AFSTUDEER-
ONDERZOEK

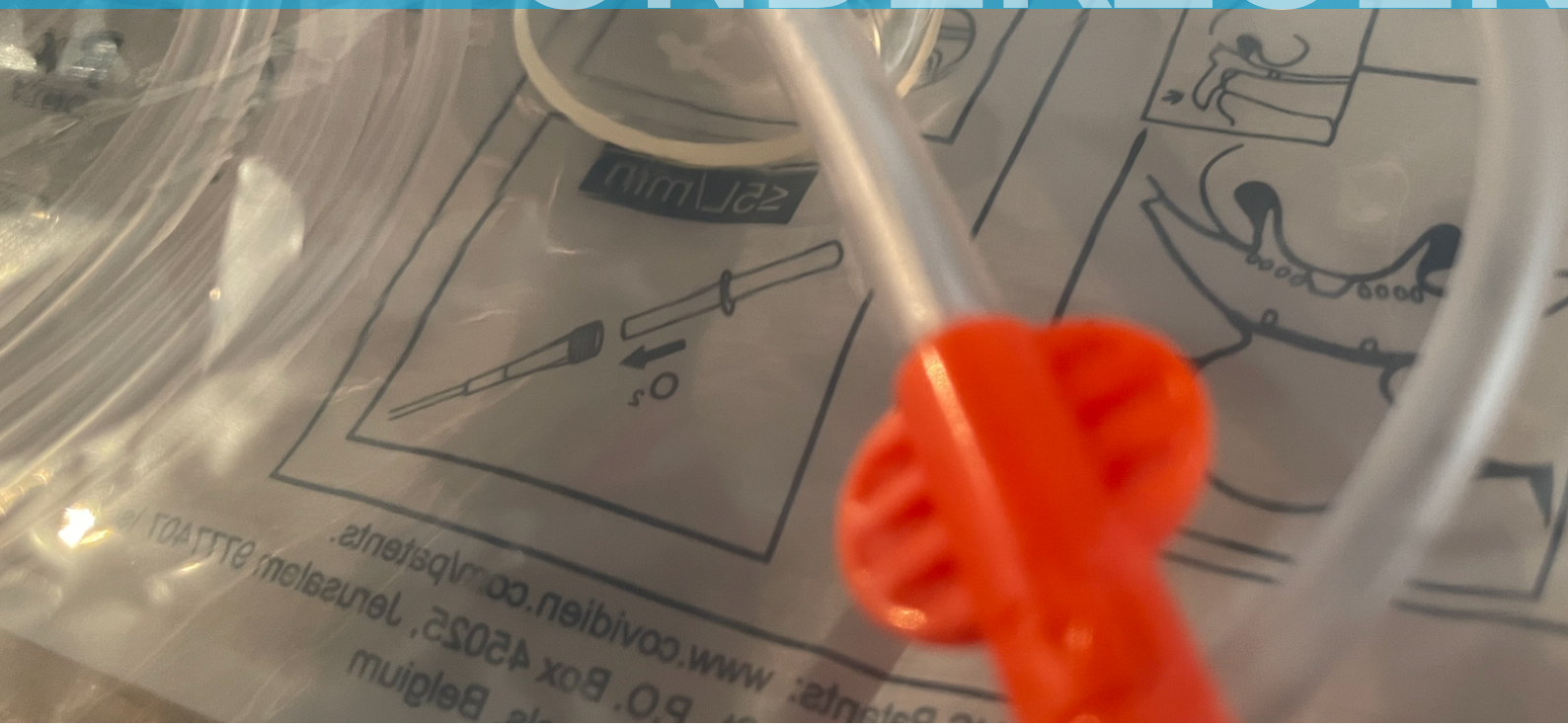


Foto: Jeroen van Rijn

$EtCO_2$: wat kun je er prehospitaal mee?

OPLEIDING	**Bachelor Medische Hulpverlening**
	Hogeschool Utrecht, cohort 2018
NAAM	**J.C.T. (Jeroen) van Rijn**
STUDENTNUMMER	1744044
NAAM CURSUS	GMH-D4.TH10-A-20 Thema 4.10: Afstudeeronderzoek
EERSTE BEOORDELAAR	L.A.M.C. (Liza) van den Heuvel
TWEEDE BEOORDELAAR	P.J. (Patricia) Jorritsma
INLEVERDATUM	12 juni 2022
AANTAL WOORDEN	3982

HOGESCHOOL UTRECHT

Samenvatting

Inleiding Klinisch redeneren is geen exact vak, maar de differentiaal diagnose kan wel getoetst worden door gebruik te maken van diagnostische methodes om zo tot een werkdiagnose te komen. Hiervoor zijn diverse hulpmiddelen beschikbaar op de ambulance. Een daarvan is de capnoneusbril welke ingezet kan worden door ambulancezorgprofessionals bij spontaan ademende patiënten in de prehospitale setting.

Doel Met de uitkomsten van literatuur- en praktijkonderzoek wordt een advies verkregen met betrekking tot gebruik van de capnoneusbril welke zal worden aangedragen aan Ambulance Amsterdam standplaats Hoofddorp. Het uiteindelijke doel is betere zorg leveren voor patiënten en de patiëntveiligheid verhogen.

Methode In databanken PubMed en Cochrane is wetenschappelijke literatuur geselecteerd welke gebruikt zijn in dit onderzoek. Het praktijkonderzoek bestond uit het afnemen van interviews onder ambulanceverpleegkundigen (welke onderdeel zijn van ambulancezorgprofesionals) bij Ambulance Amsterdam standplaats Hoofddorp.

Resultaten Uit de vier geselecteerde wetenschappelijke artikelen komt naar voren dat de capnoneusbril bij diverse ziektebeelden kan worden ingezet wat nuttige informatie kan opleveren voor de ambulancezorgprofessional. Uit het praktijkonderzoek komt naar voren dat de capnoneusbril het meest wordt ingezet om de ademhalingsfrequentie te monitoren. De implementatie van het device was niet goed. Er is behoefte aan scholing betreft capnografie.

Conclusie De capnoneusbril wordt niet optimaal benut door ambulanceverpleegkundigen van Ambulance Amsterdam standplaats Hoofddorp. Scholing kan de inzet van dit device verhogen. Volgens wetenschappelijke literatuur heeft dit device meerwaarde, maar is de bewijskracht hiervoor laag.

Aanbeveling Ambulance Amsterdam standplaats Hoofddorp wordt aanbevolen meer scholing aan te bieden om gebruik van de capnoneusbril te bevorderen en waardes te kunnen interpreteren. Voorts is er meer wetenschappelijk onderzoek nodig om de betrouwbaarheid van de literatuur te verhogen.

