

Acceptatie score van automatische mechanische beademingsmodus iASV versus conventionele mechanische beademingsmodus onder IC verpleegkundigen.

Tobias D. van Leijsen, Robert Tepaske en Laura A. Buiteman-Kruizinga

Abstract

Achtergrond: INTELLiVENT-ASV (iASV) is een volledige geautomatiseerde beademingsvorm welke resulteert in minder handmatige aanpassingen en hierdoor mogelijke werkdrukreductie. Tot op heden is nog niet onderzocht wat IC-verpleegkundigen vinden van iASV. In dit onderzoek wordt de gebruikersscore en de System Usability Score (SUS) tussen iASV en conventionele beademing onderzocht onder IC-verpleegkundigen.

Methodiek: Gedurende 2 maanden werden patiënten geïnccludeerd en werd de IC-verpleegkundige die zorg droeg voor de geïnccludeerde patiënt gevraagd een vragenlijst in te vullen. Vanuit deze 26 vragen bevattende vragenlijst kan een SUS berekend worden en de gebruikersscore gemeten worden.

Resultaten: De gebruikersscore in de iASV groep onder IC verpleegkundigen was 7,69 (SD 1,59) versus 8,08 (SD 0,96) onder IC verpleegkundigen bij conventionele beademing ($P=0.034$). De SUS-score was 68 (SD 12,84) bij iASV versus 76,1458 (SD 9,28) $P=0.001$ bij conventionele beademing.

Conclusie: IC-verpleegkundigen geven iASV een statistisch lagere gebruikersscore en SUS tegenover conventionele beademing.

Keywords: critical care, mechanical ventilation, automated ventilation, respiration, artificial, ventilators, mechanical user acceptance, System Usability Score

Inleiding

De laatste decennia neemt het gebruik van geautomatiseerde processen, en hierdoor vernieuwd medisch apparatuur, toe op de Intensive Care Unit (ICU) (1,2). Veel van deze geautomatiseerde processen en algoritmes zijn ter ondersteuning van IC-professionals. Echter weinig tot geen onderzoek is gedaan naar de acceptatie van deze nieuwe ontwikkelingen. Onlangs hebben Schuhmacher et al 2022 onderzoek gedaan naar factoren die van invloed zijn op de acceptatie van medische apparaten door gebruikers, om zo het gebruik en de implementatie van medische apparaten beter te begrijpen (3). In de studie wordt een geschikte methode beschreven om de acceptatie door gebruikers, met name IC-verpleegkundigen, te meten (afbeelding 1). Deze, nog niet gevalideerde, methode is gebaseerd op de kennis vanuit de commerciële industrie en diverse gevalideerde modellen voor gebruikersacceptatie, zoals het Technology Acceptance Model 2 (TAM-2) en de System Usability Scale (SUS) (4–6). De SUS werd in 1986 geïntroduceerd door usability-specialist John Brooke en is een eenvoudige

vragenlijst om een globaal beeld te krijgen van subjectieve beoordelingen van gebruikersgemak. De SUS is een evenwichtige enquête bestaande uit 5 vragen met positieve uitspraken en 5 vragen met negatieve uitspraken, met een totaal score variërend van 0 tot 100. De huidige literatuur suggereert dat een score van 68 gezien kan worden als richtscore (mean SUS-score, SD van 12,5). Voor dit onderzoek ontwikkelde vragenlijst bevat 25 vragen op een 5-punts Likertschaal (1 helemaal oneens, 5 helemaal eens) die al deze sleutelconstructies en variabelen dekken. 15 vragen zijn opgesteld vanuit het Schuhmacher model en 10 vanuit de SUS. De gebruikersscore wordt gescoord op een Likertschaal van 1 tot 10 (1 laagste gebruikersscore, 10 hoogste gebruikersscore). (Bijlage vragenlijst)

Een voorbeeld van de ontwikkeling in automatisering is INTELLiVENT-ASV (iASV). iASV is een volledig geautomatiseerde closed-loop modus die automatisch het ademminuutvolume en de oxygenatie regelt om de vooraf ingestelde doelen die door de gebruiker zijn ingesteld te bereiken. Ventilatie

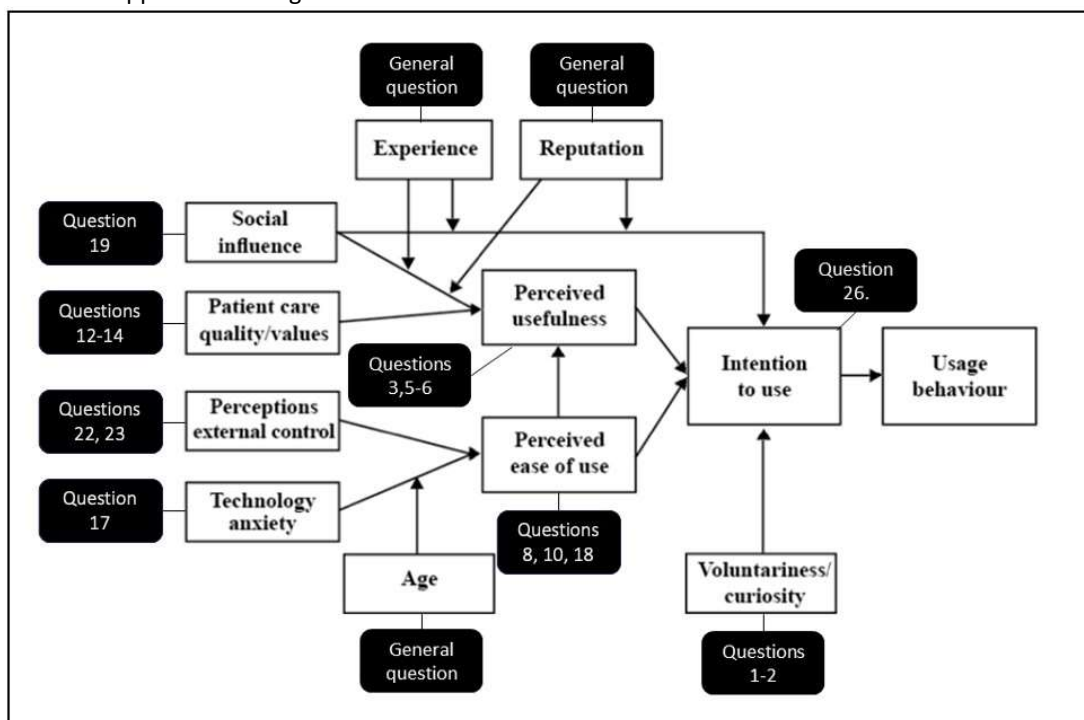
kan worden geleverd op twee verschillende manieren. Te weten PC-CMV (Pressure Controlled Continuous Mandatory Ventilation) of PC-CSV (Pressure Controlled Continuous Supportive Ventilation), afhankelijk van de adem-activiteit van de patiënt (7). Het ademminuutvolume wordt aangepast om het ingestelde end-tidal CO_2 (etCO_2) of de ingestelde ademhalingsfrequentie (RR) te bereiken. Dit gebeurt door de optimale tidal volume (V_T) en ademhalingsfrequentie (RR) te vinden volgens het principe beschreven door Otis en Meade (8,9). De positieve eind-expiratoire druk (PEEP) en het zuurstoffractie (FiO_2) worden aangepast om het gekozen doel voor puls-oximetrie te bereiken.

