerd worden, kunnen bacteriën zich verzamelen en zich verspreiden in de luchtwegen, waardoor een ernstige pneumonie kan ontstaan. Vele verdedigingsmechanismen verdwijnen vanaf het moment dat een patiënt geïntubeerd wordt, waardoor het risico verhoogt.

De diagnose wordt gesteld aan de hand van enkele vooraf opgestelde criteria.

Ventilator-Associated Pneumonia brengt vele nadelen met zich mee. Zo wordt de verblijfsduur voor de patiënt langer dan oorspronkelijk voorzien doordat het ziekteproces verlengd wordt, wat dan weer leidt tot hogere ziekenhuiskosten. Men krijgt een hoger risico op overlijden maar ook psychologisch is dit zwaar voor zowel de patiënt als zijn familie.

De preventie van Ventilator-Associated Pneumonia ligt grotendeels in handen van de verpleegkundigen. Daarom moeten deze over een zeer goede kennis beschikken.

Het ontstaan van Ventilator-Associated Pneumonia kan ook beïnvloed worden door tal van andere risicofactoren. Deze risicofactoren kunnen zowel patiënt- als ventilatorgebonden zijn.

Met deze wetenschap heb ik een enquête verspreidt over verscheidene ziekenhuizen.

Ook heb ik tijdens mijn stage op intensieve zorgen een patiënt gevolgd waarbij Ventilator-Associated Pneumonia werd vastgesteld. Ik heb bij deze dame kunnen observeren hoe preventieve maatregelen werden toegepast.

De talrijke foute antwoorden die ik via de enquête heb opgetekend, tonen onmiddellijk de relevantie van dit werk aan.

Veel verpleegkundigen hebben wel een mening over hoe men Ventilator-Associated Pneumonia kan voorkomen maar correcte richtlijnen zijn nog niet door iedereen gekend.

Daarom heb ik in mijn werk zo veel mogelijke preventieve maatregelen gebundeld, allen gebaseerd op diverse wetenschappelijke onderzoeken.

Inhoudstafel

Lijst van illustraties.....	10
Inleiding.....	11
THEORETISCH ONDERDEEL.....	13
1 Anatomie en fysiologie van het ademhalingsstelsel.....	13
1.1 Anatomie van het ademhalingsstelsel.....	13
A. Bovenste luchtwegen.....	13
B. Trachea en de stambronchi.....	14
C. Algemene organisatie.....	14
1.2 Fysiologie van het ademhalingsstelsel.....	15
1.2.1 Ademhalingsmechanisme.....	15
1.2.1.1 Inademing en uitademing.....	15
A. Inademing.....	15
B. Uitademing.....	16
C. Algemeen mechanisme.....	16
1.2.1.2 Ademhaling: drie fysiologische processen.....	16
A. Ventilatie.....	16
B. Diffusie.....	17
C. Perfusie.....	17
1.2.2 Verdedigingsmechanismen van de luchtwegen tegen infectie	17
A. Aërodynamische filtratie.....	17
B. Mucociliair transportsysteem.....	17
C. Respiratoire reflexen.....	18
D. Niet-specifieke humorale verdedigingsmechanismen.....	18
E. Niet-specifieke cellulaire verdedigingsmechanismen.....	18
F. Humorale immunologische mechanismen.....	18
G. Cellulaire immunologische mechanismen.....	19
1.3 Fysiologie van het slikken.....	19
2 Anatomie en fysiologie bij een beademde en geïntubeerde patiënt.....	20
2.1 Anatomie van het ademhalingsstelsel.....	20
2.2 Fysiologie van het ademhalingsstelsel.....	21
2.2.1 Ademhalingsmechanisme.....	21

2.2.1.1	Inademing en uitademing.....	21
2.2.1.2	Ademhaling: drie fysiologische processen.....	21
A.	<i>Ventilatie</i>	21
B.	<i>Diffusie en perfusie</i>	21
2.2.1.3	Veranderingen bij de patiënt met pneumonie.....	22
A.	<i>Perfusie</i>	22
B.	<i>Ventilatie</i>	22
2.2.2	Verdedigingsmechanismen van de luchtwegen en intubatie....	22
2.3	Extra informatie met betrekking tot kunstmatige Ventilatie.....	23
2.3.1	Beademingsapparatuur en beademingsmodi.....	23
2.3.1.1	Drukgecontroleerde beademingsapparatuur.....	23
2.3.1.2	Volumegecontroleerde beademingsapparatuur.....	23
2.3.1.3	Geassisteerde beademingsapparatuur.....	23
2.3.1.4	Aanvullende instellingen.....	24
A	<i>PEEP</i>	24
B	<i>Trigger</i>	24
2.3.2	Tubes en Canules.....	25
2.3.2.1	Endotracheale tube.....	25
2.3.2.2	Tracheacanule.....	25
2.3.3	Enkele onderdelen van mechanische beademingsapparatuur.	26
2.3.3.1	Beademingsslangen.....	26
2.3.3.2	Kunstneuzen en bacteriefilters.....	26
3	Ventilator-Associated Pneumonia.....	27
3.1	Wat is Ventilator-Associated Pneumonia.....	27
3.2	Soorten Ventilator-Associated Pneumonia.....	27
3.3	Incidentie Ventilator-Associated Pneumonia.....	27
3.4	Diagnose van Ventilator-Associated Pneumonia.....	28
3.4.1	Criteria tot diagnose van VAP.....	28
A.	<i>Nieuw, persisterende infiltratieve afwijkingen op de thoraxfoto.....</i>	28
B.	<i>Koorts of hypothermie.....</i>	28
C.	<i>Leukocytose.....</i>	28
D.	<i>Purulente secreties.....</i>	28
3.4.2	Belang van Broncho-Alveolaire Lavage.....	29
A.	<i>Wat houdt Broncho-Alveolaire Lavage in?.....</i>	29
B.	<i>Eventuele beperkingen van het bronchoscopisch onderzoek.....</i>	29
C.	<i>Bijkomend voordeel van het bronchoscopisch onderzoek.....</i>	30

<i>D.</i>	<i>Invloed van BAL op antibioticagebruik.....</i>	<i>31</i>
3.5	Pathologie en fysiologie.....	31
3.5.1	Pathogenese.....	31
3.5.2	Micro-organismen die Ventilator-Associated Pneumonia veroorzaken.....	31
3.5.3	Risicofactoren voor het ontwikkelen van Ventilator-Associated Pneumonia.....	32
3.5.3.1	Patiënt-gebonden risicofactoren.....	32
3.5.3.2	Ventilator-gebonden risicofactoren.....	32
3.5.3.3	Andere risicofactoren.....	33
4	Preventie van Ventilator-Associated Pneumonia....	34
4.1	Endotracheale tube.....	34
4.2	Plaatsen van filters.....	34
4.3	Hygiënische maatregelen door de verpleegkundigen.....	34
4.4	Mondhygiënie.....	34
4.5	Luchtbevochtiging.....	35
4.6	Aspireren of uitzuigen.....	35
4.7	Subglottisaspiratie.....	36
4.8	Houding van de patiënt.....	36
4.9	Sondevoeding.....	36
	RESULTATEN VAN DE ENQUÊTE.....	37
5	Enquête.....	37
5.1	Doel van de enquête.....	37
5.2	Werkwijze.....	37
5.3	Resultaten.....	37
5.3.1	Enquête.....	37
5.3.2	Verwerkte resultaten van de enquête.....	40
	PRAKTISCH ONDERDEEL.....	50
6	Observaties van een patiënt met Ventilator-Associated Pneumonia.....	50
6.1	Inleiding.....	50
6.2	Casus.....	50
6.3	Anamnese.....	50
6.4	Voorgeschiedenis.....	51
6.5	Huidig medicatiebeleid op intensieve zorgen.....	51
6.5.1	Doel van medicatiebeleid.....	52
7	Risicoprofiel.....	53

7.1	Patiënt-gebonden risicofactoren.....	53
7.2	Ventilator-gebonden risicofactoren.....	53
7.3	Andere risicofactoren.....	53
8	Waarom werd deze patiënt gediagnosticeerd met VAP.....	55
8.1	Voorwaarden voor de diagnose van Ventilator-Associated Pneumonia.....	55
8.2	Diagnose bij deze patiënt.....	55
9	Preventieve maatregelen toegepast bij deze patiënt.....	57
9.1	Endotracheale tube.....	57
9.2	Plaatsen van filters.....	57
9.3	Hygiënische maatregelen door de verpleegkundigen.....	57
9.4	Mondhygiëne.....	57
9.5	Luchtbevochtiging.....	58
9.6	Aspireren of uitzuigen.....	58
9.7	Subglottis aspiratie.....	58
9.8	Houding van de patiënt.....	58
9.9	Sondevoeding.....	59
	Besluit.....	60
	Literatuurlijst.....	61
	Bijlagen.....	64
	Bijlage 1: Bijhorende brief voor het ronddelen van de enquête.....	65
	Bijlage 2: Getuigschrift van het Symposium "Nieuwe technieken en evoluties in IZ".....	66

Lijst van illustraties

Figuur 1.1: De bovenste luchtwegen

Bron: Iazzetti, G., & Rigutti, E. (2007). *Human anatomy*.

Figuur 1.2: Trachea en stambronchi

Bron: <http://www.prd-online.com/>

Figuur 1.3: De longen met alveool in detail

Bron: www.uzleuven.be/.../endoscopie/bronchoscopie/

Figuur 1.4: Fysiologie van de ademhaling

Bron: Abrahams, P. (2007). *How the body Works*. Londen: Amber Books.

Figuur 1.5: Regelingsmechanisme van de normale ventilatie

Bron: Hendrickx, E. (2007). *Longfysiologie en volumetherapie*.

Figuur 1.6: Schematische weergave van een dwarsdoorgesnede luchtweg, met detailtekening.

Bron: www.lumc.nl

Figuur 2.1: Optimale plaatsing endotracheale tube

Bron: Iazzetti, G., & Rigutti, E. (2007). *Human anatomy*

Figuur 2.2: Geïntubeerde patiënt

Bron: www.nurse.com/ce/CE404

Figuur 2.3: Beademingstoestel

Bron: www.draeger.com

Figuur 2.4: ETT met cuff

Bron: www.almeva.nl/intubatie.html

Figuur 2.5: ETT zonder cuff

Bron: www.almeva.nl/intubatie.html

Figuur 2.6: Tracheacanule

Bron: www.almeva.nl/intubatie.html

Figuur 2.7: Beademingslangen

Bron: www.draeger.com

Figuur 2.8: Kunstneus

Bron: www.draeger.com

Figuur 3.1: Flexibele Bronchoscopie

Bron: www.uzleuven.be/.../endoscopie/bronchoscopie/

Figuur 3.2: Diagnostisch schema voor ventilator – geassocieerde pneumonie (VAP)

Bron: Bauwens, A.M.M., & Bonten, M.J.M. (2001). Het belang van broncho-alveolaire lavage voor de diagnostiek van ventilator-geassocieerde pneumonie. *Nederlands Tijdschrift voor Intensive Care*, 16(1), 6-13.

Figuur 3.3: Staphylococcus Aureus

Bron : www.bact.wisc.edu/themicrobialworld/Staph.html

Figuur 3.4: Pseudomonas Aeruginosa

Bron : keprice.myweb.uga.edu/pseudomonas.htm

Inleiding

Een zeer ernstige complicatie bij patiënten die op intensieve zorgen verblijven en kunstmatig beademd worden is de Ventilator-Associated Pneumonia, ook wel gekend als VAP. Het is een van de meest frequent voorkomende complicaties op intensieve zorgen.

De kans op het ontstaan van een luchtweginfectie op een intensieve zorgen eenheid is groot. Vooral wanneer de patiënt geïntubeerd en beademd wordt.

Door de plaatsing van een tube of tracheacanule zijn deze patiënten veel meer vatbaar voor infecties doordat de instroom van micro – organismen vergemakkelijkt wordt.

Meestal handelt het over een bacteriële ziekenhuisinfectie.

Ventilator-Associated Pneumonia betekent meteen ook een bedreiging voor het evolutief en vooral vorderend genezingsproces van de patiënt.

Het betekent eveneens een verhoging van het antibioticagebruik, een verlening van de ziekenhuisopname en een toename van de verblijfsduur op intensieve zorgen. Dit alles lijdt dan weer tot een hoger kostenpercentage.

Het ontstaan van VAP is niet enkel afhankelijk van de algemene toestand van de patiënt, maar ook van de duur van de mechanische beademing, de aangewende diagnostische criteria en de dagdagelijkse handelingen van de verpleegkundigen en andere hulpverleners.

Naast al deze elementen zijn er ook nog een aantal risicofactoren die het ontstaan van VAP kunnen bevorderen. Later in dit werk hier meer over.

Om een lang verhaal kort te maken...

Preventie van Ventilator-Associated Pneumonia is van het allergrootste belang.

Omdat het ontstaan van VAP (Ventilator-Associated Pneumonia) grotendeels afhankelijk is van de handelingen van de verpleegkundigen en andere verzorgenden (mondzorg en het aspireren van de geïntubeerde patiënt), is het aangewezen om al die handelingen nader te bekijken en te ontleden.

Om dit onderwerp verder te verduidelijken en inzicht te krijgen in heel deze pathologie heb ik een korte vragenlijst verspreid op diverse intensieve zorgen diensten om de kennis van de verpleegkundigen te testen. De verdeling gebeurde willekeurig, in zowel grote, als kleine centra.

In de indeling zal u zien dat deze enquête uit zowel een theoretisch, als een praktisch gedeelte bestaat.

Het is belangrijk om een grondige achtergrondkennis te verwerven. Dit is bij eender welke pathologie het geval.

In het eerste hoofdstuk wordt vooral de anatomie van de luchtwegen besproken. Dit om een beter beeld te krijgen van de ademhalingsmechanismen en de verdedigingsmechanismen tegen luchtweginfecties bij een normale fysiologie en de vergelijking bij een geïntubeerde patiënt.

Hoofdstuk 3 handelt er over wat VAP is, de risicofactoren, de oorzaken, de diagnose en de prognose. Deze vaststellingen zijn allemaal wetenschappelijk onderbouwd. Het zoeken naar wetenschappelijke artikels ging vrij vlot. Omdat men nog niet met zekerheid een juiste diagnose kan stellen van VAP worden hiernaar vele onderzoeken verricht. Aan artikels en onderzoeken dus geen gebrek.

Onderzoek naar de verpleegkundige integratie en preventieve maatregelen was dan weer des te moeilijker.

Het samenstellen van dit werk was desalniettemin een uitdaging en ik heb er dan ook veel uit geleerd.

Naarmate u verder vordert met lezen zal u merken dat het praktisch gedeelte een volledige ondersteuning geeft aan het theoretisch onderdeel.

Gedurende mijn stage op intensieve zorgen heb ik een patiënt gevolgd die in de loop van haar verblijf Ventilator-Associated Pneumonia ontwikkeld heeft. Alle gegevens werden nauwkeurig verzameld en aan de theorie gekoppeld.

Als laatste zou ik nog graag meegeven dat het in deze scriptie enkel zal handelen over geïntubeerde patiënten.

Het zal dus niet over andere beademingsvormen zoals Bi-pap gaan, daar deze de anatomie van het ademhalingsstelsel niet veranderen.

THEORETISCH ONDERDEEL

1 Anatomie en fysiologie van het ademhalingsstelsel

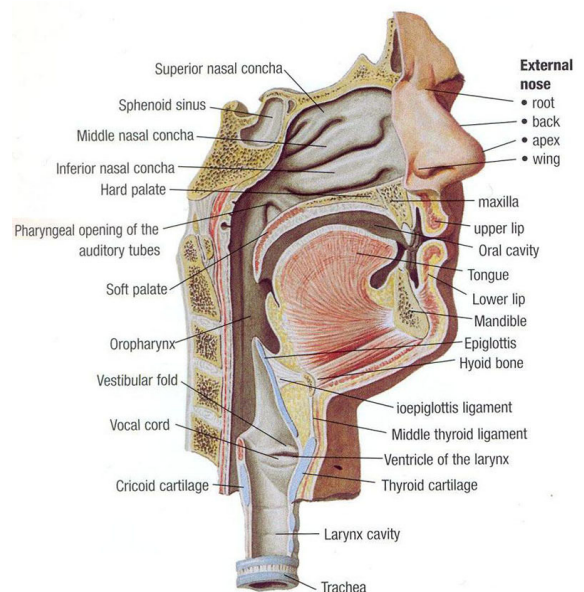
1.1 Anatomie van het ademhalingsstelsel

Zowel anatomisch als functioneel kan het ademhalingsstelsel onderverdeeld worden in drie delen:

1. **De bovenste luchtwegen.** Hiertoe behoren de neus, de pharynx en de larynx. Hier wordt de lucht gezuiverd, opgewarmd en vochtig gemaakt.
2. **De geleidende luchtwegen.** Deze bevatten de trachea en de bronchi tot de kleinste bronchiooltjes. De geleidende luchtwegen zorgen voor het transport van de lucht.
3. **Het gasuitwisselingsstelsel.** Dit zijn louter en alleen de alveolen die zorgen voor de gasuitwisseling.

A. Bovenste luchtwegen

De neus heeft als functie de ingeademde lucht (via neus) te zuiveren, op te warmen en te bevochtigen. De pharynx vormt de verbinding tussen de mondholte en de slokdarm. Aan de dorsale zijde zijn er spieren die voor de functie van de farynx dienen. Men kan drie compartimenten onderscheiden: de nasopharynx, de buccopharynx en de laryngopharynx, afhankelijk van de ligging, respectievelijk ter hoogte van de neus, de mond en de larynx. De larynx is een geheel van kraakbenige structuren die door banden en spieren aan elkaar verbonden zijn. Zijn structuur vormt niet alleen de basis voor de stem maar zorgt er ook voor dat er een functie is tussen de luchtpassage en de weg gevolgd door het voedsel.

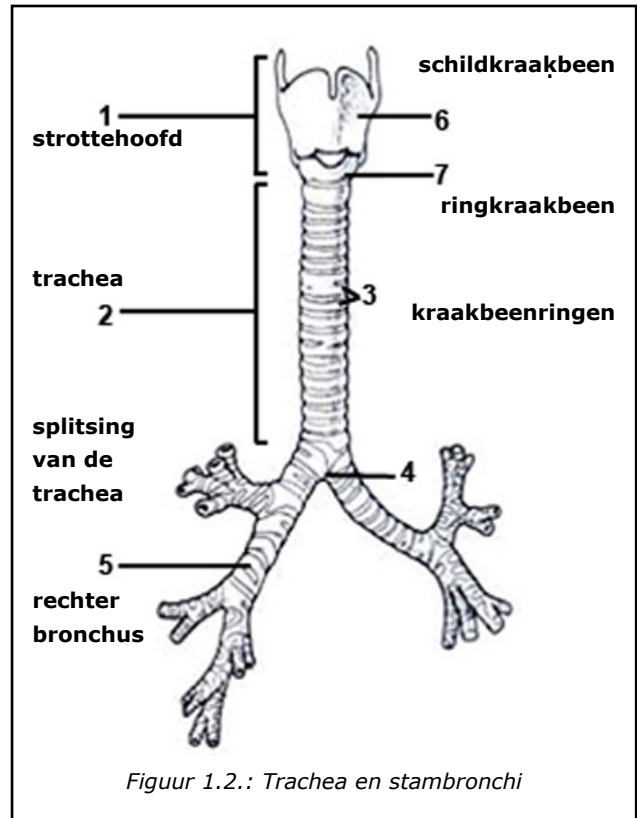


Figuur 1.1: De bovenste luchtwegen

B. Trachea en de stambronchi

De trachea is een holle buis die ongeveer 11cm lang is. Ze bevindt zich vooraan in de hals en wordt bedekt door de schildklier, lager door de thymus en nog lager door de aortaboog. Ter hoogte van de vierde tot de vijfde borstwervel (carina) splitst deze zich in een rechter en een linker stambronchus (=bifurcatie). De tracheawand bevat hoefijzervormige kraakbeenringen die langs achter open zijn. Op deze plaats komt wat glad spierweefsel voor de tracheaspier. Dit geeft stevigheid en bevat toch nog voldoende flexibiliteit die van belang is voor de voedeselpassage in de slokdarm. Deze laatste loopt net achter de trachea.

