

Ventilator-associated pneumonia: registreren of negeren?

INCIDENTIE VAN VENTILATOR-ASSOCIATED PNEUMONIA OP DE INTENSIVE CARE

Oktober 2017

Rozendaal, J.¹ & Dr. Bruins, P.²

¹Ventilation Practitioner i.o.

²Anesthesioloog-Intensivist en medisch begeleider voor de opleiding

Met dank aan:

Dr. B.J.M. Vlamincx (Arts-Microbioloog) voor adviezen rondom definiëring van VAP en kritische medebeoordeling patiëntgegevens.

T. Jacobs (Afdelingshoofd + begeleider) voor begeleiding bij proces en beschikbaarheid middelen.

Samenvatting

Introductie: Ventilator-associated pneumonia (VAP) is een pneumonie die ontstaat 48-72 uur na starten van mechanische beademing. Voor de vaststelling van VAP, moet een patiënt ten minste 24 uur beademd worden en moet er voldaan worden aan de vastgestelde klinische criteria, kweken en radiologische afwijkingen. Momenteel is er geen registratiemethode van VAP op de IC van het St. Antoniusziekenhuis te Nieuwegein (AZN).

Methodiek: Naar aanleiding van literatuuronderzoek werd een flowchart om VAP te registreren ontwikkeld. Vervolgens werd met deze flowchart de incidentie van VAP gedurende 2 maanden geregistreerd. Deze nulmeting werd vergeleken met een registratiegroep. Deze registratiegroep werd gedurende 1 maand geregistreerd door meerdere professionals. Met de registratiegroep werd gekeken naar de bruikbaarheid en validiteit van de flowchart.

Resultaten: In de nulmeting ontwikkelden 13 van de 58 patiënten een VAP (22,4%). In deze periode waren 959 beademingsdagen en was het aantal VAP-episodes 13,6/1000 beademingsdagen. In de registratieperiode ontwikkelden 4 van de 30 patiënten een VAP (13,3%). In deze periode waren 302 beademingsdagen en was het aantal VAP-episodes 13,2/1000 beademingsdagen. De registratie van VAP was arbeidsintensief.

Conclusie: Aangezien de definitie en criteria om VAP te diagnosticeren niet eenduidig zijn, is het opstellen van een flowchart niet eenvoudig. Echter laat dit onderzoek wel zien dat de incidentie van VAP uitgezet tegen de beademingsdagen in beide groepen nagenoeg gelijk is. Waaruit blijkt dat dit instrument goed bruikbaar is door verschillende professionals.

Introductie

Het St. Antonius Ziekenhuis te Nieuwegein (AZN) is een topklinisch ziekenhuis dat hooggespecialiseerde zorg levert zoals hart- en vaatchirurgie. Daarnaast vervult het een bovenregionale functie voor de hoog-complexe zorg. De Intensive Care (IC) in dit ziekenhuis is een level 3 IC afdeling, met 24 IC bedden in gebruik en mogelijkheid voor uitbreiding tot 30 bedden, onderverdeeld in drie units. Het aantal invasieve beademingsdagen op de IC, ligt ruim boven de 6000 dagen per jaar. Door middel van deze invasieve mechanische beademing, wordt een brug naar herstel gecreëerd, terwijl de onderliggende ziekte of aandoening behandeld kan worden. Tijdens de IC-opname wordt gestreefd het aantal complicaties te beperken. Een van de complicaties, is het optreden van een pneumonie. Een pneumonie kan onderverdeeld worden, op basis van de klinische situatie waarin de pneumonie is ontstaan. Deze onderverdeling berust voornamelijk op het duidelijke verschil in verwekkers, een verschil tussen de bacteriële flora binnen en buiten het ziekenhuis en het hierop volgende verschil in antibioticakeuze. Een pneumonie buiten het ziekenhuis ontstaan, wordt gediagnosticeerd als een *community-acquired pneumonia* (CAP). Terwijl de pneumonie opgedaan in het ziekenhuis een *nosocomial*

pneumonia is, die verder wordt onderverdeeld in een *hospital-acquired pneumonia* (HAP) en een *ventilator-associated pneumonia* (VAP), waarbij HAP en VAP twee aparte groepen zijn. (Kacmarek, Stoller, & Heuer, 2017) (American Thoracic Society and IDSA, 2016).

De gouden standaard betreft definitie en criteria voor VAP is er niet. In de literatuur is er discussie over welke definitie en criteria voor VAP leidend zijn (Rea-Neto, et al., 2008). VAP is een veel voorkomende pneumonie die gerelateerd is aan de mechanische beademing en wordt beschouwd als een complicatie van mechanische beademing. VAP ontstaat door het binnendringen van bacteriën in de trachea en de longen. Aspiratie of lekkage langs de tube van oropharyngeale pathogenen leidt tot inflammatie van het longparenchym (American Thoracic Society and IDSA, 2005). Voor VAP wordt een onderscheid gemaakt tussen een *early-onset* VAP, die binnen de eerste vier dagen van beademing ontstaat en een *late-onset* VAP die gedurende vijf of meer dagen van beademing ontstaat (American Thoracic Society and IDSA, 2016) (Chastre & Fagon, 2002).

Een nieuwe infectie episode wordt gekenmerkt door een combinatie van nieuwe symptomen, radiografische afwijkingen of specifieke andere diagnostische testen. Het "device" (tube of tracheacannule) dient in de afgelopen 48

uur voorafgaand aan de uiting van de infectie, het optreden van de pneumonie, aanwezig te zijn geweest om te kunnen spreken van een *intubation-associated pneumonia* (of VAP) (European Centre for Disease Prevention and Control, 2015). De richtlijnen van de *American Thoracic Society* en de *Infectious Diseases Society of America* (ATS/IDSA) beschrijven VAP wanneer een patiënt mechanisch beademd wordt gedurende minstens 24 uur, waarbij de eerste positieve bacteriologische respiratoire kweek gevonden wordt na de startdatum van beademing. Deze pneumonie ontstaat 48-72 uur na intubatie (American Thoracic Society and IDSA, 2005) (American Thoracic Society and IDSA, 2016). De *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) definieert VAP wanneer de pneumonie ontstaat als de patiënt meer dan 2 kalenderdagen beademd wordt op de dag van diagnostisering, waarbij de dag van intuberen dag 1 is en wanneer de beademing nog in situ is op de dag van of de dag voor diagnostisering (CDC, 2017).

Incidentie, risico en mortaliteit

De incidentie van VAP wordt heel wisselend beschreven in de literatuur. Gemiddelde cijfers laten zien dat 9-27% van de beademde patiënten gediagnostiseerd worden met VAP (American Thoracic Society and IDSA, 2005). De *EU-VAP/CAP study* beschrijft dat de incidentie van VAP in de laatste decennia in de USA beschreven wordt met een ranges tussen 1,9 en 3,8 VAP-episodes per 1000 beademingsdagen maar overschrijdt in Europa de 18 gevallen per 1000 beademingsdagen (Koulenti, Tsigou, & Rello, 2016).

Verschillende risicofactoren worden geassocieerd met VAP, zoals de beademingsduur, aanwezigheid van chronische pulmonale ziekten, sepsis, ARDS, neurologische aandoeningen, trauma, bloedtransfusie en het antibioticagebruik (Rea-Neto, et al., 2008). Getallen van mortaliteit bij patiënten met VAP variëren van 20-50%. De specifieke mortaliteit ten gevolge VAP is moeilijk te kwantificeren, vanwege de vele bijkomende effecten of geassocieerde condities die daar van invloed op zijn. Wel wordt bij VAP een mortaliteitstoename van 30% beschreven bij de onderliggende ziekte. VAP wordt daarnaast geassocieerd met een verlengde ICU opnameduur, verlengde beademingsduur en toename van ziekenhuiskosten (Rea-Neto, et al., 2008).

Op dit moment vindt er geen registratie van VAP plaats op de IC van het AZN. Om interventies te doen met als doel de incidentie van VAP te reduceren, is het nodig om inzicht te krijgen in de huidige incidentie van VAP. Daaruit volgt de volgende onderzoeksvraag: Leidt het opstellen van een eenduidige definitie voor diagnostisering van VAP en de invoering van een registratiemethode voor VAP tot een valide beeld van de incidentie van VAP bij patiënten die langer dan 24 uur invasief beademd worden, op de IC van het AZN?

Onderzoek

Doelstelling

Dit onderzoek vond plaats in het kader van mijn afronding van de opleiding tot Ventilation Practitioner (VP), bij de Care Training Group (CTG) te Ridderkerk.