Keywords Naso-buccal sensor, breathing patient, added value, patient safety

Inleiding

Ambulancezorg heeft zich ontwikkeld van een vervoersvoorziening tot een zorgvoorziening en een volwaardig onderdeel van de (acute) zorgketen. De eisen die worden gesteld aan het leveren van goede zorg vinden hun basis in de Wet Kwaliteit Klachten en Geschillen Zorg (Wkkgz). De kern van de Wkkgz wordt gevormd door het begrip 'goede zorg'. De ambulancesector heeft uitgangspunten vanuit Wkkgz vertaald naar pijlers (Ambulancezorg Nederland, z.d.). Een van de pijlers is dat zorg wordt verleend door bevoegde en bekwame professionals die handelen volgens de professionele standaard. Om binnen de ambulancezorg tot kwalitatief goede zorg te komen is onder andere het klinisch redeneren van groot belang. Bij klinisch redeneren is uitvragen van een klacht middels de anamnese gebaseerd op een combinatie van goed oordeelsvermogen en goede kennis van anatomie, fysiologie en pathofysiologie, aangevuld met klinische ervaring. De ambulancezorgprofessional zal een eerste differentiaal diagnose maken na het uitvragen van de hoofdklacht, anamnese van de huidige klacht, ziektegeschiedenis en tractusanamnese op basis van medische kennis. Klinisch redeneren is geen exact vak, maar de differentiaal diagnose kan wel getoetst worden door gebruik te maken van diagnostische methodes om tot een werkdiagnose te komen. Voorbeelden hiervan zijn glucosebepaling of een 12-kanaals-ECG waarbij nieuwe informatie wordt gecombineerd met bestaande kennis en de differentiaal diagnose kan worden bevestigd of aangepast (Messerole, 2017, p. 4). Een andere diagnostische methode is het gebruik van capnografie (McSwain, 2016, p. 183). Capnografie is de continue, grafische weergave van uitgeademde CO_2 die op verschillende manieren gemeten kan worden. De reguliere methode omvat onmiddellijke meting van uitgeademde CO_2. De sidestream methode omvat de meting van uitgeademde CO_2-lucht die door een lange 'tube' wordt aangezogen (Anderson, 2006). Het is bewezen dat capnografie in de prehospitale setting een meerwaarde heeft bij reanimaties waarbij meten van End Tidal CO_2 ($EtCO_2$) gebruikt wordt voor onder andere correcte plaatsing van de tracheale tube (Perkins et al., 2021). Relatief nieuw (exacte jaartal onbekend) binnen de ambulancezorg in Nederland is het meten van $EtCO_2$ door middel van een capnoneusbril (sidestream methode) die kan worden toegepast bij spontaan ademende patiënten. De review van Kupnik en Skok (2007) beschrijft dat capnometrie een meerwaarde kan hebben bij spontaan ademende patiënten. In de studie van Van Marcke et al. (2015) wordt aangegeven dat capnografische veranderingen waardevolle informatie kan opleveren voor preklinische hulpverleners bij verschillende ziektebeelden. In een studie van Childress et al. (2017) is aangetoond dat end-tidal kooldioxide ($EtCO_2$) meting prognostische waarde heeft bij acuut trauma en de studie van Williams et al. (2016) beschrijft dat $EtCO_2$ ≤30 mmHg in verband kan worden gebracht met een verhoogd risico op ernstig traumatisch letsel.

Door literatuuronderzoek wordt onderzocht of gebruik van de capnoneusbril meerwaarde heeft in de prehospitale setting om een differentiaal diagnose te versterken of te ontkrachten.
In 2017 verscheen het artikel ‘Capnografie in de ambulancezorg: Waar rook is, is vuur’ in het Vakblad V&VN Ambulancezorg (Snel, 2017) over de meerwaarde van prehospitaal gebruik van de capnoneusbril en over het wel of niet gebruikmaken van dit device door ambulancezorgprofessionals. In dit artikel, met overeenkomsten van de studie van Van Marcke et al. (2015), staat ook beschreven dat het meten van $EtCO_2$ een toegevoegde waarde kan zijn bij spontaan ademende patiënten en een belangrijke parameter is die prehospitaal gebruikt kan worden bij metabole, circulatoire of respiratoire problemen. Tevens kan $EtCO_2$ een beter inzicht geven of de ingezette therapie voldoende effectief is.

Sinds september 2018 heeft Ambulance Amsterdam (standplaats Hoofddorp), mede op basis van bovengenoemd artikel, de capnoneusbril (Microstream Smart CapnoLine® Plus Adult/Intermediate) op de ambulance. Microstream is een vorm van sidestream meting (Snel, 2017). Uit observaties van de onderzoeker werd duidelijk dat de capnoneusbril wisselend ingezet wordt onder ambulancezorgprofessionals van deze standplaats: de ene ambulancezorgprofessional gebruikt dit device regelmatig terwijl de ander het niet of nauwelijks inzet. In het vooronderzoek zijn in februari en maart 2022 diverse ambulancezorgprofessionals van deze standplaats gevraagd naar het gebruik en de ervaringen van de capnoneusbril. De antwoorden bevestigden de eerdere observaties. Daarnaast kwam naar voren dat de reden om de capnoneusbril in te zetten onderling verschilt. Tijdige evaluatie na implementatie is belangrijk om bij te kunnen sturen en eventuele aanvullende activiteiten te organiseren (Verenso, z.d.).

Door middel van praktijkonderzoek in de vorm van interviews (kwalitatief onderzoek) zal in kaart gebracht worden wat de ervaringen en belevingen zijn onder ambulancezorgprofessionals binnen Ambulance Amsterdam (standplaats Hoofddorp) sinds de invoering van de capnoneusbril per september 2018 en wat de beweegredenen zijn om dit device wel of niet in te zetten.
Onder ambulancezorgprofessional wordt de ambulanceverpleegkundige, Medisch Hulpverlener Ambulancezorg, verpleegkundig specialist en psysician assistant verstaan (Ambulancezorg Nederland, 2020). Dit onderzoek is daarom relevant voor de Medisch Hulpverlener Ambulancezorg.

Doelstelling

Dit onderzoek levert inzicht en aanbeveling op over het gebruik van de capnoneusbril door ambulancezorgprofessionals bij spontaan ademende patiënten in de prehospitale setting en geeft inzicht of dit device op basis van evidence-based practice van meerwaarde is om een differentiaal diagnose te versterken of te ontkrachten volgens wetenschappelijke literatuur. Het overkoepelde doel is goede patiëntenzorg verder te verhogen in de prehospitale setting en geeft het onderzoek inzicht óf het device van toegevoegde waarde is om als tool op de ambulance te hebben.

Vraagstellingen

Literatuuronderzoek

1. In welke specifieke situaties heeft volgens wetenschappelijke literatuur het gebruik van een capnoneusbril bij spontaan ademende patiënten in de prehostpitale setting een toegevoegde waarde voor ambulancezorgprofessionals?

Praktijkonderzoek

2. Hoe zijn de ervaringen en belevingen van de capnoneusbril van ambulancezorgprofessionals van Ambulance Amsterdam (standplaats Hoofddorp)?
3. Wat zijn de redenen (belemmerende/bevorderende factoren) voor de ambulancezorgprofessionals van Ambulance Amsterdam (standplaats Hoofddorp) om de capnoneusbril wel of niet in te zetten bij spontaan ademende patiënten?

Methode praktijkonderzoek

Onderzoeksdesign en selectie

In het praktijkonderzoek is gekeken naar zowel de belevingen als ervaringen en de reden van gebruik van de capnoneusbril door ambulancezorgprofessionals. Daarom is er gekozen om interviews af te nemen, waar in een vraaggesprek de beleving van de geïnterviewde(n) voorop staat (Verhoeven, 2018, p. 146). Dit onderzoek is kwalitatief van aard. Er zijn half-gestructureerde interviews afgenomen omdat deze vorm enerzijds structuur biedt door van tevoren vastgestelde vragen te behandelen (verhoogd betrouwbaarheid). Anderzijds was er de mogelijkheid om respondenten de ruimte te geven informatie te delen en door te vragen waardoor er meer gedetailleerde informatie te verkrijgen was (Dingemanse, 2021b). Voorafgaand aan de interviews in er een topiclijst (bijlage 1) opgesteld welke als uitgangspunt voor de gesprekken diende (Verhoeven, 2018, p. 205).

Werving en selectie van respondenten voor de interviews is gedaan door de onderzoeker. De respondenten zijn willekeurig (aselect) en mondeling benaderd op standplaats Hoofddorp. Deze standplaats bestaat uit ambulanceverpleegkundigen, ambulancechauffeurs en twee teammanagers. Alleen ambulanceverpleegkundigen zijn geïncludeerd. Alle ambulanceverpleegkundigen hebben een ‘ziekenhuisachtergrond’. Respondenten zijn onder andere geselecteerd op aantal dienstjaren werkzaam in de ambulancezorg, achtergrond ziekenhuiservaring en extra functies (instructeur, werkbegeleider, expert, senior of geen) om zoveel mogelijk diversiteit van respondenten te krijgen. In tabel 1 een overzicht van variabelen met betrekking tot werving en selectie. Er is zoveel mogelijk gecombineerd tussen de variabelen om zo goed mogelijk de populatie te weerspiegelen waarnaar gegeneraliseerd zal worden. Dit verhoogt de externe validiteit (Dingemanse, 2021c).

