

Intrapulmonale Percussie Ventilatie

Zit er muziek in?

Onderzoek naar de effecten van Intrapulmonale Percussie Ventilatie ter afronding van de opleiding Intensive Care Practitioner, uitstroom Ventilation

R. Hermans-Mandemakers^A & J. le Noble^B

^A Intensive Care Practitioner, uitstroom Ventilation i.o. VieCuri Medisch Centrum

^B Internist-Intensivist, MD, PhD VieCuri Medisch Centrum

20 september 2021, Care Training Group te Ridderkerk

Samenvatting

Introductie

Sinds vijf jaar wordt op de Intensive Care van VieCuri Medisch Centrum Intrapulmonale Percussie Ventilatie (IPV) als aanvullende behandeling toegepast bij zowel invasief beademde als spontaan ademende patiënten. IPV is geïndiceerd bij patiënten met een bewezen atelectase, sputumretentie of ingedroogd sputum dat met behulp van conventionele (verpleegkundige) interventies onvoldoende verholpen wordt. Uit praktische ervaring van de uitvoerende Ventilation Practitioners blijkt dat IPV een positief effect kan hebben op respiratoire parameters bij de invasief beademde Intensive Care patiënt. Ondanks belangrijke aanwijzingen in de literatuur over de effectiviteit van IPV ontbreken goed gedocumenteerde studies. Op de Intensive Care van VieCuri MC zijn Intensivisten en Ventilation Practitioners niet unaniem overtuigd van de klinische relevantie en toepassing van IPV. Het doel van dit onderzoek is het objectiveren en kwantificeren van de veranderingen in respiratoire parameters rondom de IPV-behandeling in een cohort van invasief beademde Intensive Care patiënten, waarmee wij de klinische relevantie van IPV willen onderbouwen.

Methode

Het betrof een prospectieve observationele cohortstudie in de periode januari 2021 tot en met april 2021 die plaatsvond op de Intensive Care van VieCuri MC. Patiënten ouder dan 18 jaar die invasief beademd werden met een indicatie voor IPV, zoals bewezen atelectase, sputumretentie of ingedroogd sputum werden geïnccludeerd. Patiënten werden geëxcludeerd bij het ontbreken van een IPV-indicatie en/of een aanwezige contra-indicatie voor IPV, zoals een niet gedraineerde pneumothorax en/of besmettelijke COVID-19 pneumonie (sputumkweek met CT waarde <35).

IPV werd toegepast met behulp van een door de staf geaccordeerd onderzoeksprotocol en het IPV[®]-2C apparaat. Op drie verschillende meetmomenten werden parameters verzameld. Primaire uitkomstmaten waren veranderingen in de oxygenatie index en ademminuutvolume. Secundaire uitkomstmaten waren teugvolume, ademfrequentie en $P_{0.1}$. De uitvoerende Ventilation Practitioners werden gevraagd om hun subjectieve ervaringen over het effect te beschrijven in een apart document. Statistische analyses werden uitgevoerd met behulp van SPSS.

Resultaten

Tien patiënten voldeden aan de inclusiecriteria. De meest genoemde IPV-indicatie was sputumretentie (40%). Primaire uitkomstmaten, oxygenatie index en ademminuutvolume, toonden geen statistisch significant verschil in de drie meetmomenten. Secundaire uitkomstmaten toonden significante toename van het teugvolume ($p 0.004$). Ademfrequentie en $P_{0.1}$ waren niet significant verschillend. De Ventilation Practitioners waren bij zeven van de tien IPV-behandelingen overtuigd van het positieve effect, voornamelijk door betere sputumevacuatie.

Conclusie

IPV liet een statistisch significant zien op de toename van teugvolumes. Daarnaast bleek de klinische meerwaarde uit de enthousiaste bevindingen van de Ventilation Practitioners door toegenomen sputumevacuatie. Aanvullend onderzoek wordt aanbevolen om de effecten bij een grotere patiëntenpopulatie en op langere termijn aan te tonen.

Introductie setting

VieCuri Medisch Centrum is een topklinisch ziekenhuis, aangesloten bij de Samenwerkende Topklinische opleidingsZiekenhuizen (STZ) met ziekenhuislocaties in Venlo en Venray. Het heeft een verzorgingsgebied van ongeveer 280.000 inwoners. De ziekenhuisorganisatie beschikt over 509 bedden.

De Intensive Care van VieCuri MC is een 'level twee' Intensive Care en bestaat uit twee units, met elk acht bedden met mogelijkheid voor invasieve beademing*. Het medisch team bestaat uit negen Intensivisten (waarvan één waarnemer), acht ANIOS/AIOS en twee Physician Assistants (waarvan één in opleiding). Het management bestaat uit één Manager Bedrijfsvoering, één Medisch Manager en twee teamleiders. Het verpleegkundig team bestaat uit 60 Intensive Care verpleegkundigen, waarvan drie Circulation Practitioners, zeven Ventilation Practitioners (waarvan twee in opleiding) en twee Renal Practitioners (waarvan één in opleiding). Er worden momenteel 17 verpleegkundigen opgeleid tot Intensive Care- (15) of Basis Acute Zorg (2) verpleegkundige.

* In de periode van januari tot en met april is er ten gevolge van de COVID pandemie en toename van patiëntenaanbod op de Intensive Care van VieCuri MC opgeschaald tot 20-24 bedden verdeeld over drie units.

Inleiding

Een veelvoorkomende opname-indicatie op de Intensive Care van VieCuri MC is respiratoire insufficiëntie waarvoor invasief of non-invasieve beademing noodzakelijk is. Veel van deze patiënten ontwikkelen sputumretentie door verhoogde sputumproductie en/of onvoldoende sputumklaring. Sputumretentie kan leiden tot een verhoogde ademarbeid en atelectasevorming met gaswisselingsstoornissen tot gevolg. Ook kan vastzittend sputum gekoloniseerd raken met micro-organismen en leiden tot een ventilator-geassocieerde-pneumonie (VAP). Sputumevacuatie kan belemmerd worden door indrogen van sputum, immobilisatie, onvoldoende hoestfunctie en de aanwezige endotracheale tube (Ter Haar, 2017).