Zoals al eerder vermeld, splitst de trachea zich in 2 stambronchi. De rechter stambronchus is kort en breed en verloopt naar onder naar de longpoort. De linker stambronchus loopt onder de aortaboog en is smaller en langer dan de rechter en loopt ook minder steil naar beneden. Deze bronchus verdeelt zich verder in twee lobbronchi in de linker long.



Figuur 1.2.: Trachea en stambronchi

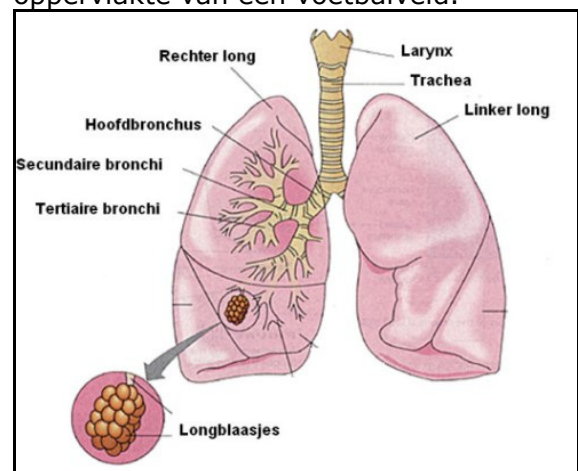
C. Algemene organisatie

Het ademhalingstelsel omvat 2 longen. Deze vullen samen met het hart en het mediastinum de borstkas volledig op. Beide longen hebben de vorm van een piramide waarvan de basis is uitgehold. De stambronchi treden midden in het mediale vlak de long binnen. Ook de bloedvaten, lymfevaten en longzenuwen treden via deze weg de long binnen, ook wel de longpoort genoemd.

De rechter long is verdeeld in 3 lobben, de linker long heeft 2 lobben. Elke lob is verder onderverdeeld in 10 segmenten die minder uitwendig zichtbaar zijn. Iedere lob beantwoordt aan een lobbronchus. De luchtwegen vertakken verder om zo bronchioli te vormen. Die zich op hun beurt ook nog verder vertakken tot uiteindelijk resultaat: de longblaasjes of alveoli.

De gasuitwisseling gebeurt ter hoogte van deze alveoli.

In de long zijn ongeveer 300 miljoen alveoli aanwezig met elk een diameter van ongeveer 0,3mm. Hun totale oppervlakte bedraagt ongeveer 100m² en kan vergeleken worden met de oppervlakte van een voetbalveld.



Figuur 1.3: De longen met alveool in detail

1.2 Fysiologie van het ademhalingstelsel

1.2.1 Ademhalingsmechanisme

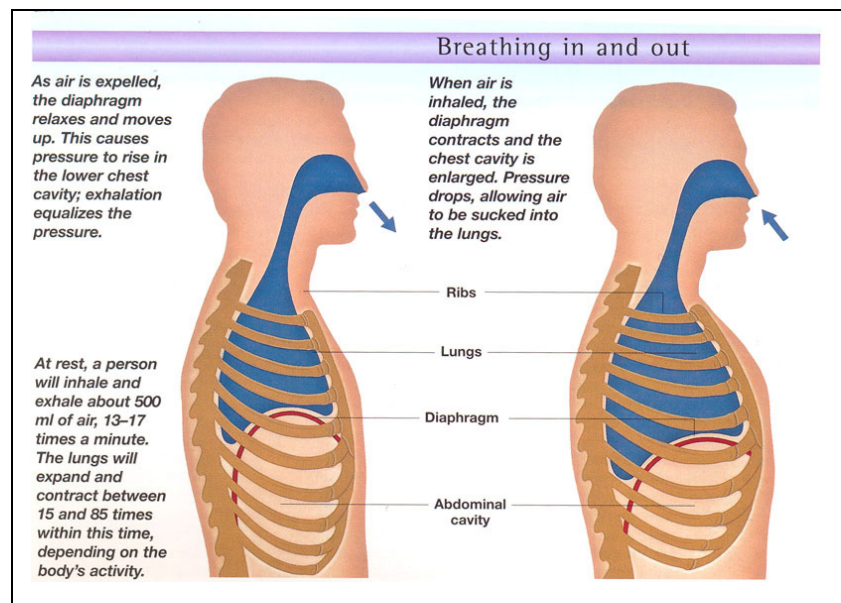
1.2.1.1 Inademing en uitademing

De longen en de borstkas zijn elastische structuren.

Het longvlies of de pleura is een fijn vlies dat zowel de longen als de borstholte bekleedt. Men kan twee bladen onderscheiden:

- *Viscerale blad*: dit is intiem vergroeid met het longweefsel en dringt in alle spleetjes en groeven van de oppervlakte.
- *Pariëtale blad*: Deze bekleedt de binnenzijde van de thoraxwand en het bovendvlak van het middenrif en overkoepelt de longtop.

De ruimte tussen deze twee bladen is een soort virtuele ruimte omdat ze zo te verwaarlozen klein is. Ze wordt de pleuraholte genoemd. De ruimte bevat slechts een kleine laag vloeistof en geen gas. Tijdens de in- en uitademing bewegen de longen van achter naar voren in de pleuraholte. Zo bewegen er continue kleine hoeveelheden interstiële vocht over de pleurale bladen naar de pleuraholte. Dit vocht bevat eiwitten waardoor de pleurabladen gemakkelijker over elkaar glijden.



Figuur 1.4: Fysiologie van de ademhaling

A. Inademing

De inspiratie is een actief proces. Door het samentrekken van de ademhalingspijnen vermeerderd de thoracale holte met als gevolg dat de intrapleurale druk vermindert. Door het verminderen van de intrapleurale druk worden de longen opengetrokken. Door de verhouding in de drukverschillen kan de lucht in de longen binnenstromen.

De mate waarin de longen uitzetten is afhankelijk van de compliance¹ van de long, alsook van de kracht van de ademhalingspijnen en de eigenschappen van de luchtwegen.

Gedurende de rustige inademing is de beweging van het diafragma verantwoordelijk voor 75 % van de verandering in de thoraxruimte.

Ook de uitwendige tussenribpijnen spelen een rol daar deze de ribben omhoog trekken en er daardoor een volumevermeerdering ontstaat.

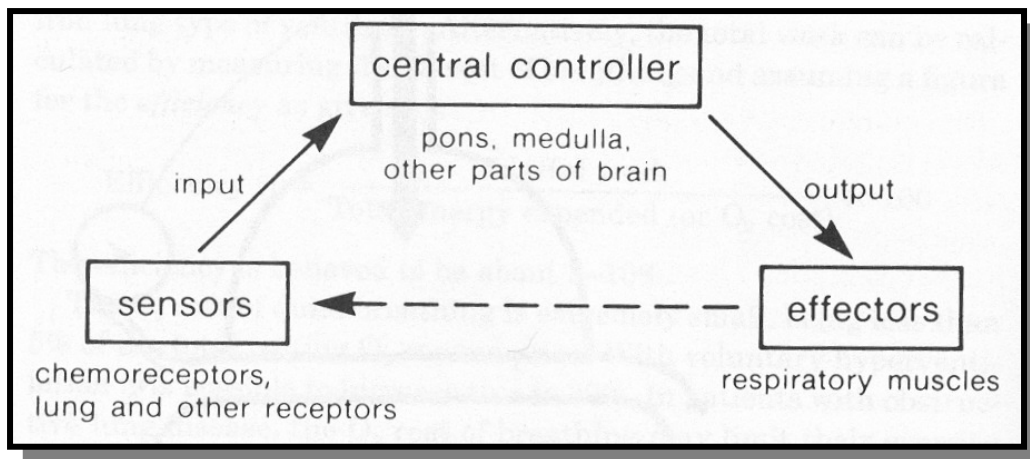
¹ Compliance: maat voor de elasticiteit van de longen, verandering van het longvolume per eenheid van drukverandering

B. Uitademing

De expiratie is in normale omstandigheden een passief fenomeen dat het gevolg is van de elastische eigenschappen van de long en de thoraxwand. De longen en thorax zijn elastische structuren die terug naar hun uitgangspositie gaan nadat ze actief uitgerekt zijn tijdens inspiratie.

C. Algemeen mechanisme

De normale regeling van de ademhaling gebeurt ter hoogte van de hersenstam. Wanneer het noodzakelijk is kan de hersencortex de regeling overnemen. De effectors van de ventilatie zijn de verschillende ademhalingspiers zoals het diafragma, de intercostaal spieren en de abdominale spieren.



Figuur 1.5: Regelingsmechanisme van de normale ventilatie

De regeling van de ademhaling gebeurt door een aantal receptoren die bepaalde prikkels uit de omgeving opvangen en deze informatie doorzenden naar de hersenstam. Hierdoor kunnen de frequentie en de diepte van de ademhaling worden gewijzigd.

1.2.1.2 De ademhaling: drie fysiologische processen

- A. **Ventilatie:** Verversen van de lucht die zich in de alveolen of de longen bevindt.
- B. **Diffusie:** Het transport van gassen van en naar het bloed doorheen het alveo - capillair membraan.
- C. **Perfusie:** Het bevoelien van de alveoli met bloed.

A. Ventilatie

Ventilatie bestaat uit een inspiratoire en een expiratoire fase.

Inspiratoire fase: Deze vormt de actieve component van de ademhaling en rust op een activatie van de verschillende ademhalingspiers, zoals het diafragma, de intercostale spieren, de accessoire ademhalingspiers,... Deze zorgen ervoor dat de thoraxholte actief vergroot zodat de lucht passief in de longen kan stromen.

Expiratoire fase: Deze is in normale omstandigheden een passief fenomeen. De long neemt terug zijn oorspronkelijke vorm aan. Het is het gevolg van de elastische eigenschappen van de long en de thoraxwand.

B. Diffusie

Dit gebeurt ter hoogte van de alveoli. Eenmaal de lucht in de alveoli is, vindt er diffusie plaats van zuurstof vanuit de alveolaire lucht naar het bloed en van

koolstofdioxide van het capillaire bloed naar de lucht. Dit is meteen het hoofddoel van het ademhalingsstelsel. Namelijk GASUITWISSELING.

C. Perfusie

De zuurstof die door diffusie in het bloed werd opgenomen (=zuurstofrijk bloed) zal zich nu via de bloedvaten transporteren doorheen het lichaam naar alle organen.

1.2.2 Verdedigingsmechanismen van de luchtwegen tegen infectie

A. Aërodynamische filtratie

Door de specifieke opbouw van zowel de bovenste als de onderste luchtwegen zal een groot deel van de ingeademde partikels terecht komen op de mucosa van de bovenste en onderste luchtwegen. Deze positie wordt bepaald door volgende fysische factoren:

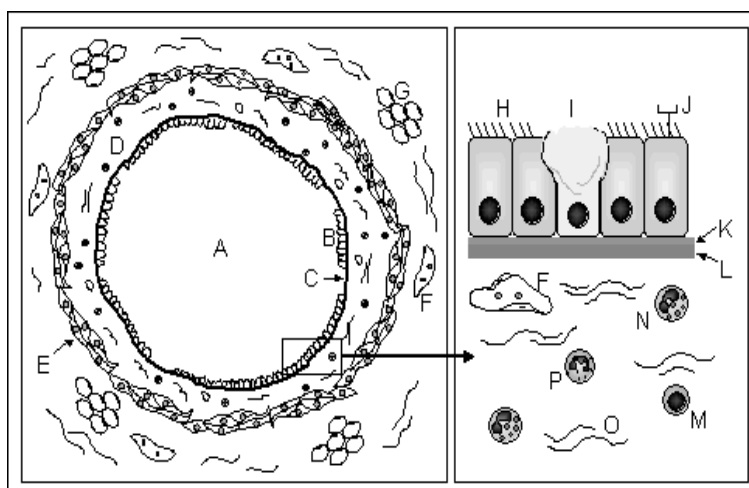
- *De zwaartekracht*
- *De impactie*, hiermee wordt bedoeld dat de partikels neerslaan omdat ze de richtingsverandering van de luchtstroom niet kunnen volgen
- *De interceptie*, door de progressief vernauwde diameter van de luchtwegen gaan de partikels gevangen worden
- *Diffusie*, de kleine partikeltjes zijn voortdurend in beweging en kunnen tegen de bronchusmucosa aanbotsen

B. Mucociliair transportsysteem

Zowel de bovenste luchtwegen, als de sinussen, de diepere luchtwegen tot de respiratoire bronchioli zijn bedekt met trilhaarepitheel.

Tussen het trilhaarepitheel bevinden zich mucus-producerende slijmbekercellen. In de submucosa bevinden zich dan weer mucusproducerende klieren. Hierdoor bewegen de trilharen ritmisch in een mucuslaag.

De mucuslaag functioneert als opvang van partikels die op de mucosa terecht komen. Door de beweging van de trilharen wordt de mucus naar de pharynxwand bewogen waar de mucus wordt doorgeslikt. Zo worden de partikels continue verwijderd uit zowel de bovenste als onderste luchtwegen.



- A. ruimte van de luchtweg waar in- en uitgeademde lucht door stroomt
- B. luchtwegepitheel
- C. basaalmembraan
- D. lamina propri
- E. glad spierweefsel
- F. bloedvat
- G. submucous klierweefsel
- H. trilhaardragende epitheelcellen
- I. slijmbekercel
- J. ICAM-1 receptor
- K. lamina basalis
- L. lamina reticularis
- K+L= 'basaalmembraan'
- M. T-lymfocyt

Figuur 1.6: Schematische weergave van een dwarsdoorsnede luchtweg, met detailtekening

C. Respiratoire reflexen

Voorbeelden van respiratoire reflexen zijn niezen, hoesten en het optreden van een bronchusvernaauwing.

Zij hebben dan ook de belangrijke rol om de luchtwegen te beschermen. Ook moeten ze schadelijke stoffen verwijderen uit de bovenste en onderste luchtwegen.

De bronchusvernaauwing kan beschouwd worden als een reflex die verhindert dat schadelijke stoffen verder doordringen tot in de diepere luchtwegen en de alveolen.

D. Niet-specifieke humorale verdedigingsmechanismen

Deze bevinden zich ter hoogte van de respiratoire oppervlakte van de alveolen en in het mucus dat de luchtwegen bedekt.

- IJzerbindende verdedigingsmechanisme zoals transferrine, onttrekken ijzer aan de respiratoire secreties en verhinderen zo de groei van bacteriën
- Complementfactoren C3 en C5 samen met nog andere complementfactoren die deel uitmaken van de alternatieve complement activatie zijn een niet-specifieke, niet-immunologische verdediging tegen bacteriële infecties. De activatie van deze factoren door moleculen in de bacteriewand kunnen deze kiemen vernietigen.
- Ter hoogte van de alveolen is er surfactant aanwezig dat de bactericide capaciteit van de alveolaire macrofagen verhoogt.

E. Niet-specifieke cellulaire verdedigingsmechanismen

Alveolaire macrofaag

Dit is een fagocyterende cel die bacteriën fagocyteert en doodt.

Er zijn bepaalde micro organismen die kunnen overleven in de macrofagen. Door de aanwezigheid van humorale of cellulaire immuniteit verhoogt de mate van het fagocyterende vermogen van de alveolaire macrofagen.

Deze macrofagen bevinden zich eveneens ter hoogte van de centrale luchtwegen en de bronchioli en zijn afkomstig van de bloedcirculatie of hebben via de alveolen in opstijgende beweging de meer centrale luchtwegen bereikt.

Neutrofiele granulocyten

Deze zijn in beperkt aantal in de diepere luchtwegen gelegen. Onder invloed van chemotactische factoren kan het aantal sterk toenemen.

Deze chemotactische factoren worden geproduceerd door bacteriën, geactiveerde alveolaire macrofagen of door activatie van het immunologisch systeem.

De hierboven vermelde complementfactoren C 3 en C 5 zijn eveneens chemotactisch.

F. Humorale immunologische mechanismen

Immunoglobuline A en Immunoglobuline G hebben ter hoogte van de luchtwegen een verdedigende rol.

Immunoglobuline A is de voornaamste humorale immunologische verdediging op het niveau van de diepere luchtwegen tot en met de respiratoire bronchioli.

Immunoglobuline G is dan weer het meest actieve verdedigingsmechanisme ter hoogte van het distaal respiratoir gedeelte van de long.

Onder de sub-classes van het immunoglobuline G speelt het immunoglobuline G2 een belangrijke rol in de verdediging tegen omkapselde bacteriën zoals de *Streptococcus pneumoniae*.

G. Cellulaire immunologische mechanismen

T – lymfocyten hebben een zeer belangrijke rol bij het verhogen van de bactericide activiteit van de alveolaire macrofagen in de verdediging tegen kiemen die zich intracellulair in de alveolaire macrofagen kunnen ontwikkelen.

1.3 Fysiologie van het slikken

De fysiologie van het slikken hangt zeer nauw samen met de fysiologie van de ademhaling.

De larynx ligt vooraan in de keel ter hoogte van de vierde tot de zevende halswervel. Hij ligt tussen de tong en de eerste kraakbeenring van de trachea voor de pharynx. De larynx zorgt ervoor dat er een functionele scheiding ontstaat tussen de luchtpassage en de weg die door de voedselbestanddelen wordt gevolgd.

Het slikmechanisme begint dus bij de pharynx.

Het is, zoals eerder vermeld, een kruisweg tussen de luchtwegen en de overgang naar de slokdarm.

De slikbeweging vormt een ingewikkelde reflex. Ze is dan ook deels willekeurig en deels onwillekeurig.

Bij het slikmechanisme wordt een spijsbrok gevormd die willekeurig tegen het zachte gehemelte wordt gedrukt. Hierdoor trekken de spieren van dit deel onwillekeurig samen. Zo wordt de nasofarynx van de buccofarynx afgesloten.

Zijdelings in de nasofarynx ligt de opening van de buis van Eustachius. Zij wordt opengerokken bij het slikken. Zo komt de spijsbrok in de laryngofarynx. Vervolgens sluit de strotklep de opening van de larynx af en zo schuift de spijsbrok in de slokdarm. De willekeurige slikbeweging duwt de spijsbrok in de slokdarm. Deze laatste is normaal bovenaan gesloten door de bovenste slokdarmsfincter die verhindert dat er lucht ingeslikt wordt.

Bij de slikbeweging ontstaat er een onwillekeurige peristaltische golf. Door een reflex wordt het deel van de slokdarm boven de spijsbal dichtgeknepen terwijl het deel er onder relaxeert. Hierdoor wordt de spijsbal verder geduwd en bereikt deze de maag.

2 Anatomie en fysiologie bij een beademde en geïntubeerde patiënt

2.1 Anatomie van het ademhalingsstelsel

Bij een geïntubeerde patiënt blijft de anatomie ongewijzigd.

Sommige anatomische verhoudingen en mechanismen worden echter wel verstoord.