Dienstjaren ambulance	Achtergrond ziekenhuis	Extra functie
0 tot 5 jaar	Spoedeisende Hulp (SEH)	Instructeur
5 tot 10 jaar	Anesthesie	Werkbegeleider
10 tot 15 jaar	CCU	Expert
15 tot 20 jaar	IC	Senior
Meer dan 20 jaar	Combinatie / anders / geen	Geen

Tabel 1 | Criteria werving en selectie respondenten (alleen ambulanceverpleegkundigen)

De interviews zijn face-to-face afgenomen. Een van de voordelen is dat respondenten kunnen worden geobserveerd, waardoor de onderzoeker kan ingaan op gezichtsuitdrukkingen, zoals verwarring of ongemak (Dingemanse, 2022).
Het aantal respondenten was afhankelijk van de verzadiging. Omdat het om een homogene groep gaat (allen ambulanceverpleegkundigen standplaats Hoofddorp) zal volgens Benders (2021a) de theoretische saturatie bij 8 tot 10 geïnterviewde respondenten optreden, maar is eerdere verzadiging ook mogelijk.
Een Medisch Ethische Toetsingscommissie (METC-screening) is niet van toepassing omdat er geen onderzoek wordt verricht op patiënten (Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, 1999).

Dataverzameling

De interviews zijn afgenomen binnen een termijn van zeven dagen en hebben allen plaatsgevonden in eenzelfde kantoorruimte. Bij een half-gestructureerd interview passen zowel open als gesloten vragen (Verhoeven, 2018, p. 147). Er is bij aanvang van het interview een verklaring voorgelezen waarmee goedkeuring wordt gevaagd voor opname en omgang met informatie (bijlage 2).
Kwalitatief onderzoek kan betrouwbaar en valide zijn, maar de criteria liggen niet zo voor de hand als bij kwantitatief onderzoek (Verhoeven, 2018, p. 167). Om de betrouwbaarheid te verhogen zijn duidelijke en begrijpelijke vragen gesteld waarbij suggestieve vragen zijn vermeden om zodoende sociaal-wenselijke antwoorden te voorkomen (Benders, 2021b). Voorafgaand aan de interviews is een proefinterview gehouden. Door deze wijze zijn onduidelijkheden en dubbelzinnigheden op tijd verholpen.
De interviews zijn opgenomen met de app dictafoon op een iPhone 12. Door interviews op te nemen kan men precies terugluisteren wat er gezegd is, waardoor de aandacht tijdens het interview volledig op de respondent gericht kan worden (Swaen, 2022). De interne validiteit werd door het opnemen verhoogd omdat dit het analyseproces zuiver maakt (Verhoeven, 2018, p. 317). De opgenomen interviews zijn uitgeschreven (bijlage 3). De respondenten hebben de mogelijkheid gekregen de getranscribeerde teksten te lezen om te controleren of er geen onjuistheden vermeld staan. Interviews zijn allen anoniem verwerkt. De externe validiteit van half gestructureerde interviews is verhoogd door genoeg respondenten te werven (zie ‘Onderzoeksdesign en selectie’). Verder werd de ecologische validiteit verhoogd omdat alle respondenten in een voor hen vertrouwde of natuurlijke omgeving worden geïnterviewd (Dingemanse, 2021c).
Locatie: Ambulance Amsterdam, Hoofddorp, studiekantoor. Hierdoor vonden de interviews steeds in dezelfde setting plaats (Benders, 2021b).

Data-analyse

De interviews zijn woordelijk getranscribeerd (Smits, 2021) via de website van Amberscript (Amberscribt, 2021) en vervolgens op basis van de topiclijst in drie fases gecodeerd: open, axiaal en selectief (bijlage 4). Zo ontstond er een duidelijk overzicht van de respondenten, konden resultaten makkelijker met elkaar vergeleken worden en er een conclusie geformuleerd worden (Dingemanse, 2021a). Door gecodeerde begrippen te verbinden ontstaat een model of theorie over het onderwerp van het onderzoek en een theoretisch antwoord op de probleemstelling (Verhoeven, 2018, p. 294).

Methode literatuuronderzoek

In de periode van 8 tot 22 maart 2022 is in wetenschappelijke database van de National Library of Medicine's (MEDLINE) met de zoekmachine PubMed gezocht. Daarnaast zijn wetenschappelijke artikelen in de Cochrane Library gezocht. Op basis van de vraagstelling is een PICO geformuleerd en zijn er zoektermen gedefinieerd, weergegeven in tabel 2. In deze tabel zijn ook in- en exclusiecriteria opgenomen. In bijlage 5 de zoekstrategie literatuuronderzoek.

PICO	(Vrije) zoektermen	Vertaling	Mesh-termen en All Fields-termen met booleaanse operatoren 'OR', 'AND' en 'NOT'
(P) Patient Spontaan ademende patient	Niet geïntubeerde patiënt, spontaan ademende patient, ademende patiënt,	Nonintubated patient, spontaneously breathing patient, breathing patient,	"Nonintubated patient" OR "Spontaneously breathing patient" OR "breathing patient"
AND			
(I) Intervention Capnoneusbril	Capnografie, Capnoneusbril, EtCO2-meting, niet invasieve capnografie	Capnography, Naso-buccal sensor, End-tidal CO_2 measurement, noninvasive capnography	"Capnography" OR ""naso-buccal sensor" OR "End-tital CO_2 measurement" OR "noninvasive capnography"
AND			
(O) Outcome Toegevoegde waarde	Meerwaarde, trendbewaking, interpretatie, analyse, monitoren, waardevolle informatie	Added value, Add value, advantage, trend monitoring, interpretation, analysis, provide valuable information	"Added value" OR "Add value" OR Advantage OR "trend monitoring" OR "interpretation" OR "analysis" OR "provide valuable information"
Inclusiecriteria			
Emergency, "Emergency setting", "Prehospital", Nederlands/Engels, $EtCO_2$, "Nonintubated patient", hoogst mogelijke level of evidence, spontaan ademende patiënt, (procedurele) sedatie * ** Procedurele sedatie en/of analgesie (PSA) is het heel gericht verlagen van het bewustzijn en het bestrijden van pijn met medicatie waarbij de patiënt zelf blijft ademen en slikken (Noordwest Ziekenhuisgroep, z.d.).*			
Exclusiecriteria			
NOT: "Invasive measurement", "Mainstream $EtCO_2$", "Oxycon Pro", CPR, Animals, artikelen ouder dan 15 jaar			

Tabel 2 | Overzicht (vrije) zoektermen, MeSH-termen, All Fields-termen en Booleaanse operatoren op basis van PICO

Selectieprocedure en analyse

Na het invoeren van de zoekactie zijn de gevonden artikelen eerst gescreend op titel. Bij een relevante titel werd de abstract gelezen en op basis daarvan werd het volledige artikel gelezen. Gevonden en toegelaten wetenschappelijke artikelen zijn beoordeeld op de methodologische kwaliteit. Er is getracht te zoeken naar artikelen met de hoogst mogelijke level of evidence. Afhankelijk van gevonden artikelen zijn deze beoordeeld met rapportagechecklisten van de Cochrane website (Cochrane Netherlands, z.d.) om de methodologische kwaliteit waarborgen. Voor systematic reviews checklist PRISMA; voor Randomised Controlled Trial (RCT) checklist CONSORT en voor Cohortonderzoek checklist TRIPOD. Voor lager geclassificeerde studies (level 4, 5) zijn geen beoordelingsmodellen beschikbaar. Beoordelingen zijn in bijlage 6 weergegeven.

