

## **Voorkomen van besmettingsrisico van meetapparatuur voor longfunctie-onderzoek door het gebruik van Bacterie-Virusfilters**

**Patrick van de Poel, HIP Hygiëne advies & Infectie Preventie, Geleen/ Sittard**

**Gepubliceerd in Tijdschrift voor Hygiëne en InfectiePreventie (THIP), 2008;6, 148-151**

### **Samenvatting**

Naar aanleiding van een TBC positieve patiënt zijn in 2007 in het Maaslandziekenhuis kweken afgenomen van flowsensors en kleppenhuizen van gebruikte meetapparatuur voor longfunctie onderzoek. Op de betreffende apparatuur worden nooit bacterie-virusfilters ingezet. Van de vijf monsters afgenomen bij twee apparaten vertoonden 2 monsters groei van *Staphylococcus aureus* of *Bacillus* species. Er werd geen *Mycobacterium tuberculosis* aangetroffen in de kweken. Literatuuronderzoek laat zien dat er weinig publicaties zijn over het toepassen van bacterie-virusfilters bij meetapparatuur voor longfunctie onderzoek. Desalniettemin wordt gesteld dat er wereldwijd gezien een zorgelijke situatie bestaat waarin niet uit te sluiten valt dat infectieuze agentia kunnen ophopen, vermeerderen en verspreiden via dit soort meetapparatuur. De landelijke Werkgroep InfectiePreventie (WIP) neemt in de richtlijn geen duidelijke stellingname betreffende dit onderwerp.

### **Inleiding**

In de WIP richtlijn 'Veilig werken in de longafdeling' wordt een duidelijk onderscheid aangegeven tussen longfunctie onderzoek bij patiënten met een aangetoonde luchtweginfectie of besmettelijke aandoening aan de luchtwegen, patiënten met een verminderde weerstand en patiënten waarbij deze risicofactoren niet zijn aangetoond. De WIP richtlijn 'Beademing, anesthesie' daarentegen adviseert het gebruik van een hydrofoob filter op de expiratie-ingang van het beademingsapparaat om te voorkomen dat het apparaat een besmettingsbron wordt. Het mag op zijn minst als opmerkelijk bestempeld worden dat twee verschillende richtlijnen over enigszins vergelijkbare apparatuur een dergelijke diversiteit vertonen. Daarnaast gaat met name de WIP richtlijn 'Veilig werken in de longafdeling' lijnrecht in tegen het uitgangspunt van de richtlijn 'Algemene voorzorgsmaatregelen'. Hierbij gaan we er immers van uit dat preventieve maatregelen getroffen worden bij iedere patiënt zonder dat een infectie is aangetoond.

### **De richtlijnen 'Veilig werken op de longafdeling' versus de richtlijn 'Longontsteking bij beademde patiënten'**

De WIP richtlijn 'Veilig werken op de longafdeling' zegt over het gebruik van filters bij longfunctie apparatuur het volgende:

Wanneer een patiënt lijdt aan Cystic Fibrosis (CF), TBC of besmet is met MRSA of het Herpes simplex virus (HSV) is longfunctieonderzoek niet gewenst. Wanneer bij een patiënt met een infectie toch een longfunctieonderzoek moet worden uitgevoerd, dient de apparatuur direct na het onderzoek te worden gereinigd en gedesinfecteerd. Ter voorkoming van besmetting van het inwendige van de apparatuur

dient van een bacterie-virusfilter gebruik te worden gemaakt.

In relatie tot patiënten met een verminderde weerstand zegt de WIP: Wanneer een longfunctieonderzoek moet plaatsvinden bij een patiënt met verminderde weerstand, dient de apparatuur vooraf te worden gereinigd en gedesinfecteerd.