Bronchiaal toilet is een veelvoorkomende handeling op de Intensive Care. Hierbij wordt sputum uit de endotracheale tube en hoofdbronchiën gezogen waarmee de luchtweg open en vrij van slijm kan worden gehouden. Regelmatig komt het voor dat ondanks het gebruik van een actieve luchtwegbevochtiger, houdingsdrainage, fysiotherapie en bronchiaal toilet op indicatie sputum ingedroogd raakt en onvoldoende geëvacueerd wordt met atelectase tot gevolg. Reguliere recruteermanoeuvres brengen het risico van baro- en/of volutrauma met zich mee en bereiken vaak alleen de centrale longgebieden, terwijl sputumretentie en atelectase zich meestal in de perifere luchtwegen bevinden (Janssen-Dean & Van Overdijk, 2014).

Sinds ongeveer vijf jaar wordt op de Intensive Care van VieCuri MC Intrapulmonale Percussie Ventilatie (IPV) als aanvullende behandeling toegepast. De behandeling wordt door de Ventilation Practitioners uitgevoerd, in opdracht van de Intensivist. IPV is geïndiceerd bij patiënten met een bewezen atelectase op radiologische beeldvorming, sputumretentie of ingedroogd sputum dat met behulp van conventionele (verpleegkundige) interventies onvoldoende verholpen wordt (VieCuri, z.d.). Ingedroogd sputum wordt gedefinieerd als klasse 3 volgens het sputumclassificatiesysteem van Suzakawa (1989). Het voornaamste doel van IPV is sputumevacuatie en openen van atelectatische longvelden. Dit kan bij succes leiden tot verbetering van gasuitwisseling en verminderde ademarbeid door verbetering van de longcompliance en luchtwegweestand.

IPV, ook wel flowventilatie, is een behandeling die wordt toegepast bij patiënten met acute en/of chronische longaandoeningen, zoals COPD, pneumonie of atelectase (AllMedical, z.d.). Het is een techniek die ontwikkeld is in de Verenigde Staten in 1980 door dr. Bird (Percussionaire® Corporation, 2021). Door middel van het IPV®-2C apparaat vindt er in een hoge frequentie (tot 300 keer per minuut)

via een open systeem verplaatsing van kleine luchtvolumes (luchtflow) plaats. Ook zit er een veneelaar aan het systeem waarbij vernevelvloeistof (fysiologisch zout en/of medicatie op indicatie) geïnhaleerd wordt tijdens de behandeling. De kleine luchtvolumes creëren trillingen in de longen, waarmee de luchtvolumes de perifere luchtwegen bereiken (Percussionaire, z.d.). Als er voldoende luchtvolume achter het sputum in de perifere, distale luchtwegen komt, kan het sputum loskomen en geëvacueerd worden.

IPV kan bij zowel invasief beademde als spontaan ademende patiënten worden toegepast, door middel van een mondstuk, masker of koppeling op de endotracheale tube en/of tracheacanule. De behandeling duurt ongeveer 10-20 minuten.

Uit praktische ervaring van de uitvoerende Ventilation Practitioners blijkt dat IPV een positief effect kan hebben op de respiratoire parameters waardoor beademingsvoorwaarden verlaagd kunnen worden. In de systematische review van Hassan et al. (2021) wordt geconcludeerd dat het bewijs van de rol van IPV ten aanzien van verbetering in gasuitwisseling en verlaging van ademfrequentie bij Intensive Care patiënten beperkt is. De reden hiervoor is dat er tot nu toe weinig onderzoek naar gedaan is. Uit een enquête onder Intensivisten en Ventilation Practitioners van VieCuri MC blijkt dat de ervaringen over de effectiviteit van IPV wisselend zijn. Onbekendheid met de effecten van de behandeling kan een reden zijn dat IPV niet laagdrempelig wordt geïndiceerd.

Op de Intensive Care van VieCuri MC kan IPV niet structureel bij een IPV-indicatie worden uitgevoerd, maar alleen als er een Ventilation Practitioner beschikbaar is en de werkdruk het toelaat. Met vijf Ventilation Practitioners is 24 uren dekking binnen de huidige setting niet gegarandeerd om IPV uit te kunnen voeren. Een absolute contra-indicatie om IPV uit te voeren is een niet gedraineerde pneumothorax. IPV werd het afgelopen jaar in VieCuri terughoudend geïndiceerd bij patiënten met een COVID-19 pneumonie en het werd niet uitgevoerd bij patiënten die nog besmettelijk waren, hetgeen uitgesloten werd met een sputumkweek met een lage virusconcentratie (CT-waarde >35).

Bij navraag in het netwerk Ventilation Practitioners bleek dat IPV slechts op enkele Intensive Care afdelingen in Nederland wordt toegepast. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat IPV een onderbelichte behandeling is door gebrek aan wetenschappelijke bewijs, waardoor er nog geen bekendheid van de behandeling is op alle Intensive Care afdelingen in Nederland.

Probleem-, vraag- en doelstelling

Er is een gebrek aan klinisch bewijs van de positieve effecten en klinische meerwaarde van IPV bij de invasief beademde Intensive Care patiënt met aangetoonde atelectase of sputumstase. Dit heeft geleid tot de volgende onderzoeksvraag:

Welke veranderingen treden er op in de respiratoire parameters bij de invasief beademde Intensive Care patiënten tijdens en na IPV en kan met behulp van de verkregen gegevens de klinische relevantie en meerwaarde worden aangetoond van IPV?

De doelstelling van dit onderzoek is om vóór november 2021 de effecten van IPV op de respiratoire parameters te objectiveren en kwantificeren, waarmee de klinische meerwaarde kan worden onderbouwd.

Methode

Onderzoeksdesign

Het betreft een single-center, prospectieve en observationele cohortstudie in de periode januari 2021 tot en met april 2021 die werd uitgevoerd op de algemene volwassenen Intensive Care van VieCuri MC. IPV valt binnen de standaard care (die echter wel uitsluitend door Ventilation Practitioners wordt uitgevoerd) en is een reeds bekende behandeling binnen de Intensive Care van VieCuri MC. Er was nog geen formeel protocol beschikbaar voor de IPV-behandeling. Voor dit onderzoek werd in samenspraak met de Ventilation Practitioners en medisch begeleider een onderzoeksprotocol opgesteld waarin de

werkwijze van IPV werd beschreven. Er werd toestemming verkregen van de Raad van Bestuur via het Wetenschapsbureau om het onderzoek uit te voeren (bijlage 1). Het onderzoek werd beoordeeld als niet WMO-plichtig, waardoor toetsing van de Medisch Ethische Toetsing Commissie (METC) overbodig was. Alle geïnccludeerde patiënten of diens vertegenwoordiger hebben schriftelijk toestemming (informed consent) gegeven voor het anoniem gebruiken van de data voor dit onderzoek (bijlage 2). Het team van de Intensive Care werd schriftelijk geïnformeerd over het onderzoek. De Ventilation Practitioners kregen aanvullend mondelinge instructies over de onderzoeksmethode en de wijze van data verzameling. De onderzoekers hadden geen commerciële belangen bij dit onderzoek.