Een recente meta-analyse, waarin 10 gerandomiseerde onderzoeken zijn geïnccludeerd van verschillende groepen patiënten op de ICU werd aangetoond dat iASV net zo veilig en effectief is als conventionele beademing, waarbij de gebruiker zelf de instellingen aanpast (10). De modus biedt long protectieve beademing, door lage V_T in stellen, en hypoxemie te voorkomen. Hoewel iASV niet superieur is aan conventionele ventilatiemodi wat betreft verbeterde uitkomsten voor de patiënt, toonden verschillende studies een vermindering in benodigde interacties met de

ventilator, wat kan duiden op een verminderde werklust voor IC-verpleegkundigen (11–13). Ondertussen verandert het gebruik van iASV ook de interactie van IC-verpleegkundigen met de ventilator, aangezien bij deze modus de meeste instellingen door de ventilator worden ingesteld op basis van algoritmen die de ingestelde doelen van de gebruiker nastreven. Hierdoor zouden geautomatiseerde modi weerstand kunnen oproepen bij IC-verpleegkundigen. Dit aangezien zij het delicate proces van long protectieve ventilatie moeten toevertrouwen aan een set algoritmen binnen een ventilator, het zogeheten "black box-effect"(14). Dit fenomeen kan een van de verklaringen zijn waarom de implementatie van geautomatiseerde modi moeilijkheden lijkt te ondervinden.

Zoals beschreven resulteert iASV in een mogelijk reductie in werklust, maar is niet bekend wat deze reductie doet op de acceptatie van IC verpleegkundige. Dit huidige onderzoek heeft de acceptatie van iASV onder IC verpleegkundige door middel van het nieuw ontwikkelde methode van Schumacher. Waarbij de hypothese is dat de acceptatiescore en SUS van iASV hoger is dan conventionele beademing.

Afbeelding 1: Nieuw ontwikkeld model met de verschillende factoren die van invloed zijn op de acceptatie van medische apparaten door gebruikers



Methodiek

Setting

Dit singel center, side study van ACTIVE trial (15) werd uitgevoerd op een gemengde-IC populaties van het Amsterdam UMC, locatie AMC, in Amsterdam, Nederland. De ACTIVE trial is een multicenter randomized controlled trial, waarbij iASV versus conventionele beademing wordt vergeleken op beademingsvrijedagen en kwaliteit van beademing.

Studie opzet

Iedere patiënt die geïnccludeerd werd in de ACTIVE trial tussen 01-05-2023 en 31-06-2023 werd tevens geïnccludeerd in dit betreffende onderzoek. De verpleegkundige die zorgt droeg voor een geïnccludeerde patiënt zal door middel van opdracht in patiëntendossier worden geattendeerd op invullen van de vragenlijst. Wanneer de vragenlijst niet ten tijden van de gewerkte dienst werd ingevuld, werd eenmalig via e-mail geattendeerd op het invullen van de vragenlijst.

Vooraf aan start van onderzoek is de vragenlijst getest door 2 externe IC-verpleegkundigen. IC-verpleegkundigen werd gevraagd in de vragenlijst of zij bereid zijn deel te nemen aan een interview over het gebruik van iASV, dan wel conventionele beademing. Deze interviews werden afgenomen door hoofdonderzoeker (TvL) waarbij van de audiofragmenten transcripties werden gemaakt, die daarna thematisch geanalyseerd zijn.

Deelnemers

Iedere IC-verpleegkundige die zorg draagt voor een patiënt welke geïnccludeerd is in de ACTIVE trial, werd gevraagd deel te nemen aan dit onderzoek.

Data collectie

Per dienst werd door de hoofdonderzoeker beademingsparametrie en patiënten-karakteristieken verzameld. Zowel de ingevulde vragenlijst als de beademingsparametrie en patiënten karakteristieken werden verzameld in Castor EDC (Amsterdam, Nederland).

De vragenlijst was toegankelijk voor IC-verpleegkundigen door middel van scannen

van een QR code, waarna de vragenlijst zich opende op hun mobiele telefoon.

Uitkomstmaten

De primaire uitkomstmaat is de gebruikersscore op basis van Likertschaal en de secundaire uitkomstmaat is de SUS. Een subanalyse op basis van leeftijd en werkervaring zal worden toegepast op de gebruikersscore en de SUS.

Statistische analyse

Normaal verdeelde variabelen worden uitgedrukt door middel van hun gemiddelde en standaarddeviatie. Wanneer deze niet normaal verdeeld zijn, wordt gebruik gemaakt van medianen met interkwartielafstanden. Categorische variabelen worden uitgedrukt als frequenties en percentages. De verdeling van continue variabelen zal worden getest met behulp van Kolmogorov-Smirnov test en gevisualiseerd middels QQ plots. Bij normaal verdeelde data wordt deze geanalyseerd door middel van de chi-square test voor categorische variabelen en de ongepaarde t-test voor continue variabelen. Bij niet normaal verdeelde data zal gebruik gemaakt worden van de Mann-Whitney U test voor continue variabelen. P-waarden van 0.05 worden gezien als statistische significantie. De analyses worden uitgevoerd met behulp van IBM SPSS statistics 28 (IBM Business Analytics, Armonk, New York, Verenigde Staten). Voor de thematische analyse van de interviews wordt gebruikt van ATLAS.ti (ATLAS.ti, Berlijn, Duitsland).

IC-verpleegkundigen- en patiënten karakteristieken werden verwerkt per interventiegroep.

De SUS zal werd geanalyseerd volgens het originele artikel van John Brooke. Vraag 1 tot en met 25 worden gebruikt voor het bepalen van een totale SUS. Het antwoord op de vraag wordt gescoord op de Likertschaal van 1 (helemaal oneens) tot 5 (helemaal eens), waarbij tijdens de analyse de bijdrage van vraag 7, 11, 15, 20 en 21 de score op Likertschaal min 1 is. Bij vraag 4, 9, 16, 24 en 25 is de bijdrage 5 min de score op Likertschaal. De som van alle deze hiervoor benoemde vragen vermenigvuldigd met 2,5 is de SUS.

Resultaten

In totaal werden 25 patiënten geïncludeerd in het onderzoek, die in totaal 227 diensten mechanische beademing ontvingen. 57 verschillende IC-verpleegkundigen hebben een

totaal van 118 complete ingevulde vragenlijsten. 30 vragenlijsten waren incompleet ingevuld en worden niet verder meegenomen in de analyse. Dat maakt dat van 51,9% van de diensten een compleet ingevulde vragenlijst heeft.

Tabel 1: IC-verpleegkundigenkarakteristieken

	INTELLiVENT-ASV	Conventioneel	P-waarde
Leeftijd N (%)			
<30 jaar	25 (37,8%)	17 (39,0%)	0.152
30-45 jaar	29 (39,2%)	13 (23,7%)	
>45 jaar	16 (23,0%)	18 (37,3%)	
Ervaringsjaren N (%)			
<5 jaar	42 (60,3%)	22 (45,8%)	0.035
5-10 jaar	14 (19,2%)	6 (13,6%)	
10-20 jaar	5 (6,8%)	3 (6,8%)	
>20 jaar	9 (13,7%)	17 (33,8%)	
Geslacht N (%)			
Man	19 (29,1%)	16 (40,6%)	0.369
Vrouw	51 (70,9%)	32 (59,4%)	
Functie N (%)			
IC verpleegkundige	69 (98,7%)	47 (96,6%)	0.787
IC verpleegkundige i.o.	1 (1,3%)	1 (3,4%)	

N = numerieke aantallen, % = percentage

Van de 25 geïncludeerde patiënten werden 13 iASV beademd en 12 conventioneel.