Er werd begonnen met het verkrijgen van een heldere, eenduidige en werkzame definitie van VAP. Hiervoor was uitgebreid literatuuronderzoek betreft VAP noodzakelijk. Het doel van dit onderzoek was: inzicht te verschaffen in de incidentie van VAP op de IC van het AZN en de mogelijkheid van registratie van VAP te onderzoeken.

Deelvragen

Om antwoord te krijgen op de onderzoeksvraag (zie introductie) werd een aantal deelvragen geformuleerd:

1. Wat is de definitie van VAP en welke criteria zijn bepalend voor de definitie?
2. Wat is de incidentie van VAP op de IC van het AZN, met de huidige preventieve maatregelen?
3. Hoe kan een VAP-registratiemethode ontwikkeld en gehandhaafd worden?
4. Hoe valide is dit registratiesysteem?

Samenvattend bestond het onderzoek uit het formuleren van een eenduidige definitie, het doen van dataonderzoek vanuit de nulmeting, het opzetten en gebruiken van een registratiemethode en het controleren of en in hoeverre deze methode valide is.

Methode

Het onderzoek werd uitgevoerd in de periode van december 2016 tot en met augustus 2017. Het betreft het doen van literatuurstudie en retrospectief dataonderzoek. Om de vraagstelling te beantwoorden, werd het onderzoek onderverdeeld in vier fasen:

- Fase 1: een literatuurstudie om de definitie van VAP en de bijbehorende criteria vast te stellen.
- Fase 2: het doen van een nulmeting door retrospectief dataonderzoek om de incidentie van VAP gedurende 2 maanden te meten in de periode oktober en november 2016.
- Fase 3: het zoeken naar een methodiek om de VAP te registreren en monitoren.
- Fase 4: het uitvoeren van deze methodiek in mei 2017 en het beoordelen van validiteit en haalbaarheid hiervan.

Onderzoekspopulatie

Op de IC van het AZN werden alle patiënten die in de betreffende periode (voor fase 1 de maanden oktober en november 2016 en voor fase 4 de maand mei 2017), invasief

beademend werden gedurende langer dan 24 uur geïncubeerd en de geselecteerde data verzameld. Hierbij was als exclusie criteria gesteld: non-invasieve-, chronische- of thuisbeademing. De collectie van data werd gestaakt wanneer er sprake was van overlijden, overplaatsing naar andere afdeling, 48 uur na extubatie of na maximaal 28 dagen. De registratie werd per kalenderdag gedaan. De criteria betreft de beademingsduur langer dan 24 uur werd geteld vanaf moment van intubatie of in geval van operatie vanaf opnametijd op de IC, wat tegelijkertijd de eerste kalenderdag van de registratie was.

Literatuuronderzoek

Om een eenduidige definitie te stellen en de registratie voor VAP te onderbouwen, werd literatuur verzameld uit de periode 2000-2017 in de volgende databases: Pubmed, Cochrane, Scholar-Google, Cinahl. Vanuit deze literatuurstudie werden criteria vastgesteld waaraan voldaan moest worden om de diagnose VAP te stellen. Om de diagnose VAP te stellen en te registreren in fase 4, werd in fase 3 een op de literatuur gebaseerde flowchart ontwikkeld (bijlage 1).

Dataverzameling

De afdeling Research en Development van het AZN werd ingelicht en verleende goedkeuring voor de dataextractie, omdat dit verpleegkundig onderzoek buiten de Wet Mensgebonden Onderzoek (WMO) valt en als zodanig als niet WMO-plichtig werd beoordeeld. Het dataonderzoek bestond uit twee delen en richtte zich als eerste op de incidentie van VAP in de nulmeting (fase 2). Van de patiënten werden retrospectief gegevens verzameld zowel uit het elektronisch patiëntendossier *IntraZis* (eigen EPD van het AZN) als uit het registratiesysteem op de IC *MetaVision* (ItéMedical.BV; Tiel, Nederland). Deze gegevens werden handmatig door de onderzoeker overgezet in een Excel document. In dit Excel document werd de data per kalenderdag overzichtelijk gedocumenteerd, om zo het verloop in de klinische criteria alsmede in de kweek- en radiologie uitslagen te kunnen analyseren en interpreteren. Deze data werd patiëntgebonden verzameld en zijn in de resultaten anoniem beschreven om de privacy te waarborgen.

Toetsing

Na de registratiefase werden de validiteit, bruikbaarheid en haalbaarheid van de registratiemethodiek bepaald (fase 4) om antwoord te geven op de onderzoeksvraag. De validiteit van de registratiemethode werd getoetst aan de incidentie zoals in de literatuur beschreven en aan de resultaten van de nulmeting.

Data

Voor het praktijkonderzoek werden de volgende data verzameld:

- Opnamediagnose
- Beademingsduur
- IC-overleving
- Thorax radiologiebeelden en verslagen
- Leukocyten
- Kweekuitslagen (sputum-, bronchoscoopie- en BAL-materiaal, bloed en overig kweekmateriaal)
- Temperatuur (eventuele therapie die temperatuur beïnvloedt zoals CVVH, ECMO en/of actieve koeling)
- Sputumproductie (purulent secreet, kleurverandering en uitzuigfrequentie)
- Beademingsinstellingen en zuurstoftoediening (zuurstof- en ventilatiebehoefte)

Voor de nulmeting zijn als aanvullende gegevens nog verzameld: antibioticagebruik, opnameduur, leeftijd, geslacht, pulmonale voorgeschiedenis, roken en gebruik van corticosteroïden

Analyse van gegevens

Voor de datacollectie in Excel, werden per patiënt de opnamediagnose, beademingsduur, en IC-overleving verzameld. Daarnaast werden per dag de klinische criteria, de radiologie-uitslagen en de kweekuitslagen verzameld, waarna gegevens konden worden geanalyseerd (bijlage 4). Zo werd er achtereenvolgens gekeken naar het aantal patiënten dat voldeed aan de gestelde criteria voor een positieve klinische verdenking voor een VAP, het aantal patiënten dat voldeed aan de gestelde criteria voor een klinische verdenking van VAP met een positieve sputumkweek of kweek uit tracheaal aspiraat. Daarnaast werd er gekeken naar het aantal patiënten dat voldeed aan een klinische verdenking voor een VAP met een positieve kweek verkregen uit materiaal middels een bronchoscoopie, een BAL of een positieve bloedkweek. Hierin werd de opgestelde flowchart voor vaststelling van VAP gevolgd (bijlage 1). De patiënten die een positieve kweek scoorden naast de klinische verdenking, werden gemarkeerd als een patiënt met een *vrijwel zekere* VAP-episode. Wanneer er naar aanleiding van de kweekuitslagen twijfel was of het een potentieel-pathogeen micro-organisme was (PPM), werd dit met de intensivist en medisch microbioloog overlegd en zo werden de waarden gevalideerd.

Bij een aantal patiënten was er rond de derde kalenderdag volgens de flowchart sprake van een VAP, terwijl er gezien de opnamediagnose ook aanwijzingen waren voor een aspiratiepneumonie. Deze patiënten werden in de resultaatbeschrijving meegenomen in de VAP incidentie om de flowchart te volgen, echter wel separaat beschreven als

mogelijke VAP of aspiratiepneumonie.

De incidentie van VAP werd op twee verschillende wijzen beschreven, namelijk als het percentage van de totale onderzoekspopulatie en als het aantal episodes per 1000 beademingsdagen.

Registratieproces

Voor de registratie werden aanvankelijk de artsen geïnstrueerd tot het scoren van een nieuwe verdenking op een infectie of het scoren van een bewezen infectie. Hierbij diende het onderscheid in pneumonie gemaakt te worden op basis van de opgestelde flowchart voor het vaststellen van VAP, welke in MetaVision was ingevoegd. Deze registratie van verdenking op infectie of bewezen infectie, viel samen met de sepsis-screening. Na een periode van een maand (december 2016) werd gekeken naar de wijze van registreren. In deze periode werd 1 patiënt geregistreerd als een verdenking voor VAP.

Vervolgens werd mede gezien de hypothese dat de verbetering hiervan tijdrovend, arbeidsintensief en moeilijk haalbaar zou zijn, de keuze gemaakt om de verantwoordelijkheid van registratie bij een andere discipline dan de arts te leggen en de registratie van VAP en de sepsis-screening afzonderlijk te doen. Hiervoor werden door de onderzoeker 3 andere verpleegkundigen geïnstrueerd om de data te verzamelen en aan de hand van de opgestelde flowchart te retrospectief te registreren. Hierna deed de hoofdonderzoeker de data-analyse.

Resultaten

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de resultaten vanuit de literatuurstudie en vanuit het praktijkonderzoek beschreven. De literatuurstudie beschrijft de resultaten van het zoeken naar een eenduidige definitie en de keuze daarvan. Het praktijkonderzoek beschrijft de resultaten van de nulmeting (fase 2) en van de registratiemethode (fase 4).