Onderzoekspopulatie

Alle patiënten boven de 18 jaar die invasief beademd werden en een indicatie hadden voor IPV, namelijk bewezen atelectase, sputumretentie en/of ingedroogd sputum, kwamen in aanmerking voor inclusie voor deze studie. Patiënten werden geëxcludeerd bij het ontbreken van een IPV-indicatie en/of een aanwezige absolute contra-indicatie voor IPV, zoals een niet gedraineerde pneumothorax en/of besmettelijke COVID-19 infectie (CT-waarde <35) of indien er geen toestemming werd verkregen van de patiënt of diens vertegenwoordiger.

Data verzameling

Patiënten die een indicatie hadden voor IPV kregen de behandeling uitgevoerd door een Ventilation Practitioner volgens afgesproken werkwijze. Data werd prospectief verzameld uit de Philips bewakingsmonitor, de Servo-i® beademingsmachine en retrospectief werden aanvullende patiëntengegevens uit HiX PDMS (Patiënt Data Management Systeem) van ChipSoft en Mediscore verkregen. De data werd op dataverzamelingslijsten genoteerd door de uitvoerende Ventilation Practitioner. Op drie verschillende momenten werd data verzameld, namelijk direct vóór IPV (T0), 15 minuten na IPV (T1) en 2 uur na IPV (T2). Dit werd gedaan bij elke IPV-behandeling. Naast de kwantitatieve data werden aan desbetreffende Ventilation Practitioners gevraagd of zij overtuigd waren of IPV positief effect had en wat de motivatie hiertoe was. Dit werd genoteerd op de dataverzamelingslijst. Reden hiertoe is dat niet alles geobjectiveerd kan worden en subjectieve gegevens, zoals de ervaring van de Ventilation Practitioner, klinisch relevant kunnen zijn. Data werd opgeslagen in Castor Electronic Data Capture en was alleen toegankelijk voor de onderzoeker. Hiermee werd de privacy van de gegevens gewaarborgd en werd er voldaan aan de richtlijnen van Good Clinical Practice.

OnderzoeksvARIABLEN

Het doel van IPV is sputumevacuatie en/of opheffen van atelectase dat secundair kan leiden tot verbetering van gasuitwisseling (oxygenatie en ventilatie) en vermindering van ademanarbeid. Om die reden is er gekozen om de veranderingen in oxygenatie index en ademminuutvolume als primaire uitkomstmaten te gebruiken. De oxygenatie index is een waarde die de relatie aangeeft tussen de zuurstoffractie, benodigde luchtdruk en de bereikte oxygenatie (formule is $FiO_2 \times \text{gemiddelde luchtdruk} : PaO_2$), waarbij geldt hoe hoger het getal hoe ernstiger de hypoxemie (Venticare, z.d.). Sinds de COVID pandemie is het toepassen van de oxygenatie index op de Intensive Care van VieCuri MC een vast onderdeel van de dagelijkse routine geworden, waar inmiddels veel ervaring in is opgedaan. Als secundaire uitkomstmaten is er gekeken naar de veranderingen in teugvolume, ademprequentie (onderverdeling van het ademminuutvolume) en $P_{0.1}$. De $P_{0.1}$ is een occlusiedruk die gebruikt kan worden als maat voor ademanarbeid, waarbij geldt hoe hoger het getal hoe meer ademanarbeid verricht wordt (Ter Haar, 2017).

Data-analyse

Voor statistische analyse is de data ingevoerd in het programma SPSS statistics® softwareversie 24. De continue gegevens die niet normaal verdeeld waren zijn beschreven met de mediaan en interkwartielafstand (IQR). Om verschil aan te tonen tussen de drie verschillende momenten werd een niet parametrische toets gebruikt, de Friedman toets. Een p -waarde van <0.05 werd hierbij als

significant beschouwd. Indien er met de Friedman toets significantie werd aangetoond, werd de Wilcoxon rangtekentoets gedaan om aan te kunnen geven tussen welke momenten er een significant verschil aangetoond kon worden.

Resultaten

In totaal werden tien patiënten geïncludeerd voor dit onderzoek. Sommige patiënten kregen een tweede (n=3), derde (n=2) en vierde (n=1) IPV-behandeling. Bij de analyse van deze gegevens werd geconcludeerd dat er te weinig data punten waren en werd daarom besloten om deze data niet te gebruiken voor de resultaten. De algemene patiënten karakteristieken worden in tabel 1 weergegeven. De onderzoekspopulatie bestond uit meer mannen (90%) dan vrouwen (10%) met een mediane leeftijd van 63 jaar. De mediane opnameduur was 32 dagen. Zes van de tien patiënten werden opgenomen in verband met een virale pneumonie (COVID-19).

Tabel 1.

Algemene patiëntenkarakteristieken (n=10).

Geslacht man, n (%)	9	(90)
Geslacht vrouw, n (%)	1	(10)
Leeftijd in jaren, mediaan [IQR]	63	[54 – 70]
Lengte in cm, mediaan [IQR]	178	[176 – 180]
Gewicht in kg, mediaan [IQR]	77.5	[69 – 92]
BMI in kg/m ² , mediaan [IQR]	25.2	[20.2 – 29.2]
APACHE IV*, mediaan [IQR]	57	[52 – 76]
Opnameduur in dagen, mediaan [IQR]	32	[18 – 53]
Pulmonale voorgeschiedenis, n (%)	1	(10)
Opname indicatie		
▪ Virale pneumonie, n (%)	6	(60)
▪ Out of hospital cardiac arrest, n (%)	1	(10)
▪ Epilepsie, n (%)	1	(10)
▪ Encefalitis, n (%)	1	(10)
▪ Geïnfecteerde vaatprothese, n (%)	1	(10)

De patiëntenkarakteristieken ten aanzien van de mechanische beademing en IPV worden weergegeven in tabel 2. De mediane beademingsduur bedroeg 29 dagen, waarbij IPV gemiddeld op dag 24 werd uitgevoerd. De beademingsmodus was bij zeven patiënten pressure support (PC-CSV) en bij drie patiënten pressure control (PC-CMV). De meest voorkomende indicatiestelling voor IPV was sputumretentie (40%). Bij vier van de tien patiënten was er naast sputumretentie of ingedroogd sputum ook sprake van atelectase.