Kenmerken tussen beide groepen waren niet verschillend. Wat betreft de reden voor opname, had het merendeel van de patiënten in beide groepen een medische conditie als reden voor opname, terwijl een klein aantal patiënten electieve of spoed chirurgie onderging. De redenen voor mechanische beademing varieerden in beide groepen, waarbij hartstilstand en verminderd bewustzijn de belangrijkste oorzaken waren.

In de conventionele beademingsgroep werd Pressure Controlled, Pressure Support en Volume Controlled, gebruikte. Bij de iASV-groep was dit alleen iASV.

Op het gebied van beademingsparameters vertoonden de twee groepen enkele verschillen. Zo was de ademfrequentie in de iASV-groep lager dan in de conventionele beademings-groep (17,92 vs. 22,3, $P < 0.001$). De gemiddelde maximale druk (P_{max}) en inspiratoire druk (P_{insp}) waren significant hoger in de iASV-groep dan in de conventionele beademings-groep ($P < 0.001$). Ook de gemiddelde fraction of inspired oxygen (FiO_2) was hoger in de conventionele beademings-groep dan in de iASV-groep ($P < 0.001$). De overige beademingsparameters, zoals teugvolume en PEEP toonden geen significante verschillen tussen de twee groepen.

Tabel 2: Patiëntkarakteristieken

	INTELLiVENT-ASV	Conventioneel	P-waarde
Aantal patiënten (N)	13	12	
Aantal diensten beademing (N)	125	102	
Reden van opname (N)	12 medische conditie 1 electieve chirurgie	10 medische conditie 2 spoed chirurgie	
Reden van mechanische beademing (N)	1 respiratoir falen 5 hartstilstand 6 verminderd bewustzijn 1 luchtwegbescherming	1 respiratoir falen 3 hartstilstand 6 verminderd bewustzijn 2 luchtwegbescherming	
APACHE II	22 (IQR 17,5-28)	19,5 (IQR 16-23,75)	0.954
Leeftijd >60 (N)	7	4	
Gebruikte beademingsmodi (N)	125 INTELLiVENT-ASV	17 Pressure Controlled 84 Pressure Support 1 Volume Controlled	
Teugvolume (ml)	515 (IQR 415-710)	507 (IQR 455-554)	0,420
Ademfrequentie	16 (IQR 13-21)	22 (IQR 16-28)	<0,001
AMV (L)	9,03 (IQR 7,73-10,21)	11,11 (IQR 8,35-13,67)	<0,001
PEEP (cm H ₂ O)	6 (IQR 5-8)	6 (IQR 5-8)	0,010
Pmax (cm H ₂ O)	23 (IQR 17,5-26)	19 (IQR 16-21)	<0,001
Pinsp (cm H ₂ O)	14 (IQR 11-17)	10 (IQR 8-12)	<0,001
FiO ₂ (%)	29 (IQR 22-35)	40 (IQR 30-45)	<0,001
PaO ₂ (kPa)	10,5 (IQR 9,45-11,40)	10,5 (IQR 9,48-12,03)	0,475
PF-ratio (mmHg)	104,56 (IQR 212-342)	195,94 (IQR 165-301)	<0,001
EtCO ₂ (kPa)	5,2 (IQR 4,7-5,4)	5,1 (IQR 4,7-5,5)	0,515
pH	7,44 (IQR 7,40-7,47)	7,44 (IQR 7,39-7,47)	0,890
RASS	-4 (IQR -5 - -3,75)	-3 (IQR -5 - -1)	<0.001
Sedativa en analgesie (N)	14 Geen 38 Propofol 1 Midazolam 1 Dexmedetomidine 18 Opiaten	14 Geen 26 Propofol 0 Midazolam 1 Dexmedetomidine 10 Opiaten	

Data wordt gepresenteerd als mediaan (interquartile range), N = numerieke aantallen, APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, RASS = Richmond Agitation and Sedation Scale score, AMV = Ademminuutvolume, PEEP = Positive End Expiratory Pressure, Pmax = maximal pressure, Pinsp = Inspiratory pressure, FiO₂ = Fraction of inspired oxygen, eTCO₂ = End Tidal CO₂.

De gebruikersscore, vraag 26, in de iASV groep onder IC verpleegkundige was 7,69 (SD 1,59) versus 8,08 (SD 0,96) onder IC verpleegkundige bij conventionele beademing ($P=0.034$). De resultaten toonden aan dat IC-verpleegkundigen in de iASV-groep een gemiddelde SUS-score hadden van 68 (SD 12,84), terwijl in de conventionele groep een gemiddelde SUS-score hadden van 76,15 (SD 9,28) $P=0.001$. (zie tabel 3)

Wanneer gekeken werd naar effect van leeftijd en werkervaring op de IC vallen bepaalde zaken op. IC-verpleegkundigen die een werkervaring

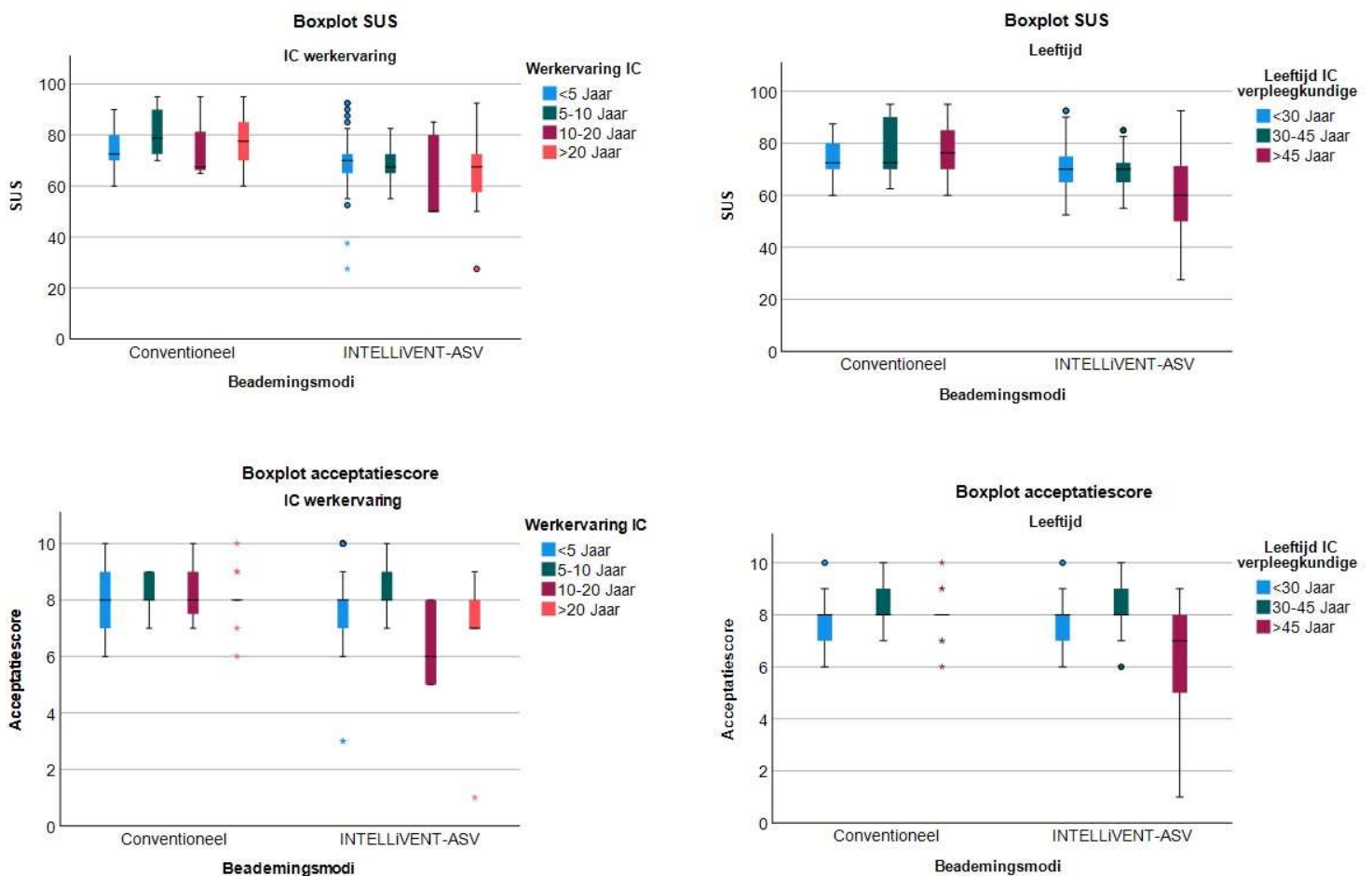
minder dan 5 jaar hadden was het verschil in MEAN SUS tussen iASV en conventionele beademing het kleinst. Waarbij vanaf 5 jaar gezien werd dat het verschil in MEAN SUS tussen iASV en conventioneel toenam. Ook in leeftijd werd gezien dat vanaf 45 jaar het verschil in MEAN SUS van iASV en conventioneel toenam. Ditzelfde fenomeen werd ook terug gezien in de gebruikersscore waarbij IC-verpleegkundigen met meer dan 20 jaar werkervaring en IC-verpleegkundigen ouder dan 45 jaar een groter verschil hebben in MEAN gebruikersscore tussen iASV en conventioneel. (zie afbeelding 2)