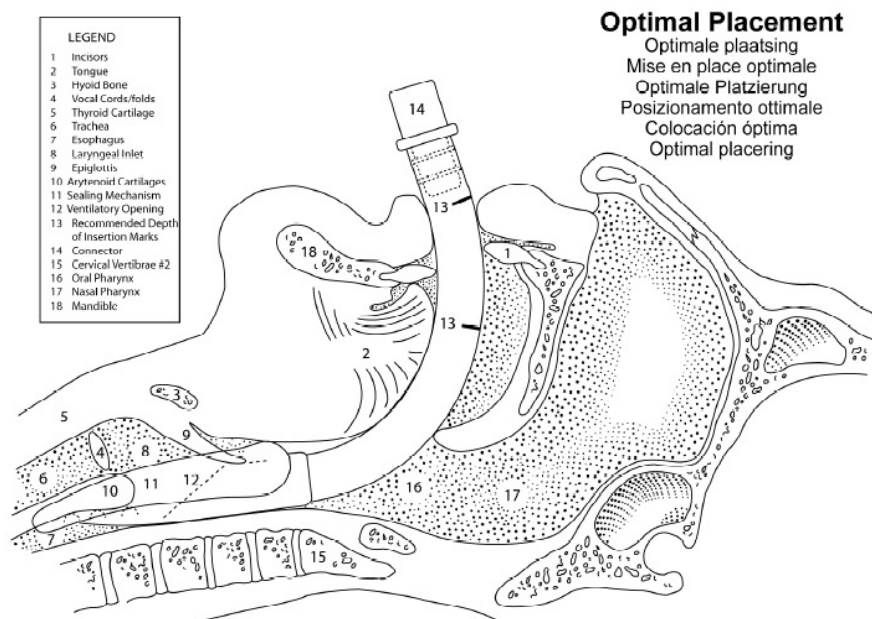
Een endotracheale tube wordt via de mond geplaatst. Met behulp van een laryngoscoop wordt de tube langs de mond tussen de stembanden tot in de trachea gebracht. Men moet opletten dat de tube niet te diep wordt geschoven (22 cm overeenstemmend met de tandenrij van de normale volwassen patiënt). Het gevolg van het te diep plaatsen van de tube is een niet fysiologisch fenomeen. Doordat de tube te diep zit wordt enkel de rechter long geventileerd.

Dit komt door de vertakkingen van de bronchus. De hoek van de vertakking naar de rechterbronchus is gemakkelijker te maken, waardoor de tube dus ook naar deze kant zal opschuiven bij het te diep inbrengen van de tube.

Ook de stembanden bevinden zich niet in de juiste positie bij een geïntubeerde patiënt. De stembanden zitten als het ware rond de tube waardoor men uiteraard ook niet kan praten, omdat men de stembanden niet kan doen vibreren.

Vaak zijn patiënten kort na de extubatie dan ook hees.

De mond kan ook niet volledig gesloten worden door aanwezigheid van de tube, waardoor de slijmvliezen van de mond sneller kunnen uitdrogen en zo op hun beurt sneller een infectie kunnen opwekken.



Figuur 2.1: Optimale plaatsing endotracheale tube

2.2 Fysiologie van het ademhalingstelsel

2.2.1 Ademhalingsmechanisme

2.2.1.1 Inademing en uitademing

Spontane ademhaling	Kunstmatige beademing
- Inademing: negatieve druk	- Inademing: positieve druk
- Uitademing: positieve druk	- Uitademing: positieve druk

Bij een spontane ademhaling ademt de patiënt actief in met als gevolg dat er een negatieve druk ontstaat. De uitademing bij een spontane ademhaling gebeurt passief, hier wordt dus een positieve druk bereikt.

Bij kunstmatige beademing wordt een bepaalde hoeveelheid gas in de longen geblazen en dit met een positieve druk. Ook de uitademing gebeurt onder positieve druk.

2.2.1.2 Ademhaling: drie fysiologische processen

Net als bij spontane ademhaling bestaat kunstmatige ademhaling uit ventilatie, diffusie en perfusie.

Bij kunstmatige beademing zijn er echter enkele factoren die deze fysiologische processen in gedrang kunnen brengen.

De veranderingen in de processen bij een liggende persoon:

A. Ventilatie

Tijdens de *inspiratoire fase* wordt er een bepaalde hoeveelheid gas in de longen gebracht door de beademingsmachine. Dit gebeurt onder een positieve druk.

Ook de uitademing gebeurt onder een positieve druk.

Bij een spontane ademhaling is de actieve samentrekking van het diafragma het sterkst in het dorsale gedeelte.

Bij mechanische ventilatie is de grootste expansie van het diafragma ventraal gelokaliseerd.

B. Diffusie en perfusie

Door de specifieke samentrekking van het diafragma krijgen vooral de goed geperfundeerde delen lucht bij een spontane ademhaling. De zone's met veel bloed krijgen dus ook veel lucht.

Door de ventrale expansie van het diafragma bij kunstmatige ventilatie wordt de lucht voornamelijk naar de niet-geperfundeerde regio's gestuurd. De lucht gaat dus weg van de zone's met maximale perfusie. Hierdoor verandert de ventilatie-perfusieverhouding en kan er atelectase ontstaan.

Atelectase is het dichtvallen van de alveolen waardoor verminderde gasuitwisseling ontstaat en als gevolg VAP kan ontwikkelen.

2.2.1.3 Veranderingen bij de patiënt met pneumonie

Een pneumonie of longontsteking is een acute of chronische, diffuse of haardvormige ontsteking van de alveolen of het interstitiële longweefsel, ter gevolge waarvan de longblaasjes of alveoli zich kunnen vullen met etter.

A. Perfusie

De bevoeiing van de alveoli met bloed komt weinig of niet in gedrang bij patiënten met een pneumonie.

Doordat het probleem zich vooral in de longweefsels en longblaasjes voordoet, is er geen probleem op het gebied van perfusie.

B. Ventilatie

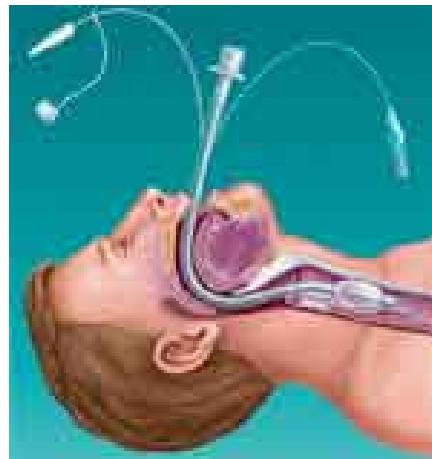
De ventilatie echter komt meer in het gedrang.

Het verversen van lucht die zich in de alveoli en de longen bevindt wordt belemmerd.

Door de infectie van de longblaasjes zijn deze gevuld met etter en/of vocht. Hierdoor is er onvoldoende oppervlakte vrij in de alveoli om aan een optimale gasuitwisseling te voldoen.

2.2.2 Verdedigingsmechanismen van de luchtwegen en intubatie

Bij het intuberen van een patiënt worden een groot deel van deze verdedigingsmechanismen uitgeschakeld. Door het inbrengen van een beademingscanule of tube verhindert men de hoest-en slikreflex. De canule verstoort de anatomische en fysiologische afweer van het lichaam tegen aspiratie of het insijpelen van secreties in de longen. Ook door de sedatie en het verminderd bewustzijn van de patiënt worden deze mechanismen afgeremd.



Figuur 2.2: Geïntubeerde patiënt

Aspiratie kan gebeuren langs een slecht opgeblazen cuff, het verplaatsen van de tube of na een accidentele extubatie. Microflora uit de mond-en keelholte worden langs de cuff van de beademingstube geaspireerd. Door sedatie hoesten patiënten zelf niet meer op, het slikmechanisme is verstoord en de natuurlijke barrières zoals het mucociliaire transport zijn niet langer intact.

Mogelijke gevolgen van endotracheale intubatie

- Intubatie gebeurt van een gekoloniseerd naar een steriel milieu
- Mucosa van de trachea kan gekwetst worden
- De naso-en oropharynx worden gebypassed
- Zowel door intubatie als sedatie vermindert de hoestreflex
- Ook de mucociliaire klaring vermindert door intubatie met als gevolg; meer schade door "kunstmatige klaring"
- Door het inbrengen van de endotracheale tube blijven de stembanden open wat het risico op aspiratie verhoogt
- Omgevingsfactoren tijdens intubatie. Een traumapatiënt die ter plaatse geïntubeerd moet worden loopt een hoger risico op een minder steriele intubatie
- Er wordt een biofilm gevormd

2.3 Extra informatie met betrekking tot kunstmatige ventilatie

Om de begrippen die verder in mijn werk nog aan bod zullen komen wat te verduidelijken, haal ik hier kort de meest gebruikte termen aan.

2.3.1 Beademingsapparatuur en beademingsmodi



Figuur 2.3: Beademingstoestel

Patiënten die in respiratoir falen gaan, moeten vaak door een machine ondersteund worden. Wanneer dit respiratoir falen naar extreme gaat, zal de ademhaling volledig moeten overgenomen worden met behulp van kunstmatige ventilatie.

2.3.1.1 Drukgecontroleerde beademingsapparatuur

Hierbij wordt een gasmengsel in de longen gebracht gedurende de inspiratoire fase. Dit gebeurt tot een bepaald vooraf ingestelde druk bereikt is.

De grootte van het volume is sterk afhankelijk van de weerstand en de compliance van de long. Zo zal er bij een hogere weerstand of een lagere compliance minder lucht kunnen worden ingebracht.

Door PCV (pressure controlled ventilation) worden hoge piekdrukken vermeden, zodat deze beademingsmodus voor de long veel vriendelijker is. Het risico op barotrauma is logischerwijze veel kleiner.

2.3.1.2 Volumegecontroleerde beademingsapparatuur

Deze beademingsvorm wordt het meeste gebruikt.

Tijdens de overgang van de inspiratie – naar de expiratiefase wordt een bepaald volume gasmengsel in de longen gebracht met een bepaalde flow.

De overgangsfase van inspiratie naar expiratie kan vertraagd worden door het instellen van een pauzeperiode.

Het tidalvolume en de frequentie worden dus door de gebruiker vooraf ingesteld. De ventilator zal er dan voor zorgen dat het ingestelde tidalvolume constant wordt afgeleverd, ook wanneer de longmechanica verandert.

De druk die hiervoor nodig is, kan erg hoge piekdrukken veroorzaken wanneer de patiënt bijvoorbeeld tegen ademt of wanneer de compliance van de long daalt. Deze hoge piekdrukken kunnen complicaties zoals baro-trauma's veroorzaken

2.3.1.3 Geassisteerde beademingsapparatuur

Hierbij moet de algemene voorwaarde zijn, dat de patiënt in staat is om grotendeels spontaan te ademen.

Er zijn verschillende mogelijkheden om de spontane ademhaling van de patiënt te ondersteunen.

Kort enkele voorbeelden:

Beademingsmodus	Eigenschappen
PS = Pressure Support ASB = Assisted Spontaneous Breathing	<ul style="list-style-type: none"> - Is een spontane ademhaling met drukondersteuning - Patiënt zal zelf inspiratietijd en ademhalingsfrequentie bepalen - PS wordt ingesteld om de ademarheid die de patiënt moet verrichten tijdens spontane AH te reduceren
BIPAP = Bi - lever Positive Airway Pressure	<ul style="list-style-type: none"> - Is een samenvoeging van drukgecontroleerde beademing met CPAP - Laat spontane AH toe tijdens machinale beademing
CPAP = Continuous Positive Airway Pressure	<ul style="list-style-type: none"> - Is een volledige spontane ademhaling waarbij PEEP wordt ingesteld om de ademarheid te reduceren - CPAP vermindert de ademarheid van patiënt door positieve druk waarmee die kan inademen

2.3.1.4 Aanvullende instellingen

A PEEP

De uitademing gebeurt tot een vooraf bepaalde ingestelde positieve druk is bereikt. Zo blijft er bij elke uitademing een hoeveelheid lucht achter in de longen met als gevolg dat de longalveolen voortdurend openblijven.

Een frequente indicatie voor PEEP is atelectase van de longen.

Bij patiënten die VAP ontwikkelen, wordt er vaak een hoge PEEP ingesteld om de gasuitwisseling te verbeteren.

B Trigger

Er zijn twee soorten trigger:

- *Druk trigger:* De ventilator start een nieuwe beademing zodra de patiënt een bepaalde negatieve druk creëert. Hoe lager deze druk wordt ingesteld, hoe meer inspanning de patiënt moet leveren en hoe ongevoeliger de trigger dus is.
- *Flow trigger:* Hierbij wordt doorheen het ventilator-circuit tijdens de expiratiefase een constante flow van een gekende grootte gestuurd. Zodra de patiënt een bepaald percentage van deze flow wegzuigt, start de ventilator een nieuwe beademing.

2.3.2 Tubes en Canules

Er zijn verschillende manieren om patiënten kunstmatig te beademen. Ik bespreek kort de meest frequente.

2.3.2.1 Endotracheale tube

De tube wordt meestal geplaatst met behulp van een laryngoscoop.

Meestal wordt bij het inbrengen van een endotracheale tube gebruikt van een tube met cuff. Deze voorkomen dat secreties terugvloeien naar de longen.

Afhankelijk van de situatie kan men ook gebruik maken van endotracheale tubes zonder cuff. Vaak wordt bij kleine kinderen gebruik gemaakt van een tube zonder cuff. Deze worden op dezelfde manier geplaatst als een ETT met cuff.

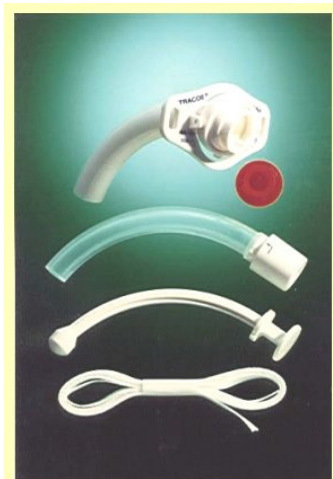


Figuur 2.4: ETT zonder cuff



Figuur 2.5: ETT met cuff

2.3.2.2 Tracheacanule



Figuur 2.6: Tracheacanule

Er wordt een insnede gemaakt in de trachea, hierlangs wordt er een canule geplaatst.

Eerst en vooral wordt een canule geplaatst met cuff dat boven de insnede zit. Dit is nodig om de luchtpijp af te sluiten van de keel. Zo wordt voorkomen dat het speeksel naar de longen terugvloeit, net als bij een ETT met cuff.

Later wordt er canule geplaatst zonder cuff.

Om verdere vooruitgang van de patiënt te onderhouden, kan men van deze "cuffless" canule nog een spreekcanule maken.

2.3.3 Enkele onderdelen van mechanische beademingsapparatuur

2.3.3.1 Beademingslangen



Wanneer de endotracheale tube of tracheacanule geplaatst is, wordt deze aangesloten op het beademingstoestel. De slangen behoren dus tot het beademingscircuit. Er moet aandachtig tewerk gegaan worden. Er is zowel een slang die van de machine naar de patiënt gaat (dit is de inspiratieslang) en een slang die van de patiënt terug naar het toestel gaat (dit is de expiratieslang). Hier moet ook meteen de filter of kunstneus op geplaatst worden.

Figuur 2.7: Beademingslangen

2.3.3.2 Kunstneuzen en bacteriefilters



Wanneer men de tube aankoppelt aan het beademingstoestel, wordt hier een kunstneus tussen geplaatst. Deze kunstneus doet niet enkel dienst als filter maar ook als bevochtiger. De filter houdt de bacteriën tegen die zich in de condensatie van de beademingslangen kunnen bevinden.

Figuur 2.8: Kunstneus

3 Ventilator-Associated pneumonia

3.1 Wat is Ventilator-Associated Pneumonia?

Ventilator associated pneumonia is een pneumonie (nosocomiale infectie) bij patiënten die reeds meer dan 48 uur geïntubeerd en dus beademt te zijn. De voorwaarden moeten zijn dat de patiënt zich niet in de incubatieperiode bevindt en dat de infectie nog niet mag aanwezig zijn bij de intubatie.

Een *Nosocomiale infectie of Hospital Acquired Pneumonia* is een pneumonie die minimum 48 uur na opname ontstaat. Of patiënt op intensieve zorgen verblijft is hier van geen invloed. Ook het feit dat de patiënt al dan niet geïntubeerd is, is hier van geen belang.

Ventilator associated pneumonias ontwikkelen zich meestal door de aspiratie van oropharyngale secreties die hoogstwaarschijnlijk pathogene micro organismen bevatten. Ook de aspiratie van gastro intestinale secreties kan bijdragen tot het ontwikkelen van VAP maar dit in mindere mate dan de pathogene micro organismen. Endotracheale intubatie onderbreekt de normale anatomische en fysiologische verdedigingsmechanismen tegen aspiratie. Hierdoor is kunstmatige beademing een grote risicofactor voor het ontwikkelen van VAP.

3.2 Soorten Ventilator-Associated Pneumonia

Ventilator-Associated pneumonia kan ingedeeld worden in twee soorten, namelijk:

- **Early onset ventilator associated pneumonie** treedt op na 48 tot 72 uur intubatie. Meestal wordt ze veroorzaakt door antibiotica-gevoelige, nosocomiale organismen. Bijvoorbeeld *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* en *Staphylococcus aureus*. Doordat deze bacteriën gevoelig zijn voor antibiotica krijgen we hier een betere prognose dan bij late onset VAP.
- **Late onset ventilator associated pneumonia** treedt op na 72 uur intubatie. Meestal wordt late onset VAP veroorzaakt door antibiotica-resistente, nosocomiale organismen. Bijvoorbeeld *Pseudomonas aeruginosa*, MRSA en *Enterobacter* bacteriën. Doordat deze bacteriën vrijwel resistent zijn aan antibiotica ligt de mortaliteit bij late onset VAP hoger dan bij early onset VAP.

3.3 Incidentie Ventilator-Associated Pneumonia

In de literatuur wordt een grote spreiding in de incidentie van Ventilator – Associated Pneumonia gemeld. Het risico op het ontstaan van VAP neemt dan ook toe in de tijd. Algemeen wordt aangenomen dat de kans op het ontstaan van VAP tijdens de beademing met 2 % toeneemt per dag. Het risico op het ontwikkelen van VAP wordt vooral in de eerste periode na het starten van de beademing hoog ingeschat en zal daarna geleidelijk afnemen.

De incidentie van VAP varieert van 20 tot 30 procent, met een percentage aan mortaliteit van 30 tot 70 procent.²

² Daubin C., Vincent, S., Vabret, A., du Cheyron, D., Ramakers, M., Freymuth, F., & Charbonneau, P. (2005)

3.4 Diagnose van Ventilator-Associated Pneumonia

3.4.1 Criteria tot diagnose van VAP

Klinische diagnose³
Nieuw, persisterende infiltratieve afwijkingen op de thoraxfoto in combinatie met minimum twee van de volgende criteria: <ul style="list-style-type: none">- Koorts of hypothermie- Leukocytose of leukopenie- Purulente secreties
Uit de praktijk: enkele tekenen die bijna altijd voorkomen bij de ontwikkeling van VAP: <ul style="list-style-type: none">- De beademing verloopt moeizamer- De beademingstoestellen tonen vaak alarmen voor te hoge beademingsdrukken

A. Nieuw, persisterende infiltratieve afwijkingen op de thoraxfoto

Röntgenonderzoek van de thorax wordt op de afdeling intensieve zorgen met verrijdbare apparatuur verricht. Soms kan dit leiden tot minder heldere foto's waardoor er nog twijfel kan optreden.

Een CT-scan zou meer sensitiviteit hebben maar is voor patiënten op intensieve zorgen minder gemakkelijk haalbaar.

B. Koorts of hypothermie

Met koorts wordt bedoeld een lichaamstemperatuur hoger of gelijk aan 38,5 °C .

Met hypothermie wordt bedoeld een lichaamstemperatuur lager dan 35 °C.

Beiden zonder een duidelijke of aanwijsbare reden.

C. Leukocytose of leukopenie

Onder leukocytose wordt een aantal witte bloedcellen hoger dan 12.000/mm² verstaan. Leukopenie is dan weer een gehalte aan witte bloedcellen lager dan 3000/mm².