Literatuurstudie

Het eerste doel van het onderzoek was het vinden van een definitie en criteria om VAP te diagnosticeren. In de literatuur worden verschillende verschijnselen en criteria voor VAP beschreven. Er is geen enkelvoudige klinische manifestatie die gebruikt kan worden om de diagnose VAP te stellen. Thorax radiologie, is erg sensitief maar niet voldoende specifiek. Lobaire atelectase, ARDS, alveolaire bloeding of infarcten kunnen foutief aangezien worden voor een pneumonie (Rea-Neto, et al., 2008).

Andere klinische verschijnselen (koorts, leukocytose, of pulmonale verslechtering) hebben toegevoegde voorspellende waarde (Rea-Neto, et al., 2008). Koorts en leukocytose kunnen ook deel uitmaken van een acuut fase reactie, een inflammatoire respons zonder dat sprake is van een infectie. Dit kan zowel postoperatief als na trauma het

geval zijn (Chastre & Fagon, 2002). De klinische diagnose VAP dient daarom traditioneel gemaakt te worden op grond van een nieuwe of progressieve consolidatie op de thorax-radiologie, plus minstens twee van de volgende variabelen: koorts groter dan 38 graden Celsius, leukocytose of leukopenie en purulent secreet. Deze criteria zijn voorgesteld door *Johanson et al.* De sensitiviteit was slechts 69% en specificiteit niet meer dan 75% vergeleken met *post-mortem longbiopsies*. Een toename of afname van het aantal en type klinische criteria kunnen de specificiteit doen toenemen of afnemen, maar dit gaat ten koste van de sensitiviteit. Ondanks de ogenschijnlijk lage nauwkeurigheid van de *Johanson-criteria*, werden deze criteria aanbevolen door de *American Thoracic Society Consensus Conference* voor VAP (Rea-Neto, et al., 2008). De ATS-richtlijnen omschrijven dit als de meest accurate klinische criteria voor het bijvoorbeeld empirisch starten van antibiotica bij verdenking van pneumonie (American Thoracic Society and IDSA, 2005).

Het *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) omschrijft de criteria voor pneumonie op een gelijke wijze, echter er zijn een aantal verschillen. Betreft de radiologie dient een patiënt met onderliggende cardiale of pulmonale ziekten, twee of meer opeenvolgende radiologiebeelden met een suggestief beeld van een pneumonie te hebben. Verder moet er voldaan worden aan klinische kenmerken zoals temperatuurverhoging en/of leukocytose. Verder zijn er naast purulent secreet, een aantal andere klinische verschijnselen toegevoegd, zoals verandering van secreet, tachypneu, hoesten, suggestieve auscultatie of een verslechtering van gasuitwisseling. Waarbij er aan één van de criteria moet worden voldaan voor het stellen van de diagnose voor een pneumonie, echter in het geval van alleen een klinische pneumonie moet aan minimaal twee criteria worden voldaan. Verder maakt het ECDC een onderscheid tussen verschillende niveaus van een pneumonie (pneumonie 1 tot pneumonie 5), afhankelijk van de diagnostische methode. Waarbij een bacteriologisch verkregen positieve kwantitatieve kweek van minimaal gecontamineerd lage luchtwegen materiaal, geclassificeerd wordt als 'pneumonie 1', een positieve sputumkweek of niet-kwantitatieve kweek van lage luchtwegen als 'pneumonie 4' een klinische pneumonie zonder microbiologisch bewijs als 'pneumonie 5'. Het splitsen van de definitie van pneumonie in vijf subcategorieën, maakt het mogelijk om verschillende typen pneumonie binnen de groep te vergelijken. Wel is het volgens de ECDC noodzakelijk dat ook 'pneumonie 4' en 'pneumonie 5' (klinische pneumonie zonder microbiologisch bewijs) op de ICU geregistreerd wordt (European Centre for Disease Prevention and Control, 2015).

De gekozen criteria voor dit onderzoek zijn op basis van de criteria van het ECDC. Deze criteria lijken zeer nauw op de

criteria aanbevolen door de ATS welke zijn gebaseerd op de Johanson-criteria. Echter zijn de gekozen criteria vereenvoudigd, waarbij 1 radiologische afwijking volstaat (vanwege het niet dagelijks vervolgen van de radiologische afwijkingen in de huidige werkwijze) en is suggestieve auscultatie verwijderd uit de definitie (vanwege de onmogelijkheid tot retrospectief verzamelen van deze criteria) evenals de aanwezigheid van hoest, dyspneu of tachypneu. Hierom is de keuze gemaakt dat er 1 van de criteria aanwezig dient te zijn. Deze keuze is tevens gemaakt in navolging van het onderzoek 'preventie van ziekenhuisinfecties door surveillance' (PREZIES). Dat onderzoek werd verricht in opdracht van zowel het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport als de inspectie voor de gezondheidszorg (IGZ) (RIVM, 2004)). Binnen dat onderzoek werden gedurende 3 maanden alle patiënten die 48 uur of langer invasief beademd werden (minimaal 2 nachten beademd) geregistreerd mits zij voldeden aan de criteria in het protocol. Het vaststellen van de infectie werd gedaan door de intensivist met de medisch-microbioloog of aan de hand van een beslisboom (PREZIES). Deze beslisboom is gebaseerd op de criteria van de *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) en is vereenvoudigd. In het PREZIES-protocol worden rhonchi niet meegenomen als criteria en er hoeft slechts sprake te zijn van één van de bevindingen zoals verandering van sputum, toename van sputum en verslechtering van gasuitwisseling in vergelijking met twee bevindingen bij de CDC-criteria. Daarnaast vereist de CDC voor een bacteriologische bevestigde pneumonie kweekresultaten gebaseerd op een *broncho-alveolaire lavage* (BAL), pleuravocht of *protected specimen brush* (PSB), terwijl in de Nederlandse praktijk vaak tracheaal geaspireerd, of opgehoest materiaal gebruikt wordt voor de kweken. PREZIES heeft onderscheid gemaakt tussen een mogelijke pneumonie, gebaseerd op tracheaal kweekmateriaal of op hoesten en een bevestigde pneumonie gebaseerd op kweekuitslagen verkregen door BAL, PSB, *blind bronchial sampling* (BBS), pleuravocht, of positieve bloedkweek zonder andere bron (CDC, 2017) (RIVM, 2004).

Praktijkonderzoek

Voor dit onderzoek werden totaal 88 patiënten geïncubeerd. In de nulmeting (fase 2) werden 58 patiënten geïncubeerd uit de periode oktober en november 2016. Eén patiënt werd twee keer opgenomen binnen de periode en werd als één patiënt geregistreerd. Dit totaal aantal patiënten was om verschillende redenen hoger dan aanvankelijk ingeschat, daarom werd de registratieperiode (fase 4) verkort tot een periode van 1 maand (mei 2017). In deze registratieperiode werden 30 patiënten geïncubeerd.

Nulmeting (fase 2)

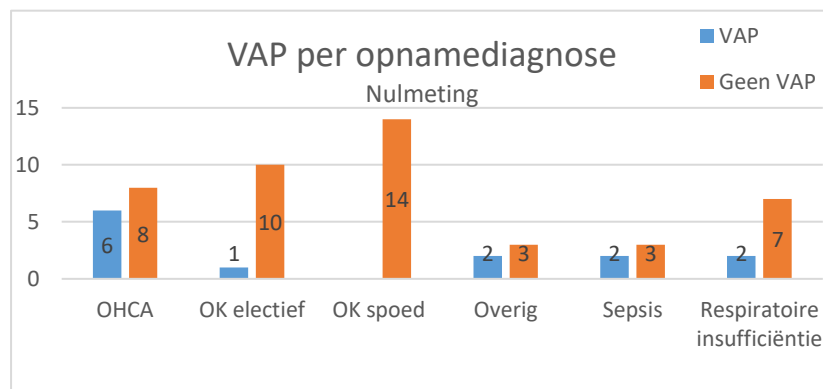
Patiëntenpopulatie

De patiëntenpopulatie binnen deze nulmeting, was een gevarieerde groep. Voor de groep patiënten die geïncubeerd werd tijdens de nulmeting werd een onderverdeling gemaakt betreft opnamediagnose, 43% van de patiënten onderging een operatie. Zes patiënten kregen een tracheacanule en gingen een langdurig weantraject in, waarvan 1 patiënt is overleden. Er werden 40 mannen en 18 vrouwen geïncubeerd. De totale IC-mortaliteit in deze groep was 41%.