Tabel 3: Gebruikersscore en SUS totaal

	INTELLiVENT-ASV	Conventioneel	P-waarde
Gebruikersscore	7,69 (SD 1,59)	8,08 (SD 0,96)	0.034
SUS	68 (SD 12,84)	76,15 (SD 9,28)	0.001

SD = Standard deviation

Afbeelding 2: Boxplot sub analyses SUS en acceptatiescore per leeftijd en werkervaring



Interviews

In totaal zijn 8 verpleegkundige met verschillende achtergrond in leeftijd en ervaringsjaren op de IC geïnterviewd.

Voordelen van iASV:

- Fine-tuning: iASV kan zelfstandig fijne aanpassingen maken die bij gebruik van conventionele beademing vereist wordt van de IC-verpleegkundigen.
- Beademing bij specifieke patiëntenpopulatie: iASV wordt als prettig ervaren bij patiëntenpopulatie waarbij wisselend ondersteunend en gecontroleerde beademing is vereist. Als voorbeeld post chirurgische patiënten waarbij sedatie gestaakt wordt.
- Feedback en alarmen: iASV biedt meer inzicht in longmechanica, feedback en alarmen om IC-verpleegkundigen bewust te maken van veranderingen bij patiënten.

Nadelen van iASV:

- Afhankelijkheid van sensoren: iASV vereist goed functionerende sensoren (saturatiemeter en capnometer) om correct te werken.
- Training en kennis: IC-verpleegkundigen hebben mogelijk meer training nodig om het volledige potentieel van iASV te begrijpen en te benutten.
- Overmatige alarmen: iASV genereert ten opzichte van conventionele beademing meer alarmen, wat onrust kan veroorzaken voor zowel IC-verpleegkundigen als patiënten.

Voordelen van conventionele beademing:

- Meer betrokkenheid en inzicht: IC-verpleegkundigen hebben meer controle bij uitvoeren conventionele beademing.
- Leerervaring: Conventionele beademing geeft meer mogelijkheid

tot training van IC-verpleegkundigen en inzicht in beademingsparametrie.

- Aanpassingsmogelijkheden: IC-verpleegkundigen kunnen, en moeten, direct reageren op veranderingen bij de patiënt, zoals onrust of hoge teug volumes.

Nadelen van conventionele beademing:

- Handmatige aanpassingen: IC-verpleegkundigen moeten handmatig aanpassingen doen bij conventionele beademing, wat meer inspanning kan vergen.
- Beperkte feedback: Conventionele beademing biedt minder gedetailleerde feedback en alarmen dan iASV.
- Afhankelijk van verpleegkundige kennis: De effectiviteit van conventionele beademing kan afhankelijk zijn van de kennis en ervaring van de verpleegkundige.

Een terugkomend thema tijdens de interviews waren de externe sensoren en de veelvuldige alarmen. Ondanks dat iASV volgens alle geïnterviewde verpleegkundige door de alarmen meer inzicht gaf in de beademingsstatus van de patiënt, werd het veelvoud aan alarmen over niet functionerende sensoren als vervelend en storend ervaren. Wat de actie tot starten van iASV, door het activeren en wisselen naar de andere sensoren, tot een drempel maakt. Alle geïnterviewde IC-verpleegkundigen gaven aan iASV pas te activeren wanneer alle handelingen rondom de zorg van de patiënt afgerond waren. Als laatste werd als nadeel beschreven dat iASV door het algoritme soms hoge beademingsvoorwaarden genereert zonder dat de verpleegkundige dit doorhad. Ook werd gezegd dat deze voorwaarden onterecht waren. Want zodra een patiënt werd overgezet naar de conventionele beademing konden minimale beademingsvoorwaarden ingesteld worden.

Discussie

Het huidige onderzoek toont aan dat de gebruikersscore en de SUS van iASV significant lager is onder IC verpleegkundigen dan conventionele beademing. Dit is niet in overeenstemming met de opgestelde en verwachte hypothese voorafgaand het onderzoek. Arnal et al (13) beschreven in hun onderzoek dat zowel IC-verpleegkundigen als intensivisten iASV makkelijker in gebruik vonden dan conventionele beademing. Echter wordt in het onderzoek alleen gebruik gemaakt van een Likert schaal en geen specifieke methodiek. Daarnaast is het belangrijk op te merken dat in het onderzoek van Arnal et al (13) de bevoegdheid van de IC-verpleegkundigen verschilde van die in het AMC. Hierbij was het voor IC-verpleegkundigen alleen toegestaan aanpassingen te verrichten in FiO₂ niveau, terwijl andere aanpassingen uitsluitend door een intensivist werden uitgevoerd. Chelly et al (11) beschreven dat het aantal manuele aanpassingen lager ligt bij iASV gebruik 41 versus 69 ($P=0.004$) bij conventionele beademing. Echter wordt niet gekeken of deze verminderde manuele aanpassingen resulteren in een verhoogde acceptatiescore en beter gebruikersgemak onder IC-verpleegkundigen. Vergelijkbare uitkomsten werden gezien in de onderzoeken van Fot et al (12) en Bialais et al (16), waarbij een gereduceerde werklust wordt beschreven, maar niet wordt beschreven of dit resulteert in een beter gebruikersgemak en acceptatiescore.

Vanuit de interviews zijn mogelijke verklaringen gegeven voor de lagere acceptatie en SUS van iASV, zoals de afhankelijkheid van externe sensoren en de veelvoud van alarmen. Maar ook de behoefte aan extra trainingen en inzicht om de volledige mogelijkheden van iASV te benutten.