D. Purulente secreties

Door een cultuur te nemen van de lage-luchtwegensecreties kan men een microscopische beoordeling maken.

Voorbeelden van culturen van de lage luchtwegensecreties: endotracheaal aspiraats, Broncho-Alveolaire Lavage (BAL) of Protected Specimen Brush (PSB).

Purulente secreties kunnen bij beademde patiënten ook voorkomen zonder dat er sprake is van een pneumonie, laat staan VAP. Bij atelectase kan er sprake zijn van een met potentieel pathogene micro-organismen gekoloniseerde mucusplug, zonder dat het atelectatische longweefsel achter deze plug pneumonisch veranderd is.

³ Tejerina, E., Frutos-Vivar, F., Restrepo, M.I., Anzueto, A., Abroug, F., Palizas, F., Gonzalez, M., D'Empaire, G., Apezteguia, C., & Esteban, A. (2006)

3.4.2 Belang van Broncho - Alveolaire Lavage

Kort haal ik graag nog even de techniek aan van Broncho Alveolaire Lavage.

In mijn zoektocht naar wetenschappelijk onderbouwde gegevens kwam ik geregeld onderzoeken tegen over het stellen van de diagnose van VAP aan de hand van BAL.⁴ Omdat de klinische, microbiologische en radiologische criteria een hoge sensitiviteit hebben maar tegelijkertijd een lage specificiteit, wordt er vaak ten onrechte antibiotica voorgeschreven. De specificiteit is zo laag omdat het verschil tussen kolonisatie en infectie moeilijk te onderkennen is.

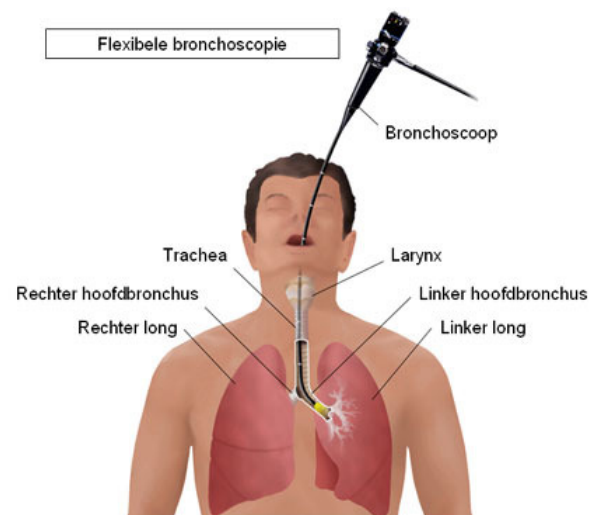
Daarom is men op zoek gegaan naar een specifiekere diagnostische methode. Zo komen we bij Broncho-Alveolaire Lavage.

In verscheidene studies werd de invloed van implementatie van BAL in de klinische praktijk onderzocht. Naast de sterk uiteenlopende uitkomsten wordt de interpretatie van deze studies nogmaals verder bemoeilijkt doordat de opzet of omvang van de studies de definitieve conclusies niet toelaat.

Recent werd er echter in een grote prospectief gerandomiseerde studie een statisch significante verbetering op de overleving en een sterke reductie van het antibioticagebruik aangetoond bij systematische toepassing van BAL. Als deze resultaten worden bevestigd, zouden deze bronchoscopische technieken tot de standaard diagnostische hulpmiddelen bij beademingspneumonieën kunnen gaan behoren.

A. Wat houdt Broncho-Alveolaire Lavage in?

Bij Broncho-Alveolaire Lavage wordt gebruik gemaakt van een flexibele bronchoscoop om materiaal vanuit de lagere luchtwegente verkrijgen zonder contaminatie met micro-organismen die de hogere luchtwegen koloniseren. BAL wordt beschouwd als een relatief eenvoudige techniek alsook een veilige methode. Wanneer men dit soort onderzoek uitvoert bij een patiënt met een vermoeden van VAP, moet men aandachtig zijn op saturatie-dalingen. Sommige patiënten kunnen hier zeer fel op reageren en kunnen eveneens hypotens en bradycard worden. Door de Bronchoscopie wordt het PEEP circuit onderbroken en het terug opbouwen van deze PEEP duurt minstens 30 minuten.



Figuur 3.1: Flexibele Bronchoscopie

B. Eventuele beperkingen van het bronchoscopisch onderzoek

De sensitiviteit en specificiteit van bronchoscopische technieken als diagnostisch hulpmiddel bij beademingspneumonieën zijn, zoals reeds vermeld, al vaak bestudeerd. Hieruit bleek dat de gemiddelde sensitiviteit en specificiteit per studie verschillend was. De interpretatie van deze verschillende studies werd bemoeilijkt door verschillende factoren.

⁴ Bauwens, A.M.M. , & Bonten, M.J.M. (2001)

Er is om te beginnen al geen "Gouden Standaard" voor de diagnose van VAP. Dit bemoeilijkt de evaluatie van de sensitiviteit en specificiteit van BAL.

Er is vervolgens geen duidelijke en unanieme overeenkomst over de te volgen procedure.

Zo worden er verschillende hoeveelheden vloeistof gebruikt, zowel voor de lavage als voor het kweken.

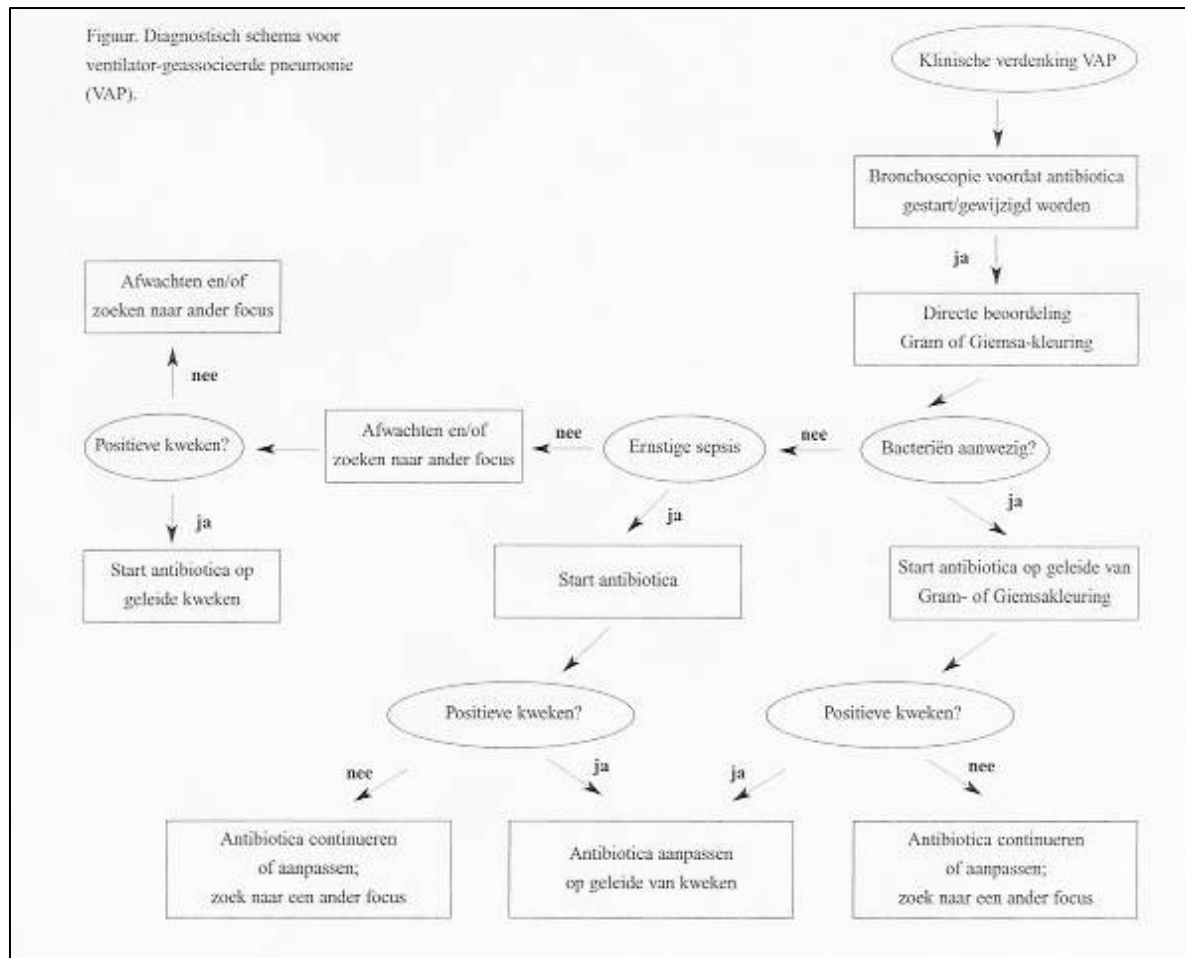
En dan is er nog het antibioticagebruik. De sensitiviteit van BAL wordt beïnvloed door het al of niet voorafgaand gebruik van antibiotica.

C. Bijkomend voordeel van het bronchoscopisch onderzoek

Een bijkomend voordeel van BAL is de mogelijkheid om direct microscopisch onderzoek te doen van gecentrifugeerde BAL-vloeistof.

Er kan een Gram - kleuring verricht worden op deze vloeistof en zo kan men de aanwezigheid van intra-cellulaire micro-organismen in leukocyten vaststellen.

Dit kan een snelle indicatie zijn voor de aanwezigheid van pneumonie en kan als leidraad gebruikt worden bij het starten van empirische antibioticatherapie.



Figuur 3.2: Diagnostisch schema voor ventilator – geassocieerde pneumonie (VAP)

D. Invloed van BAL op antibioticagebruik

Het onnodig gebruik van antibiotica heeft niet enkel invloed op de kosten maar ook, weliswaar indirect, op het ontstaan van resistente micro-organismen.

Wanneer een behandeling gebaseerd werd op de uitslagen van het BAL onderzoek, resulteerde dit in een daling van het antibioticagebruik alsook het sneller stoppen van reeds gestartte antibioticatherapie.

Patiënten waarbij geen Broncho-Alveolaire Lavage werd uitgevoerd kregen meer breedspectrum antibiotica.

3.5 Pathologie en fysiologie

3.5.1 Pathogenese

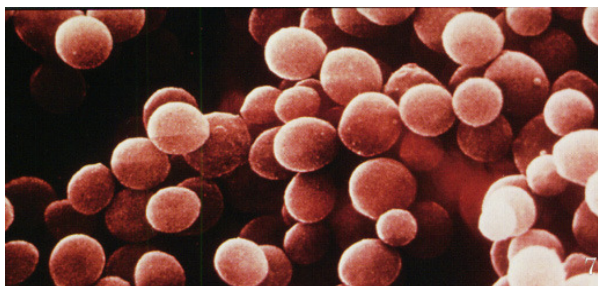
Een eerste oorzaak voor het ontstaan van Ventilator-Associated Pneumonia is de *micro-aspiratie* van mondsecreten die bacteriën bevatten. Het verzamelen van de secreties boven de endotracheale cuff verhogen het risico op pulmonale aspiratie. De secreties zakken langs de cuff in de longen.

Een tweede oorzaak is de *bacteriële kolonisatie* van de gastro-intestinale tractus, waarbij bacteriën in de oropharynx terecht komen. De bacteriën worden vervolgens in de long geaspireerd.

Het binnentreden van bacteriën in de long kan veroorzaakt worden door het geven van aërosols, een besmet ventilator circuit of kruisinfectie door hulpverleners.

3.5.2 Micro-organismen die Ventilator-Associated Pneumonia veroorzaken

Early – onset VAP	Late Onset VAP
Antibiotica gevoelige Nosocomiale organismen: <ul style="list-style-type: none"> - Streptococcus Pneumoniae - Haemophilus Influenzae - Staphylococcus Aureus - Klebsiella Pneumoniae - Escherichia coli - Serratia Marcescens 	Antibiotica resistente Nosocomiale organismen: <ul style="list-style-type: none"> - Pseudomonas Aeruginosa - Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) - Enterobacter - Acinetobacter



Figuur 3.3: Staphylococcus Aureus



Figuur 3.4: Pseudomonas Aeruginosa

3.5.3 Risicofactoren voor het ontwikkelen van Ventilator-Associated Pneumonia

3.5.3.1 Patiënt-gebonden risicofactoren

- *A. Leeftijd*
Vanaf 65 jaar verhoogt het risico op VAP.
- *B. Geslacht*
Vrouwen hebben een hoger risico op het ontwikkelen van VAP dan mannen.
- *C. Voorgeschiedenis: COPD, ARDS,...*
Patiënten met vooraf bestaande longaandoening hebben meer risico op het ontstaan van VAP. De longen van deze patiënten zijn immers al aangetast en zullen bij de minste infectie ook veel sneller reageren dan een patiënt met gezonde longen.
- *D. Lichaamshouding*
Uit eerdere onderzoeken⁵ is gebleken dat een halfzittende houding bescherming biedt tegen pulmonale aspiratie, gastro-oesophagale reflux vermindert en preventief werkt bij VAP.
Hierover wordt verder ingegaan in het hoofdstuk "De preventie van VAP".⁶
- *E. Mate van bewustzijn*
Wanneer de patiënt volledig gesedeerd is, is weinig of geen sprake van bewustzijn en dus ook niet van een optimale hoest- en slikreflex.
Een verminderde hoest- en slikreflex leidt dan op zijn beurt weer tot een verhoogt risico op besmetting en dus infectie.
- *F. Immunosuppressie*
De patiënt heeft een verminderde weerstand tegen bacteriën en is dus meer vatbaar voor infecties.
- *G. Mondhygiëne*
Mondzorg bij patiënten die beademd worden is belangrijk omdat bacteriën die in de mond en keelholte van beademde patiënten terechtkomen gemakkelijk kunnen gaan koloniseren.
Deze bacteriën kunnen via de tube naar de longen afdalen en zo een infectie veroorzaken.
Ook hierover volgt in het hoofdstuk "De preventie van VAP" nog verdere toelichting.

3.5.3.2 Ventilator gebonden risicofactoren

- *A. Endotracheale tube*
Endotracheale tubes verstoren de gastro - oesophagale sfincter, waardoor er reflux ontstaat.
De ophoping van secreties boven de cuff van de tube kan infectie veroorzaken, doordat de secreties via de cuff langs de tube de longen bereiken.
- *B. Ventilator circuit*
De condensatie in de beademingslangen kan besmet geraken met bacteriën en kan dus bijgevolg tot VAP leiden.
Een warmte-vocht wisselaar verhoogt het risico op het ontstaan van VAP daarentegen niet.
- *C. Reëntubatie*
Reëntubatie moet soms plaatsvinden als gevolg van mislukte extubatie of accidentele extubatie.
Infectie kan optreden doordat bij beademde patiënten de bovenste luchtwegen reeds gekoloniseerd zijn met micro-organismen. Deze laatste kunnen tijdens reëntubatie geaspireerd worden door de patiënt.

⁵ Van Beers, F. (2004)

⁶ Hoofdstuk 4, pagina 31

- *D. Medicatie: Aërosol*
Aërosoltherapie kan irritatie van zowel de mond als de keel geven. Het kan leiden tot schimmelinfectie en kolonisatie van bacteriën met als natuurlijk gevolg, een hogere kans op infectie en mogelijk verder overgaand in VAP.
- *E. Beademingsduur*
Hoe langer de beademingsduur, hoe slechter de prognose. Dit kan worden aangetoond door de soorten Ventilator-Associated Pneumonia. Early onset VAP treedt op na 48 tot 72 uur intubatie. Doordat de bacteriën gevoelig zijn voor antibiotica krijgen we hier een betere prognose dan bij late onset VAP.
Late onset VAP treedt op na 72 uur intubatie. Doordat deze bacteriën vrijwel resistent zijn aan antibiotica, ligt de mortaliteit bij late onset VAP hoger dan bij early onset VAP.

3.5.3.3 Andere risicofactoren

- *A. Onvoldoende handhygiëne*
Onvoldoende of onjuiste handhygiëne leidt tot kruisinfectie en is meteen een van de grootste oorzaken voor het ontstaan van VAP.
- *B. Niet wisselen van handschoenen tussen twee patiënten*
Geintubeerde patiënten vragen veel zorgen door verpleegkundigen. Zoals bijvoorbeeld het aspireren van secreties en/of het manipuleren van het ventilator circuit. Hiervoor worden handschoenen gedragen. Het is van het grootste belang dat deze gewisseld worden tussen twee patiënten. De handen zijn beschermd maar de micro-organismen op de handschoenen worden nog wel overgedragen.
- *C. Het niet dragen van isolatiekledij*
Ook hier geldt het wisselen van isolatieschorten tussen twee patiënten. Met dezelfde reden als hierboven vermeld, namelijk kruisinfectie.

4 Preventie van Ventilator-Associated Pneumonia

Aan de hand van bovenstaande theorie, de uitgevoerde enquête, volgend op dit hoofdstuk als mede alle opgezochte wetenschappelijke artikels heb ik een aantal preventieve maatregelen gebundeld die verpleegkundigen en andere gezondheidswerkers van nut kunnen zijn tijdens hun dagelijkse zorgen voor een geïntubeerde patiënt.

4.1 Endotracheale tube

- Het is belangrijk om **herintubatie** zoveel mogelijk te **vermijden**. Wees als verpleegkundige dus extra aandachtig bij het manipuleren van de geïntubeerde patiënt. Herintubatie verhoogt enkel het risico op VAP.
- Schakel **zo snel mogelijk de weaningprocedure** in. Hoe korter de periode van intubatie en mechanische beademing, hoe kleiner het gevaar voor VAP. Men maakt rond deze weaningprocedures best duidelijke afspraken op de afdeling.
- Het **beademingscircuit wordt bij voorkeur enkel één maal vervangen bij een nieuwe patiënt**. Indicaties voor het sneller vervangen van het beademingscircuit kunnen zijn: zichtbare bevuilding of overmatige aanwezigheid van condensatie.

4.2 Plaatsen van filters

- Niet enkel de kunstneuzen, die later in dit hoofdstuk nog aan bod komen, hebben een filterende werking. Men kan best ook een **bacteriefilter plaatsen** tussen de beademingsmachine en de tube. Deze houdt de bacteriën die in het condensatievocht zitten, in bepaalde mate tegen en voorkomt zo dat ze verder tot aan en in de luchtwegen komen.

4.3 Hygiënische maatregelen door de verpleegkundigen

- Een **goede handhygiëne** door de verpleegkundigen is van uiterst belang. Zowel het grondig wassen van handen als het dragen van handschoenen verdient aandacht. Deze twee handelingen helpen het aanzienlijk risico op kruisinfectie verminderen.
- Ook het **regelmatig gebruik van handalcohol** kan kruisinfectie voorkomen en kan het risico op VAP verkleinen gezien het lager aantal bacteriën aanwezig op de handen van de gezondheidswerkers.

4.4 Mondhygiëne

- Een **goede mondhygiëne** kan bijdragen tot het **voorkomen van kolonisatie** van bacteriën in de mond-en keelholte en zal aldus de vorming van plaque en mondinfecties beperken.
- Onder goede mondhygiëne verstaat men onder andere, het minstens **één maal per dag poetsen van de tanden**. Indien het mondslijmvlies niet intact is, kan men best gebruik maken van een swab, daar deze een verminderd risico op beschadiging geeft.