Met betrekking tot de overige patiënten zegt de WIP:

Het inwendige van de longfunctieapparatuur, met name voorzover het met de uitademingslucht van de patiënt in aanraking is geweest, moet goed gedesinfecteerd kunnen worden. Voor desinfectie van materialen en instrumenten wordt alcohol 70% gebruikt. Het gebruik van andere chemische desinfectiemiddelen dan alcohol 70% wordt voor deze apparatuur ontraden, omdat voor dit doel andere chemische desinfectiemiddelen in Nederland niet zijn toegestaan. Het binnenwerk van de longfunctieapparatuur moet wekelijks worden gereinigd en gedesinfecteerd met alcohol 70%. Alle onderdelen die met de ademlucht in aanraking komen worden, voor zover bereikbaar, afgenomen met een gaas met alcohol 70% en aan de lucht gedroogd. Bij zichtbare verontreiniging met sputum of bloed wordt de ademkraan/meetkop (of flow-sensor) geheel gereinigd en vervolgens gedesinfecteerd met alcohol 70% <sup>1</sup>.

De WIP richtlijn 'Longontsteking bij beademde patiënten' zegt over filtergebruik bij beademing op de O.K. het volgende: Bij sommige apparaten is besmetting van het expiratiegedeelte via de uitademingslucht mogelijk. Sterilisatie of desinfectie (afhankelijk van het apparaattype) van dit gedeelte na gebruik bij iedere patiënt is dan noodzakelijk. Thermische desinfectie heeft de voorkeur. Desinfectie zal in het algemeen plaats kunnen vinden met alcohol 70%. Om te voorkomen dat het apparaat een besmettingsbron wordt, kan op de expiratie-ingang van het apparaat een hydrofoob filter worden geplaatst. Het filter filtreert bacteriën en virussen in zowel droge als natte condities <sup>2</sup>.

## Literatuur

Literatuuronderzoek laat zien dat er weinig publicaties zijn over het toepassen van bacterie-virusfilters bij apparatuur voor longfunctie onderzoek. De schaarse relevante publicaties zijn minimaal 10 jaar oud. In een onderzoek uit 1996 van Burgos et al. is aangetoond dat in 40 van de 70 monsters afgenomen van longfunctieapparatuur, gebruikt bij 51 patiënten zonder klinische verschijnselen van luchtweginfecties, micro-organismen groeiden. Het betrof met name *Penicillium* species, *Pseudomonas fluorescens* en *Burkholderia cepacea* <sup>3</sup>.

In een artikel uit 1997 in het European Respiratory Journal zegt Clausen dat het aantal gepubliceerde artikelen over infecties gerelateerd aan longfunctiemeetapparatuur zeldzaam is. Toch stelt Clausen dat er wereldwijd gezien een zorgelijke situatie bestaat waarin niet uit te sluiten valt dat infectieuze agentia kunnen ophopen, vermeerderen en verspreiden via dit soort meetapparatuur. Genoemde voorbeelden zijn Respiratoir Syncytiaal Virus (RSV), Varicella zoster, mazelen en *Pseudomonas aeruginosa*. Clausen stelt in het betreffende artikel dat het plaatsen van een bacterie-virusfilter de meest effectieve en praktische methode is om transmissie van pathogene micro-organismen via longfunctie apparatuur te elimineren. Clausen beveelt het volgende aan: "Totdat er beter bewijs geleverd is, zowel voor als tegen het gebruik van filters, moeten filters ingezet worden om besmetting van apparatuur te voorkomen dat in contact komt met expiratielucht van patiënten" <sup>4</sup>.

Een recenter onderzoek over dit onderwerp uit 2001 in het paediatrisch centrum Isala Klinieken in Zwolle, concludeert in een onderzoek met 60 kinderen dat er een significante, maar klinisch niet relevante reductie optreedt in expiratory flow en volumemetingen veroorzaakt door het gebruik van bacteriefilters in long functie apparatuur <sup>5</sup>.

In een recent Nederlands onderzoek gepubliceerd in 2008 is Vancomycine-resistente *Bacillus cereus* geïsoleerd uit respiratoire monsters van zes beademde paediatrische intensive care unit (PICU) patiëntjes. Bij vervolgonderzoek werd *B. cereus* geïsoleerd uit reusable air-flow sensors, zowel voor als na desinfectie met 70% alcohol <sup>6</sup>.