Verder blijkt dat de gebruikersscore en SUS van iASV af te hangen van ervaring en leeftijd. Er werd gezien dat het verschil in MEAN SUS en gebruikersscore het kleinst was bij IC-verpleegkundigen met minder dan 5 jaar werkervaring en jonger dan 45 jaar. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat werkervaring vaak evenredig toeneemt met leeftijd. Vaak wordt gestart met de opleiding IC verpleegkundige rond het 30^{ste} levensjaar. Dat

de SUS score hoger ligt in de groep met minder dan 5 jaar werkervaring en met een leeftijd van minder dan 30 jaar is te verklaren dat dit een groep IC-verpleegkundigen is die in de opleiding worden opgeleid met het principe van iASV. Dit in tegenstelling tot de groep met meer dan 20 jaar werkervaring en ouder dan 45 jaar. Die zijn gaan werken met iASV ruim na het volgen van de IC opleiding.

In de huidige patiëntenpopulatie werd een statistisch significant verschil in beademingsparametrie tussen de iASV groep en de conventionele gevonden. Een verklaring voor dit verschil is het algoritme dat iASV gebruikt. Vergelijkbare uitkomsten tussen conventionele beademing en iASV beademing werden in andere onderzoeken ook gevonden (17,18).

Een sterk punt van huidige onderzoeksopzet is het gebruik maken van een gestructureerde vragenlijst welke ontwikkeld is door Schuhmacher. Naast het verkrijgen van kwantitatieve data, door middel van de vragenlijst, is door het gebruik maken van interviews kwalitatieve data verzamelend. En meer inzicht en dieper begrip van de perceptie van IC-verpleegkundigen ten opzichte van iASV beademing. Het opnemen van zowel jongere IC-verpleegkundigen als ervaren IC-verpleegkundigen heeft geholpen om trends en patronen te identificeren op basis van leeftijd en werkervaring. Welke waardevolle inzichten oplevert voor training en educatie op dit gebied.

Een tekortkoming in dit onderzoek is dat de responsie van ingevulde vragenlijst beperkt is, te weten 51,4%. Wat een non response bias, maar ook een selectie bias kan veroorzaken. Omdat IC-verpleegkundigen die nadelig ervaringen hadden met een bepaalde beademingsmodi mogelijk extra gemotiveerd waren de vragenlijst in te vullen. Tegenover neutrale of positieve ervaringen van IC-verpleegkundigen die minder gemotiveerd waren dit te vermelden in de vragenlijst. Een andere mogelijke verklaring van lage responsie zijn drukke diensten waardoor het invullen van de vragenlijst, een extra taak, werd vergeten. Tevens kunnen deze drukke diensten ook geresulteerd hebben in een recall-bias waarbij de verpleegkundige niet alle details en ervaringen gedetailleerd kan herinneren.

Een andere tekortkoming van de huidige opstelling van dit onderzoek is dat IC-verpleegkundigen pas werden gevraagd een vragenlijst in te vullen, de dienst, nadat intubatie en/of opname op de IC plaats vond. Meerdere onderzoeken toonden al aan dat het gebruik van iASV resulteerde in minder handmatige aanpassingen versus conventionele beademing (11–13,16). Het is aannemelijk dat IC-verpleegkundigen net na intubatie en/of opname op de IC de meeste handelingen moeten uitvoeren. Dit kan van invloed zijn op de perceptie van de IC-verpleegkundigen op gebruiksgemak en de effectiviteit van iASV versus conventionele beademing. Als aan IC-verpleegkundigen werd gevraagd om de vragenlijst in te vullen meteen na opname en/of intubatie, nadat ze hadden ervaren dat er minder handmatige aanpassingen nodig waren bij het gebruik van iASV, had dit mogelijke geresulteerd in een positievere beoordeling van iASV versus conventionele beademing.

Als laatste moet vermeld worden dat de gekozen koppeling tussen ventilator en monitor op patiëntenlocatie en centraal post, in het AMC, van invloed kan zijn op de gebruikersscore en SUS. Dit door het gebruik van een module die alle alarmen, gegeneerd ten tijden van iASV beademing doorgeeft aan de monitor. En dit niet het geval is ten tijden van conventionele beademing. Dit verschil in alarmering kan invloed hebben op de perceptie en ervaring van de IC-verpleegkundigen. Wat kan resulteren in overmatige alarmmeldingen bij iASV gebruik, wat de acceptatie van deze ventilatiemodus negatief zou kunnen beïnvloeden. In tegenstelling hiermee kan de conventionele groep een lagere frequentie van alarmmeldingen ervaren, wat hun tevredenheid met deze beademingsmodus kan verhogen. Dit fenomeen werd tevens terug gevonden in de verschillende interviews.

Het is belangrijk om de uitkomsten van dit onderzoek in context te plaatsen en verder onderzoek te doen naar de acceptatie van iASV en andere geautomatiseerde beademingsmodi in verschillende ziekenhuizen. Het begrijpen van de factoren die van invloed zijn op de acceptatie kan helpen bij het optimaliseren van de implementatie van deze technologieën en het verbeteren van de kwaliteit van zorg voor

de patiënten. Een nieuw onderzoek is reeds opgestart, welke de huidige opzet van dit onderzoek volgt, met als doel de bevindingen verder te valideren en uit te breiden. Dit onderzoek zal worden uitgevoerd in samenwerking met andere ziekenhuizen, waardoor de generaliseerbaarheid van de resultaten wordt vergroot. En mogelijk beter toepasbaar en vertaalbaar zijn naar andere IC-centra.

Conclusie

Uit dit onderzoek blijkt dat IC-verpleegkundigen iASV een statistisch lagere gebruikersscore geven versus conventionele beademing (7,69 SD 1,59 versus 8,08 SD 0,96 $P=0.034$). Tevens was de SUS statistisch significant lager bij iASV dan bij conventionele beademing (68 SD 12,84 versus 76,15 SD 9,28, $P=0.001$). Beide beademingsmodi behalen de eerder beschreven richtscore van 68, wat gezien kan worden als succesvolle score. Verder onderzoek is nodig om te beoordelen in hoeverre de resultaten generaliseerbaar zijn naar andere centra en toekomstige thema's voor educatie en trainingen.

Referenties

1. Platen P von, Pomprapa A, Lachmann B, Leonhardt S. The dawn of physiological closed-loop ventilation-a review. Crit Care. 2020 Mar 29;24(1):121.
2. Lellouche F, Brochard L. Advanced closed loops during mechanical ventilation (PAV, NAVA, ASV, SmartCare). Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2009 Mar;23(1):81–93.
3. Schuhmacher R. Methods to measure user acceptance of medical device usage within the hospital - Master Thesis MSc. Supply Chain Management. Tilburg School of Economics and Management. 2022;
4. Brooke J. SUS: a quick and dirty usability scale. Usability Eval Ind. 1995 Nov 30;189.