Tabel 2.

Patiëntenkarakteristieken ten aanzien van mechanische beademing en IPV (n=10).

Beademingsdagen, mediaan [IQR]	29	[17 – 51]
IPV uitgevoerd op ligdag, mediaan [IQR]	21	[9 – 36]
Beademingsmodus		
▪ Pressure control (PC-CMV), n (%)	3	(30)
▪ Pressure support (PC-CSV), n (%)	7	(70)
PEEP in cmH ₂ O, mediaan [IQR]	8	[7.5 – 10]
PC/PS bovenop PEEP in cmH ₂ O, mediaan [IQR]	10	[6 – 12]
FiO ₂ , mediaan [IQR]	0.48	[0.30 – 0.63]
IPV indicatie		
▪ Sputumretentie, n (%)	4	(40)
▪ Sputumretentie en atelectase, n (%)	2	(20)
▪ Ingedroogd sputum, n (%)	2	(20)
▪ Ingedroogd sputum en atelectase, n (%)	2	(20)

In tabel 3 zijn de uitkomstmaten op de verschillende meetmomenten weergegeven. Er werd geen significant verschil aangetoond in de primaire uitkomstmaten (oxygenatie index ($p = 0.442$) en ademminuutvolume ($p = 0.898$)) tussen de drie meetmomenten (figuur 1). Bij vijf patiënten bleef de FiO_2 constant en bij drie patiënten kon de FiO_2 met 0.05 verlaagd worden na IPV. Bij één patiënt was de FiO_2 met 0.15 verhoogd op T1 ten opzichte van T0. Tenslotte werd één patiënt de FiO_2 met 0.2 verhoogd op T1 en weer met 0.15 verlaagd op T2.

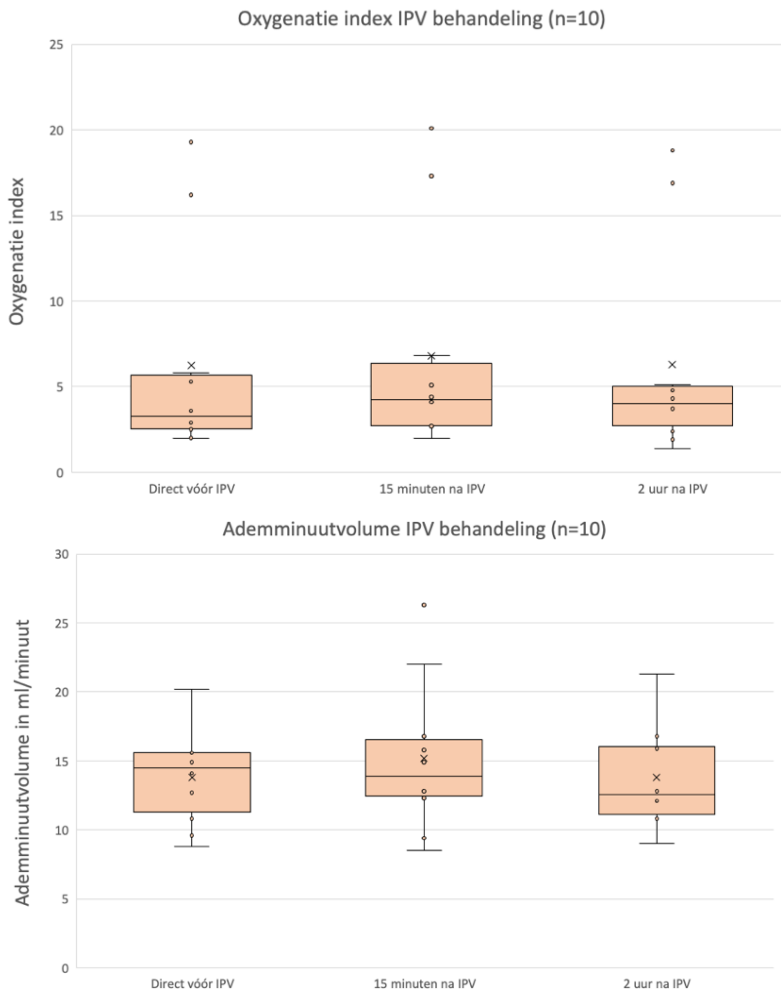
Tabel 3.

Mediaan en interkwartielafstand van uitkomstmaten op verschillende tijdstippen, inclusief p-waarde van Friedman toets vergelijking tussen drie tijdstippen.

	T0 direct vóór IPV	T1 15 minuten na IPV	T2 2 uur na IPV	p-waarde Friedman toets
Oxygenatie index (n=10)	3.25 (2.38-8.40)	4.25 (2.70-9.43)	4.00 (2.28-8.05)	0.442
Ademminuutvolume (n=10)	14.50 (10.50-15.65)	13.90 (11.58-18.10)	12.55 (10.80-16.28)	0.898
Ademfrequentie (n=10)	24.00 (22.00-30.00)	24.50 (22.50-29.00)	20.50 (17.75-27.25)	0.104
Teugvolume * (n=10)	507.50 (466.00-622.50)	549.00 (453.75-665.00)	635.00 (487.50-685.00)	0.004
$P_{0.1}$ (n=7)	2.8 (1.5-5.4)	2.0 (1.2-4.5)	3.7 (0.9-4.8)	0.368

Noot. Uitkomstmaten uitgedrukt in: oxygenatie index in waarde, ademminuutvolume in liters per minuut, ademfrequentie in ademhalingen per minuut, teugvolume in milliliters per teug en $P_{0.1}$ in cmH_2O .

*Teugvolume op T2 ten opzichte van T0 is significant verschillend met $p = 0.008$ volgens Wilcoxon rangtekentoets.