Resultaten

Resultaten praktijkonderzoek

Er zijn acht interviews afgenomen in de periode tussen 17 en 24 april 2022 waarna verzadiging optrad. Alle respondenten zijn ambulanceverpleegkundigen van Ambulance Amsterdam Hoofddorp. Er zijn geen uitvallers geweest. Relevante kenmerken van de respondenten staan in tabel 3 weergegeven.

Respondent	Dienstjaren ambulance	Achtergrond ziekenhuis	Extra functie (neventaak)
1	9 jaar	IC (3,5 jaar)	Instructeur, Expert, werkbegeleider
2	2 jaar	SEH (5 jaar)	Geen
3	15 jaar	CCU (10 jaar); SEH (7 jaar)	Materiaalcommissie, HART*
4	35 jaar	Inservice-opleiding (geen specialisatie)	Ritboncontrole
5	23 jaar	IC (4 jaar)	Instructeur, HART*, BOT-coördinator**
6	5 jaar	Anesthesie (24 jaar); SEH (10 jaar)	Geen
7	8 jaar	SEH (7 jaar); IC (8 jaar)	Instructeur, HART*, BOT-medewerker
8	6 jaar	SEH (6 jaar)	Senior, instructeur, werkbegeleider
* = Hazard Area Response Team (HART) | ** BOT = Bedrijfs-Opvang-Team			

Tabel 3 | Achtergrond respondenten

Ervaringen

Alle respondenten maken gebruik van de capnoneusbril. Er is verschil in frequentie van gebruik. IC-respondenten 1 en 5 gebruiken de capnoneusbril het meest wat onder andere blijkt uit de uitspraak van respondent 1 (hierna R1): *"Ik gebruik hem regelmatig"* en R5: *"Ja, vaak"*. R4 (zonder specialisatie) geeft aan: *"Ja, maar niet zo vaak."* Het device wordt gezien als handig hulpmiddel en is van meerwaarde voor respondenten wat blijkt uit uitspraak zoals van R6: *"echt superhandig hulpmiddel…"* en R5: *"Het geeft mij een meerwaarde in mijn onderzoek"*.

De voornaamste reden om de capnoneusbril te gebruiken is het beoordelen van de ademfrequentie wat blijkt uit uitspraken van onder andere R2: *"… meest gebruik om de ademhalingsfrequentie in de gaten te houden"* en R3: "*…naar de ademhalingsfrequentie kijk ik wel naar".* Dit wordt het meeste toegepast bij patiënten die verminderd of niet aanspreekbaar zijn op basis van intoxicatie wat blijkt uit uitspraken van R3: *"Ik gebruik hem bij intoxen"* en R7: *"Ik gebruik het bij patiënten die niet goed aanspreekbaar zijn, bijvoorbeeld bij intoxicaties."* Andere ervaringen zijn onder meer: R1: *"Bij COPD-patiënten die slecht zijn kun je mooie aan de curve zien hoe ze in- en expiratoir zijn"*; R3: *"soms bij HVS en soms bij COPD"* en R4: "*je kunt het heel goed bij COPD inzetten.*"

Ervaringen met betrekking tot $EtCO_2$-waarden en de golfcurve zijn wisselend wat blijkt uit uitspraken van onder andere R1 (IC-achtergrond): *"En doe je nog wat met de visuele golfcurve? Zeker, ik kijk vaak naar wat voor een soort ademhaling het is"* en R5 (IC-achtergrond): *"Ik lees wel de curve af en kijk naar de capnowaardes"*, maar ook R3 (CCU/SEH-achtergrond): *"De golfcurve gebruik ik niet vaak, ook omdat de patiënten soms onrustig zijn"* en R4: *"Ja, ik kijk er wel naar, maar ik doe er niet zoveel mee."*

Belemmerende factoren

Alle respondenten vonden de implementatie van de capnoneusbril niet goed wat blijkt uit uitspraken van R7: *"Naar mijn idee is dat even kort medegedeeld en is het op de auto gekomen"* en R3: *"Volgens mij viel dat wel tegen en was het ineens op de auto".*
Als belemmerende factor geeft R8 aan met betrekking tot implementatie: *"Nou niet goed, want ik gebruik hem heel weinig"* en R1 zegt hierover: *"Als er een klinische les over was geweest, was er meer duidelijk".*
Sommige respondenten zien hun kennis over het device als belemmerende factor. Dit blijkt uit een uitspraken van bijvoorbeeld R4*: "Als ik er meer over zou weten, zou ik het misschien meer gebruiken"* en R2: *"Wat meer achtergrondinformatie en misschien zijn er inderdaad nog meer ziektebeelden waar hij gebruikt kan worden".*

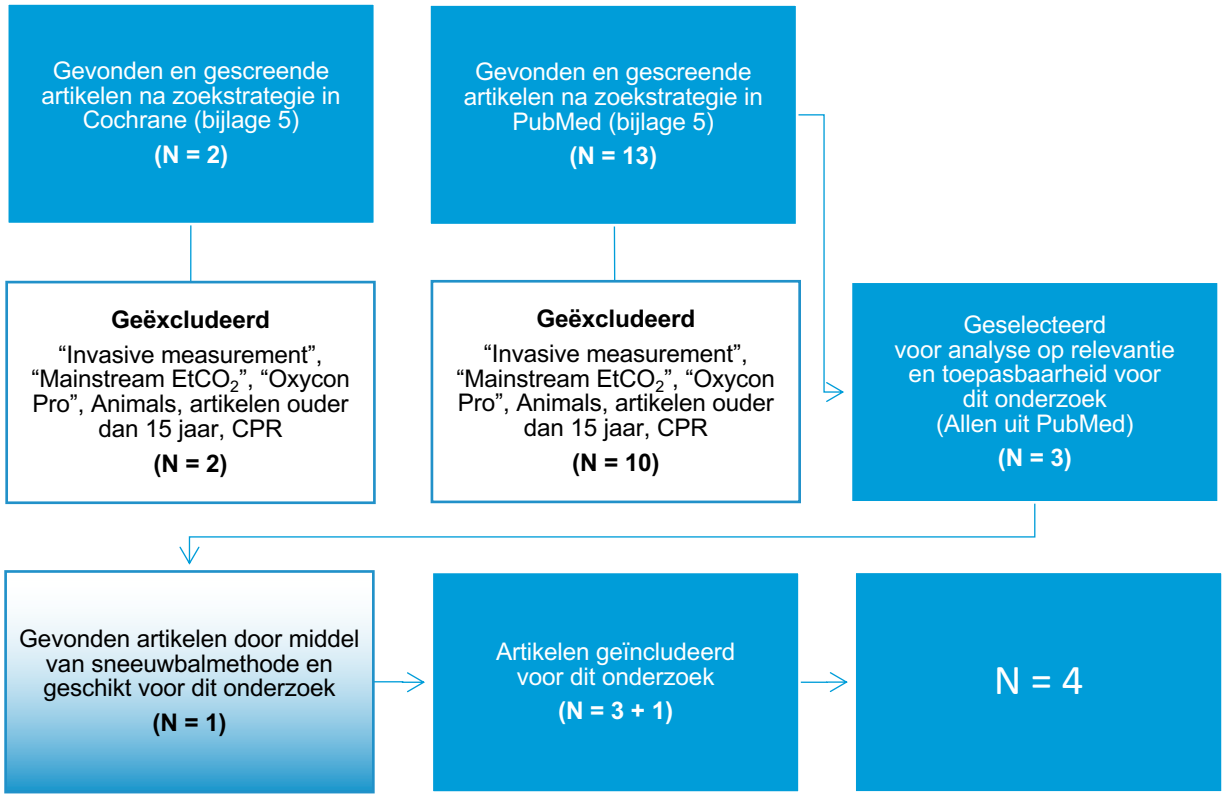
Bevorderende factoren

Door onvoldoende kennis staan bijna alle respondenten open voor scholing. R8: *"misschien een e-learning, dat je het zelf allemaal rustig na kan lezen"* en R6: *"altijd prettig om het gewoon in een soort demonstratieles of klinische les te krijgen.*
Het monitoren van de patiënt en bewaken van de trend middels een capnoneusbril is bevorderend voor respondenten wat blijkt uit wat bijvoorbeeld R3 zegt: *"Ik gebruik de neusbril wel om een trend te bekijken"*.