5. Sauro J, Lewis J. Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research. 2nd edition. Burlington, MA: Elsevier/Morgan Kaufmann; 2016.
6. Lewis JR. The System Usability Scale: Past, Present, and Future. *Int J Hum Comput Interact*. 2018 Jul 3;34(7):577–90.
7. Chatburn RL, El-Khatib M, Mireles-Cabodevila E. A taxonomy for mechanical ventilation: 10 fundamental maxims. *Respir Care*. 2014 Nov;59(11):1747–63.
8. MEAD J. The control of respiratory frequency. *Ann N Y Acad Sci*. 1963 Jun 24;109:724–9.
9. OTIS AB, FENN WO, RAHN H. Mechanics of breathing in man. *J Appl Physiol*. 1950 May;2(11):592–607.
10. Botta M, Wenstedt EFE, Tsonas AM, Buiteman-Kruizinga LA, van Meenen DMP, Korsten HHM, et al. Effectiveness, safety and efficacy of INTELLiVENT-adaptive support ventilation, a closed-loop ventilation mode for use in ICU patients - a systematic review. *Expert Rev Respir Med*. 2021 Nov;15(11):1403–13.
11. Chelly J, Mazerand S, Jochmans S, Weyer CM, Pourcine F, Ellrodt O, et al. Automated vs. conventional ventilation in the ICU: A randomized controlled crossover trial comparing blood oxygen saturation during daily nursing procedures (I-NURSING). *Crit Care*. 2020 Jul 22;24(1).
12. Fot E V., Izotova NN, Yudina AS, Smetkin AA, Kuzkov V V., Kirov MY. Automated weaning from mechanical ventilation after off-pump coronary artery bypass grafting. *Front Med (Lausanne)*. 2017;4(MAR).
13. Arnal JM, Garnera A, Novotni D, Corno G, Donati SY, Demory D, et al. Closed loop ventilation mode in Intensive Care Unit: a randomized controlled clinical trial comparing the numbers of manual ventilator setting changes. *Minerva Anesthesiol*. 2018 Jan;84(1):58–67.
14. Wenstedt EFE, De Bie Dekker AJR, Roos AN, Verberne JJM, Korsten HHM, Schultz MJ, et al. Current practice of closed-loop mechanical ventilation modes on intensive care units - a nationwide survey in the Netherlands. *Neth J Med*. 2017 May;75(4):145–50.
15. Botta M, Tsonas AM, Sinnige JS, De Bie AJR, Bindels AJGH, Ball L, et al. Effect of Automated Closed-loop ventilation versus conventional VEntilation on duration and quality of ventilation in critically ill patients (ACTIVE) - study protocol of a randomized clinical trial. *Trials*. 2022 Apr 23;23(1):348.
16. Bialais E, Wittebole X, Vignaux L, Roeseler J, Wysocki M, Meyer J, et al. Closed-loop ventilation mode (IntelliVent®-ASV) in intensive care unit: a randomized trial. *Minerva Anesthesiol*. 2016 Jun;82(6):657–68.
17. Wendel Garcia PD, Hofmaenner DA, Brugger SD, Acevedo CT, Bartussek J, Camen G, et al. Closed-Loop Versus Conventional Mechanical Ventilation in COVID-19 ARDS. *J Intensive Care Med*. 2021 Oct;36(10):1184–93.
18. Buiteman-Kruizinga LA, Mkadmi HE, Serpa Neto A, Kruizinga MD, Botta M, Schultz MJ, et al. Effect of INTELLiVENT-ASV versus Conventional Ventilation on Ventilation Intensity in Patients with COVID-19 ARDS-An Observational Study. *J Clin Med*. 2021 Nov 19;10(22).

Bijlage 1: Vragenlijst Questionnaires:

Digital Dutch informed consent for questionnaires for the “Clinicians’ acceptance of the automated mechanical ventilation mode INTELLiVENT-ASV versus conventional ventilation modes in ICU patients”

Welkom bij deze vragenlijst die we gebruiken binnen de “Clinicians’ acceptance of the automated mechanical ventilation mode INTELLiVENT-ASV versus conventional ventilation modes in ICU patients” studie. In deze studie vergelijken we de acceptatie van INTELLiVENT-ASV met conventionele beademingsmodi (P/CMV en PS) van de zorgverleners aan het bed die een patiënt hebben behandeld die geïncubeerd is in de ACTIVE-studie. Voor dit onderzoek willen we je vragen om een vragenlijst van 26 vragen (5-10minuten) in te vullen tijdens je dienst. Deelname aan deze vragenlijst is vrijwillig en je kan ieder moment dat je wil stoppen met de vragenlijst. We willen je wel vragen om toestemming te geven voor het volgende:

- Ik begrijp wat het doel is van deze studie en de daarbij behorende vragenlijst.
- Ik had voldoende tijd om te beslissen of ik wilde deelnemen aan de vragenlijst.
- Deelname aan deze studie is vrijwillig. Ik weet dat ik zonder consequenties deelname kan weigeren of stoppen, zonder dat ik daarbij ook een reden voor de weigering of het stoppen moet aangeven.
- De resultaten van de vragenlijst mogen gebruikt worden voor wetenschappelijk onderzoek.

Uw naam:

Ik geef wel/geen ik toestemming om vrijwillig deel te nemen aan deze studie.

Voor vragen over de studie kunt u terecht bij:

- Tobias van Leijsen (of de local investigator)
Adres: Department of Intensive Care, Amsterdam UMC locatie AMC, Meibergdreef 9, 1105 AZ Amsterdam.
Email: t.d.vanleijsen@amsterdamumc.nl

Interviews:

Informed consent for interviews for the “Clinicians’ acceptance of the automated mechanical ventilation mode INTELLiVENT-ASV versus conventional ventilation modes in ICU patients” study; W....

- I have been informed about the following details of the study:
 - Purpose of the study, including:
 - What data will be collected and the steps I will be involved in;
 - Interview and transcription:
 - The interview will be performed by the researchers.
 - Personal data of data related to personal data of patients will be deleted from the recordings.
 - The anonymous transcribed data will be analyzed by the researchers. The recordings and results will be exchanged and only saved on the internal server of Amsterdam UMC location AMC. Results and specific quotes can be used for scientific publication.
- I had sufficient time to consider my participation in this study;

- I voluntarily agree to participate in this study and follow the investigator's instructions;
- I know that I can refuse to participate without any penalty;
- I know that I can stop my participation at any time without giving any reason for this decision and without any penalty;
- I have read and understood the information provided about this study and all my questions were answered;
- I agree to the use of my recorded data and citations for the study: "Clinicians' acceptance of the automated mechanical ventilation mode INTELLiVENT-ASV versus conventional ventilation modes in ICU patients";
- I agree to keep the information contained in this information letter and signature form confidential, except to the extent necessary to discuss with friends or family to decide on my participation. I further agree to keep the information disclosed to me during the study confidential and use it only for the purpose of my participation in the study.
- For all questions about this study, please contact:
- Tobias van Leijsen
Adres: Department of Intensive Care, Amsterdam UMC locatie AMC, Meibergdreef 9, 1105 AZ Amsterdam.
Email: t.d.vanleijsen@amsterdamumc.nl

By signing below, I agree to participate as a volunteer in this study as described in this consent form

_____	_____	_____
Name (Subject)	Signature	Date

Investigator (or authorized designee)

I have answered all questions about the study, discussed the meaning and scope of this consent form and signed in the presence of the subject.

_____	_____	_____
Name (Principal Investigator)	Signature	Date

Bedside Questionnaire:

Leeftijd:

Geslacht: man/vrouw

Functie:

Ervaringsjaren IC:

Groep ACTIVE: controlegroep (CMV/PCV + PS) vs INTELLiVENT-ASV

INTELLiVENT-ASV group		Helemaal eens	Eens	Neutraal	Oneens	Helemaal oneens
1	Aan het begin van de dienst was ik nieuwsgierig hoe INTELLiVENT-ASV zou werken bij deze patiënt en wat de voordelen zouden zijn.	o	o	o	o	o
2	Ik was bereid om met INTELLiVENT-ASV te gaan werken bij deze patiënt tijdens deze dienst	o	o	o	o	o
3	Het gebruik van INTELLiVENT-ASV helpt mij om de invasieve beademing voor deze patiënt vlotter uit te voeren.	o	o	o	o	o
4	Ik vond INTELLiVENT-ASV omslachtig in gebruik.	o	o	o	o	o
5	Het gebruik van INTELLiVENT-ASV verbetert mijn werk- en zorgprestaties tijdens deze dienst <u>niet</u> .	o	o	o	o	o
6	Ik vind INTELLiVENT-ASV nuttig voor mijn klinische werkzaamheden.	o	o	o	o	o
7	Ik vond dat verschillende functies van INTELLiVENT-ASV goed met elkaar zijn geïntegreerd.	o	o	o	o	o
8	Ik vond het gemakkelijk om INTELLiVENT-ASV te laten beademen zoals ik wil dat het moet doen.	o	o	o	o	o
9	Ik vond INTELLiVENT-ASV onnodig ingewikkeld.	o	o	o	o	o
10	De gebruikswijze van INTELLiVENT-ASV was duidelijk en begrijpelijk.	o	o	o	o	o
11	Het was voor mij gemakkelijk om bekwaam/ervaren te worden in het gebruik van INTELLiVENT-ASV.	o	o	o	o	o
12	Ik vind INTELLiVENT-ASV makkelijk te gebruiken.	o	o	o	o	o
13	De mening van mijn collega over INTELLiVENT-ASV moedigde me aan om deze modus te gebruiken.	o	o	o	o	o
14	Ik kan me voorstellen dat de meeste mensen snel met INTELLiVENT-ASV overweg kunnen.	o	o	o	o	o

15	Ik denk dat ik INTELLiVENT-ASV frequent zou willen toepassen bij patiënten.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
16	De inzet van INTELLiVENT-ASV was niet veilig voor de patiënt.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
17	INTELLiVENT-ASV was comfortabel voor de patiënt.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
18	INTELLiVENT-ASV verbeterde de kwaliteit van de zorg voor deze patiënt.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
19	Ik ben op de hoogte van de redenen waarom we met INTELLiVENT-ASV werken.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
20	Ik voelde me zelfverzekerd tijdens het gebruik van INTELLiVENT-ASV	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
21	Ik heb technische hulp nodig om INTELLiVENT-ASV te gebruiken.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
22	Ik beschik over de nodige kennis om INTELLiVENT-ASV toe te passen.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
23	Ik vond dat er te veel tegenstrijdigheden in INTELLiVENT-ASV zaten.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
24	Ik moest veel over INTELLiVENT-ASV leren voordat ik het goed kon gebruiken.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
25	Ik ervaarde angst toen ik met INTELLiVENT-ASV werkte.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
26	Score acceptatie van INTELLiVENT-ASV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Conventional ventilation (P)CMV/PS		Helemaal eens	Eens	Neutraal	Oneens	Helemaal oneens
1	Aan het begin van de dienst was ik nieuwsgierig hoe de conventionele modi zouden werken bij deze patiënt en wat de voordelen zouden zijn.	o	o	o	o	o
2	Ik was bereid om met de conventionele modi te gaan werken bij deze patiënt tijdens deze dienst	o	o	o	o	o
3	Het gebruik van deze conventionele modi helpt mij om de invasieve beademing voor deze patiënt vlotter uit te voeren.	o	o	o	o	o
4	Ik vond de conventionele modi omslachtig in gebruik.	o	o	o	o	o
5	Het gebruik van de conventionele modi verbetert mijn werk- en zorgprestaties tijdens deze dienst <u>niet</u> .	o	o	o	o	o
6	Ik vind de conventionele modi nuttig voor mijn klinische werkzaamheden.	o	o	o	o	o
7	Ik vond dat verschillende functies van de conventionele modi goed met elkaar zijn geïntegreerd.	o	o	o	o	o

8	Ik vond het gemakkelijk om de conventionele modi te laten beademen zoals ik wil dat het moet doen.	o	o	o	o	o						
9	Ik vond de conventionele modi onnodig ingewikkeld.	o	o	o	o	o						
10	De gebruikswijze van de conventionele modi was duidelijk en begrijpelijk.	o	o	o	o	o						
11	Het was voor mij gemakkelijk om bekwaam/ervaren te worden in het gebruik van de conventionele modi.	o	o	o	o	o						
12	Ik vind de conventionele modi makkelijk te gebruiken.	o	o	o	o	o						
13	De mening van mijn collega over de conventionele modi moedigde me aan om deze modus te gebruiken.	o	o	o	o	o						
14	Ik kan me voorstellen dat de meeste mensen snel met de conventionele modi overweg kunnen.	o	o	o	o	o						
15	Ik denk dat ik de conventionele modi frequent zou willen toepassen bij patiënten.	o	o	o	o	o						
16	De inzet van de conventionele modi was niet veilig voor de patiënt.	o	o	o	o	o						
17	De conventionele modi waren comfortabel voor de patiënt.	o	o	o	o	o						
18	De conventionele modi verbeterden de kwaliteit van de zorg voor deze patiënt.	o	o	o	o	o						
19	Ik ben op de hoogte van de redenen dat we met de conventionele modi werken.	o	o	o	o	o						
20	Ik voelde me zelfverzekerd tijdens het gebruik van de conventionele modi.	o	o	o	o	o						
21	Ik heb technische hulp nodig om de conventionele modi te gebruiken.	o	o	o	o	o						
22	Ik beschik over de nodige kennis om de conventionele modi toe te passen.	o	o	o	o	o						
23	Ik vond dat er te veel tegenstrijdigheden in de conventionele modi zaten.	o	o	o	o	o						
24	Ik moest veel over de conventionele modi leren voordat ik het goed kon gebruiken.	o	o	o	o	o						
25	Ik ervaarde angst toen ik met de conventionele modi werkte.	o	o	o	o	o						
26	Score acceptatie van de conventionele modi:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Bijlage 2: Structuur interview

Research group: Tobias van Leijsen (coordinating investigator)

Duration: 30-45 minutes

Introduction (5min)

1. Discussion of:
 - Interview goals and procedures (including audio recording of interview)
 - Other information from information letter & informed consent
2. Possibility for interviewee to ask questions
3. Signing informed consent.

Core interview (20-35 min)

(Turn recording device on)

Description of topic (concept assessed).

1. Gender, years of work experiences of the participant on the ICU & in the hospital (seniority level; 1 min)
2. Ask if the participant is an early adopter or laggard of new technology devices on their job and in their daily life (1 min).
3. Discuss experience with mechanical ventilators and the various modes (comfort with technology; 1 min)
4. Discuss motivation for participation in the study & intentions for using INTELLiVENT-ASV vs conventional ventilation modes (P/CMV & PS), including reasons for these intentions, also outside the study (intention for usage; 3-6 min)
5. Discuss usage of INTELLiVENT-ASV vs conventional ventilation modes during study period, including persons who used it (nurses or doctors, or someone else in the room), (adherence to study protocol; 2-3 min)
6. Discuss to which extent they perceive INTELLiVENT-ASV as a useful tool vs the conventional modes, including factors that may influence this belief, such as relevance for their job, quality of the tool, social influences and visibility of the results, work relief (perceived usefulness; 5-8 min)
7. Discuss perceived ease of use of INTELLiVENT-ASV and factors influencing ease of use, e.g. complexity of interface (ease of use; 3-6 min)
8. Discuss external barriers related to INTELLiVENT-ASV use, such as time pressure, team & patient behavior, alarms, sensors usage (EtCO₂ and SpO₂), distractions, etc. (barriers for use 5-8 min).

Closure (5 min)

1. Ask if the participant would like to share anything else (including the option to do this off the record).
2. Turn off audio recording device.

Thank specialist for participation. Inform about future steps.