VAP incidentie

Van de 58 patiënten in de nulmeting voldeden 40 patiënten (69%) aan de criteria voor een klinische verdenking VAP. Dit na een gemiddelde beademingsduur van 3,5 dagen. Van de 58 patiënten in de nulmeting, scoorden 13 patiënten positief voor een klinische verdenking VAP met een positieve sputumkweek met potentieel pathogenen micro-organismen (PPM) met ≥ 2 ++ in de kweek. Van deze patiënten ontwikkelden 22,4% een VAP-episode. Gemiddeld ontwikkelden deze 13 patiënten VAP na een beademingsduur van 6 dagen. Acht patiënten ontwikkelden een *early-onset* VAP (< 5 dagen), de overige 5 patiënten ontwikkelden een *late-onset* VAP (≥ 5 dagen). Geen van de patiënten die gedurende meer dan 24 uur en minder dan 3 kalenderdagen beademd werden ontwikkelden VAP in de nulmeting.

Van de 13 patiënten die een positieve kweek hadden, werd bij 2 patiënten een positieve kweek gevonden door middel van een bronchoscopie. Daarnaast werd bij 2 van de 18 patiënten die een positieve sputumkweek hadden, een positieve bloedkweek gevonden met hetzelfde micro-organisme als wat gevonden werd in de sputumkweek, zonder andere focus voor infectie. Deze 4 patiënten voldeden aan de criteria voor een microbiologisch bewezen VAP vanwege het verkrijgen van PPM (≥ 2 ++) uit materiaal van de lage luchtwegen. Van deze patiënten ontwikkelden 6,9% een microbiologisch bewezen VAP. Van de 13 patiënten bij wie VAP werd vastgesteld, waren 6 patiënten opgenomen vanwege een *out of hospital cardiac arrest* (OHCA). Bij 3 van



de patiënten met OHCA werd VAP vastgesteld op kalenderdag 3. Hierbij kan discussie zijn of bij deze patiënten sprake was van VAP of een mogelijke aspiratiepneumonie. Het totaal aantal beademingsdagen op de IC in de periode van de nulmeting, bedroeg 959 dagen. Hierbij zijn alle invasief beademde patiënten meegenomen, ook de patiënten die niet voldeden aan de inclusiecriteria of die korter dan 24 uur beademd werden. Er traden 13 infecties op (klinische verdenking VAP + positieve kweek), waarmee het gemiddeld aantal VAP in de nulmeting 13,6/1000 beademingsdagen bedroeg. Omdat bij 4 van de 13 patiënten met VAP, materiaal is verkregen uit BAL, bronchoscopie of bloedkweek zonder andere focus, bedraagt het aantal microbiologisch bewezen VAP 4,2/1000 beademingsdagen.

Registratieperiode (fase 4) Patiëntenpopulatie

In de registratieperiode (fase 4) werden 30 patiënten geïncubeerd, die langer dan 24 uur invasief werden beademd. Van de 30 patiënten onderging 40% een operatie. Voor de geïncubeerde patiënten werd tijdens de registratieperiode dezelfde onderverdeling gemaakt als in de nulmeting. De totale IC-mortaliteit in deze groep is 26,7%.

VAP incidentie

Van de 30 patiënten in de registratieperiode voldeden 20 patiënten (67%) aan de criteria voor een klinische verdenking VAP. De eerste klinische verdenking VAP trad op na een gemiddelde beademingsduur van 3,1 dagen. Van de 30 patiënten in de nulmeting, scoorden 4 patiënten positief voor een klinische verdenking VAP met een positieve sputumkweek ≥ 2 ++ potentieel pathogenen micro-organismen (PPM) in de kweek. Van de patiënten uit de onderzoekspopulatie ontwikkelden 13,3% een VAP-episode. Gemiddeld ontwikkelden deze 4 patiënten VAP na een beademingsduur van 4,8 dagen. Twee patiënten ontwikkelden een *early-onset* VAP (< 5 dagen), de andere 2 patiënten ontwikkelden een *late-onset* VAP (≥ 5 dagen). Eén patiënt scoorde op dag 2 een positieve kweek en voldeed aan de klinische criteria. Deze patiënt was niet langer dan 48 uur geïntubeerd en was opgenomen vanwege een OHCA en werd gescoord als een aspiratiepneumonie. Van de 4

patiënten die een positieve kweek hadden, werd bij geen van deze patiënten een positieve kweek gevonden door middel van een bronchoscopie, broncho-alveolaire lavage en pleuravocht of uit een bloedkweek, waarmee de diagnose microbiologisch bewezen VAP bij 0% van de patiënten gesteld kon worden.

Het totaal aantal beademingsdagen in de registratieperiode (Fase 4), bedroeg 302 dagen. Hierbij zijn alle invasief beademde patiënten meegenomen, ook de patiënten die niet voldeden aan de inclusiecriteria of zij die korter dan 24 uur beademd werden. Er traden 4 infecties op (klinische verdenking VAP + positieve kweek), waarmee de gemiddelde incidentie van VAP in de registratieperiode 13,2/1000 beademingsdagen bedroeg.

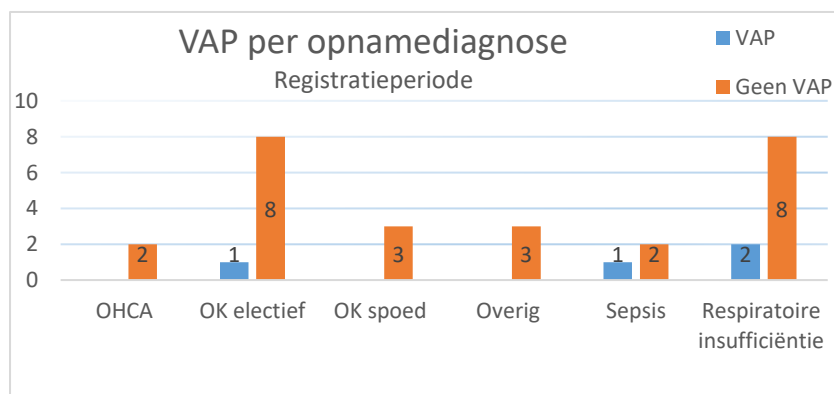
Periode	Fase 2 nulmeting	Fase 4 registratieperiode
Duur	2 maanden	1 maand
Aantal patiënten	58	30
Aantal VAP	13	4
Aantal microbiologisch bewezen VAP	4	0
% VAP	22,4%	13,3%
% Microbiologisch bewezen VAP	6,9%	0,0%
Aantal beademingsdagen in periode (dgn)	959	302
VAP episode/1000 beademingsdagen	13,6	13,2
Gemiddelde beademingsduur (dgn)	12,7	8,6
ICU mortaliteit	41%	26,7%

Micro-organismen

De gekweekte micro-organismen die positief (≥ 2 ++) scoorden voor VAP in het hele praktijkonderzoek zijn: *streptococcus pneumonia* (2), *haemophilus (para)influenzae* (3), *staphylococcus aureus* (5), *klebsiella pneumoniae* (3), *klebsiella oxytoca* (1), *pseudomonas aeruginosa* (2), *citrobacter freundii* (1), *escherichia coli* (3), *enterobacter cloacae complex* (2), *serratia marcescens* (2) en *serratia odorifera* (1). Bij verschillende patiënten werden meerdere micro-organismen gekweekt.

Tijdsinvestering

De benodigde tijdsinzet werd door de onderzoeker en de 3 verpleegkundige professionals die de dataverzameling voor hun rekening namen als behoorlijk ervaren. Het bijhouden van de dagelijkse criteria, het verwerken van uitslagen van radiologie en kweken werd per dag per patiënt geschat op 5-10 minuten. De 3 professionals gaven aan dat het de



meeste tijd koste om patiënten die langer dan 5 dagen werden beademd en patiënten bij wie ook sprake was van re-intubaties te registreren. Daarnaast was de tijds-investering behoorlijk vanwege het niet volledig scoren door verpleegkundigen en de arbeidsintensiviteit van het terugzoeken van de uitslagen van radiologie en de medische microbiologie.