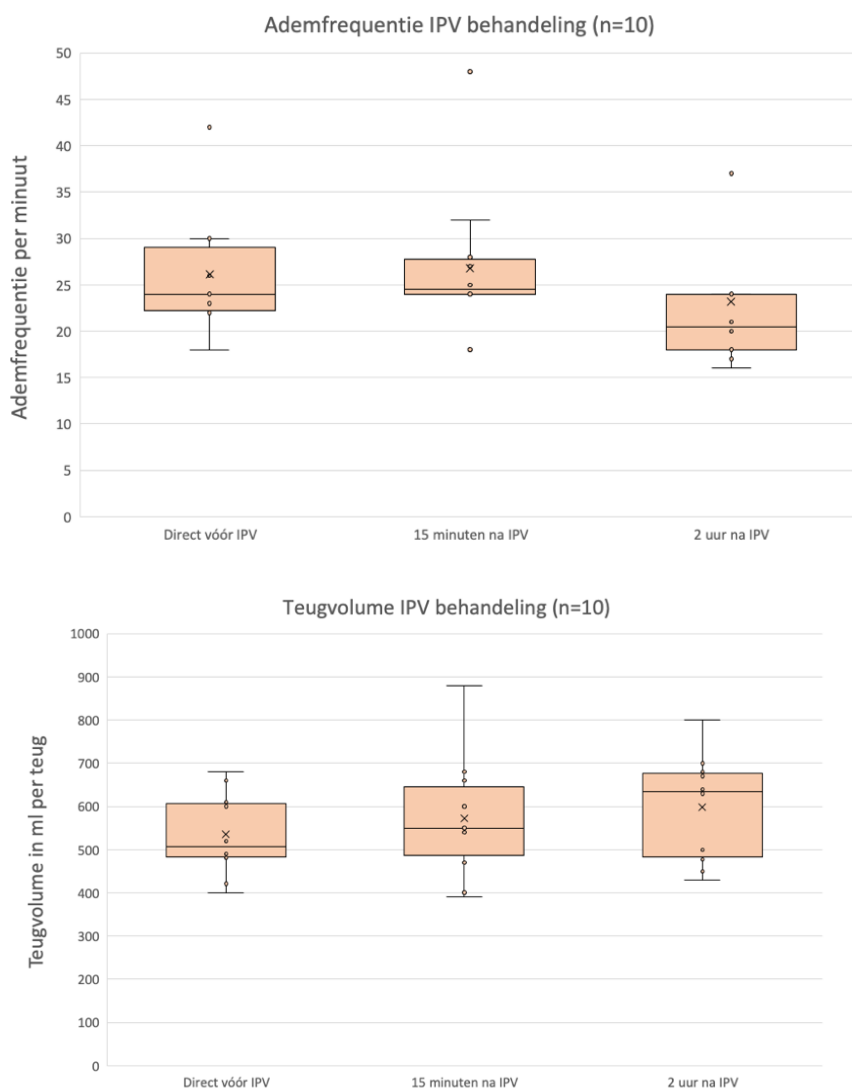


Figuur 1.

Boxplots primaire uitkomstmaten: oxygenatie index en ademminuutvolume.

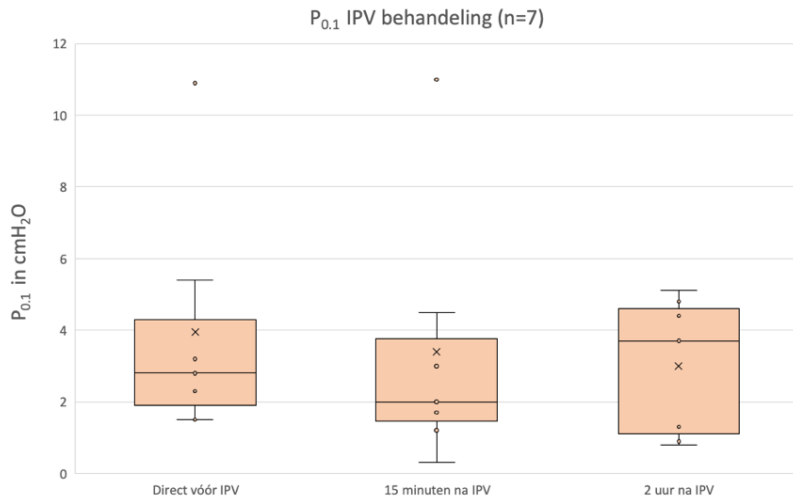
De mediane ademfrequentie is bij T2 ten opzichte van T0 gedaald (figuur 2). Bij zes van de tien patiënten nam de ademfrequentie af. Bij drie van de tien patiënten bleef de ademfrequentie constant, echter werden deze patiënten pressure control (PC-CMV) beademd met een ingestelde ademfrequentie die niet werd veranderd. Het verschil in ademfrequentie bleek niet significant verschillend ($p = 0.104$).

Het verschil in teugvolume bleek statistisch significant volgens de Friedman toets ($p = 0.004$) (figuur 2). Op moment T2 ten opzichte van moment T0 is het teugvolume bij negen van de tien patiënten toegenomen en bleef bij één patiënt constant. Bij de aanvullende Wilcoxon rangtekentoets bleek het verschil significant ($p = 0.008$) tussen moment T0 en T2. De inspiratoire drukondersteuning (PC of PS bovenop PEEP) bleef gedurende drie meetmomenten constant.



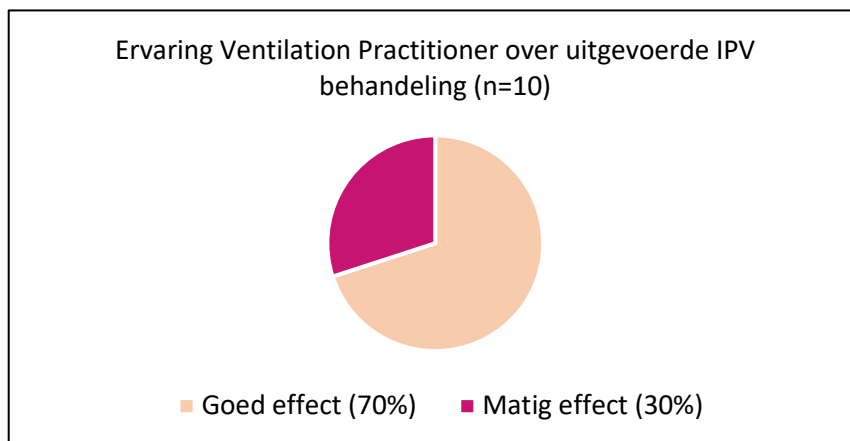
Figuur 2.
Boxplots secundaire uitkomstmaten: ademfrequentie en teugvolume.