- **Minimaal 4 maal per dag de mond spoelen** met een mondspoelmiddel dat chloorhexidinegel 2%⁷ bevat. Men neemt bij elke mondspoeling 10 ml spoelvloeistof en brengt deze in fracties in waarna men de vloeistof terug aspireert. Hieromtrent werd een onderzoek gedaan en men zag een duidelijke afname van het aantal VAP's.
- Daar een verminderde speekselvloed gelinkt is aan mucositis, is het aan te raden **regelmatig de lippen en de mondholte bevochtigen**. Vaak echter worden lemongebaseerde vloeistoffen gebruikt op de afdeling intensieve zorgen, deze moeten vermeden worden omdat zij enkel de slijmvliezen nog meer uitdrogen. Beter is het gebruik van gewoon flessenwater.

4.5 Luchtbevochtiging

- Het is heel belangrijk dat de verpleegkundigen erop toekijken dat er **niet te veel condensatievocht in de beademingsslangen** zit. Dit kan namelijk richting de patiënt gaan en leiden tot een hoger risico op bacteriële kolonisatie.
- Tevens is het gebruik van een **warme-vocht wisselaar** (een kunstneus) aan te bevelen omdat deze uitgerust is met een filter die het aantal bacteriën kan reduceren. Wel moet men erop toezien dat bij gebruik van een kunstneus de swifel rechtop staat zodat het condensatievocht zich hierin niet kan opstapelen.
- Men hoeft de **warme-vocht wisselaar niet systematisch te vervangen**. Uit wetenschappelijk onderzoek⁸ blijkt dat het voldoende is de kunstneus wekelijks te vervangen wanneer deze zichtbaar vuil is of een goede ventilatie belemmerd.

4.6 Aspireren of uitzuigen

- Alvorens te aspireren moet men **controleren of de cuff voldoende is opgeblazen**. Een goed opgeblazen cuff komt overeen met ongeveer **20 – 25 cmH2O**. Indien dit niet het geval is, kunnen de bacteriën die zich langs de cuff hebben verzameld naar beneden zakken in de luchtwegen.
- Tijdens het aspireren is het belangrijk dat men **aseptisch** te werk gaat. Het aspireren moet steriel gebeuren. De steriele aspiratiesondes moeten telkens na gebruik weggesmeten worden. Om deze techniek steriel uit te voeren, moet men gebruik maken van een **steriele handschoen(en)**, die eveneens na gebruik weggegooid wordt. Alvorens men een patiënt met Ventilator-Associated Pneumonia gaat aspireren, kan men deze best **pre-oxygeneren**. Sommige beademingstoestellen hebben deze instelling standaard op het toestel staan. Zo kan men gedurende 2 minuten 100 % zuurstof toedienen alvorens te aspireren.
- Het **soort suctiesysteem is van geen invloed**. Onderzoeken⁹ hebben uitgewezen dat noch een open noch een gesloten suctiesysteem leidt tot een hoger risico op VAP.
- Van groot belang is dat de verpleegkundige aandachtig **observeert en tijdig aspireert**. Als de patiënt reutelt, wil dit zeggen dat secreties zich hebben opgehoopt die best zo snel mogelijk verwijderd worden. Dit om verdere verspreiding van bacteriën in de luchtwegen tegen te gaan.
- Het is best zowel **subglottisch** als **in de mond te aspireren** om overtollige secreties grondig te verwijderen.

⁷ Smulders, K., van der Hoeven, H., Weers-Pothoff, I., & Vandenbroucke-Graule, C. (2002).

⁸ Branson, R.D. (2005)

⁹ Salloum Zeitoum, S., Botura Leite De Barros, A.L., Diccini, S. (2003)

4.7 Subglottisaspiratie

- Recent onderzoek (Smulders, van der Hoeven, Weers-Pothoff & Vandenbroucke-Grauls, 2008) wees uit dat een **endotracheale tube met een extra lumen voor suctie van subglottische secreten** een verminderde incidentie van Ventilator-Associated Pneumonia geeft bij patiënten die mechanisch geventileerd worden. Dit systeem voorkomt aspiratie van vocht (met eventueel bacteriën) in de longen.

4.8 Houding van de patiënt

- Zoals reeds eerder vermeld in dit werk, zijn er verschillende onderzoeken gedaan naar de relatie tussen een half zittende houding en het risico op VAP. Uit de reeds gevoerde wetenschappelijke onderzoeken ¹⁰ werd snel duidelijk dat een **half zittende houding** een positieve invloed heeft op het verminderen van de incidentie van Ventilator-Associated Pneumonia.
- Bij voorkeur worden verpleegkundigen zorgen dus in een positie van **30° tot 45°** uitgevoerd. Dit is niet bij elke intensieve-zorgen-patiënt mogelijk, toch is het belangrijk in het achterhoofd te houden dat men deze houding in de mate van het mogelijk nastreeft gezien het de oxygenatie en ventilatie verbetert.
- Men moet ten allen tijden de **rugligging trachten te vermijden**. Deze verhoogt namelijk de kans op reflux en aspiratie, zeker wanneer de patiënt een maagsonde heeft en enterale voeding krijgt toegediend.
- Men kan **eventueel** ook opteren voor een **buikligging** omdat deze de ventilatie-perfusie verhouding verbetert. Nadeel hiervan is echter dat de patiënt moeilijker te bereiken is en men als verpleegkundige de patiënt minder goed kan observeren.
- In het kader van dit alles breng ik de **kinetische bedden** ter sprake. De weliswaar zware investering is echter de moeite waard. Elektrisch bestuurbare bedden zetten de verpleegkundigen sneller aan tot het bovenlichaam in een positie van 30°-45° te brengen waardoor het risico op VAP wordt verminderd.
- Een laatste tip om het risico op VAP te reduceren is **de wisselhouding**. Door de patiënt wisselhouding te geven verandert de ventilatie-perfusie verhouding waardoor de longen weer beter geventileerd en geperfundeed worden.

4.9 Sondevoeding

- Indien de patiënt enterale voeding krijgt toegediend, is het belangrijk om tijdens **elke shift het maagresidu te bepalen**. Indien dit laatste hoger is dan door de artsen toegelaten, kan de verpleegkundige de patiënt in een half-zittende houding plaatsen. Dit helpt **reflux van de maaginhoud voorkomen**, met als gevolg een verminderde incidentie van VAP.

¹⁰ Hess, D.R. (2005) & Van Beers, F. (2004)

RESULTATEN VAN DE ENQUÊTE

5 Enquete

5.1 Doel van de enquête

Het was de bedoeling om de kennis van de verpleegkundigen te testen met betrekking tot de beademing van een patiënt en de zorgen hieromtrent.

De vragen van de enquête¹¹ handelen stuk voor stuk over verpleegkundige handelingen.

Ze hebben betrekking op de parate kennis van de verpleegkundigen.

5.2 Werkwijze

Ik heb willekeurig enkele ziekenhuizen uitgekozen, zowel grote als kleine centra.

Na een korte inleiding over wie ik ben en wat het doel van de enquête was, vroeg ik aan de verpleegkundigen om de vragenlijst anoniem in te vullen.

Na deze op een afgesproken datum terug verzameld te hebben, ben ik de ingevulde vragenlijsten gaan vergelijken met de juiste antwoorden die gebaseerd zijn op wetenschappelijke artikels.¹²

Vervolgens heb ik per vraag de antwoorden in een taartdiagram gegoten. Hierbij heb ik de correcte oplossing gegeven met kort wat aanvullende wetenschappelijk onderbouwde informatie.

5.3 Resultaten

Aan de hand van de bekomen resultaten kan ik zeer duidelijk de relevantie van mijn scriptie aantonen. Er worden immers nog onnoemelijk veel fouten gemaakt.

Dit bewijst meteen dat duidelijke en concrete informatie omtrent de preventie van VAP van het allergrootste belang is.

5.3.1 Enquête

De juiste antwoorden worden aangeduid met Ø. Telkens wordt bij de taartdiagrammen het aantal antwoorden procentueel aangeduid. De kleuren in de legende stemmen overeen met de procenten en de cijfers slaan terug op de antwoorden die bij de respectievelijke vraag horen.

1. Orale vs. nasale route voor endotracheale intubatie en het risico op VAP.

- Orale intubatie leidt tot een lager risico op VAP
- Nasale intubatie leidt tot een lager risico op VAP
- Het risico op VAP is gelijk bij orale en nasale intubatie.

¹¹ De enquête werd opgesteld door Sonja Labeau (2006) (assistent in de Gezondheidswetenschappen aan Hogeschool Gent, departement Gezondheidszorg Vesalius)

¹² Bij elke vraag worden de artikels duidelijk vermeld.

2. Frequentie van het vervangen van een beademingscircuit.

- Het is aangeraden het circuit om de 48 uur te vervangen (of wanneer geïndiceerd.)
- Het is aangeraden het circuit wekelijks te vervangen (of wanneer geïndiceerd).
- Het is aangeraden het circuit te vervangen bij elke nieuwe patiënt (of wanneer geïndiceerd).

3. Type van luchtbevochtiger en risico op VAP

- Het is aangeraden verwarmde luchtbevochtigers te gebruiken.
- Het is aangeraden om warme – vocht wisselaars (kunstneuzen) te gebruiken.
- Het risico op VAP is gelijk bij gebruik van verwarmde luchtbevochtigers en warmte – vocht wisselaars (kunstneuzen).

4. Frequentie van het vervangen van de luchtbevochtiger.

- Het is aangeraden de luchtbevochtiger om de 48 u te vervangen.
- Het is aangeraden de luchtbevochtiger om de 72 u te vervangen.
- Het is aangeraden de luchtbevochtiger wekelijks te vervangen.

5. Open vs. gesloten endotracheale suctiesystemen en het risico op VAP.

- Het gebruik van een open systeem leidt tot een lager risico op VAP.
- Het gebruik van een gesloten systeem leidt tot een lager risico op VAP.
- Het risico op VAP wordt niet beïnvloed door de keuze van suctiesysteem.
- Ik weet het niet

6. Frequentie van het vervangen van gesloten suctiesystemen en preventie van VAP.

- Het is aangeraden het suctiesysteem dagelijks te vervangen (of wanneer geïndiceerd).
- Het is aangeraden het suctiesysteem wekelijks te vervangen (of wanneer geïndiceerd).
- Het is aangeraden het suctiesysteem te vervangen bij elke nieuwe patiënt (of wanneer geïndiceerd).

7. Het gebruik van endotracheale tubes met een extra lumen voor suctie van subglottische secreten en het risico op VAP.

- Het gebruik van deze endotracheale tube leidt tot een lager risico op VAP.
- Het gebruik van deze endotracheale tube leidt tot een hoger risico op VAP.
- Het gebruik van deze endotracheale tube beïnvloedt het risico op VAP niet.

8. Kinetische vs. standaard bedden en het risico op VAP.

- Het gebruik van kinetische bedden leidt tot een hoger risico op VAP.
- Het gebruik van kinetische bedden leidt tot een lager risico op VAP.
- Het gebruik van kinetische bedden beïnvloedt het risico op VAP niet.

9. Houding van de patiënt en preventie VAP.

- Horizontale ruglig met een klein kussen onder het hoofd is aangeraden.
- Een half-rechtopzittende houding is aangeraden.
- De houding van de patiënt beïnvloedt het risico op VAP niet.

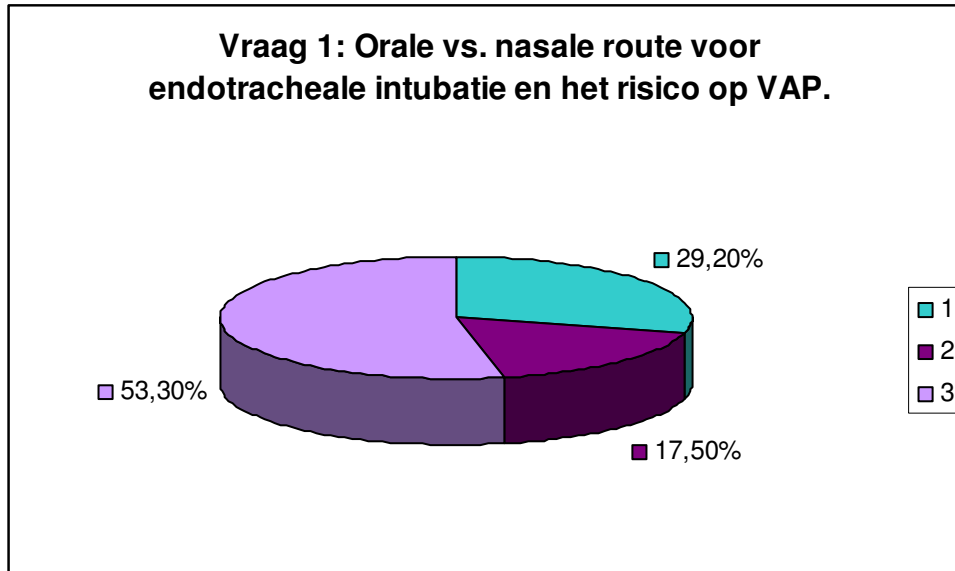
10. Ademhalingskinesitherapie en het risico op VAP.

- Dagelijkse ademhalingskinesitherapie verlaagt het risico op VAP.
- Dagelijkse ademhalingskinesitherapie verlaagt het risico op VAP niet.
- Ø Het is onduidelijk in hoeverre ademhalingskinesitherapie het risico beïnvloedt.

5.3.2 Verwerkte resultaten van de enquête

1. **Orale vs. nasale route voor endotracheale intubatie en het risico op VAP.**

- 1. Orale intubatie leidt tot een lager risico op VAP
- 2. Nasale intubatie leidt tot een lager risico op VAP
- 3. Het risico op VAP is gelijk bij orale en nasale intubatie.



Slechts **29,20 %** beantwoordde deze vraag correct.

Uit het artikel "Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for the Prevention of Ventilator-Associated pneumonia" blijkt dat orale intubatie tot een lager risico op VAP leidt.

De auteurs van dit artikel hebben meerdere gerandomiseerde en gecontroleerde onderzoeken die betrekking hebben op mechanisch geventileerde patiënten, van naderbij bekeken en besproken.

Ook raadpleegden zij persoonlijke dossiers en praktische richtlijnen omtrent dit onderwerp die gepubliceerd werden door CDC (Centers for Disease Control and Prevention).

Op basis van rechtstreekse bewijzen die ze uit de onderzoeken haalden, kon men besluiten dat orale intubatie geassocieerd wordt met een lagere incidentie van VAP, dit in vergelijking met nasale intubatie.

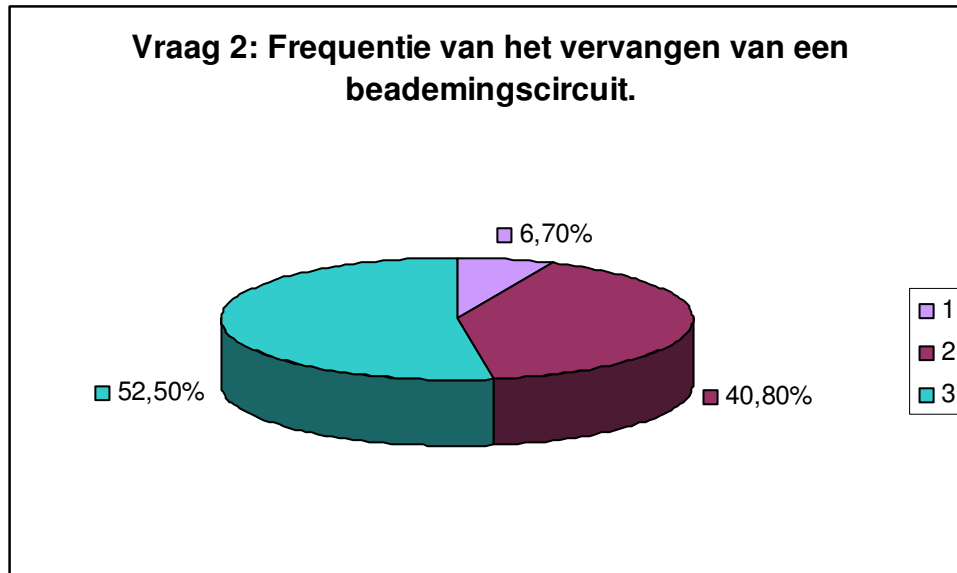
Meerdere onderzoeken wezen eveneens uit dat orale intubatie geassocieerd wordt met een lager risico op sinusitis en dat de incidentie van VAP lager is bij patiënten die geen sinusitis ontwikkelen.

Besluit:

Antwoord 1. *Orale intubatie leidt tot een lager risico op VAP*, is het correcte antwoord op deze eerste vraag.

2. Frequentie van het vervangen van een beademingscircuit.

- 1. Het is aangeraden het circuit om de 48 uur te vervangen (of wanneer geïndiceerd.)
- 2. Het is aangeraden het circuit wekelijks te vervangen (of wanneer geïndiceerd).
- 3. Het is aangeraden het circuit te vervangen bij elke nieuwe patiënt (of wanneer geïndiceerd).



Deze vraag beantwoordde iets meer dan de helft (**52,50%**) correct.

In de literatuurstudie "Care of the Ventilator Circuit and Its Relation to Ventilator-Associated Pneumonia" werden vier onderzoeken besproken.

Deze hadden echter allen een verschillend interval wat het veranderen van het beademingscircuit betreft.

Hoe dan ook, uit alle onderzoeken bleek dat het risico op VAP verminderde wanneer de beademingscircuits minder frequent vervangen werden.

Het voorstel van de auteurs van dit artikel was om het beademingscircuit niet op systematische wijze te vervangen

- het systematisch vervangen heeft immers geen invloed op het voorkomen van infecties
- het geeft een kosten-vermindering wanneer men niet systematisch het circuit moet vervangen

In het artikel "Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for the Prevention of Ventilator-Associated pneumonia" beschreeft men ongeveer dezelfde vaststelling. Volgens de auteurs, Dodek et al;

- heeft de frequentie voor het vervangen van het beademingscircuit geen invloed op de incidentie van VAP
- wordt het minder frequent vervangen niet geassocieerd met nadelen maar wel met een vermindering van de kosten

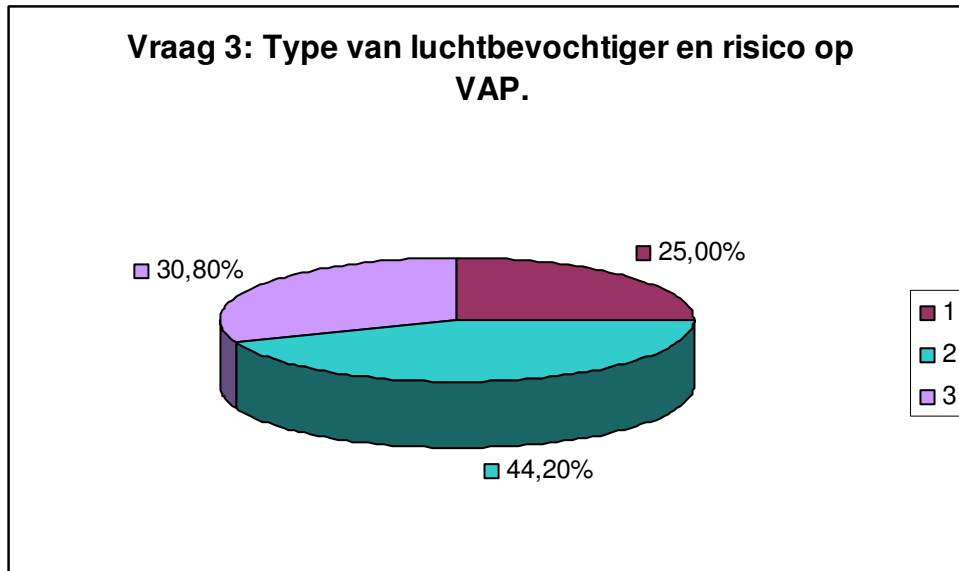
De aanbeveling luidt hier om het circuit te vervangen bij elke nieuwe patiënt.

Besluit:

Antwoord 3. *Het is aangeraden het circuit te vervangen bij elke nieuwe patiënt (of wanneer geïndiceerd)* is hier het correcte antwoord.