Discussie

Definitie

Voor het vaststellen van de definitie van VAP is in de literatuur gezocht naar een eenduidige definitie. Echter er is geen eenduidige definitie met een sensitiviteit en specificiteit van 100%. Hierom is een keuze gemaakt om aan de hand van de vereenvoudigde criteria van de ECDC de diagnose VAP te stellen. Deze criteria zijn dus niet volledig valide en betrouwbaar maar zijn momenteel voor de IC van het AZN als *best practice* geduid. Door gedurende langere tijd VAP te registreren kan er dus niet een volledig betrouwbare incidentie van VAP gemeten worden, echter zal er wel een trend in de incidentie, met de gebruikte definitie, zichtbaar worden. Deze definitie zal dus consequent aangehouden moeten worden. Vanwege het gebrek aan een valide definitie, heeft de CDC, in een werkgroep met verschillende andere organisaties, een nieuw algoritme (zie bijlage 3) opgezet voor *Ventilator-Associated Events* (VAE). Daarin wordt onderscheid gemaakt tussen *Ventilator-associated Condition* (VAC), *Infection-related Ventilator-Associated Complication* (IVAC) en *Possible VAP* (PVAP). De keuze voor dit algoritme is niet gemaakt, omdat dit arbeidsintensief is, dit algoritme niet geschikt is voor bedside diagnostisering van VAP en de patiënt ten minste 4 kalenderdagen beademd moet worden om de VAE criteria te kunnen scoren en PVAP vast te stellen (CDC, 2017).

Validiteit en betrouwbaarheid

Naast dat er gestreefd is om zo betrouwbaar mogelijke resultaten te verkrijgen, zullen een aantal factoren invloed hebben gehad op de validiteit en betrouwbaarheid. Allereerst moeten, gezien de beperkte omvang van de onderzoeksperiode, de resultaten in dat licht geïnterpreteerd worden. De gegevens van de incidentie van VAP zijn wel van waarde voor de IC in het AZN, omdat dit een eerste meetpunt is van de VAP incidentie. Daarnaast sluit de incidentie van VAP in de nulmeting en de registratieperiode, respectievelijk 22,4% en 13,3% aan bij de getallen die beschreven worden in de literatuur voor de incidentie van VAP. Uit gemiddelde cijfers blijkt dat 9-27% van de beademde patiënten gediagnostiseerd wordt met een VAP (American Thoracic Society and IDSA, 2005).

Ook zijn de data handmatig door het onderzoeksteam vanuit twee verschillende registratiesystemen overgezet in Excel,

waarna data-analyse heeft plaatsgevonden. Zowel het handmatig overzetten als het gebruik van gegevens uit twee verschillende registratiesystemen, kan onbedoeld onnauwkeurigheden met zich meegebracht hebben. Daarnaast is er in de registratie, naast de objectieve waarden zoals leukocyten, koorts en kweekuitslagen, gebruik gemaakt van de interpretatie en registratie van de dienstdoende verpleegkundige, betreft productie, kleur en consistentie van sputum. Evenals de documentatie wat betreft de radiologie, waarbij gekeken is naar de rapportage bij de thoraxfoto's betreft toename van consolidatie en de aanwezigheid van infiltratieve afwijkingen. Deze interpretatie en documentatie, kan per persoon verschillen en hiermee de resultaten beïnvloed hebben.

Betrouwbaarheid van alleen klinische verschijnselen voor klinische verdenking VAP

Uit de resultaatbeschrijving blijkt dat er zowel bij patiënten in de nulmeting (69% van 58 patiënten) als in de registratieperiode (67% van 30 patiënten) bij meer dan twee-derde van de patiënten sprake is geweest van een klinische verdenking VAP. Deze klinische verschijnselen vormen naast de uitslagen van de kweek de criteria voor het stellen van de diagnose VAP. Het daadwerkelijke percentage van de incidentie van VAP (met positieve kweek) ligt in werkelijkheid veel lager dan de klinische verdenking. Dus de betrouwbaarheid van deze klinische verdenking zonder positieve kweek kan ter discussie gesteld worden. Hoewel het ECDC adviseert om de patiënten met klinische verdenking wel te registreren als verdenking pneumonie (pneumonie 5) (European Centre for Disease Prevention and Control, 2015). Uit de literatuur blijkt dat klinische verschijnselen zoals leukocytose en koorts, ook kan voorkomen postoperatief of na een trauma. Voor de daadwerkelijke beschrijving van incidentie van VAP, is hierom klinische verschijnselen gecombineerd met positieve kweek aangehouden.

Differentiatie pneumonie

De differentiatie van een pneumonie op basis van oorzaken, is niet eenvoudig. Wanneer de patiënt na 48 uur een klinische verdenking plus een positieve kweek met ≥ 2 ++ potentieel pathogeen micro-organisme (PPM) ontwikkelt, kan dit als mogelijke VAP geregistreerd worden. Tegelijkertijd kan er echter ook sprake zijn van een verdenking op een aspiratiepneumonie of *hospital-acquired pneumonia* (HAP). Het onderscheid hierin is na overleg met de medisch microbioloog niet te maken vanuit de gegevens die uit de dataverzameling zijn gekomen. In de nulmeting zijn 3 patiënten volgens de flowchart gescoord als VAP, terwijl er ook aanwijzingen zouden kunnen zijn voor een aspiratiepneumonie, vanwege de opnamediagnose *out of*

hospital cardiac arrest (OHCA) en het optreden van een pneumonie op kalenderdag 3. In de resultaten is dit separaat beschreven. Ook is op basis van de kweekuitslagen de interpretatie van het onderscheid tussen VAP of contaminatie vanuit de mond-keelholte moeilijk te maken. In het onderzoek is de keuze gemaakt om vast te houden aan de flowchart, om eenduidige resultaten te krijgen. Hierbij is dus als kanttekening te plaatsen dat niet elke diagnose (mogelijke) VAP, als 100% zekere VAP geduid kan worden. Ook is het opvallend dat tijdens de registratieperiode geen microbiologisch bewezen VAP vastgesteld kon worden, omdat er geen kweken positief waren verkregen door bronchoscopie, BAL, pleurvocht of bloedkweek. Dit in vergelijking met 5 patiënten die een microbiologisch bewezen VAP scoorden in de nulmeting. Daarbij moet opgemerkt worden dat het in de uitslagen veelal niet terug te vinden is welke kweek verkregen is uit tracheaal aspiraats of middels bronchoscopie, vanwege wisselende rapportage door de verpleegkundige of verwerking vanuit de analist, terwijl de betrouwbaarheid voor vaststelling van VAP dan groter is.

Incidentie

Het weergeven van een getal voor incidentie van VAP kan op verschillende manieren. De NICE beschrijft in een terugrapportage in navolging van PREZIES de incidentie binnen de onderzoeksgroep weergegeven als percentage. Daarnaast berekent PREZIES de incidentie per 1000 beademingsdagen o.b.v. het aantal beademingsdagen bij patiënten die langer dan 12 uur beademd zijn. Hierbij wordt de kortdurende beademing (<12 uur) buiten de berekening gelaten (Nederlandse Vereniging voor Intensive Care, 2004) (RIVM, 2004). In dit onderzoek is de incidentie ook weergegeven als percentage binnen de onderzoeksgroep. Daarnaast is er een weergave van het aantal VAP-episodes per 1000 beademingsdagen gegeven. Echter is hier het totaal aantal beademingsdagen in de onderzoeksperiode aangehouden. Hierin wordt de kortdurende beademing (< 12 uur) wel meegenomen. Deze keuze is zo gemaakt, omdat het aantal beademingsdagen van patiënten die langer dan 12 uur of zelfs langer dan 24 uur beademd werden, niet betrouwbaar terug te halen is uit het patiënten-registratiesysteem.

De incidentie dient gedurende langere tijd bijgehouden te worden, om een betrouwbare weergave van de daadwerkelijke incidentie te hebben zonder een grote bias vanwege de wisselende patiëntenpopulatie. In de resultaatbeschrijving is een verschil in percentage van de incidentie van VAP binnen de nulmeting en de registratieperiode. Mogelijk kan dit verschil verklaard worden door een verschil in patiëntenpopulatie. Er is namelijk een verschil in het aantal beademingsdagen in de nulmeting (959 in 2 maanden) ten opzichte van de

registratieperiode (302 in 1 maand). Wanneer de VAP incidentie wordt uitgedrukt in het aantal VAP-episodes per 1000 beademingsdagen betekent dit voor de nulmeting en registratieperiode respectievelijk 13,6 en 13,2 per 1000 beademingsdagen en is het verschil klein. Dit verschil in patiëntenpopulatie kan te maken hebben met de invloed van seizoenen op de patiëntencategorie, feestdagen en daarmee samenhangende reductie van operatieprogramma of andere oorzaken. In dit onderzoek is de keuze gemaakt om alle patiënten die langer dan 24 uur beademd werden mee te nemen in de registratie, dit in tegenstelling tot het onderzoek PREZIES die de patiënten includeerde in de registratie wanneer er tenminste 2 kalenderdagen werd beademd. In de nulmeting heeft geen van de patiënten die twee kalenderdagen werd beademd VAP ontwikkeld. De keuze voor de beademingsduur langer dan 24 uur is gemaakt in navolging van de gestelde definitie van VAP door de ATS/IDSA (American Thoracic Society and IDSA, 2005).