Aleen bij zeven patiënten is de $P_{0.1}$ gemeten omdat drie patiënten volledig gecontroleerd werden beademd met pressure control (PC-CMV) modus. De mediane $P_{0.1}$ nam toe in T2 ten opzichte van T0, dit verschil is niet significant ($p = 0.368$) (figuur 3). Op één patiënt na bleef de $P_{0.1}$ onder de 6 cmH₂O. Bij de patiënt die voor IPV een $P_{0.1}$ liet zien van 10.9 cmH₂O was de $P_{0.1}$ twee uur na IPV gedaald naar 4.8 cmH₂O.



Figuur 3.
Boxplot secundaire uitkomstmaat: P_{0.1}.

Bij elke IPV-behandeling heeft de uitvoerende Ventilation Practitioner genoteerd of de behandeling volgens hem/haar goed of matig effect had en zijn/haar motivatie. De uitkomsten hiervan worden weergegeven in figuur 4. In zeven van de tien IPV-behandelingen werden de effecten van IPV positief bevonden, met name door effectieve sputumevacuatie (n=5) en omdat longen 'schoner klinken' (n=2). Een motivatie hierbij was: *'Goed resultaat, mobilisatie van veel, geel sputum. Patiënt heeft minder last van hoestprikkels en longen klinken schoner.'* Een matig effect werd gemotiveerd doordat er geen of weinig sputum gemobiliseerd werd: *'Matig effect, geen sputum losgekomen.'*



Figuur 4.
Cirkeldiagram ervaring Ventilation Practitioner over toegepaste IPV-behandeling.

Discussie

Het doel van het huidige onderzoek was om veranderingen in respiratoire parameters bij het toepassen van IPV te objectiveren bij invasief beademde Intensive Care patiënten waarmee klinische meerwaarde kan worden onderbouwd.

De belangrijkste bevinding van het huidige onderzoek is dat na toepassing van IPV er geen toename optreedt van het ademminuutvolume maar wel van het teugvolume. Het teugvolume nam statistisch significant toe, namelijk bij negen van de tien patiënten. Een tweede belangrijke bevinding is dat IPV vooral tot een subjectieve verbetering van de pulmonale parameters aanleiding gaf volgens de

beleving van de verpleegkundigen. Zeven van de tien IPV-behandelingen werden door de Ventilation Practitioners als effectief beoordeeld doordat als gevolg van een betere sputumevacuatie patiënten zich beter lieten beademen.

Behandeling met IPV resulteerde niet in een betere oxygenatie index. De onderzoeksresultaten lieten geen significant verschil zien tussen de verschillende meetmomenten. Er trad een geringe stijging van de mediane oxygenatie index op, maar deze verschillen bleken te berusten op kleine verschillen zonder klinisch relevante consequenties. De oxygenatie index is gevoelig voor minimale veranderingen in de FiO_2 , gemiddelde luchtwegdruk en PaO_2 , waardoor deze parameter mogelijk moeilijker te interpreteren is. Echter zijn deze factoren van invloed op de bereikte oxygenatie bij een invasief beademde patiënt. Om een volledig mogelijk beeld te krijgen over de bereikte oxygenatie is om die reden gekozen voor de oxygenatie index (Venticare, z.d.).

Mogelijke verklaring voor de toename van teugvolume is dat door IPV atelectatische longdelen werden geopend, waardoor de long compliance toenam. Een andere mogelijke reden is dat door evacuatie van sputum de luchtwegweerstand afnam. Uit de huidige resultaten blijkt dat er een trendmatige niet significante daling in mediane ademfrequentie was ontstaan. Bij drie van de tien patiënten bleef de ademfrequentie gelijk. Deze patiënten werden volledig gecontroleerd beademd en waren door het diepe sedatie niveau niet in staat om de ademfrequentie aan te passen. Bij zes van de 10 patiënten nam de ademfrequentie wel toe, mogelijk samenhangend met een minder diep sedatie niveau. Het mediane ademminuutvolume bleef nagenoeg constant, omdat door toename van het teugvolume een fysiologische aanpassing optrad met daling van de ademfrequentie.

Er werd geen significant verschil aangetoond in de $P_{0.1}$ tussen de verschillende meetmomenten. Bij de patiënt waarbij de $P_{0.1}$ van 10.9 cmH_2O na 2 uur was gedaald naar 4.8 cmH_2O werd door de Ventilation Practitioner beschreven dat er veel sputum geëvacueerd werd. Dit is een aannemelijke verklaring voor de afname van de geobserveerde ademarheid.

Twee patiënten hadden voorafgaand aan de IPV-behandeling een opvallend hoge oxygenatie index. Deze patiënten waren respiratoir in een slechte pulmonale conditie door (1) ARDS bij COVID-19 en (2) ARDS bij abdominale sepsis. Bij patiënt één was buikligging geïndiceerd. Echter had deze patiënt ook ingedroogd sputum dat moeilijk te evacueren was, en IPV werd voorafgegaan aan buikligging. De verslechtering van oxygenatie index bij deze patiënt kan mogelijk verklaard worden door progressie van ARDS bij COVID-19. Bij de andere patiënt was er sprake van ARDS bij abdominale sepsis. Bij deze patiënt daalde de oxygenatie index van 19.3 bij T0 naar 16.9 bij T2. Een mogelijke verklaring hiervan is sputumevacuatie, aangezien dit de motivatie was van de Ventilation Practitioner waarom de IPV-behandeling effectief was.

Eén van de tien patiënten had een opvallend hoge ademfrequentie (42 ademhalingen per minuut), ademminuutvolume (20 liter per minuut) en $P_{0.1}$ (10.9 cmH_2O). Twee uur na de IPV-behandeling was de ademfrequentie gezakt naar 37 ademhalingen per minuut en de $P_{0.1}$ was gedaald naar 4.8 cmH_2O . Ook bij deze patiënt werd genoteerd dat er veel sputum geëvacueerd werd, wat een verklaring kan zijn van de verbetering in parameters.

De huidige studie kent enkele limitaties. In de onderzoeksperiode van januari tot en met april 2021 had de Intensive Care van VieCuri MC te maken met een toegenomen patiënten aanbod van COVID-19 patiënten en hoge zorgzwaarte. Door deze logistieke problemen en het risico op verspreiding van COVID-19 door IPV bij besmettelijke COVID-19 patiënten is er minder IPV toegepast, hetgeen heeft geleid tot een beperkte onderzoekspopulatie en sample-size.