### Casus en probleemstelling

Naar aanleiding van een TBC positieve patiënt zijn in 2007 in het Maaslandziekenhuis kweken afgenomen van flowsensors en kleppenhuizen van gebruikte longfunctie apparatuur. Op de betreffende apparatuur worden nooit bacterie-virusfilters geplaatst.

Van de vijf monsters afgenomen bij twee apparaten vertoonden twee monsters groei van *Staphylococcus aureus* of *Bacillus species*. Er werd geen *Mycobacterium tuberculosis* aangetroffen in de kweken.

De huidige procedure in de longfunctie afdeling beschrijft vervanging van de mondstukken na gebruik bij iedere patiënt gevolgd door sterilisatie. Flowsensors worden na ieder gebruik verwisseld en gedompeld in alcohol 70%. Het kleppenhuis wordt wekelijks uit elkaar gehaald en gedesinfecteerd. Het huidige gebruik van alcohol 70% zorgt voor aankoeken en denaturaliseren van niet te verwijderen resten slijm met een verhoogde slijtage van sensors tot gevolg. De Sensors waarop bij normaal gebruik een garantie wordt afgegeven van 2 jaar, blijken na een half jaar onbruikbaar te zijn.

Naar aanleiding van de kweekresultaten is een voorlopig aanvullend advies gegeven voor minimaal een dagelijkse desinfectie van het kleppenhuis. Om een zo volledig mogelijke garantie te bieden zou desinfectie van alle onderdelen opgevoerd moeten worden naar desinfectie na gebruik bij iedere patiënt. Dit blijkt in de praktijk een te arbeidsintensief gebeuren.

H&I heeft alternatieve desinfectiemethodes beoordeeld en voor- en tegenargumenten van desinfectie afgezet tegen het gebruik van filters uitgezocht.

Desinfectie met alcohol 70% en met de door de leverancier van longfunctie apparatuur geleverde alternatieven biedt geen passende oplossing. Indien er ook een tuberculocide werking vereist is van het desinfectans worden concentratie en inwerktijd onacceptabel (lang), waardoor een niet werkbare situatie in de praktijk ontstaat. Naspoelen en drogen is vereist.

### Kosten- baten analyse

Naar aanleiding van deze constatering heeft HIP een kosten-baten analyse uitgevoerd om de kosten van het gebruik van filters weer te geven afgezet tegen het alternatief in de vorm van desinfectie met alcohol en 2 alternatieve desinfectiemethodes. Voortkomend uit de kosten – baten analyse verwacht H&I dat het volledig inzetten van de filters geen meerkosten zal veroorzaken. Het volgende overzicht geeft de kerncijfers van de kosten - baten analyse weer.

#### Kosten van materialen en personele investeringen

	Huidige situatie	Gewenste situatie
Geschat gebruikte aantal filters per jaar	0	4.200
<b>Materialen kosten</b>		
kosten filter	€ 0,00	€ 1,07
kosten alcohol per dag 2 liter	€ 8,80	€ 0,00
kosten fles spoelwater per dag	€ 0,10	€ 0,00
Totaalkosten materiaal per keer	€ 8,90	€ 1,07
Totaal kosten materiaal per jaar <b>A</b>	<b>€ 2.322,90</b>	<b>€ 4.494,00</b>

Investering materialen per jaar + € 2.171

<b>kosten sensors</b>	€ 140,00	€ 140,00
aantal sensors vervangen per jaar	32	8
Totaal kosten sensors per jaar <b>B</b>	<b>€ 4.480,00</b>	<b>€ 1.120,00</b>

Besparing kosten sensors - € 3.360,00

<b>Kosten tijd investering</b>		
tijdsduur minuten (de)montage reiniging , desinfectie per dag	30	10
Uren	0,5	0,17
Gemiddeld bruto uurloon longfunctie assistent	€ 20,00	€ 20,00
Totaal kosten tijd per dag	€ 10,00	€ 3,33
Totaal kosten tijd per jaar <b>C</b>	<b>€ 2.610,00</b>	<b>€ 870</b>

Besparing tijd bij aanbesteding - € 1.740,00

<b>Totaal mogelijkheid besparing per jaar</b>	<b>- € 2.929</b>
---	------------------

In deze berekening kan optioneel meegenomen worden dat er eventueel aantal infecties met bijkomende kosten voorkomen worden.