Prospectief registreren

De registratie van VAP is in het onderzoek retrospectief uitgevoerd door verpleegkundige professionals. Aanvankelijk is het streven geweest om de registratie prospectief uit te voeren door een dagelijkse screening op nieuwe verdenking op een infectie, uitgevoerd door de artsen. De implementatie van het registreren van VAP is samengevallen met een streven om alle infecties te gaan registreren, wat gecombineerd is met de sepsisscreening. In de resultaten is beschreven dat er na één maand registreren door artsen, 1 verdenking van VAP is geregistreerd, terwijl de hypothese is dat de incidentie hoger moet liggen. De wisseling van arts-assistenten is hoog, de continuïteit van artsen wordt als laag gezien en de registratie van zowel sepsis als infecties laat nog te wensen over, wat de keuze maakte om de registratieperiode van VAP door een andere discipline retrospectief uit te voeren.

Conclusie

Dit onderzoek laat zien dat het registreren van VAP op de IC mogelijk is. Vanwege de verschillende definities en criteria voor het vaststellen van VAP in de literatuur, dient een keuze gemaakt te worden om VAP aan de hand van deze definitie te diagnosticeren en de registratie aan de door middel van deze definitie te handhaven. VAP is een pneumonie die optreedt wanneer een patiënt mechanisch beademd wordt gedurende tenminste 24 uur, waarbij de positieve bacteriologische respiratoire kweek gevonden wordt na de startdatum van beademing. Deze pneumonie ontstaat 48-72 uur na intubatie. Voor de vaststelling van een VAP, moet daarnaast voldaan worden aan de vastgestelde klinische criteria en radiologische afwijkingen volgens de flowchart (bijlage 1). De definitie VAP en de gestelde criteria zijn op basis van de criteria van het ECDC en lijken zeer nauw op de

aanbevolen criteria door de ATS welke zijn gebaseerd op de Johanson-criteria.

De incidentie van VAP is in de nulmeting 22,4% (58 patiënten) en in de registratieperiode 13,3% (30 patiënten). Dit geeft een gemiddelde van 19,3% in de totale populatie van de 88 onderzochte patiënten. Deze incidentie komt overeen met de beschreven incidentie in de literatuur. Er is dus een verschil in incidentie tussen de nulmeting en de registratieperiode. Het verschil in percentage van de incidentie van VAP tussen de nulmeting en de registratieperiode, berust op een andere patiëntenpopulatie met minder beademingsdagen en een lagere mortaliteit in de registratieperiode. Dit is terug te zien wanneer de incidentie van VAP afgezet wordt tegen het aantal beademingsdagen, weergegeven als het aantal VAP-episodes per 1000 beademingsdagen. Het aantal VAP-episodes in de totale onderzoekspopulatie (nulmeting en registratieperiode) bedraagt 13,5/1000 beademingsdagen. Respectievelijk 13,6/1000 beademingsdagen in de nulmeting en 13,2/1000 beademingsdagen in de registratieperiode. De registratie van VAP geeft in dit onderzoek een beeld van de incidentie op de IC gedurende de onderzochte periode met de beperkingen van de definitie die niet 100% valide is. Om dus een valide beeld van de incidentie van VAP te krijgen, dient VAP over een langere periode geregistreerd te worden om zo ook de wisseling in patiëntenpopulatie op te vangen.

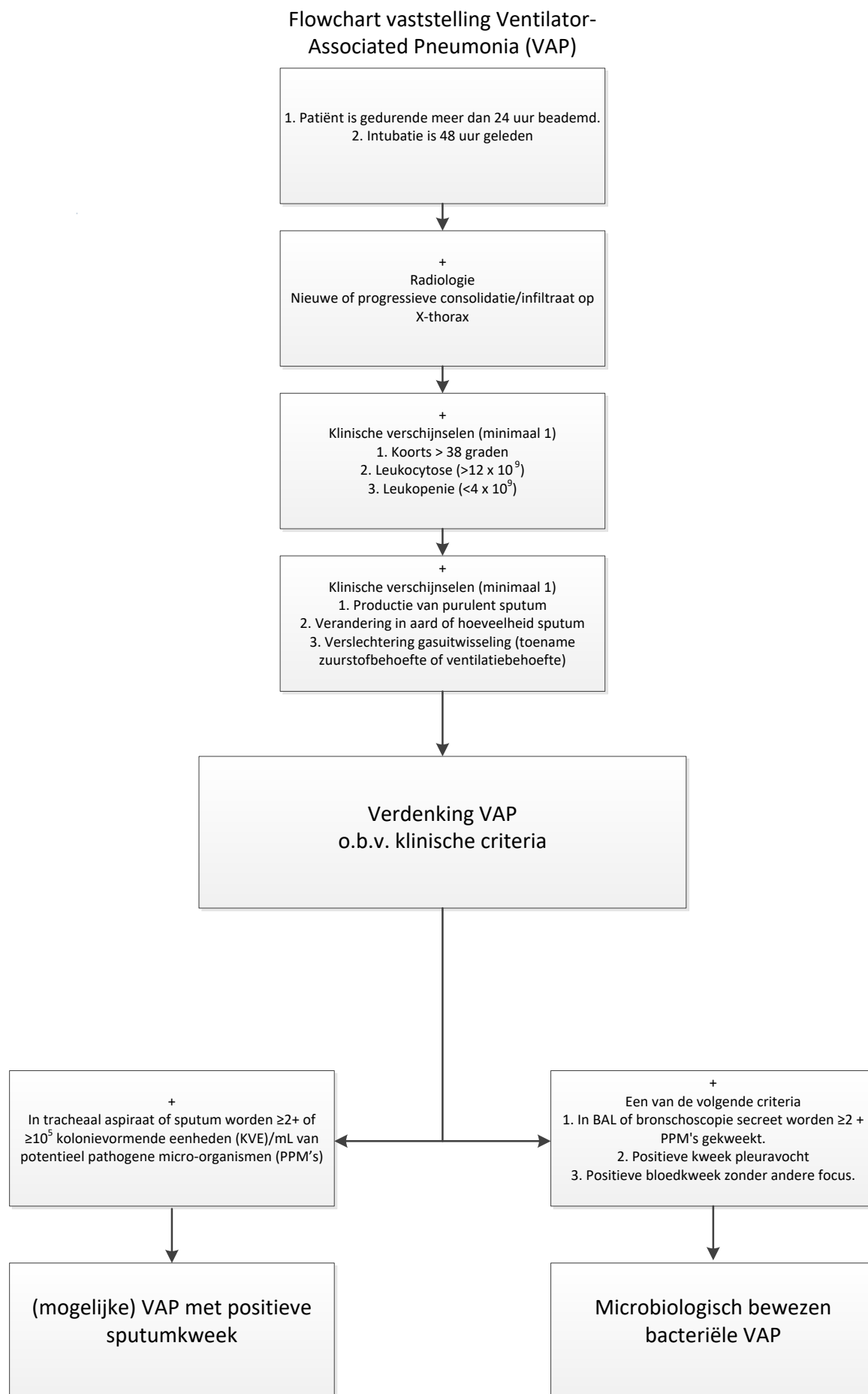
Dit onderzoek laat zien dat de incidentie van VAP uitgezet tegen de beademingsdagen in beide groepen nagenoeg gelijk is. Waaruit blijkt dat dit instrument (flowchart) goed bruikbaar is door verschillende professionals. Het registreren van VAP kost een behoorlijke tijdsinvestering. Dit komt door het dagelijks screenen op de klinische criteria en de resultaten van radiologierapporten en kweekuitslagen.

Aanbevelingen

Naar aanleiding van dit onderzoek en de getrokken conclusies, zijn er de volgende aanbevelingen:

- De registratie van VAP dient minder tijdrovend gemaakt te worden. Veel tijd is er nodig om dagelijks te screenen op klinische criteria en uitslagen van radiologie en kweekmateriaal. Na de implementatie van EPIC (nieuwe EPD), dient dataextractie vereenvoudigd en meer geautomatiseerd te worden, zodat alleen data-analyse nog nodig is. EPIC maakt het ook mogelijk om alle gegevens vanuit één systeem te verzamelen, wat de foutmarge door menselijk handelen in de dataextractie verkleint en zeker aanbevolen wordt.
- VAP geeft een hoge mortaliteit betreffende de ziekenhuisinfecties. Aan de hand van de gestelde flowchart (bijlage) dient VAP gedurende een langere periode (1 jaar) geregistreerd te worden, om zo een valide beeld te krijgen van de incidentie en de wisseling in patiëntenpopulatie op te vangen en de resultaten betrouwbaarder te maken. Zo maakt dit inzichtelijk wat de uitbreiding en verdere implementatie van preventieve maatregelen doet op de VAP incidentie. Ook dient onderzocht te worden of prospectief registreren meerwaarde biedt en haalbaar is.
- Terugkoppeling en instructie naar andere disciplines: IC-Verpleegkundige: de manier van registratie van klinische criteria, zoals sputumhoeveelheid en classificatie. Evenals instructie met betrekking tot het verzamelen en insturen van patiëntmateriaal (kweken) en de juiste documentatie hiervan. Wanneer consequent terug te vinden is wanneer materiaal verkregen is uit bronchoscopie en BAL, zal in die gevallen de betrouwbaardere diagnose microbiologisch bewezen VAP vastgesteld kunnen worden. Radiologie: meer eenduidige rapportage te krijgen, specifiek op consolidatie en infiltratieve afwijkingen.
- Ontwikkelen en implementatie van een protocol voor VAP-preventie. Aanscherpen en optimaliseren van preventieve maatregelen voor VAP.