Ook kent het huidig onderzoek beperkingen in de meetmomenten van data verzameling. Factoren die een potentiële invloed kunnen hebben op respiratoire parameters en FiO_2 behoefte, zoals koorts, pijn, discomfort en houdingverandering zijn niet meegenomen. Procesmatig zijn er mogelijke beperkingen

in de uitvoering van IPV. De instellingen van het IPV[®]-2C apparaat worden per patiënten eigenschappen en op basis van ervaring van de Ventilation Practitioners ingesteld. Beperkte ervaring in het uitvoeren van IPV door de Ventilation Practitioner kan van invloed zijn geweest op de pulmonale effecten waardoor bias kan zijn ontstaan van de onderzoeksresultaten. De vrije interpretatie van instellingen tijdens IPV zijn protocollair lastig vast te leggen. Werkafspraken over de uitvoering van IPV dienen, in de toekomst, formeel protocollair vastgelegd te worden waarmee de kwaliteit en veiligheid van de IPV-behandeling gewaarborgd wordt.

Een sterk punt van dit onderzoek is dat er naast een kwantitatieve benadering ook de subjectieve beleving door verpleegkundigen is onderzocht. Niet altijd is een positief klinisch resultaat in maat en getal uit te drukken. Zeven van de tien IPV-behandelingen werden door de Ventilation Practitioners als effectief bevonden door sputumevacuatie. De huidige onderzoeksresultaten kunnen dienen als basis voor een nieuwe grotere studie.

Conclusie

Ondanks de beperkte patiëntenpopulatie kan uit dit onderzoek geconcludeerd worden dat IPV een statistisch significant en klinisch relevant positief effect heeft op de toename van teugvolumes bij patiënten die invasief beademd worden op de Intensive Care van VieCuri MC. De Ventilation Practitioners waren in dit onderzoek grotendeels overtuigd van de positieve effecten op sputumevacuatie van IPV. Aanvullend onderzoek is geadviseerd om de effecten van IPV bij een grotere patiëntenpopulatie en op langere termijn te onderzoeken.

Aanbevelingen

Ten aanzien van dit onderzoek en de observaties rondom de IPV-behandeling wordt het volgende aanbevolen:

- Met Ventilation Practitioners proces rondom IPV herzien en belemmeringen hierin analyseren en verbeteren
- Werkafspraken ten aanzien van IPV formeel vastleggen in een protocol
- Werkbezoek bij Intensive Care afdelingen waar IPV wordt uitgevoerd om ervaringen te delen
- Aanvullend onderzoek naar de effecten van IPV bij een grotere patiëntenpopulatie en op langere termijn in multicenter verband

AllMedical. (z.d.) TRUE-IPV. Geraadpleegd op 10 juni 2021, van <https://www.allmedical.nl/true-ipv.html>

Gommers, D. & Van Rosmalen, J. (2014). Beademing een praktische handleiding. Venticare

Hassan, A., Lai, W., Alison, J., Huang, S., & Milross, M. (2021). Effect of intrapulmonary percussive ventilation on intensive care unit length of stay, the incidence of pneumonia and gas exchange in critically ill patients: A systematic review. *PloS one*, 16(7), e0255005.

Ter Haar, H. (2017). Mechanische beademing op de intensive care. Bohn Stafleu van Loghum

Janssen-Dean, R., van Overdijk, A. IPV heeft toekomst als aanvullende therapie op de ic. *CRITIC. CARE* 11, 20–22 (2014). <https://doi.org/10.1007/s12426-014-0054-2>

Percussionaire. (z.d.). Flow Ventilation® het leven van patiënten verbeteren, van de afdeling intensieve zorg tot thuis (Brochure product).

Percussionaire® Corporation. (2021). Geraadpleegd op 10 juli 2021, van <https://percussionaire.com/about/our-legacy>

Suzukawa, M. (1989). The effect on sputum characteristics of combining an unheated humidifier with a heat-moisture exchanging filter. *Respir Care*, 34, 976-984.

VieCuri. (z.d.). Intermitterende Percussie Ventilatie. Geraadpleegd op 10 juni 2021, van <https://www.viecuri.nl/onze-specialismen/intensive-care/behandelingen-op-de-ic/ipv-therapie/>

Venticare. (z.d.). De klinische relevantie van de oxygenatie index in ARDS-patiënten. Geraadpleegd op 10 juni 2021 van <https://venticare.nl/nieuws/de-klinische-relevantie-van-de-oxygenatie-index-in-ards-patienten.html>

Raad van Bestuur
Telefoon: 077-320 6500

Aan: Mandemakers, R.
Intensive Care



Betreft: IPV
Kenmerk: studienummer 2020_088
Datum: 21-12-2020

Geachte mevrouw Mandemakers, beste Roos,

Naar aanleiding van uw aanvraag tot uitvoering van het onderzoek getiteld 'IPV' (2020_088) kan ik u meedelen dat de Raad van Bestuur geen bezwaar heeft tegen uitvoering van dit onderzoek binnen VieCuri Medisch Centrum.

De Raad van Bestuur wil u er op wijzen dat VieCuri een protocol 'Nader gebruik lichaamsmateriaal en patiëntgegevens' hanteert, dat u kunt vinden in Iprova. Wanneer een patiënt heeft aangegeven bezwaar te hebben tegen het gebruik zijn/haar gegevens en/of resterend lichaamsmateriaal voor wetenschappelijk onderzoek, staat dit aangegeven in de kerngegevens binnen het EPD. De gegevens en/of restmaterialen van deze patiënt mogen dan niet gebruikt worden in het onderzoek.

De Raad van Bestuur wenst u veel succes met de uitvoering van het onderzoek en kijkt belangstellend uit naar de eindrapportage.

Met vriendelijke groet,
VieCuri Medisch Centrum voor Noord-Limburg

I.J.C. Schouten
Lid Raad van Bestuur

cc.: wetenschapsbureau@viecuri.nl

Informatie- en toestemmingsformulier voor het gebruik van uw/uw naaste zorggegevens voor wetenschappelijk onderzoek

Geachte heer/mevrouw,

In ons ziekenhuis zijn we niet enkel betrokken bij de behandeling van patiënten, maar proberen we ook de toekomstige zorg te verbeteren door het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek.