Ten slotte zijn de kosten van de capnoneusbril voor alle respondenten geen belemmerende factor om capnoneusbril meer of minder in te zetten wat onder meer blijkt uit: R1: *"…het belemmert me niet om hem daarom niet te gebruiken"* en R6: *"Nu je dit weet, zou dat invloed hebben op het gebruik ervan? Nee helemaal niet."*

Resultaten literatuuronderzoek

Uit de zoekstrategie in PubMed (bijlage 5) kwamen 13 artikelen naar voren. Hiervan zijn drie artikelen geselecteerd op relevantie voor dit onderzoek aan de hand van in- en exclusiecriteria. Het andere artikel is door middel van sneeuwbalmethode gevonden en geselecteerd voor dit onderzoek. De zoekstrategie in Cochrane Library leverde 2 hits op (bijlage 5). Deze artikelen zijn niet geselecteerd voor dit onderzoek. In figuur 1 een flowchart van artikelen systematisch weergegeven.



Figuur 1 | Flowchart literatuuronderzoek

In tabel 4 een overzicht van de geselecteerde artikelen voor dit onderzoek.

Auteur, jaartal	Titel	Databank	Onderzoeks-design	Level of Evidence (Elsevier Author Services, 2022)	Belangrijkste resultaten
Manifold et al., 2013	Capnography for the nonintubated patient in the emergency setting	PubMed	Clinical review	V	$EtCO_2$ monitoren bij niet geïntubeerde patiënten (capnografie) is een snelle en goedkope methode om de patiëntveiligheid te verbeteren met het potentieel om de (werk)diagnose van de hulpverlener te versterken.
Long et al., 2017	Capnography in the Emergency Department: A Review of Uses, Waveforms, and Limitations	PubMed	Clinical review	IV	Capnografie toont voordelen bij (procedurele) sedatie en patiënten met metabole acidose. Verder onderzoek is nodig bij patiënten met epileptische insulten, trauma en aandoeningen van de luchtwegen. Het mag alleen worden gebruikt in combinatie met andere patiëntfactoren en klinische beoordeling.
Hunter et al., 2020 *Via sneeuwbal-methode 'Similar articles' o.b.v. Bryant et al., 2021 (filter 2020-2022)*	Utilizing End-Tidal Carbon Dioxide to Diagnose Diabetic Ketoacidosis in Prehospital Patients with Hyperglycemia	PubMed	Retrospective cohort study	III	Bij patiënten met hyperglycemie zijn de preklinische waardes van $EtCO_2$ significant lager bij patiënten met diabetische ketoacidose (DKA) in vergelijking met patiënten zonder DKA. Dit is voorspellend voor de diagnose van DKA.
Bryant et al., 2021	Low initial pre-hospital end-tidal carbon dioxide predicts inferior clinical outcomes in trauma patients	PubMed	Retrospective observational cohort study	III	$EtCO_2$ is een potentieel nuttig prehospitaal hulpmiddel om te gebruiken bij triage van traumapatiënten: het kan patiënten met verbloedingen classificeren en de mortaliteit voorspellen.

Tabel 4 | Geselecteerde artikelen

Volgens Manifold et al. (2013) is capnografie via sidestream een snelle en betrouwbare manier om ventilatieparameters op een niet-invasieve manier te bewaken bij een niet-geïntubeerde patiënt. De review beschrijft dat capnografische veranderingen waardevolle informatie opleveren bij diabetische ketoacidose (DKA), epileptische aanvallen, longembolie, maligne hyperthermie en angst/paniekaanval. Het biedt real-time informatie en heeft het potentieel om de (werk)diagnose van de hulpverlener te versterken en de patiëntveiligheid te verbeteren. Als voordeel wordt tevens benoemd dat capnografie binnen enkele seconden een nauwkeurige interpretatie van de werkelijke ademfrequentie weergeeft. In de review van Long et al. (2017) worden naast dezelfde beschreven ziektebeelden als uit de review van Manifold et al. (2013) ook

sepsis, (procedurele) sedatie, astma, COPD en traumapatiënten uitgelicht. Deze studie beschrijft de meerwaarde van capnografie bij (procedurele) sedatie en patiënten met DKA. Bij de andere genoemde ziektebeelden kan capnografie nuttig zijn, maar er is verder onderzoek nodig. Beschreven staat dat capnografie alleen mag worden gebruikt in combinatie met andere patiëntfactoren en klinische beoordeling. De retrospectieve cohort studie van Hunter et al. (2020) zoomt in op het gebruik van $EtCO_2$ om DKA te diagnosticeren bij preklinische patiënten met hyperglycemie. In dit vergelijkend onderzoek komt naar voren dat $EtCO_2$-waarden significant lager zijn bij hyperglycemische patiënten met DKA in vergelijking met hyperglycemische patiënten zonder DKA. Hiermee is het meten van $EtCO_2$ bij hyperglycemische patiënten voorspellend voor de diagnose van DKA. In de retrospectieve observationele cohortstudie van Bryant et al. (2021) werd prehospitaal onderzoek gedaan naar $EtCO_2$ bij traumapatiënten. In deze retrospectieve studie werd de correlatie bij niet-geïntubeerde volwassen patiënten tussen prehospitale lage initiële $EtCO_2$ (verkregen via side-stream capnografie) en uitkomsten in het ziekenhuis onderzocht. Aanleiding van dit onderzoek was dat huidige richtlijnen nog steeds tot onder- en overtriage van gewonde patiënten in de prehospitale setting leidt. In het artikel staat beschreven dat $EtCO_2$ een potentieel nuttig prehospitaal point-of-care hulpmiddel is om te helpen bij de triage van traumapatiënten, aangezien het verbloedingen kan classificeren en een voorspellende waarde op mortaliteit heeft. Volgens deze studie worden initieel lage prehospitale $EtCO_2$-waarden bij traumapatiënten geassocieerd met slechte klinische uitkomsten. Deze resultaten komen overeen met de studie van Long et al. (2017).

Als belemmerende factoren staat in de studie van Long et al. (2017) beschreven dat interpretatie een uitdaging is bij patiënten met gemengde pathofysiologie en dat capnografie gevoelig is voor obstructie. De studie van Hunter et al. (2020) en Bryant et al. (2021) spreken over een relatief kleine steekproefomvang en mogelijk een vertekend beeld bij uitkomsten van steekproeven.

Discussie

Koppeling/interpretatie onderzoeksresultaten

In het literatuuronderzoek komt naar voren dat capnografische veranderingen via sidestream bij een niet-geïntubeerde patiënt waardevolle informatie kan opleveren. De studies van Long et al. (2017), Manifold et al. (2013) en Hunter et al. (2020) zijn het erover eens dat het device van meerwaarde is bij DKA, maar uit de resultaten van het praktijkonderzoek wordt DKA door respondenten niet benoemd om de capnoneusbril in te zetten. Verder zegt Manifold et al. (2013) dat het device gebruikt kan worden bij onder andere bij longembolie, angst/paniekaanval en traumapatiënten, terwijl de respondenten hem wel inzetten voor angst/paniek, maar voor longembolie of traumapatiënten niet of nauwelijks benoemen. Wilson et al. (2020) bevestigt dat het device een waardevol hulpmiddel kan zijn in de preklinische setting wat overeenkomt met wat respondenten zeggen. Long et al. (2017) zegt vooral meerwaarde te zien bij DKA en (procedurele) sedatie; voor de overige ziektebeelden is volgens dit artikel meer onderzoek nodig.