- American Thoracic Society and IDSA. (2005). Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. *Respiratory critical care medicine*, 171, 388-416. doi:10.1164/rccm.200405-644ST
- American Thoracic Society and IDSA. (2016). Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clinical Infectious Diseases*, 63 (5), 61-111. doi:10.1093/cid/ciw353
- CDC. (2017). *Pneumonia (Ventilator-associated [VAP] and non-ventilator-associated Pneumonia [PNEU] Event*. Centers for Disease Control and Prevention.
- CDC. (2017). *Ventilator-Associated Event (VAE), device associated module VAE*. Centers for Disease Control and Prevention. Januari.
- Chastre, J., & Fagon, J. (2002). State of the Art; Ventilator-associated Pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, Vol 165, 867-903. doi:10.1164/rccm.2105078
- European Centre for Disease Prevention and Control. (2015). *European surveillance of healthcareassociated infections in intensive care units; HAI-Net ICU protocol, version 1.02*. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control. doi:10.2900/371526
- Kacmarek, R., Stoller, J., & Heuer, A. (2017). *Egan's Fundamentals of Respiratory Care*. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Koulenti, D., Tsigou, E., & Rello, J. (2016, Mei). Nosocomial pneumonia in 27 ICU's in Europe: perspectives from the EU-VAP/CAP study. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. doi:10.1007/s10096-016-2703-z
- Nederlandse Vereniging voor Intensive Care. (2004, September). Kwaliteitsindicatoren voor de intensive care en high care afdelingen. *Netherlands Journal of Critical Care*, Vol 8 (5), 423-438.
- Rea-Neto, A., Youssef, N., Tuche, F., Brunkhorst, F., Ranieri, V., Reinhart, K., & Sakr, Y. (2008). Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: a systematic review of the literature. *Critical Care*, 12 (56). doi:10.1186/cc6877
- RIVM. (2004). *PREZIES: PREventie van ZIEkenhuisinfecties door Surveillance Component Lage luchtweginfecties bij beademing, pilot 2003*.



Bijlage 2: Taken en rol van de Ventilation Practitioner en tijdbalk voor implementatie van aanbevelingen

Algemene taken en rol van de Ventilation Practitioner

Momenteel is de functie van de VP gericht op het verzorgen van onderwijs aan (student)IC-verpleegkundigen, afdelingsverpleegkundigen en arts-assistenten. Deze lessen worden of vanuit de afdeling zelf geregeld, of vanuit de Antonius academie. Daarnaast richt de functie van de VP zich op de praktische bezigheden op de afdeling, zoals het uitvoeren van recruteer-manoeuvres, wisselen van tracheacanules en ondersteuning bij complexe beademing of problemen met de respiratoire zorg. Verder onderhoudt de VP contact met de industrie (op gebied van ventilatie), zorgt voor vernieuwingen en voert de testopstellingen of de implementaties uit. Ook is de VP vraagbaak voor collegae van de afdelingsvloer wanneer er problemen zijn of behoefte aan scholing en onderwijs op gebied van de ventilatie. Als laatste doet de VP research naar de evidence van bepaalde behandelingen of nieuwe inzichten en zet dit zo nodig om in een project om uit te rollen naar de afdeling of het verschaffen van kennis betreft de researchuitkomst.

Een grote taak voor de VP de komende periode is het optimaliseren van de respiratoire zorg. De afgelopen periode is op deze grote intensive care, slechts één VP continue actief geweest voor het optimaliseren van deze zorg terwijl de werkgroep voor beademing op een laag vuurtje stond. Dit maakt dat de behoefte aan het optimaliseren van de respiratoire zorg gewenst is. Te denken valt aan het vastleggen van werkprocessen en afspraken in protocollen, het vergroten van het kennisniveau op de werkvloer, het inzicht krijgen in data en mogelijkheden voor kwaliteitsverbetering en het begeleiden van complexe beademingscasussen.

Gedurende de tijd dat mijn opleiding tot VP gaande was, heb ik verschillende vragen van IC-verpleegkundigen of studenten gekregen naar protocollen op gebied van de ventilatie. Dit gaat vaak over veelvoorkomende handelingen, zoals intubatie. Daarnaast heeft de aanwezigheid van specifieke IC protocollen in andere ziekenhuizen laten zien dat het gewenst kan zijn om van moeilijke ziektebeelden een protocol te hebben waarin beschreven staat wat beademing gerelateerde aandachtspunten zijn en waarin de achtergrond wordt toegelicht. Hier kan gedacht worden aan specifieke zorg bij een patiënt met een status astmaticus of beademing bij een exacerbatie COPD. Daarnaast is er veel wisseling in beleid doordat er onvoldoende continuïteit van zorg is en de wisseling van de artsen die diensten draaien op de IC groot is. De VP is ervoor geschikt om hierover het gesprek aan te gaan met de artsen, verpleegkundigen en het management, om meer eenduidigheid in het beleid en de werkafspraken te krijgen. Zodat er minder wisseling per dag

is in het gevoerde beleid en dit zal de kwaliteit van zorg verbeteren omdat de patiënt meer de verdiende optimale respiratoire zorg krijgt. Hier ligt een belangrijke taak voor de VP. En misschien is er ook een grotere verantwoordelijkheid voor het beleid op gebied van beademing weggelegd voor de VP.

Het is gewenst op de intensive care afdeling om de kennis op een zo hoog mogelijk niveau te krijgen op gebied van de ventilatie. Hierin kan de VP een belangrijke rol spelen. Dit is ook de reden dat het vergroten van het niveau van basiskennis op de afdeling, als belangrijkste aandachtspunt is beschreven in het jaarplan voor 2018 van de VP. De uitvoering hiervan ligt bijvoorbeeld in het opstellen van een E-learning en het verzorgen van klinische lessen en of scholingsdagen. Maar misschien nog wel veel belangrijker, het uitvoeren van bed-side teaching. Door het voor de verpleegkundige gelijk in de praktijk te laten zien en uit te voeren, wordt dit gemakkelijker praktisch toepasbaar en blijft de kennis mogelijk beter hangen.

De gewenste functie van de VP voor de komende tijd is mijns inziens het erop toezien dat de protocollen op gebied van ventilatie en het toepassen van veilig beademen (*lung protective ventilation*) bij iedere patiënt naar behoren wordt uitgevoerd en dat de achtergrond hiervan bij de verpleegkundige en de arts-assistent bekend is of wordt.

Verder ligt er een taak voor de VP op het gebied van dataverzameling. Zo wordt het mogelijk om inzicht te krijgen in bijvoorbeeld het aantal re-intubaties, periodes van buikligging, ventilator-associated pneumonia, etc. Het inzicht in deze data, geeft handvatten bij het aanpassen van werkprocessen en protocollen, het toepassen van preventiemaatregelen en uiteindelijk ook inzicht in mogelijkheden voor verbeteringen van kwaliteit van zorg en kostenreductie.

Als laatste is de VP bij uitstek geschikt om moeizame of ingewikkelde respiratoire casussen te begeleiden en hierin de continuïteit te waarborgen. Dit zorgt ervoor dat bijvoorbeeld patiënten die langdurig opgenomen zijn op de intensive care, niet verdrinken in de massa van een grote afdeling met een grote personele bezetting, veel wisselingen van zowel artsen als verpleegkundigen en daardoor mogelijk een gebrek aan continuïteit. Wenselijk is het om de patiënten die langer op de IC liggen in kaart te brengen qua respiratoire zorg en mogelijke optimalisering hiervan. Wanneer er sprake is van een weantraject van de beademing, kan ook vroegtijdig ingegrepen worden wanneer patiënten hierin onvoldoende vooruitgang boeken of kan een zorgplan op maat gemaakt worden. De VP is hierin geschikt om deze patiënten volgens het ABC-

weanscreen geheel in kaart te brengen en knelpunten te bespreken met de arts. Hetzelfde geldt voor ingewikkelde respiratoire casussen, die de VP kan uitdiepen en voorstellen voor respiratoir diagnostiek of beleid doen voor in de artsensite en de beademing optimaliseren. Dit gecombineerd met bed-site teaching, is een unieke combinatie en kans voor de afdeling.