3. Type van luchtbevochtiger en risico op VAP

- 1. Het is aangeraden verwarmde luchtbevochtigers te gebruiken.
- 2. Het is aangeraden om warme – vocht wisselaars (kunstneuzen) te gebruiken.
- 3. Het risico op VAP is gelijk bij gebruik van verwarmde luchtbevochtigers en warmte – vocht wisselaars (kunstneuzen).



44,20 % beantwoordde deze vraag juist.

In het artikel "A Prospective, Randomized Comparison of Incidence of Endotracheal Tube Occlusion (Hospital-Acquired) Pneumonia and (Community-Acquired) or Late-Onset Ventilator-Associated Early-Onset and Heated Wire Humidifiers: Rates of an In-Line Heat Moisture Exchange Filter" beschreef men een onderzoek naar welk type luchtbevochtiger het beste is. Hier kwam men tot de conclusie dat een warme-vocht wisselaar het beste is.

Het doel van het onderzoek in dit artikel was een vergelijking te maken tussen een warme-vocht wisselaar en een verwarmde luchtbevochtiger en dit met het oog op mechanische ventilatie en het ontstaan van Ventilator-Associated Pneumonia.

Het artikel beschrijft een prospectief, gerandomiseerd onderzoek dat 280 trauma patiënten bevat verspreid over 20 intensieve zorgen bedden en dit gedurende 6 maanden.

Alle mechanisch beademde patiënten werden willekeurig toegeschreven aan

- de groep met de warme-vocht wisselaars
- de groep met een verwarmde luchtbevochtiger

Uit de resultaten bleek dat slechts 6% VAP ontwikkelde bij de groep van warme-vocht wisselaars tegenover 16 % bij de groep van de verwarmde luchtbevochtiger.

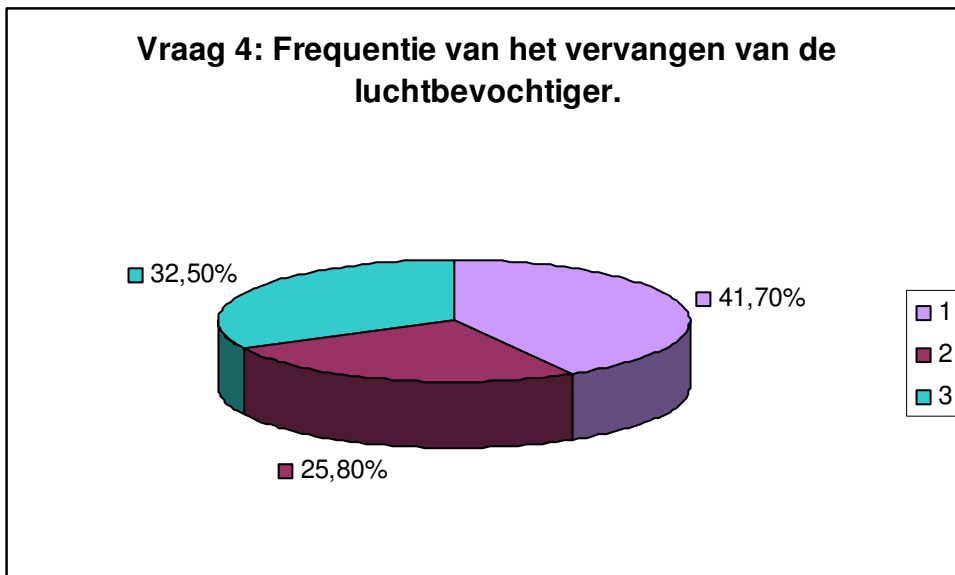
Ook de kosten van het ventilatie-circuit lagen significant lager bij de groep van de warme-vocht wisselaars dan bij de groep van de verwarmde luchtbevochtigers.

Besluit:

Antwoord 2. *Het is aangeraden om warme – vocht wisselaars (kunstneuzen) te gebruiken*, is het correcte antwoord.

4. Frequentie van het vervangen van de luchtbevochtiger.

- 1. Het is aangeraden de luchtbevochtiger om de 48 u te vervangen.
- 2. Het is aangeraden de luchtbevochtiger om de 72 u te vervangen.
- 3. Het is aangeraden de luchtbevochtiger wekelijks te vervangen.



Slechts **32,50 %** beantwoordde deze vraag correct.

In het artikel "The Ventilator Circuit and Ventilator-Associated Pneumonia" worden enkele onderzoeken besproken die dezelfde uitkomst hebben. Zelf voerden de auteurs ook een onderzoek uit. Er werd een vergelijking gemaakt tussen het dagelijks veranderen en het om de 5 dagen veranderen van de luchtbevochtiger. Hieruit bleek dat er geen verschil was in de incidentie van VAP. Thomachot et al vergeleken het veranderen van de luchtbevochtiger elke dag met het veranderen om de 7 dagen en vonden eveneens geen verschil in incidentie.

Het artikel "Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for the Prevention of Ventilator-Associated pneumonia" gaf ongeveer dezelfde criteria aan.

Op basis van een literatuurstudie van 3 onderzoeken gaf men aan dat er een kleine afname was van de incidentie van VAP daar waar de luchtbevochtiger niet frequent vervangen werd.

Ook werd er notie gemaakt van de lagere kosten met betrekking tot dit minder frequent vervangen van de luchtbevochtigers.

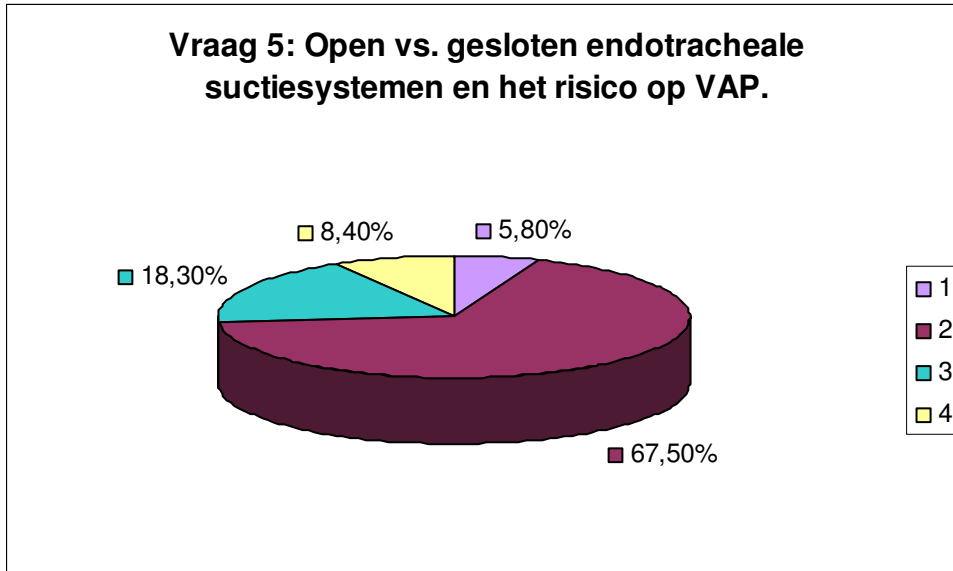
Hun aanbeveling is dan ook om de luchtbevochtiger wekelijks te vervangen.

Besluit:

Antwoord 3. *Het is aangeraden de luchtbevochtiger wekelijks te vervangen*, is hier het correcte antwoord.

5. Open vs. gesloten endotracheale suctiesystemen en het risico op VAP.

- 1. Het gebruik van een open systeem leidt tot een lager risico op VAP.
- 2. Het gebruik van een gesloten systeem leidt tot een lager risico op VAP.
- 3. Het risico op VAP wordt niet beïnvloed door de keuze van suctiesysteem.
- 4. Ik weet het niet



Deze vraag werd door een ruim aantal verpleegkundige correct beantwoord. Met name door **67,50 %**.

In het artikel "A prospective, randomized study of ventilator-associated pneumonia in patients using a closed vs. open suction system", werd hieromtrent een onderzoek beschreven.

Er werd een objectieve studie uitgevoerd om het verschil te kunnen vastleggen tussen het ontstaan van VAP bij geïntubeerde patiënten met een open of een gesloten suctie – systeem.

24 patiënten kregen een open suctie-systeem en 23 patiënten kregen een gesloten suctie-systeem.

Er werden enkele richtlijnen gehanteerd om patiënten al dan niet toe te laten tot de studie, zoals:

- het moesten chirurgische of medische patiënten ouder dan 13 jaar zijn
- de patiënten moesten meer dan 48 uur beademd worden

Uit de resultaten bleek dat 11 van de 24 patiënten met een open suctie systeem VAP ontwikkelden.

Bij de 23 patiënten met een gesloten suctie-systeem bleken dit er 7 te zijn.

Men kon vaststellen dat er geen significant verschil was tussen beide groepen.

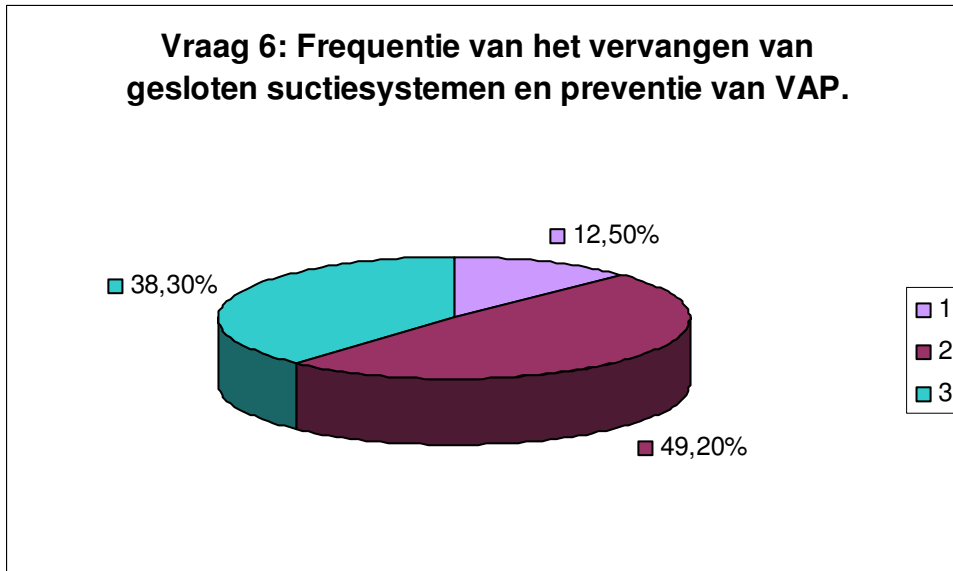
Het bleek dus dat het gebruik van een gesloten suctie-systeem het risico niet verlaagde en dat vooral de exogene risicofactoren zoals roken, Diabetes Mellitus, alcoholmisbruik, ... het meest bepalend waren voor het ontwikkelen van VAP.

Besluit:

Antwoord 3. *Het risico op VAP wordt niet beïnvloed door de keuze van suctiesysteem, is correct.*

6. Frequentie van het vervangen van gesloten suctiesystemen en preventie van VAP.

- 1. Het is aangeraden het suctiesysteem dagelijks te vervangen (of wanneer geïndiceerd).
- 2. Het is aangeraden het suctiesysteem wekelijks te vervangen (of wanneer geïndiceerd).
- 3. Het is aangeraden het suctiesysteem te vervangen bij elke nieuwe patiënt (of wanneer geïndiceerd).



Net niet de helft (**49,20 %**) beantwoordde deze vraag juist.

In het artikel "The Ventilator Circuit and Ventilator-Associated Pneumonia" geeft the American Association for Respiratory Care de volgende aanbeveling:

- het gebruik van een gesloten suctiesysteem moet beschouwd worden als een onderdeel van de preventie van Ventilator-Associated Pneumonia
- wanneer een gesloten suctiesysteem gebruikt wordt, moet het niet dagelijks vervangen worden om infecties te voorkomen

Dit kan wetenschappelijk gestaafd worden door het artikel "Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for the Prevention of Ventilator-Associated pneumonia".

Op basis van een literatuurstudie van vier onderzoeken met betrekking tot het gesloten suctiesysteem kwamen de auteurs tot de conclusie dat het type van suctiesysteem (open of gesloten) geen invloed heeft op het ontstaan van VAP.

Alsook het dagelijks of minder frequent vervangen van het systeem heeft geen invloed op de incidentie van VAP.

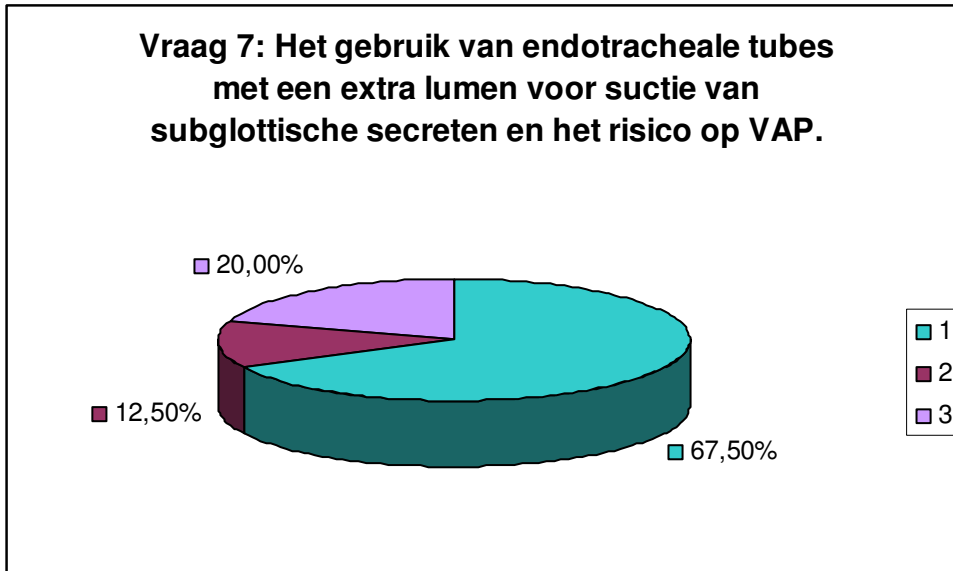
De auteurs bevelen aan om het suctiesysteem te vervangen bij elke nieuwe patiënt. Aangezien de frequentie van geen invloed is kan men rekening houden met het ziekenhuisbudget.

Besluit:

Antwoord 3. *Het is aangeraden het suctiesysteem te vervangen bij elke nieuwe patiënt (of wanneer geïndiceerd), is hier het juiste antwoord.*

7. Het gebruik van endotracheale tubes met een extra lumen voor suctie van subglottische secreten en het risico op VAP.

- Ø 1. Het gebruik van deze endotracheale tube leidt tot een lager risico op VAP.
- O 2. Het gebruik van deze endotracheale tube leidt tot een hoger risico op VAP.
- O 3. Het gebruik van deze endotracheale tube beïnvloed het risico op VAP niet.



Deze vraag werd door **67,50 %** van de verpleegkundigen correct beantwoord.

In het artikel "A Randomized Clinical Trial of Intermittent Subglottic Secretion Drainage in Patients Receiving Mechanical Ventilation" werd een onderzoek met betrekking tot een endotracheale tube voor subglottische secreten en de incidentie van VAP weergegeven.

Er werden 150 patiënten waarbij men mechanische beademing verwachtte die langer zou duren dan 72 uur, in de studie opgenomen.

Deze 150 patiënten werden in 2 groepen opgedeeld:

- een studiegroep waarbij de patiënten een endotracheale tube kregen met een extra lumen voor suctie van subglottische secreten
- een controlegroep die een standaard (gewone) endotracheale tube kreeg

Uit de resultaten van het onderzoek bleek dat slechts 3 patiënten van de studiegroep met een endotracheale tube met een extra lumen voor suctie van subglottische secreten VAP ontwikkelden. Bij de controlegroep, met een gewone endotracheale tube, werd bij 12 patiënten VAP vastgesteld.

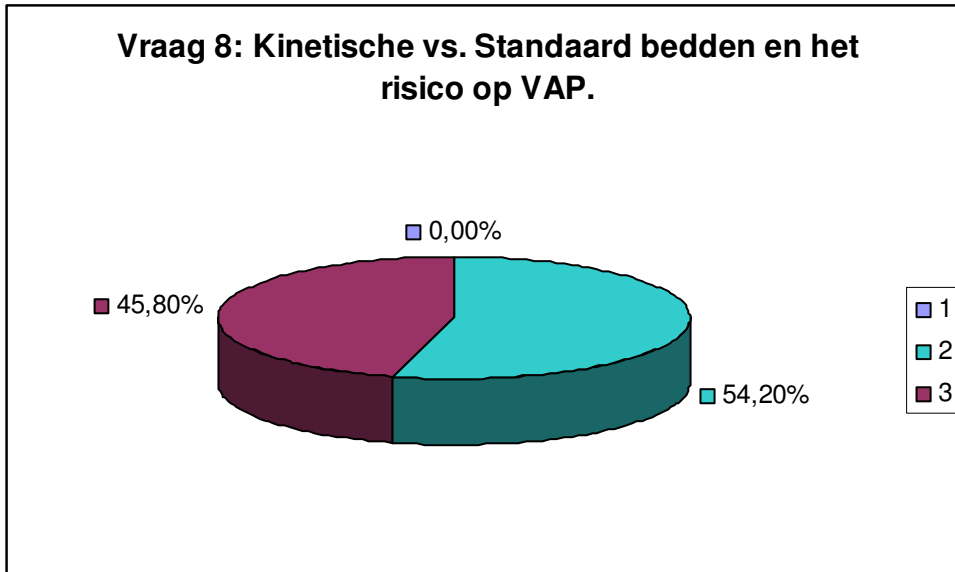
De conclusie van dit artikel luidt dat een endotracheale tube met een extra lumen voor suctie van subglottische secreten een verminderde incidentie van Ventilator-Associated Pneumonia geeft bij patiënten die mechanisch geventileerd worden.

Besluit:

Antwoord 1. *Het gebruik van deze endotracheale tube leidt tot een lager risico op VAP* is het correcte antwoord.

8. Kinetische vs. standaard bedden en het risico op VAP.

- 1. Het gebruik van kinetische bedden leidt tot een hoger risico op VAP.
- 2. Het gebruik van kinetische bedden leidt tot een lager risico op VAP.
- 3. Het gebruik van kinetische bedden beïnvloedt het risico op VAP niet.



Deze vraag werd door **54,20 %** correct beantwoord.

De vraag sluit aan bij vraag 9.

Met kinetische bedden bedoelt men bedden die men via automatische bediening in de juiste positie kan brengen (bijvoorbeeld via afstandsbediening of aan de sponen van het bed).

Na onderzoeken werd duidelijk dat een half zittende houding het risico op het ontstaan van VAP verminderd.

Omdat kinetische bedden gemakkelijk hanteerbaar zijn door de verpleegkundigen zullen zij sneller de neiging hebben om de patiënt in een half zittende houding te plaatsen.