Uit het praktijkonderzoek komt naar voren dat de capnoneusbril het meest wordt ingezet om de ademfrequentie te monitoren bij patiënten met een verminderd bewustzijn en/of intoxicatie; de studie van Manifold et al. (2013) benoemt als voordeel dat capnografie binnen enkele seconden een nauwkeurige interpretatie van de werkelijke ademfrequentie weergeeft. De respondenten geven aan dat $EtCO_2$-waarden het meest gebruikt worden bij hyperventilatie; de golfcurve bij COPD. Echter verschilt dit wel tussen de respondenten. Opvallend is dat respondenten met een IC-achtergrond de capnoneusbril vaker en voor meer verschillende doeleinden gebruiken dan respondenten met een andere achtergrond. De implementatie van het device was volgens respondenten matig/slecht en staan open voor (extra) scholing. Respondenten zeggen het device dan mogelijk vaker te gaan gebruiken. Scholing is volgens het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (2021) een onmisbaar onderdeel van elke implementatiestrategie. Onvoldoende kennis in het gebruik van het device is een van de belemmerende factoren volgens de respondenten. Voor de respondenten zijn de kosten van de capnoneusbril niet belemmerend of bevorderend voor het gebruik van het device.

Beperkingen: Anders dan in de studie van Manifold et al. (2013), waar geen beperkingen of tekortkomingen van het meten van $EtCO_2$ bij een niet-geïntubeerde patiënt worden benoemd, wordt in studie van Long et al. (2017) aangegeven dat interpretatie een uitdaging is bij patiënten met gemengde pathofysiologie. Hieruit kan worden opgemaakt dat je niet alleen op $EtCO_2$ mag varen, maar altijd breder gekeken moet worden. Dit wordt ook door de respondenten aangegeven. Verder kan sidestream capnografie gevoelig zijn voor obstructie (bijvoorbeeld knik in lijn) en kunnen er

onnauwkeurige metingen zijn als gevolg van het ‘meevoeren’ van omgevingsgassen. In acute situaties kan dit de ambulancezorgprofessional een verkeerd beeld geven omdat men dit niet door heeft door bijvoorbeeld stress. De studie van Hunter et al. (2020) en studie van Bryant et al. (2021) beschrijven een relatief kleine steekproefomvang en een mogelijk vertekend beeld bij uitkomsten van steekproeven. Dit kan invloed hebben op de betrouwbaarheid van de uitkomsten. Bredere onderzoeken zijn daarom nodig.

Kwaliteit praktijk- en literatuuronderzoek

Voorafgaand aan de interviews is er een proefinterview afgenomen. Dit verhoogt de betrouwbaarheid (Verhoeven, 2018, p. 207). Verder is de betrouwbaarheid door middel van een topiclijst verhoogd/vergroot (Scriptum, 2022). De interne validiteit kan verhoogd worden als er een expert bij de analyse en toetsing van de kwaliteit betrokken wordt (Verhoeven, 2018, p. 317), maar dat is in dit onderzoek niet gebeurd.
De geselecteerde artikelen voor het literatuuronderzoek zijn op basis ‘Level of evidence hierarchy’ op de website van Elsevier geclassificeerd (Elsevier Author Services, 2022). 'Bewijskracht' van bevindingen wordt mede bepaald door het type onderzoek. Hieruit blijkt dat de artikelen laag geclassificeerd zijn op de ladder van evidence (2x level lll, level IV en V) wat de betrouwbaarheid verlaagt (Minerva, z.d.).

Reikwijdte onderzoeksresultaten

De geselecteerde artikelen van het literatuuronderzoek komen uit de USA, maar zijn ook generaliseerbaar in de Nederlandse praktijk. Paramedics werken over het algemeen hetzelfde als ambulancezorgprofessionals in Nederland en werken bovendien met hetzelfde device (U.S. Bureau of Labor Statistics, 2022).
Het praktijkonderzoek is kwalitatief van aard is waardoor generalisatie anders is dan bij een kwantitatief onderzoek waarin meestal steekproeven worden ingezet (Verhoeven, 2018, p. 183). Zoals in tabel 1 is weergegeven zijn respondenten op variabelen geselecteerd om de populatie te weerspiegelen wat de externe validiteit verhoogt (Dingemanse, 2021c). In dit geval (interviews) zouden resultaten bij alle ambulanceverpleegkundigen van standplaats Hoofddorp kunnen worden toegepast en voegt een willekeurige steekproef niets toe aan de reikwijdte van de resultaten. Er kunnen echter geen uitspraken gedaan worden over ambulancezorgprofessionals van andere standplaatsen van Ambulance Amsterdam, evenals in geheel Nederland, omdat onbekend is of er geschoold is voor, tijdens of na implementatie van de capnoneusbril of dat men überhaupt dit device aan boord heeft op de ambulance. Er is sprake van inhoudelijke generaliseerbaarheid (Verhoeven, 2018, p. 183). Er is meer onderzoek nodig om de resultaten te generaliseren buiten standplaats Hoofddorp.

Conclusie

Er is kwalitatief praktijkonderzoek naar de ervaringen en belevingen van de capnoneusbril door ambulancezorgprofessionals van Ambulance Amsterdam, standplaats Hoofddorp. Hieruit blijkt dat de capnoneusbril als handig hulpmiddel ervaren wordt, men het over algemeen een meerwaarde vindt, maar dat er verschil is tussen respondenten met betrekking tot het doel van gebruik van de capnoneusbril. De capnoneusbril wordt door de respondenten het meest ingezet wordt om de ademhalingsfrequentie te monitoren. Het interpreteren van de golfcurve wordt als lastigst ervaren en wordt het minst gebruikt.
Een belemmerende factor is onvoldoende kennis is over de mogelijkheden van het gebruik capnoneusbril. De implementatie van het device vonden alle respondenten matig/slecht en wordt gezien als gemiste kans om kennis op te doen.
Een klinische les of een e-learning zouden de meeste respondenten waardevol vinden om kennis te verhogen wat een bevorderende factor kan zijn in het gebruik van de capnoneusbril. Voor alle respondenten zijn de kosten geen belemmerende factor om het device meer of minder in te zetten.

Er is kwalitatief literatuuronderzoek gedaan naar welke specifieke situaties de capnoneusbril van toegevoegde waarde is volgens wetenschappelijke literatuur in de prehostpitale setting. Hoewel de bewijskracht van geselecteerde artikelen laag is, komt naar voren dat de capnoneusbril vooral meerwaarde heeft bij DKA en (procedurele) sedatie. Voor de meerwaarde bij andere ziektebeelden is meer onderzoek nodig.

Aanbevelingen

Op basis van dit praktijkonderzoek wordt aanbevolen dat bij Ambulance Amsterdam standplaats Hoofddorp meer scholing aangeboden wordt omtrent gebruik van de capnoneusbril. Verder wordt aanbevolen dat er in de toekomst meer aandacht gegeven dient te worden aan implementatie van nieuwe devices op de ambulance bij Ambulance Amsterdam standplaats Hoofddorp. Daarnaast is het wenselijk om inzicht te krijgen over het prehospitaal gebruik van de capnoneusbril in Nederland.
Er is wetenschappelijk onderzoek nodig op een hoger niveau op de ladder van evidence om betrouwbaardere resultaten te krijgen.