### **Inventarisatie Nederlandse longfunctie afdelingen**

HIP is gaan inventariseren hoe andere longfunctie afdelingen in Nederlandse ziekenhuizen met toepassing van filters omgaan. Door middel van een landelijke belronde naar longfunctieafdelingen in Nederlandse ziekenhuizen is een duidelijk beeld ontstaan waarvan de resultaten worden weergegeven in de volgende samenvatting:

De belronde betrof 46 (32%) van de 140 ziekenhuislocaties welke geregistreerd staan bij het RIVM. Deze 140 ziekenhuislocaties zijn georganiseerd in 94 organisaties waarvan 8 academische ziekenhuizen. De gebruikte filters betroffen de types Kokomoe en Microguard. De gebruikte apparatuur betrof de merken Viasys/ Jäger en Zan.

- Vijf ziekenhuizen (11%) geven aan dat zij standaard gebruik maken van filters bij elk longfunctie onderzoek. Deze ziekenhuizen geven aan geen meetafwijkingen te constateren na softwarematige aanpassing en ijking van de apparatuur. Het betrof hier twee academische en drie niet-academische ziekenhuizen.
- Drieëntwintig ziekenhuizen (48%) geven aan conform het advies van de WIP gebruik te maken van filters indien er sprake is van een luchtweginfectie, een besmettelijke aandoening bij de patiënt of indien de patiënt cystic fibrosis heeft. Betreffende ziekenhuizen ijken de apparatuur zowel met filter als zonder filter en geven aan geen meetafwijkingen te constateren.
- Vijftien (33%) ziekenhuizen geven een alternatieve reden voor het gebruik van filters. Bijkomend pluspunt blijkt dat door het gebruik van filters wordt voorkomen dat de flowsensor dichtslaat door overmatig slijmproductie van de patiënt.
- Achttien ziekenhuizen geven aan nooit gebruik van filters te maken.

### **Advies**

HIP is van mening dat op basis van de schaarse onderzoeken voldoende reden is om een potentieel infectierisico te zien in het gebruik van longfunctieapparatuur. Op basis van de WIPrichtlijn 'Algemene voorzorgsmaatregelen' en de aanbeveling van Clausen stelt de afdeling H&I dat bacterie-virusfilters altijd ingezet moeten worden bij elke patiënt om te voorkomen dat longfunctie apparatuur besmet raakt door expiratielucht en op deze wijze infectierisico veroorzaakt. De afdeling H&I is van mening dat handmatige desinfectie van dergelijke gevoelige en holle medische apparatuur met alcohol 70%, of door de leverancier geadviseerde alternatieven onvoldoende bescherming en onvoldoende gegarandeerd en gevalideerd resultaat biedt. Handmatige desinfectie heeft om deze redenen niet de voorkeur.

Bacterie-virusfilters voor eenmalig gebruik zijn getest en geschikt bevonden voor toepassing op longfunctie apparatuur. Leveranciers van filters garanderen een verwaarloosbaar kleine meetafwijking (niet klinisch relevant) welke tijdens een gevalideerde ijkmethode softwarematig gecorrigeerd kan worden. Onderzoek van Kamps et al onderschrijft dit <sup>5</sup>.