Taak en rol van de Ventilation Practitioner m.b.t. VAP

Vanwege het feit dat de registratie van VAP mijn aandacht heeft gekregen, zal ik dit de komende tijd verder willen uitbouwen. In oktober 2017 wordt het nieuwe EPD geïmplementeerd op onze IC. Met de programmeurs van EPIC is al contact geweest om de registratie van VAP aan de

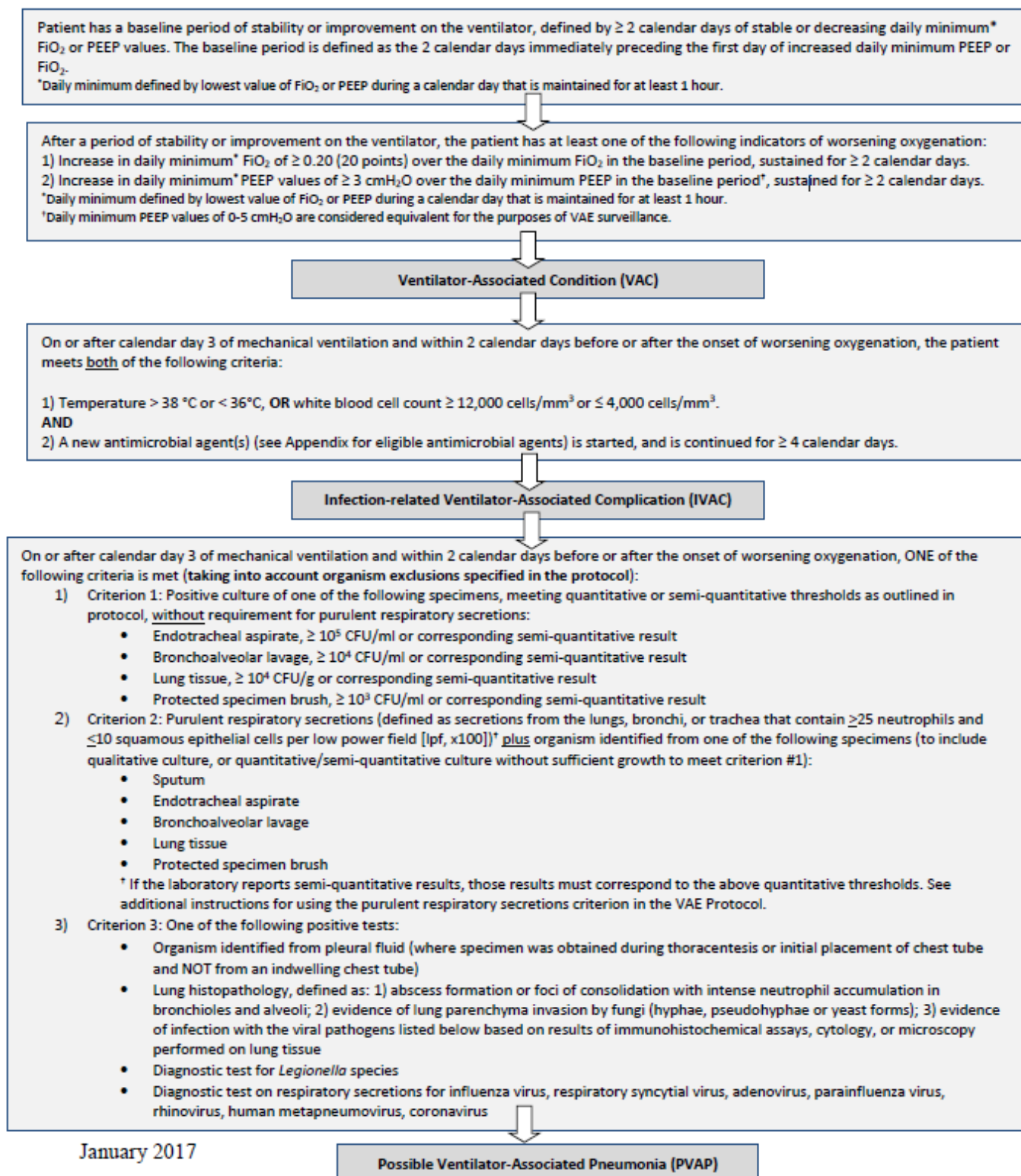
hand van de flowchart te kunnen vereenvoudigen en minder arbeidsintensief te maken. Hier zijn veel mogelijkheden voor. Dit jaar wil ik dat verder gaan uitbreiden en vereenvoudigen, om zo begin volgend jaar (2018) te kunnen starten met het continu registreren van VAP op de IC bij alle patiënten die langer dan 24 uur beademd worden. Daarna wil ik snel de stap maken naar het invoeren, optimaliseren en verbeteren van de preventieve maatregelen voor VAP, om zo de incidentie terug te dringen en zo laag mogelijk te krijgen. Dit wil ik gaan doen door allereerst kennisvergroting en door het presenteren en bespreken van mijn onderzoeksresultaten. Hierdoor zal er een vergroting van bewustwording gecreëerd worden en de noodzaak van maximaal toepassen van preventieve maatregelen laten zien worden.

Tijdbalk voor implementatie van aanbevelingen

Oktober 2017	November 2017	December 2017	Eerste kwartaal 2018	Tweede kwartaal 2018	Derde kwartaal 2018
Presentatie resultaten. (EPIC implementatie afwachten)	Terugkoppeling en instructie naar andere disciplines	Vereenvoudigen dataextractie d.m.v. EPIC	Start continu registratie VAP. VAP- preventie protocol maken.	Continu registratie VAP. Implementatie VAP- preventie protocol. Scholing IC- verpleegkundigen m.b.t. VAP preventie	Evaluatie



Figure 1: Ventilator-Associated Events (VAE) Surveillance Algorithm



Bijlage 4: Registratiedocument uit Excel (voorbeeld)

Patiënt	Criteria	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4
ZISnummer		9-mei	10-mei	11-mei	12-mei
<i>algemeen (start beademing is 48u geleden en patiënt is minstens 24uur beademd)</i>	Start beademing	9-5-2017 20:00		Klinische verd dag 3,4. Pos kweek dag 3 klebsiella en dag 5 enterobacter -> VAP vanaf dag 3	
	Extubatie	16-5-2017 15:13			VAP klebsiella dag 3
	Re-intubatie				
<i>radiologie (nieuw of progressieve consolidatie/infiltraat)</i>	Toename consolidatie	Ja	Nee	Ja	Nee
	Infiltratieve afwijkingen	Nee	Nee	Ja	Ja
	Anders	overvulling	overvulling	pleuravocht	
<i>Koorts/laboratorium (minstens 1 aanwezig)</i>	Koorts > 38 graden	Nee	Ja	Ja	Ja
	Leukocytose (>12 x10 ⁹)		Ja	Ja	Nee
	Leukopenie (<4x10 ⁹)		Nee	Nee	Nee
<i>Klinische verschijnselen (minstens 1 aanwezig)</i>	Purulent secreet	Ja	Ja	Ja	Ja
	Verandering in aard of hoeveelheid sputum	Nee	Ja verandering van kleur	Ja verandering van kleur	Ja verandering van kleur
	Verslechtering gasuitwisseling (toename FiO2 behoefte of ventilatiebehoefte)	Nee	Nee	Nee	Ja toename zuurstofbehoefte (FiO2 stijging van > 0.1 gedurende > 3uur)
Klinische verdenking VAP (voldaan aan bovenstaande criteria)		Nee	Nee	Ja	Ja
<i>Kweken sputum</i>	Kweken (in sputum is ≥2+ van potentieel pathogene micro-organisme gevonden)		Nee	Ja	
	Welke?		grampos coccen +, gram neg staven +/-	11-5 bronch secr: Klebsiella ++++	
Klinische VAP (voldaan aan criteria + positieve kweek ≥2+ in sputum)				Ja	
<i>Kweken microbiologisch bewezen (niet gecontamineerde kweken)</i>	Positieve kweek pleuravocht?				

Positieve BAL/Bronchoscopie sputum?				
Positieve bloedkweek zonder andere focus	Nee	Nee	Nee	
Welk micro-organisme?				
Microbiologisch bewezen VAP Voldaan aan criteria + positieve kweek (BAL/Scopie/Pleura/Bloed)				