Bijlage 3: Rol als IC practitioner uitstroom ventilation

Het is belangrijk om voor het doorlopen van mijn rol als IC practitioner, uitstroomprofiel Ventilation Practitioner (VP-er), een context te geven van de werkomgeving. Mijn rol als Ventilation Practitioner zal plaats vinden op de volwassenen intensive care (IC) in het Amsterdam UMC locatie AMC. AMC is een academisch ziekenhuis waar naast planbare patiëntenzorg, ook specialistische zorg op gebied van trauma, neurotrauma, hartchirurgie, kindergeneeskunde, niertransplantaties, hypertankbehandelingen (mogelijkheid tot behandeling tijdens mechanische beademing) plaats vindt. De IC heeft de beschikking over 50 bedlocaties, allen met mogelijkheid tot mechanische beademing, met in 2022 een totaal van 7813 beademingsdagen. Naast mechanische beademing zijn de volgende therapieën mogelijk op de IC; CVVHD, VV-ECMO en VA-ECMO, impella, IABP en neurologische monitoring middels EVD en/of ICP.

Op de IC van het AMC zijn op dit moment 4 verschillende IC practitioners werkzaam, te weten 2 Renal Practitioners (RP), 1 Circulation Practitioner (CP) en 1 Ventilation Practitioner (VP). Daarnaast is 1 Ventilation Practitioner uit functie getreden en rouleert deze zijn werkzaamheden als IC-verpleegkundige tussen de volwassenen IC en de kinder IC.

De functie van IC practitioner op de IC in het AMC is een recent geïntroduceerd positie, waarbij deze functie naast de positie als IC verpleegkundige uitgevoerd wordt. Hierdoor moet aan beide functieprofielen worden voldaan. Dit betekent dat de practitioner naast zijn/haar taken als IC verpleegkundige, gedurende de werktijd specifieke aanvullende taken op zijn/haar specifieke aandachtsgebied uitgevoerd. Hiermee onderscheidt de practitioner zich in kennis en kunde ten opzichte van zijn collega IC verpleegkundigen.

Gewenste positie Intensive Care Practitioner
--

Mijn gewenste positie van de Ventilation Practitioner is dat ik een bijdrage kan leveren aan het zorginhoudelijke beleid omtrent mechanische beademing en zuurstoftherapie. En daarnaast kennis en deskundigheid vergroting van het IC personeel kan bereiken en hierdoor de kwaliteit omtrent beademingszorg vergroot.

Patiëntenzorg

- In samenspraak met de behandelend intensivist bepaalt de VP-er een evidence-based of best practice beademingsstrategie, initieert, past toe en evalueert deze, met doelen op korte en lange termijn.
- De VP-er fungeert als aanspreekpunt voor vragen en problemen omtrent beademing en vervult hierin een adviserende, ondersteunende of deskundigheid bevorderende rol.
- De VP-er heeft een controlerende en evaluerende rol om de beademingsstrategie te beoordelen en indien nodig te herzien, met als doel kwaliteit te monitoren en hiaten in kennis en kunde te herkennen en aanpassingen voor te stellen.

Deskundigheid bevorderen

- De VP-er streeft naar voortdurende professionele groei en ontwikkeling door bijscholing, training en het bijwonen van conferenties en symposia.
- Nieuw verworven kennis en vaardigheden worden gedeeld met het verpleegkundig en medisch team om zorg op basis van recente evidence te leveren.
- De VP-er verzorgt jaarlijkse scholingen die aansluiten op lopende vraagstukken vanuit de IC en het team, en biedt bed-side teaching waarbij communicatieve en didactische vaardigheden een belangrijke rol spelen.
- Door de eigen deskundigheid te bevorderen, draagt de VP-er bij aan de kwaliteit van zorg en verbetering van de patiëntresultaten.

Thema's scholing:

- Basis training Hamilton G5, C6, T1, MR1, C2
- Beademingsmodi
- INTELLiVENT-ASV
- NIV
- HFNO
- Curves en Loops
- Driving Pressure
- Beeldvorming (X-thorax, POCUS lung)
- Bloedgas beoordeling

De bovenstaande scholings thema's worden gegeven aan IC-verpleegkundige en IC verpleegkundige in opleiding, semi-artsen, ANIOS, AIOS en fellows.

Kwaliteitsbewaking

- De VP-er is verantwoordelijk voor het monitoren en evalueren van de kwaliteit van beademingszorg, het naleven van de beademingsstrategie en protocollen, en het identificeren van trends en verbeterpunten.
- Verbeterpunten worden vertaald naar scholingsmogelijkheden en in samenwerking met andere disciplines geïmplementeerd om de patiëntenzorg te optimaliseren.
- De VP-er voert regelmatige controles uit om te zorgen dat beademingsapparatuur correct functioneert en voldoet aan veiligheidsnormen.
- Bij incidenten en calamiteiten met beademingsapparatuur werkt de VP-er samen met de afdeling "medisch techniek".

Research

- De VP-er denkt mee en adviseert bij het opstellen van researchprotocollen en beoordeelt de invloed ervan op de beademingsstrategie van de IC.
- De VP-er verzamelt data voor onderzoek, bijvoorbeeld door het uitvoeren van metingen aan de mechanische beademing.

Innovatie

- De VP-er is op de hoogte van de laatste ontwikkelingen op het gebied van mechanische beademing en beoordeelt en vertaalt deze naar de praktijk.
- De VP-er onderhoudt contact met leveranciers en fabrikanten over nieuwe ontwikkelingen en kan nauw met hen samenwerken bij implementaties van ventilatoren, monitoringssystemen of accessoires.
- Door het bijwonen van wetenschappelijke congressen, symposia en trainingen blijft de VP-er op de hoogte van de laatste ontwikkelingen.

Draagvlak

Om bovenstaande taken vanuit de gewenste positie te kunnen vervullen is het hebben van draagvlak onder het verpleegkundig en medisch team van belang. Zowel het verpleegkundig als medisch team hebben kenbaar gemaakt dat meerwaarde van de rol als VP-er wordt gezien. Door multidisciplinair werken en betrekken van verschillende stakeholders, zoals artsen en verpleegkundigen, zal bij implementaties, nieuwe werkprocessen of ontwikkelingen gewerkt worden aan het creëren en uitbreiden van een draagvlak. Door te luisteren naar, meningen en zorgen van anderen te respecteren zal dit draagvlak tevens ook vergroot worden.

Projecten en toekomstige projecten**Lopende projecten**

- Beheer en schrijven van protocollen op gebied van beademingszorg. Tevens harmonisatie van protocollen van beide locaties van het Amsterdam UMC, te weten AMC en VUmc.
- Implementatie Aerogen (vibrating Mesh Nebulization) en continue Iloprost verneveling.
- Implementatie cuffles tracheacanules op de IC en op specialistische verpleegafdelingen.

Toekomstige projecten

- Implementatie transoesofagale drukmeting middels oesofagusballon.
- ULTRA nurse trainingen.

Missie en Visie**Missie**

Bijdrage leveren aan kwalitatief, evidence based of best practice zorg en zorgprocessen in een multidisciplinair team aan IC-patiënten waardoor de zorg aan hen optimaal is. Dit alles in overleg met andere zorg-professionals, de patiënt en/of diens vertegenwoordiger in context van ethische, maatschappelijke, fysiologische en pathofysiologische verantwoording.

Visie

Als VP-er draag ik bij aan het vergroten, verbeteren van kennis en deskundigheid onder het verpleegkundige- en medisch team waardoor iedere patiënt maatwerk beademing ontvangt die gebaseerd is op evidence based of best practice. Daarnaast draag ik bij aan de ontwikkeling van nieuwe inzichten, innovaties, onderzoeken en behandelstrategieën voor toekomstige patiënten en andere zorg-professionals werkzaam op de IC volwassenen.