In de Consensus overeenkomst van de American Thoracic Society (ATS) en de European Respiratory Society (ERS) wordt het volgende vermeld: "Er zijn geen studies bekend waarin een rechtstreeks verband tussen longfunctieapparatuur en de overdracht van infecties is aangetoond, maar er zijn wel indirecte aanwijzingen van infectieoverdracht tijdens longfunctieonderzoek. Op mondstukken en de proximale delen van ademhalingsbuizen zijn organismen afkomstig uit het ademhalingskanaal van onderzoekspersonen aangetroffen. De flows die tijdens spirometrische manoeuvres gegenereerd worden zijn wellicht groot genoeg om aerosolisatie

van besmettelijke organismen mogelijk te maken, al is een dergelijke aerosolisatie nooit aangetoond. Er is één geval bekend van een omslag bij een TB-huidtest na blootstelling aan een spirometer die eerder was gebruikt voor onderzoek bij een patiënt met bewezen TB24. Ook zijn er indirecte aanwijzingen voor een verband tussen besmette longfunctieapparatuur en een verhoogde prevalentie van *Burkholderia cepacia*-infecties onder patiënten met cystische fibrose in een kliniek. Toch vormt bescherming van dergelijke patiënten tegen besmettingsrisico's een belangrijk aandachtspunt in veel laboratoria, en ook is het bewustzijn omtrent infectierisico's in ziekenhuisomgevingen sinds de jaren negentig van de vorige eeuw onder zowel het grote publiek als zorgaanbieders gegroeid. Dat heeft ertoe geleid dat veel laboratoria gekozen hebben voor standaardgebruik van bacteriefilters, zodat patiënten en laboratoriummedewerkers het gevoel hebben dat ze afdoende beschermd zijn tegen het gevaar van besmetting<sup>(7)</sup>.

### Discussie

Op basis van het door HIP verwoorde advies heeft de longfunctieafdeling een eigen "praktijkonderzoek" uitgevoerd om te beoordelen of er significante meetafwijkingen ontstaan door het gebruik van filters. Een beperkte test werd uitgevoerd op een niet representatieve groep van gezonde individuen met ongestoorde longcapaciteit. Uit deze test bleek dat met name bij een hoge expiratieflow meetafwijkingen ontstaan bij het gebruik van filters in vergelijking tot de metingen zonder filters. Of deze afwijkingen klinisch relevant zijn is niet bekend. Desalniettemin heeft de longfunctie afdeling in samenspraak met de longartsen op basis van deze praktijktest besloten om tegen het advies van de Infectiecommissie in geen gebruik te gaan maken van filters. Blijkbaar is er grote verdeeldheid in longfunctie-(Neder)land waarbij met name de longartsen moeilijk te overtuigen zijn van de noodzaak van infectiepreventieve initiatieven op basis van nationale of internationale onderzoeksgegevens en consensus binnen het vakgebied.

1. WIP richtlijn: 'Veilig werken op de longafdeling'. November 2000, gewijzigd januari 2005
2. Wip richtlijn 'Longontsteking bij beademde patiënten'. Februari 2008
3. Bacterial colonization as a potential source of nosocomial respiratory infections in two types of spirometer, F. Burgos, A. Torres et al, European Respiratory Journal, 1996; volume 9: 2612-2617
4. Lung volume equipment and infection control, J. I. Clausen, European Respiratory Journal, 1997; volume 10: 1928-1932
5. Effect of bacterial filters on spirometry measurements, A W A Kamps, K Vermeer, R J Roorda, P L P Brand, Arch Dis Child October 2001; volume 85: 346-347
6. Dissemination of *Bacillus cereus* in a paediatric intensive care unit traced to insufficient disinfection of reusable ventilator air-flow sensors, J. Kalpoe; K. Hogenbirk. et al. The Journal of hospital infection, 2008; volume 68, no4: 341-347
7. ATS en ERS op één lijn: consensus over standaardisatie van klinisch longfunctieonderzoek, V. Brusasco<sup>1</sup>, R. Crapo<sup>2</sup> en G. Viegi<sup>3</sup>. European Respiratory Journal 2005; 26: 1-2