Middels deze brief vraag ik u vriendelijk of ik in het kader van een wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van Intrapulmonale Percussie Therapie (IPV) gebruik mogen maken van uw/uw naaste medische gegevens. Indien u dat goed vindt is uw schriftelijke toestemming nodig. Voordat u dit beslist krijgt u hieronder uitleg over het onderzoek.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd door Intensive Care verpleegkundige R. Mandemakers, onder begeleiding van Intensivist Dr. J. le Noble.

IPV brengt lucht in trilling, waarmee onder andere slijm in de longen verplaatst kan worden, waardoor de gasuitwisseling kan verbeteren. De ervaring leert dat deze behandeling positieve effecten kan hebben, echter wil ik dit ook wetenschappelijk aantonen.

Het wel of niet toestemming geven voor het gebruik van uw/uw naaste medische gegevens heeft op geen enkele manier consequenties voor uw/uw naaste behandeling. Geeft u toestemming en bedenkt u zich achteraf, dan kunt u deze toestemming altijd nog intrekken. U hoeft daarbij geen reden op te geven. De gegevens die tot dat moment zijn verzameld, worden indien mogelijk alsnog vernietigd. Gegevens die reeds gebruik zijn voor publicatie kunnen niet meer worden verwijderd. Voor dit onderzoek zullen gegevens uit uw/uw naaste dossier verzameld worden, zoals bloeduitslagen en gegevens die te maken hebben met de conditie van de longen.

Elke patiënt die toestemming geeft krijgt een code die op de gegevens komt te staan. Dit heet gecodeerd. Uw/uw naaste naam wordt dan niet meer gebruikt. Al uw/uw naaste gegevens blijven vertrouwelijk. Alleen de onderzoeker in ons ziekenhuis weet welke code u/uw naaste heeft. De onderzoeksgegevens zijn bij publicatie in een wetenschappelijk tijdschrift niet naar u/uw naaste te herleiden. Uw/uw naaste gegevens worden 1 jaar bewaard.

Indien u nog vragen heeft kunt u contact opnemen met mij per mail via rmandemakers@viecuri.nl en/of een afspraak maken.

Met vriendelijke groet,

R. Mandemakers

Intensive Care verpleegkundige en Ventilation Practitioner in opleiding

Toestemmingsformulier



Ik heb bovenstaande informatie gelezen. Ook kon ik vragen stellen. Mijn vragen zijn voldoende beantwoord. Ik had genoeg tijd om te beslissen of ik toestemming geef.

- Ik geef toestemming voor het verzamelen en gebruiken van mijn gegevens op de manier die hierboven staat beschreven.

Naam patiënt:

Handtekening:

Datum : __/__/__

Functietaken Intensive Care Practitioner, uitstroom Ventilation

De Ventilation Practitioner is een gediplomeerd Intensive Care verpleegkundige met affiniteit voor respiratie- en beademingszorg en heeft de daartoe behorende vervolgopleiding tot Ventilation Practitioner (gecertificeerd dan wel CZO erkend vanaf 2020) gevolgd bij Care Training Group te Ridderkerk.

Binnen de Intensive Care zijn momenteel zeven Ventilation Practitioners (waarvan twee in opleiding) werkzaam, welke een aantal functies vervullen voornamelijk binnen de Intensive Care. Zij hebben onder andere de taak om zowel bed-side de respiratiezorg te optimaliseren als ook het implementeren van nieuwe ontwikkelingen en innovaties binnen de organisatie. De Ventilation Practitioner is opgeleid om best practice te werken, door continu op zoek te zijn naar de meest bewezen effectieve methode of behandeling om een doelstelling te bereiken die gepaard gaat met de minste complicaties. Om dit te bereiken worden symposia bezocht en wordt vakliteratuur bijgehouden om up to date te blijven van de nieuwste inzichten. Ook heeft de Ventilation Practitioner een belangrijke rol in het bed-side dan wel klassikaal verzorgen van scholingen en instructies op maat, gerelateerd aan respiratie en beademing. De Ventilation Practitioner fungeert als spil tussen verschillende disciplines om te komen tot best practice patiëntenzorg. De Ventilation Practitioner werkt zelfstandig, maar altijd onder supervisie van de Intensivist.

Binnen de Intensive Care is in 2017 een 'kader voor handelen' opgesteld, waarin taken staan beschreven die de Ventilation Practitioner vervult. Een formeel functieprofiel is tot heden nog niet opgesteld. De afgelopen jaren blijkt de personele formatie op de Intensive Care van VieCuri MC onvoldoende op orde te zijn om de Ventilation Practitioners structureel te faciliteren in tijd voor het uitvoeren van aanvullende taken. Binnen de werkgroep Ventilation Practitioners zal opnieuw gesproken worden over de taakverdeling en de structurele vormgeving hiervan. Het is van belang dat belemmeringen in de functie als Ventilation Practitioner geanalyseerd worden en er verbeterpunten opgesteld worden. Het doel hiervan is enerzijds kwaliteit en veiligheid van respiratoire en beademingszorg te optimaliseren. Anderzijds is het doel om de Ventilation Practitioner enthousiast te houden voor het vak en het werken op de Intensive Care van VieCuri MC. De verwachtingen en plannen van de Ventilation Practitioners zullen gedeeld worden met het management van de Intensive Care, waar mogelijk gezamenlijk nieuwe werkwijzen uit voortkomen. Het is wenselijk dat de personele formatie op de Intensive Care op orde is zodat ook de Ventilation Practitioners structureel, financieel en in tijd gefaciliteerd gaan worden om de aanvullende taken professioneel uit te kunnen voeren. Binnen Practitioners Nederland zullen contacten gelegd worden om ervaringen te delen hoe andere Intensive Care afdelingen bepaalde zaken geregeld hebben met betrekking tot functie invulling van de Practitioners in de huidige tijd van schaarste aan Intensive Care verpleegkundigen.

Tijdbalk voor implementatie van aanbevelingen

Oktober	2021	Presentatie onderzoeksresultaten aan team Intensive Care.
November	2021	Overleg tussen management IC en de werkgroep Ventilation Practitioners. In dit overleg worden de taken en de invulling van de werkgroep herzien. Afhankelijk van de bereidheid van het management om hierin te investeren en faciliteren zal de invulling van de specifieke vervolgstappen bepaald worden.
December	2021	Werkwijze IPV herzien. Eventuele belemmeringen analyseren en hiervoor een verbeterplan opstellen.
Maart	2022	Protocol IPV op de Intensive Care presenteren en implementeren.