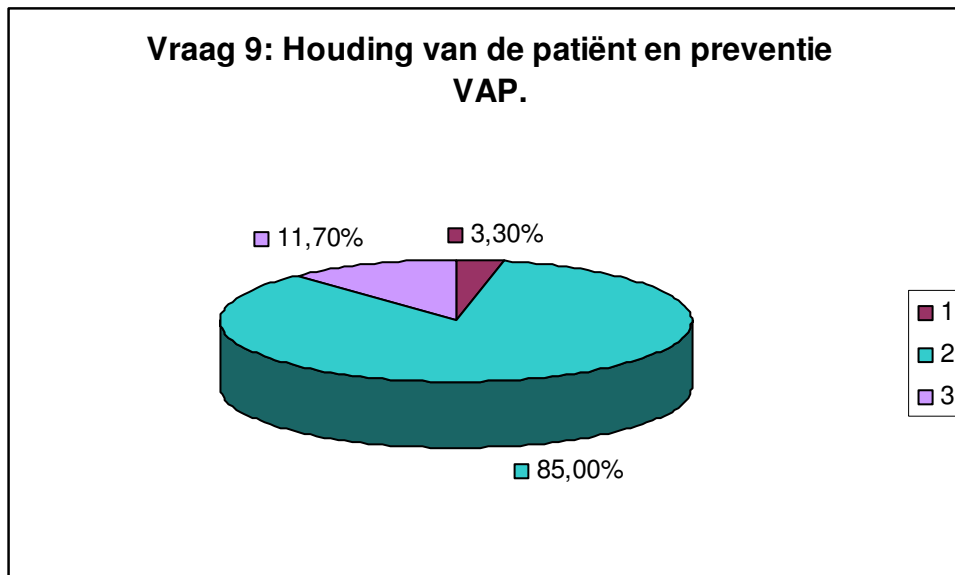
Gezien echter de aanzienlijke aankoopkost van kinetische bedden kunnen niet alle ziekenhuizen hiervan voorzien worden.

Besluit:

Antwoord 2. *Het gebruik van kinetische bedden leidt tot een lager risico op VAP*

9. Houding van de patiënt en preventie VAP.

- 1. Horizontale ruglig met een klein kussen onder het hoofd is aangeraden.
- 2. Een half-rechtopzittende houding is aangeraden.
- 3. De houding van de patiënt beïnvloedt het risico op VAP niet.



Deze vraag leverde de meeste correcte antwoorden op, zij werd namelijk door **85 %** correct beantwoord.

In het artikel "Patient Positioning and Ventilator Associated Pneumonia" werd onderzoek gedaan naar het verband tussen het ontstaan van VAP en verschillende houdingen van de patiënt. Om alle misverstanden te vermijden, met een half zittende houding wordt 30° - 45° bedoeld.

Volgens Ibanez et al is de kans op aspiratie veel groter wanneer de patiënt volledig plat ligt.

Het optreden van gastro oesophageale reflux lag hoger bij de patiënten die volledig plat lagen, met name bij 21 van de 26 patiënten. Terwijl dit bij de patiënten in een half liggende of half rechtopzittende houding slechts bij 16 van de 24 patiënten voorkwam.

Ook in de studie van Drakulovic et al werd VAP sneller vastgesteld bij patiënten in volledig liggende houding.

Hier werden 11 van 47 patiënten geconstateerd met VAP, terwijl slechts 2 patiënten van de 39 in half zittende houding VAP ontwikkelden.

Een duidelijk verschil dus...

Ook andere houdingen helpen bij de preventie van VAP, met name de buikligging of een rotatie-therapie.

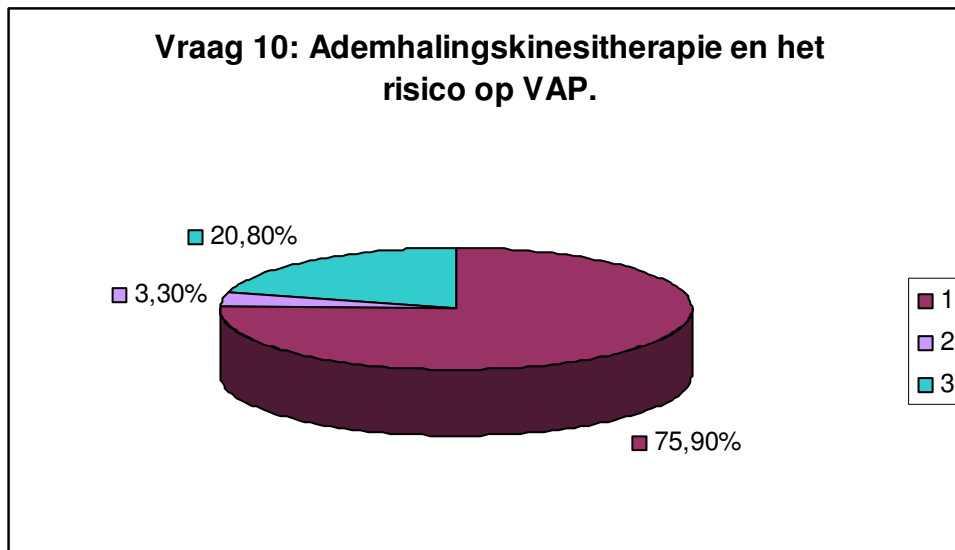
Deze houdingen kunnen echter slechts uitgevoerd worden bij patiënten die dit kunnen verdragen. Daarom geniet een halfzittende houding de ultieme voorkeur.

Besluit:

Antwoord 2. *Een half-rechtopzittende houding is aangeraden*, is het correcte antwoord.

10. Ademhalingskinesitherapie en het risico op VAP.

- 1. Dagelijkse ademhalingskinesitherapie verlaagt het risico op VAP.
- 2. Dagelijkse ademhalingskinesitherapie verlaagt het risico op VAP niet.
- 3. Het is onduidelijk in hoeverre ademhalingskinesitherapie het risico beïnvloedt.



Slechts **20,80 %** van alle deelnemende verpleegkundigen kon deze vraag correct beantwoorden.

Volgens het artikel "Evidence Based Clinical Practice Guideline for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia" kan men enkel de veronderstelling maken dat thorax fysiotherapie het risico op Ventilator Associated Pneumonia vermindert. Er is namelijk, jammer genoeg onvoldoende wetenschappelijk onderzoek gebeurd om dit met zekerheid te kunnen vaststellen.

Aangezien ikzelf tijdens mijn zoektocht naar wetenschappelijke bewijzen voor het reduceren van het risico op VAP door fysiotherapie, evenmin duidelijke bewijzen heb gevonden, treedt ik deze conclusie bij.

Als men onder kinesitherapie of fysiotherapie ook de houding van de patiënt verstaat, zou men wel kunnen stellen dat dit het risico vermindert.

Besluit:

Omdat het hier enkel ging over thorax fysiotherapie is antwoord 3. *Het is onduidelijk in hoeverre ademhalingskinesitherapie het risico beïnvloedt*, het meest correcte.

PRAKTISCH ONDERDEEL

6 Observaties van een patiënt met Ventilator-Associated Pneumonia

6.1 Inleiding

Om mijn werk nog wat meer kracht bij te zetten op verpleegkundig vlak, heb ik tijdens mijn stage op intensieve zorgen een patiënt gevolgd die in de loop van haar verblijf VAP ontwikkeld heeft.

Door de casus voor te stellen en de theorie hierop toe te passen kan ik de voorgaande hoofdstukken in de praktijk omzetten.

Ook zal ik de preventieve maatregelen toepassen op Mevrouw X uit de volgende casus.

6.2 Casus

Mevrouw X werd op 21 oktober 2007 opgenomen op intensieve zorgen na een operatie. Het gaat hier dus om een geplande opname. Mevrouw X onderging een aortaklepvervangning. Er werd een bioprothese geplaatst, type Carpentier Edwards Magna, 21 mm, in aortapositie.

Mevrouw X werd geboren op 16/05/1923 ze is 83 jaar.

Bij opname op intensieve zorgen had mevrouw X reeds

- een perifere infuus in de linker arm
- een arteriële lijn in rechter Arteria Radialis,
- een Swan Ganz katheter met sideport in linker Vena Jugularis
- een blaassonde
- endotracheale tube, mevrouw X werd reeds beademd

Op de afdeling intensieve zorgen kreeg zij nog een maagsonde geplaatst door de verpleegkundige.

Mevrouw X wordt nog steeds beademd met PRVC (pressure regulated volume control)

- Teugvolume = 400 ml
- Minuutvolume = 8000 ml
- Ademhalingsfrequentie = 20/min
- PEEP (Positive end expiratory pressure) = 12 cmH₂O
- FiO₂ = 50 %
- I/E ratio = 1/2

6.3 Anamnese

- *Leeftijd:* 83 jaar
- *Geslacht:* Vrouw
- *Algemeen:* Mevrouw X heeft in het verleden reeds een PTCA met stent ondergaan. Momenteel vertoont zij symptomen van presyncyope. Ze wordt echter enige tijd gevolgd omwille van een gekende aortaklepstenose. Er werd bij Mevrouw X echografisch ernstig gemengd aortakleplijden vastgesteld. Omwille van symptomatische en prognostische redenen komt Mevrouw X in aanmerking voor een aortaklepvervangning.
- *Resultaten ECG in rust:* Sinusritme, 55 slagen/minuut, geen asafwijkingen, PR – afstand is 260 msec, AV blok graad I.

6.4 Voorgeschiedenis

Medisch

- Hypercholesterolemie
- Mei 2002: atypische thoracale pijn, negatieve non invasieve investigatie. 24 uur Holteropname toonde wel zeer veel ventriculaire extrasystolen waarvoor bètablokker.
- 2002: matige aortastenose
- November 2003: silentieuze ischemie en matige aortastenose. Coronarografie toonde 80% stenose mid – LAD en 90% stenose mid – RAC.
- 23/12/2003: PTCA met stenting mid – RAC
- 13/01/2004: PTCA met stenting mid – LAD
- Maart 2006: paroxysmale voorkamerflutter waarvoor opstarten van Cordarone
- April 2006: polsfractuur links
- Augustus 2006: in evolutie naar ernstige aortastenose

Operatief:

- 1970: gastrectomie
- Oktober 2006: cholecystectomie

6.5 Huidig medicatiebeleid op intensieve zorgen

Medicatie	Route	Frequentie
BURINEX 5 mg	via maagsonde	1/d
EMCONCONR 5 mg	via maagsonde	1/d
ALDACTONE 100 mg	via maagsonde	1/d
FRAXIPARINE 7.500 U	subcutaan	1/d
DIFLUCAN 200 mg	via maagsonde	2/d
ZOVIRAX 250 mg	intraveneus	3/d
Continue mediatie	Loopsnelheid	Target
FENTANYL	2 ml/u	
DORMICUM	4 ml/u	
INSULINE		Glycemie 80-110 mg/dl
Infuus	Volume	Loopsnelheid
GLUCOSE 5%	500 ml	21 ml/u
Voeding enteraal	Volume	Loopsnelheid
NUTRISON	1200 ml	60 ml/u
Aërosol		Frequentie
DUOVENT		2/d

6.5.1 Doel van medicatiebeleid

Medicatie	Groep	Indicatie
BURINEX 5 mg	Lisdiuretica	Vocht afdrijven owv. oedemen
EMCONCONR 5 mg	Bèta-blokker	Ritmestoornissen en behandeling chronisch hartfalen
ALDACTONE 100 mg	Kaliumsparende diuretica	Hypertensie en hartfalen, in associatie met thiaziden of Lisdiuretica om het kaliumverlies tegen te gaan
FRAXIPARINE 7.500 U	Heparine met laag moleculair gewicht	Secundaire preventie van diep veneuze trombose
DIFLUCAN 200 mg	Azolderivaten	Wordt gebruikt owv. orale en gastro-intestinale mycosen
ZOVIRAX 250 mg	Middelen tegen herpesvirussen	Behandeling van herpesvirus
FENTANYL	Middelen gebruikt in anesthesie	Gebruikt als sedativa
DORMICUM	Benzodiazepines	Gebruikt als sedativa
INSULINE	Middelen bij diabetes	Om glycemie onder controle te houden
NUTRISON	Enterale voeding	Sondevoeding
DUOVENT	Sympathicomimeticum, anticholinergicum	Behandeling van bronchospasmen
GLUCOSE 5%		Waakinfuus van 16 tot 16 u

7 Risicoprofiel

7.1 Patiënt-gebonden risicofactoren

- **Leeftijd**
Een leeftijd ouder dan 65 jaar, geeft een verhoogd risico.
Mevrouw X is 83 jaar oud en vormt hierdoor een hoger risico.
- **Geslacht**
Vrouwen hebben een hoger risico op het ontwikkelen van VAP dan mannen.
Mevrouw X vormt ook hier een hoger risico want zij is een vrouw.
- **Lichaamshouding**
Een halfzittende houding biedt bescherming tegen pulmonale aspiratie, gastro – oesophagale reflux vermindert en werkt preventief bij VAP.
Mevrouw X ligt regelmatig in een halfzittende houding. Soms ligt ze volledig plat in bed.
- **Mate van bewustzijn**
Wanneer de patiënt volledig geseedeerd is, is er weinig of geen sprake van bewustzijn en dus ook niet van een optimale hoest- en slikreflex.
Mevrouw X krijgt Ultiva en Diprivan toegediend, waardoor ze diep geseedeerd wordt. Ook dit verhoogt het risico op VAP
- **Mondhygiëne**
Mevrouw X krijgt dagelijks een goede mondhygiëne, dus vermindert het risico op VAP.

7.2 Ventilator-gebonden risicofactoren

- **Endotracheale tube**
Zoals reeds vermeld, verstoren endotracheale tubes de gastro – oesophagale sfincter, waardoor er reflux ontstaat.
Mevrouw X kreeg een endotracheale tube waardoor het risico verhoogt.
- **Ventilator circuit**
De condensatie in de beademingslangen kan besmet geraken met bacteriën en kan dus bijgevolg tot VAP leiden. Bij mevrouw X komt er condensatie in de slangen. Tevens heeft ze ook last van bloederig sputum dat ook in de beademingslangen terecht komt wat het risico nog verhoogt.
- **Medicatie: Aërosol**
Aërosoltherapie kan irritatie van zowel de mond als keel geven.
Mevrouw X krijgt 2 maal per dag Duovent puffs. Wat eveneens het risico verhoogt.
- **Beademingsduur**
Hoe langer de beademingsduur, hoe slechter de prognose. Dit kan worden aangetoond door de soorten Ventilator-Associated Pneumonia.
Mevrouw X wordt al gedurende 22 dagen beademd wat een hoger risico in houdt.

7.3 Andere risicofactoren

- **Onvoldoende handhygiëne**
Onvoldoende of onjuiste handhygiëne leidt tot kruisinfectie en is meteen een van de grootste oorzaken van het ontstaan van VAP.
Gedurende mijn observatie werd snel duidelijk dat dit niet een van de oorzaken was. De verpleegkundigen en alle andere leden van het paramedisch team schonken veel aandacht aan de handhygiëne.

- Niet wisselen van handschoenen tussen twee patiënten
Geïntubeerde patiënten vragen veel zorgen van de verpleegkundigen. Zoals bijvoorbeeld het aspireren van secreties of het manipuleren van het ventilator circuit. Voor dergelijke handelingen worden steeds handschoenen gedragen. De handschoenen werden voortdurend gewisseld tijdens het behandelen van verschillende patiënten.
- Het niet dragen van isolatiekledij
Ook hier geldt het wisselen van isolatieschorten tussen twee patiënten. Dit werd zeer correct uitgevoerd. Voor de kleinste zorgen die bij de patiënt moesten uitgevoerd worden werden steeds isolatieschorten gedragen.

8 Waarom werd deze patiënt gediagnosticeerd met VAP

8.1 Voorwaarden voor de diagnose van Ventilator Associated Pneumonia

Klinische diagnose

Nieuw, persisterende infiltratieve afwijkingen op de thoraxfoto in combinatie met minimum twee van de volgende criteria:

- Koorts of hypothermie
- Leukocytose of leukopenie
- Purulente secreties

8.2 Diagnose bij deze patiënt

Volgens de dokters en intensivisten werd de thoraxfoto die dagelijks werd genomen, elke dag slechter. Er waren steeds **infiltratieve afwijkingen** te zien op de radiologische beelden.

Om deze diagnose duidelijk te maken geef ik kort even de evolutie van de protocols van de RX thorax aan bed:

- *22 oktober 2007*: foto toont geen abnormaliteiten
- *23 oktober 2007*: diffuus versterkte traumatekening. Sluiering van beide longbasissen
- *24 oktober 2007*: vasculair gestuwde hili en longvelden, infiltraatvorming van het rechter longveld, toegenomen in vergelijking met 23 oktober. Sluiering van de linker thoraxbasis
- *25 oktober 2007*: bilateraal verdichtingen, er lijkt nog wat toename te zijn van deze verdichting in vergelijking met 24 oktober
- *27 oktober 2007*: vlokkige alveolaire verdichtingen ter hoogte van beide longen: infectieus?
- *2 november 2007*: versterkte interstitiële tekening met matglasdensiteiten over beide longen
- *3 november 2007*: in vergelijking met het voorgaande onderzoek van 2 november is er een nieuw ontstane infiltraatvorming aanwezig in het linkerlong onderveld met silhouettering van de linker hartsboord. Globaal versterkte tekening in de rechterlong zonder duidelijke confluentiezone: ongewijzigd met het voorgaande onderzoek.
- *4 november 2007*: versterkte hilaire en perihilaire longtekening met sluiering ter hoogte van de linkerhartsboord: louter op basis van congestie en/of bijkomende infectieuze-inflammatoire veranderingen
- *6 november 2007*: nog verspreide vlokkige alveolaire verdichtingen, vergelijkbaar met voorgaand onderzoek
- *14 november 2007*: vlokkige verdichtingen verspreid in beide longvelden, waarbij beide longen quasi volledig geoblitereerd voorkomen.

Om dan nog aan twee van de bovenstaande criteria te voldoen:

Als eerste bijkomend criterium: mevrouw heeft last van **purulente secreties**. Er is ook sprake van bloederige secreties die zich in de beademingsslagen bevinden.

Een tweede criterium kan worden aangetoond aan de hand van haar labo – uitslagen. Deze vertoonden een **verhoogt aantal witte bloedcellen**.

- Op 24 oktober gaven de labo-uitslagen een verhoogt aantal witte bloedcellen aan, met name $16.0 \times 10^3/\text{microL}$
- Op 25 oktober bedroeg het aantal witte bloedcellen $14.0 \times 10^3/\text{microL}$
- Hierna is er even een betere periode, maar vanaf 4 november ziet men terug een stijging van de leucocyten
Op 4 november bedroeg het aantal leucocyten $15.0 \times 10^3/\text{microL}$, deze stijging blijft enigszins behouden tot op de laatste dagen dat ik Mevrouw X gevolgd heb.
- Op 11 en 12 november 2007 bedroegen de leucocyten $13.0 \times 10^3/\text{microL}$

Mevrouw X is tijdens haar verblijf reeds de hele tijd **subfebril** geweest met af en toe pieken tot **38.9° C** (op 12 november 2007), meteen een derde criterium tot het stellen van de diagnose.

9 Preventieve maatregelen toegepast bij deze patiënt

Op basis van de vooropgestelde preventieve maatregelen om Ventilator-Associated Pneumonia te voorkomen, ben ik de handelingen op de afdeling van mevrouw X gaan beoordelen.

De conclusie was dat aan vele maatregelen reeds werd voldaan maar na het vaststellen van de diagnose werd er toch nog extra aandacht aan besteed.

9.1 Endotracheale tube

- Doordat de radiologische beelden van de longen infiltratieve afwijkingen vertoonden, besloten de dokters mevrouw X wat langer te beademen. Ze verwachtten immers geen goede weaningprocedure omdat mevrouw X niet in staat was om hieraan mee te werken.
- Door de verpleegkundigen werd er extra aandacht besteed aan het beademingscircuit. Daar mevrouw regelmatig bloederige secreties had, was het van het groot belang erop toe te zien dat deze niet in de beademingslangen terecht kwamen.

9.2 Plaatsen van filters

- Voor een nieuwe opname, wordt er op de afdeling intensieve zorgen op toegezien dat het beademingstoestel reeds in orde is voor een volgende opname. Dit houdt eveneens in dat er wordt gecontroleerd of er een bacteriefilter aanwezig is op het beademingscircuit.
- Mevrouw X kreeg ook een kunstneus om de bacteriën tot een minimum te reduceren.