Referentielijst

Amberscribt. (2021, 17 maart). Audio & Video Transcription | *Convert speech-to-text.* Geraadpleegd op 13 februari 2022, van https://www.amberscript.com/en/

Ambulancezorg Nederland. (2020, 19 juni). *Toelichting op de Wet ambulancevoorzieningen.* Geraadpleegd op 23 februari 2022, van https://www.ambulancezorg.nl/nieuws/toelichting-op-de-wet-ambulancevoorzieningen

Ambulancezorg Nederland. (z.d.). *Goede zorg.* Geraadpleegd op 22 maart 2022, van https://www.ambulancezorg.nl/themas/kwaliteit-van-zorg/goede-zorg

Anderson, M. R. (2006). *Capnography: Considerations for Its Use in the Emergency Department. Journal of Emergency Nursing, 32*(2), 149–153. https://doi.org/10.1016/j.jen.2005.12.025

Bryant, M. K., Portelli Tremont, J. N., Patel, Z., Cook, N., Udekwu, P., Reid, T., Maine, R. G., & Moore, S. M. (2021). Low initial pre-hospital end-tidal carbon dioxide predicts inferior clinical outcomes in trauma patients. *Injury, 52*(9), 2502–2507. https://doi.org/10.1016/j.injury.2021.07.019

Childress, K., Arnold, K., Hunter, C., Ralls, G., Papa, L., & Silvestri, S. (2017). *Prehospital End-tidal Carbon Dioxide Predicts Mortality in Trauma Patients. Prehospital Emergency Care, 22(2)*, 170–174. doi:10.1080/10903127.2017.1356409

Cochrane Netherlands. (z.d.). *Beoordelingsformulieren en andere downloads.* Netherlands.Cochrane.org. Geraadpleegd op 12 maart 2022, van https://netherlands.cochrane.org/beoordelingsformulieren-en-andere-downloads

Benders, L. (2021a, 26 oktober). *Hoeveel interviews houd je voor je scriptie?* Scribbr. Geraadpleegd op 23 februari 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/aantal-interviews/

Benders, L. (2021b, 26 oktober). *Valide en betrouwbare interviewvragen formuleren.* Scribbr. Geraadpleegd op 22 februari 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/goede-interviewvragen-formuleren/

Dingemanse, K. (2021a, 26 oktober). *Hoe verwerk je een interview in een scriptie?* Scribbr. Geraadpleegd op 22 februari 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/hoe-verwerk-je-een-interview-een-scriptie/

Dingemanse, K. (2021b, 12 november). *Soorten interviews: voor- en nadelen.* Scribbr. Geraadpleegd op 23 februari 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/soorten-interviews/

Dingemanse, K. (2021c, 12 november). *Validiteit van interviews in je scriptie.* Scribbr. Geraadpleegd op 23 februari 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/validiteit-in-interviews/

Dingemanse, K. (2021d, 26 oktober). *Stappenplan om kwantitatieve en kwalitatieve interviews te coderen.* Scribbr. Geraadpleegd op 30 april 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/coderen-interview/

Dingemanse, K. (2022, 31 januari). *Stappenplan voor interviews in je scriptie.* Scribbr. Geraadpleegd op 25 maart 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/stappenplan-interview/

Elsevier Author Services. (2022, 17 maart). *Levels of evidence in research | Elsevier Author Services.* Elsevier Author Services - Articles. Geraadpleegd op 13 mei 2022, van https://scientific-publishing.webshop.elsevier.com/research-process/levels-of-evidence-in-research/

Genau, L. (2021, 8 september). *Semigestructureerde of half-gestructureerde interviews in je scriptie.* Scribbr. Geraadpleegd op 22 februari 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/semigestructureerd-interview/

Hunter, C., Putman, M., Foster, J., Souers, A., Rodriguez, A., Zuver, C., & Papa, L. (2020). Utilizing End-Tidal Carbon Dioxide to Diagnose Diabetic Ketoacidosis in Prehospital Patients with Hyperglycemia. *Prehospital and Disaster Medicine, 35*(3), 281–284. https://doi.org/10.1017/s1049023x20000485

Kupnik, D., & Skok, P. (2007). Capnometry in the prehospital setting: are we using its potential? *Emergency Medicine Journal, 24*(9), 614–617. https://doi.org/10.1136/emj.2006.044081

Long, B., Koyfman, A., & Vivirito, M. A. (2017). Capnography in the Emergency Department: A Review of Uses, Waveforms, and Limitations. *The Journal of Emergency Medicine,* 53(6), 829–842. https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2017.08.026

Manifold, C. A., Davids, N., Villers, L. C., & Wampler, D. A. (2013). Capnography for the nonintubated patient in the emergency setting. *The Journal of Emergency Medicine, 45*(4), 626–632. https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2013.05.012

McSwain, N. E., & Pons, P. T. (2016). *De Nederlandse uitgave van PHTLS: Prehospital Trauma Life Support* (3de editie). Houten, Bohn Stafleu van Loghum.

Merkus, J. (2021, 27 september). *Wat is een topiclijst voor een interview (met voorbeeld)?* Scribbr. Geraadpleegd op 11 april 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/voorbeeld-topiclijst-interview/

Messerole, J. J. (2017). *AMLS Advanced Medical Life Support: de Nederlandse* Editie (2de editie). Houten, Bohn Stafleu Van Loghum.

Minerva. (z.d.). *Niveau's van bewijskracht en van aanbeveling.* Geraadpleegd op 14 mei 2022, van http://www.minerva-ebm.be/nl/article/232

Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. (1999, 1 januari). *Wet medisch- wetenschappelijk onderzoek met mensen.* Wetten.overheid.nl. Geraadpleegd op 23 maart 2022, van https://wetten.overheid.nl/BWBR0009408/2020-01-01/0/informatie

Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. (2021, maart 11). *Educatieve strategieën. Implementatie | Zorg voor innoveren.* Geraadpleegd op 24 mei 2022, van https://www.zorgvoorinnoveren.nl/implementatie/hoe-implementeren/strategieen/educatieve-strategieen

Noordwest Ziekenhuisgroep. (z.d.). *Procedurele sedatie en/of analgesie (PSA).* Geraadpleegd op 8 juni 2022, van https://www.nwz.nl/Pati%C3%ABnt-en-Bezoeker/In-het-ziekenhuis/Behandelingen/Behandeling/tid/633

Perkins, G. D., Gräsner, J. T., Semeraro, F., Olasveengen, T., Soar, J., Lott, C., Van de Voorde, P., Madar, J., Zideman, D., Mentzelopoulos, S., Bossaert, L., Greif, R., Monsieurs, K., Svavarsdóttir, H., Nolan, J. P., Ainsworth, S., Akin, S., Alfonzo, A., Andres, J., . . . Zideman, D. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation, 161,* 1–60. Https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.003

Scriptium. (2022, 31 maart). *Betrouwbaarheid en validiteit in een academisch onderzoek.* Geraadpleegd op 9 juni 2022, van https://www.scriptium.nl/betrouwbaarheid-en-validiteit/

Smits, L. (2021, 23 december). *Transcriberen van een interview (software en voorbeelden).* Scribbr. Geraadpleegd op 28 april 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/interview-transcriberen/

Snel, D. (2017, 1 juli). Capnografie in de ambulancezorg: Waar rook is, is vuur. *Vakblad V&VN Ambulancezorg, 38,* 11–14.

Swaen, B. (2022, 31 januari). *Interviewtechnieken voor een succesvol interview: Tips en voorbeelden.* Scribbr. Geraadpleegd op 27 maart 2022, van https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/interviewtechnieken/

U.S. Bureau of Labor Statistics. (2022, 18 april). *EMTs and Paramedics : Occupational Outlook Handbook: : U.S. Bureau of Labor Statistics*.Geraadpleegd op 10 mei 2022, van https://www.bls.gov/ooh/healthcare/emts-and-paramedics.htm#tab-2

Van Marcke, C., Daoudia, A., Penaloza, A., & Verschuren, F. (2015). CO2 measurement for the early differential diagnosis of pulmonary embolism-related shock at the emergency department: A case series. *Respiratory Medicine Case Reports, 16*, 106–108. https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2015.09.004

Verenso. (z.d.). *Implementatie.* Verenso.nl. Geraadpleegd op 7 april 2022, van https://www.verenso.nl/richtlijnen-en-praktijkvoering/richtlijnendatabase/implementatie

Verhoeven, N. (2018). *Wat is onderzoek?* (6de editie). Amsterdam: Boom Lemma.