9.3 Hygiënische maatregelen door de verpleegkundigen

- De verpleegkundigen op deze afdelingen waren uiterst bedacht op een goede handhygiëne. Bij zichtbaar vuil werden de handen grondig gewassen en bij het verlaten van de kamer werden de handen ontsmet met alcoholgel. Deze alcoholgel hing in elke box naast de deur, zodat men bij het verlaten van de kamer niet kon voorbijlopen zonder er gebruik van te maken.
- Bij elke handeling werden door de verpleegkundigen handschoenen en een overschoort gedragen. Deze werden telkens uitgedaan en weggegooid bij het verlaten van de kamer.

9.4 Mondhygiëne

- Dit aspect kreeg bij deze patiënt extra aandacht. Mevrouw X had regelmatig last van bloederige secreties die zich dan opstapelden in de kunstneus en swifel maar ook in de mond.
- De tanden van mevrouw X werden zowel 's morgens als 's avonds gepoetst. Dit gebeurde niet met een tandenborstel maar met een swab omdat mevrouw last had van wondjes in de mond en beschadigd tandvlees.
- De mond werd minstens vier maal per dag gespoeld met Perio-aid®. Eerst en vooral werd de cuffdruk goed gecontroleerd. Er werd een spuit van 10 ml genomen en deze werd in fracties ingespoten in de mond, daarna werd de vloeistof geaspireerd samen met mogelijk achtergebleven secreties in de mond.

- Regelmatig werden de lippen bevochtigd met wat water om uitdroging te voorkomen. Telkens de echtgenoot op bezoek was, nam deze het goede voorbeeld van de verpleegkundigen over en deed hetzelfde. Soms werd er ook gebruikt gemaakt van een lippenbalsem.

9.5 Luchtbevochtiging

- Zoals reeds eerder vermeld werd er extra aandacht besteed aan het beademingscircuit omwille van de bloederige secreties zodat deze zich niet in de richting van de patiënt konden verplaatsen.
- Hetzelfde was dus nodig bij de kunstneus. Hoewel men slechts om de zeven dagen de kunstneus moet vervangen was dit hier zeker één maal per dag nodig eveneens omwille van de bloederige secreties. Hierdoor werd niet enkel de ventilatie belemmerd, het was ook een bron aan bacteriën.

9.6 Aspireren of uitzuigen

- Voor het aspireren werd er steeds een controle gedaan van de cuffdruk.
- Eerst had mevrouw X een open suctiesysteem, naarmate haar RX thorax slechter werd, hebben de dokters beslist over te gaan op een gesloten suctiesysteem, hoewel dit niet nodig zou geweest zijn. Salloum Zeitoun, Botura Leite De Barros & Diccini (2003) deden hieromtrent een onderzoek en kwamen tot de conclusie dat het soort suctiesysteem geen invloed heeft op de incidentie van VAP.
- Aangezien mevrouw X enorm veel last had van overvloedige secreties, werd hiermee rekening gehouden door mevrouw meer dan 4 maal per dag te aspireren. Zowel subglottisch als in de mond werd mevrouw geaspireerd. Alvorens het aspireren werd mevrouw X telkens 2 minuten lang gepre-oxygeneerd.

9.7 Subglottisaspiratie

- Zoals hierboven vermeld werd ook deze handeling regelmatig herhaald. Zelfs meerder malen per dag indien dit nodig bleek te zijn.
- Omwille van de bloederige secreties, zowel in de tube als de mond, werd er door de artsen beslist om de Fraxiparine® af te bouwen.

9.8 Houding van de patiënt

- Tijdens de ochtendverzorging werd de half-zittende houding niet toegepast omdat het praktisch onmogelijk was om mevrouw in deze houding te verzorgen.
- Na de ochtendverzorging werd mevrouw X wel in een half-zittende houding gebracht door middel van het gebruik van een kinetisch bed. Mevrouw X bevond zich na de ochtendzorg steeds in een positie van ongeveer 30°.
- Er werd ook voortdurend wisselhouding toegepast. Wanneer mevrouw X op haar zijde lag, werd het hoofduiteinde wel terug wat lager gezet dan 30° om het comfort te bevorderen.
- Rugligging werd zoveel mogelijk vermeden bij mevrouw X.

9.9 Sondevoeding

- Tijdens elke shift werd het maagresidu bepaald, ook bij het starten van een nieuwe zak enterale voeding werd nogmaals het residu bepaald. Aangezien dit vaak te veel was, werd er rekening mee gehouden en werd mevrouw X niet volledig in rugligging gelegd. Dit om reflux van de maaginhoud te voorkomen en dus ook om aspiratie van de maaginhoud in de longen te vermijden.

Preventieve maatregelen toegepast op mevrouw X: samenvatting

- **Endotracheale tube:** van een snelle extubatie was hier geen sprake. Dit omwille van haar slechte RX thorax en moeilijke beademing
- **Het plaatsen van filters:** er werd zowel een bacteriefilter geplaatst als een kunstneus
- **Hygiënische maatregelen door de verpleegkundigen:** de verpleegkundigen hebben bij elke patiënt aandacht voor hun handhygiëne
- **Mondhygiëne:** mevrouw X kreeg 4 maal per dag een mondverzorging en de tanden werden 2 maal gepoetst
- **Luchtbevochtiging:** mevrouw x had een kunstneus, deze zorgt voor een goede bevochtiging
- **Aspireren of uitzuigen:** dit werd frequent herhaald op aanduiden van de intensivist (wegens bloederig aspiraats)
- **Subglottispiratie:** werd tijdig en regelmatig herhaald
- **Houding van de patiënt:** de afdeling beschikt reeds over kinetische bedden en mevrouw werd regelmatig in een half-zittende houding gepositioneerd
- **Sondevoeding:** per shift werd het maagresidu bepaald en rugligging werd zoveel mogelijk vermeden

Besluit

De vele verdedigingsmechanismen tegen het optreden van luchtweginfecties en in dit geval van VAP, worden grotendeels uitgeschakeld bij het intuberen van een patiënt. Er zijn verschillende oorzaken die er voor kunnen zorgen dat bacteriën de luchtwegen bereiken. Kortom, er zijn een aanzienlijk aantal nadelige gevolgen verbonden aan de intubatie.

Niet alleen de intubatie zelf, ook het fenomeen "beademd zijn" kan ernstige gevolgen hebben op de gezondheidstoestand van de beademde patiënt. Zo wordt de ventilatie-perfusie verhouding verstoord. Dit heeft grotendeels te maken met de positie van de patiënt. Uit onderzoeken (Van Beers, 2004 & Hess, 2005) bleek dat een liggende houding voor de patiënt veel nadelen oplevert.

Er werden criteria vastgelegd die moeten helpen bij het vaststellen van de diagnose van VAP. Deze zijn nieuw, persisterende infiltratieve afwijkingen op te thoraxfoto in combinatie met koorts of hypothermie, leukocytose of leukopenie en purulente secreties (de patiënt moet minimum twee van deze bijkomende symptomen vertonen).

Het is van groot belang dat de diagnose van VAP snel gesteld wordt met daarop volgend de start van adequate, empirische therapie. Het bevestigen van de diagnose kan echter nog betwist worden daar het stellen van de diagnose op basis van bovenstaande criteria tot vals positieven kan leiden.

Door het gebruik van BAL of andere bronchoscopische technieken wordt de specificiteit van de diagnostiek vergroot. Ook kan het antibioticagebruik gereduceerd worden en kan vaker worden gekozen voor het gebruik van adequate empirische antibioticatherapie.

Wanneer men de verbeterde overleving kan bevestigen en kan aantonen dat de technieken kosten-effectief zijn, kan men ze tot de standaard diagnostische hulpmiddelen voor beademingspneumonieën rekenen.

Om de noodzaak tot het stellen van deze diagnose tot een minimum te beperken, kunnen een hele reeks preventieve maatregelen opgesteld worden. De preventieve maatregelen zijn vooral verpleegkundige handelingen die extra aandacht verdienen. Belangrijk hier is de aandacht voor steriliteit en hygiëne alsook een goede achtergrondkennis wat de beademde en geïntubeerde patiënt betreft.

Wat de uitgevoerde enquête betreft, kan besloten worden dat veel verpleegkundigen nog niet over de nodige kennis met betrekking tot VAP beschikken. Er werden veel foute antwoorden gegeven en al snel werd duidelijk dat de preventie van VAP extra aandacht verdient. Mede door de foute antwoorden en de wetenschappelijke artikels werden de in mijn werk opgesomde preventieve maatregelen opgesteld.

Er zijn nog steeds onderzoeken lopend naar het ontstaan van Ventilator-Associated Pneumonia. Hopelijk leveren de resultaten hiervan veel nuttige informatie op waardoor het ontstaan van VAP nog meer kan gereduceerd worden.

Literatuurlijst

Boeken:

Abrahams, P. (2007). *How the body Works*. Londen: Amber Books.

Bakker, J., De Lange, B., Rommes, J.H., & Van Der Voort, P.H.J. (2005). *Intensive Care: Capita Selecta*. Utrecht: Venticare.

Cokelaere, M. (1986). *Functionele anatomie van de mens: Deel 2*. St. Martens-Latem: Aurelia Books.

Goodfield, R., & Spalding, J.M.K. (1981). *Kunstmatige beademing: Gids voor verpleegkundigen*. Lochem: De Tijdstroom.

Iazzetti, G., & Rigutti, E. (2007). *Human anatomy*. Cobham: TAJ Books International LLP.

Robinson, J., & Mevan, B. (2002). *Aandoeningen van de luchtwegen*. Lochem: De Tijdstroom.

Tijdschriftartikels:

Andrews, P., Azoulay, E., Antonelli, M., Brochard, L., Brun-Buisson, C., Dobb, G., Fagon, J.Y., Gerlach, H., Groeneveld, J., Mancebo, J., Metnitz, P., Nava, S., Pugin, J., Pinsky, M., Radermacher, P., Richard, C., & Tasker, R. (2006). Year in review in intensive care medicine, 2005. II. Infection and sepsis, ventilator-associated pneumonia, ethics, haematology and haemostasis, ICU organisation and scoring, brain injury. *Intensive Care Medicine*, 32, 380-390.

Augustyn, B. (2007). Ventilator-Associated Pneumonia: Risk Factors and Prevention. *Critical Care Nurse*, 27(4), 32-39.

Bauwens, A.M.M., & Bonten, M.J.M. (2001). Het belang van broncho-alveolaire lavage voor de diagnostiek van ventilator-geassocieerde pneumonie. *Nederlands Tijdschrift voor Intensive Care*, 16(1), 6-13.

Branson, R.D. (2005). The Ventilator Circuit and Ventilator-Associated Pneumonia. *Respiratory Care*, 50(6), 774-787.

Daubin C., Vincent, S., Vabret, A., du Cheyron, D., Ramakers, M., Freymuth, F., & Charbonneau, P. (2005). Nosocomial viral ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit : a prospective cohort study. *Intensive Care Medicine*, 31, 1116-1122.

Ewig, S., Torres, A., El-Ebiary, M., Fabregas, N., Hernandez, C., Gonzalez, J., Nicolas, J.M., & Soto, L. (1999). Bacterial Colonization Patterns in Mechanically Ventilated Patients with Traumatic and Medical Head Injury: Incidence, Risk Factors, and Association with Ventilator-associated Pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 159, 188-198.

Flanagan, P.G. (1999). Diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Journal of Hospital Infection*, 41, 87-99.

Hess, D.R. (2005). Patient Positioning and Ventilator-Associated Pneumonia. *Respiratory Care*, 50(7), 892-899.

Hess, D.R., Kallstrom, T.J., Mottram, C.D., Myers, T.R., Sorenson, H.M., & Vines, D.L. (2003). Care of the Ventilator Circuit and its Relation tot Ventilator-Associated Pneumonia. *Respiratory Care*, 48(9), 869-879.

Kirton, OC., DeHaven, B., Morgan, J., Morejon, O., & Civetta, J. (1997). A Prospective, Randomized Comparison of an in-Line Heat Moisture Exchange Filter and Heated Wire Humidifiers: Rates of Ventilator-Associated Early-Onset (Community-Acquired) or Late-Onset (Hospital-Acquired) Pneumonia and Incidence of Endotracheal Tube Occlusion. *Chest*, 112, 1055-1059.

Paepen, B. (2007). Voorkomen van Ventilator-Associated Pneumonia: Beademd en besmet. *Nursing*, 13(6), 36-38.

Ross, A., Crumpier, J. (2007). The impact of an evidence-based practice education program on the role of oral care in the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive and Critical Care Nursing*, 23, 132-136.

Salloum Zeitoum, S., Botura Leite De Barros, A.L., Diccini, S. (2003). A prospective, randomized study of ventilator-associated pneumonia in patients using a closed vs. open suction system. *Journal of Clinical Nursing*, 12, 484-489.

Simmes, F., Rensen, A., Mintjes-de Groot, J., & Voss, A. (2007). Mondzorg bij beademingspatiënten op de intensive care als bijdrage aan preventie van Ventilator-Associated Pneumonia: Systematische literatuurstudie naar evidence based aanbevelingen voor mondzorg bij beademingspatiënten op de intensive care ter preventie van Ventilator Associated Pneumonia. *Verpleegkunde*, 22(1), 19-30.

Smulders, K., van der Hoeven, H., Weers-Pothoff, I., & Vandenbroucke-Graule, C. (2002). A Randomized Clinical Trial of Intermittent Subglottic Secretion Drainage in Patients Receiving Mechanical Ventilation. *Chest*, 121, 858-862.

Stoller, J.K., Orens, D.K., Fatica, C., Elliot, M., Kester, L., Woods, J., Hoffman-Hogg, L., Karafa, M.T., & Arroliga, C.A. (2003). Weekly Versus Dailiy Changes of In-Line Suction Catheters: Impact on Rates of Ventilator-Associated Pneumonia and Associated Costs. *Respiratory Care*, 48(5), 494-499.

Tejerina, E., Frutos-Vivar, F., Restrepo, M.I., Anzueto, A., Abroug, F., Palizas, F., Gonzalez, M., D'Empaire, G., Apezteguia, C., & Esteban, A. (2006). Incidence, risk factors, and outcome of ventilator-associated pneumonia. *Journal of Critical Care*, 21, 56-65.

Van Beers, F. (2004). Eenvoudige interventie verbetert beademing IC-patiënten: Het effect van de 30 graden en 45 graden (halfzittende) positie op de longventilatie, longmechanica en oxygenatie bij een geëntubeerde beademingspatiënt. *Kritiek*, 22(4), 3-9.

Van der Werf, T.S., Tulleken, J.E., Ligtenberg, J.J.M., Spanjersberg, R., & Zijlstra, J.G. (2000). Ventilator-geassocieerde pneumonie. *Nederlands Tijdschrift voor Intensive Care*, 15(9), 160-269.

Onuitgegeven materiaal:

Gillis, M. (2007). *Shock en beademing*. Onuitgegeven cursus voor het specialisatiejaar van de Banaba-opleiding Spoedgevallen en intensieve zorgen, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Lier.

Hendrickx, E. (2007). *Longfysiologie en volumetherapie*. Onuitgegeven cursus voor het specialisatiejaar van de Banaba-opleiding Spoedgevallen en intensieve zorgen, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Lier.

Meersseman, P. (2007). *Nieuwe technieken en evoluties in IZ*. Onuitgegeven nota's bij het Symposium voor permanente vorming 2007- 2008 "Intensieve zorg en spoedgevallenzorg", Universitair ziekenhuis Leuven.

Elektronische publicaties:

Mayhall, C.G. (2001). Ventilator-Associated Pneumonia or Not? Contemporary Diagnosis. *Emerging Infectious Diseases*, 7(2).

Gevonden op 6 oktober 2007 op het internet:

<http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol7no2/mayhall.htm>

Agency for Healthcare Research and Quality. (2007). *Chapter17. Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia*.

Gevonden op 6 oktober 2007 op het internet:

<http://www.ahrq.gov/clinic/ptsafety/chap17a.htm>

Bijlagen

Bijlage 1: Bijhorende brief voor het ronddelen van de enquêtes

Bijlage 2: Getuigschrift van het Symposium "Nieuwe technieken en evoluties in IZ"

Bijlage 1: Bijhorende brief voor het ronddelen van de enquêtes

Hallo,

Ik ben Nathalie Lievens, een student verpleegkunde.

Ik ben afgestudeerd als verpleegkundige in de afstudeerrichting ziekenhuisverpleegkunde aan de Katholieke Hoge School Kempen. (Departement gezondheidszorg te Lier)

Momenteel zit ik in mijn vierde jaar, met name de banaba – opleiding spoedgevallen zorg en intensieve zorgen.

Ook deze richting studeer ik in Lier aan de Katholieke Hoge School Kempen.

Als onderwerp voor mijn scriptie heb ik dit jaar gekozen voor VAP, Ventilator – Associated Pneumonia.

Bij gebrek aan vrije dagen (door de lessen en de stages) kan ik U spijtig genoeg mijn doelstellingen niet persoonlijk komen meedelen tijdens één van de vergaderingen.

Daarom geef ik graag via deze weg een korte inleiding op de doelstellingen van mijn enquête.

Graag had ik dus een kleine enquête verwerkt in mijn scriptie.

Het doel van deze enquête is vooral om de verpleegkundige relevantie te kunnen aantonen.

Ik ben vooral benieuwd naar de kennis van verpleegkundigen die tewerk gesteld zijn op de intensieve zorgen afdelingen en zou hen daarom graag vragen om de enquête in te vullen.

Zo kan ik de foutmarges in kaart brengen en aan de hand van deze resultaten preventieve maatregelen opstellen.

Per vraag ga ik de juiste en foute antwoorden in een diagram plaatsen en een korte conclusie geven.

Er hoeft dus geen opzoekingswerk gedaan te worden want dit zou enkele een fout beeld geven aan de resultaten. De vragenlijst is gericht op de parate kennis.

De enquête mag anoniem ingevuld worden en de namen van de ziekenhuizen worden niet bij de bijhorende enquêtes geplaatst.

Deze worden enkel in het dankwoord vermeld.

Alvast bedankt bij voorbaat,

Mvg,

Lievens Nathalie
Oude Steenovenweg 38 B
2230 Ramsel
TEL: 016/69.68.49
GSM: 0479/34.45.61
Email: lievens_nathalie@hotmail.com

Bijlage 2: Getuigschrift van het Symposium "Nieuwe technieken en evoluties in IZ"




**DIENT OPLEIDING
DIVISIE KRITIEKE DIENSTEN**

ATTEST

Ondergetekenden verklaren hierbij dat :

*de wens Nathalie
Oude Steenoverweg 38b
2230 Ramsel*

op donderdag 29 november 2007 met vrucht een gestructureerde opleiding inzake "Intensieve Zorg en Spoedgevallenzorg" binnen de Universitaire Ziekenhuizen Leuven gevolgd heeft.

Deze opleiding met als titel :

***Nieuwe technieken en evoluties in IZ :
Hygiëne als pijler in kwaliteit van zorg***

duurde 7u.

De inhoud omvatte :

***Het impact van een MRSA-beleid in de spoedgevallendienst.
Ventilator geassocieerde pneumonie.
Vervanging van beademingscircuits en bevochtiging.
Het belang van mond- en keelhygiëne in de preventie van ventilator geassocieerde pneumonie.
Impact van hygiënische maatregelen op intensieve zorgen op het voorkomen van
Pseudomonas aeruginosas infecties.***

Louis Camps
Hoofd Opleiding
L Camps

Marc Schuermans
Verpleegkundig Manager
Kritieke Diensten
Marc Schuermans

(attest afgeleverd op 29/11/2007)

UZ Leuven | Herestraat 49, B-3000 Leuven | www.uzeam.be | tel. +32 16 35 22 11 | UNIVERSITY HOSPITALS LEUVEN