Williams, D. J., Guirgis, F. W., Morrissey, T. K., Wilkerson, J., Wears, R. L., Kalynych, C., Kerwin, A. J., & Godwin, S. A. (2016). *End-tidal carbon dioxide and occult injury in trauma patients. The American Journal of Emergency Medicine, 34*(11), 2146–2149. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.08.007

Wilson, B. R., Bruno, J., Duckwitz, M., Akers, N., Jeanmonod, D., & Jeanmonod, R. (2020). Prehospital end-tidal CO2 as an early marker for transfusion requirement in trauma patients. *The American Journal of Emergency Medicine, 45*, 254–257. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.08.056

Bijlage 1. Topic- en vragenlijst interviews

Topiclijst

Een topiclijst is een lijst met alle onderwerpen en subonderwerpen die de interviewer aan bod wil laten komen. Een topiclijst bevat trefwoorden of kernwoorden, maar geen uitgeschreven interviewvragen en wordt gebruikt als geheugensteuntje bij ongestructureerde en semigestructureerde interviews, waarbij de structuur niet of slechts gedeeltelijk vastligt (Merkus, 2021). In onderstaande tabel (tabel 1) de topiclijst welke gebruikt is in dit onderzoek.

Onderwerpen	Subonderwerpen
Achtergrond	Ervaring Leeftijd Dienstjaren
Interventie	Gebruik Toepassing Ziektebeelden
Interpretatie	Trendbewaking $EtCO_2$ Curve Ademfrequentie
Implementatie	Introductie Verwachting
Scholing	Kennis Behoefte Leren Ontwikkelen
Financieel	Kosten en baten

Tabel 1 | Topiclijst

Interviewvragen

Voor het praktijkonderzoek zijn half-gestructureerde interviews bij diverse ambulancezorgprofessionals van Ambulance Amsterdam (standplaats Hoofddorp) afgenomen. Bij een half-gestructureerd interview wordt een deel van de gestelde vragen voorafgaand aan het interview vastgelegd. De volgorde waarin de vragen worden gesteld is flexibel en de respondenten kunnen volledig vrij antwoorden. Ook kan de interviewer doorvragen op antwoorden (Genau, 2021). Ook op de website van Scriptum (z.d.). staat beschreven dat het belangrijk is dat alle vragen op een lijst worden opgesteld, maar dat er wel ruimte is voor inspiratie.

Voor interviewvragen geldt dat ze duidelijk moeten zijn. Hoe duidelijker en begrijpelijker een vraag, hoe betrouwbaarder het antwoord (Benders, 2021b). Vragen zijn daarom zo kort en bondig mogelijk geformuleerd en daarnaast zo concreet en specifiek mogelijk

Omdat alle respondenten directe collega's zijn van de onderzoeker, zijn de vragen informeel gesteld in de 'je-vorm'. Onderstaand een lijst met onderwerpen welke aan bod zijn gekomen tijdens de interviews met daarbij geformuleerde vragen.

Achtergrond

- Hoelang ben je werkzaam in de ambulancezorg als ambulancezorgprofessional?
- Wat zijn je eventuele neventaken binnen de ambulancezorg?
- Op welke afdeling of afdelingen heb je in het ziekenhuis gewerkt?
- Hoelang ben je daar werkzaam geweest?

Interpretratie

- Gebruikt je de capnoneusbril in je dagelijks werk op de ambulance?
    - Zo ja, in welke situaties?
    - Zo ja, wat zeggen de gegevens van capnografie je?
    - Zo nee, waarom niet?

Voorbeeldvragen (Doorvragen)

Implementatie

- Wat vond je van het implementatieproces van de capnoneusbril?
- Waar heb je meer behoefte aan bij het implementeren van een nieuw device op de ambulance?

Scholing

- Heb je behoefte aan scholing of extra kennis over capnografie?
    - Zo ja, waarom?
    - Zo ja, in welke vorm dan?
    - Zo nee, waarom niet?

Voorbeeldvragen (Doorvragen)

Financieel

- Weet je wat een capnoneusbril kost en zo ja, hoeveel dan?
- Vind je het waard om de capnoneusbril op de ambulance te hebben ten opzichte van de kosten?
    - Zo ja, waarom?
    - Zo nee, waarom niet?

Voorbeeldvragen (Doorvragen)

- Ga je het device minder inzetten nu je weet wat de kosten zijn?



Afronding

Op basis van antwoorden van de respondent heeft de onderzoeker samengevat en doorgevraagd (LSD). Bij het doorvragen zijn de waarom- en hoe-vragen ingezet worden, wat meestal in een semigestructureerd interview gebruikelijk is als er doorgevraagd wordt op het antwoord van een respondent (Benders, 2021b).

Bijlage 2. Verklaring afname interview

Verklaring over gebruik van gegevens na afname interview in kader afstudeeronderzoek studie Bachelor Medische Hulpverlening (BMH), Hogeschool Utrecht.

Deze verklaring heeft onderzoeker aan respondent laten lezen voor aanvang van het interview. Nadat respondent akkoord heeft gegeven start de opname en is mondeling bevestigd dat verklaring akkoord is.

Respondent verklaart akkoord en in te stemmen met de volgende voorwaarden:

1. Informatie uit het interview wordt alleen gebruikt voor het afstudeeronderzoek BMH van onderzoeker;
2. Het interview zal worden opgenomen doormiddel van dictafoon app (alleen audio);
3. Opnames worden verwijderd na beoordeling van het afstudeeronderzoek;
4. Het interview zal worden uitgeschreven en verwerkt worden in het afstudeeronderzoek;
5. De respondent zal niet met naam worden genoemd in het afstudeeronderzoek (het is volledig anoniem);
6. Na afloop van het interview is er voor respondent gelegenheid het interview terug te lezen en kan eventuele onjuist- of onvolledigheden corrigeren.

Bijlage 3. Afname interviews

Onderstaand de interviews welke zijn afgenomen in tussen 17 en 24 april 2022. Er zijn acht interviews afgenomen. Alle respondenten zijn ambulanceverpleegkundigen van Ambulance Amsterdam standplaats Hoofddorp. De interviews zijn woordelijk getranscribeerd (Smits, 2021).

Bij aanvang van elk interview heeft de respondent de verklaring (bijlage 2) gelezen en akkoord gegeven en was men van het onderwerp (capnografie door middel van de capnoneusbril) op de hoogte.

Interview 1

Onderzoeker: Hartelijk welkom. Je hebt de verklaring afname interview gelezen. Ben je daarmee akkoord?
Respondent: Zeker.
Onderzoeker: Hoelang ben jij werkzaam in de ambulancezorg?
Respondent: Even nadenken, negen jaar.
Onderzoeker: Welke eventuele neventaken heb je binnen de ambulancezorg?
Respondent: Wat ik gedaan heb is de ritboncontrole. Daar ben ik vorig jaar mee gestopt. Daarnaast ben ik nog instructeur een expert.
Onderzoeker: Op welke afdeling of afdelingen heb je gewerkt in het ziekenhuis?
Respondent: De IC.
Onderzoeker: Hoe lang heb je daar gewerkt?
Respondent: Ik denk een kleine drieëneenhalf jaar.
Onderzoeker: En toen ben je overgegaan naar?
Respondent: Toen ging ik verhuizen en ben ik hier naartoe gekomen.
Onderzoeker: Wat heb je daarvoor gedaan?
Respondent: Gewoon op een verpleegkunde afdeling.
Onderzoeker: Gebruik je de capnoneusbril tijdens je dagelijks werk op de ambulance?
Respondent: Ik gebruik hem in mijn dagelijks werk, wat niet wil zeggen dat ik hem dagelijks gebruik hoor, maar ik gebruik hem regelmatig. Dit is afhankelijk van welke patiënten we aantreffen.
Onderzoeker: Oké, en in welke situaties gebruik je hem dan?
Respondent: Bij patiënten waarbij ik de verwachting heb dat het een meerwaarde heeft om neusbril te gebruiken.
Onderzoeker: En wanneer is het voor jou een meerwaarde?
Respondent: In eerste instantie kan het zijn bij hyperventilanten om een diagnose te stellen. Alleen een longembolie kun je daar niet mee uitsluiten. Daarnaast vind ik het een heel goede trendbewaking bij zieke mensen.

Onderzoeker: Dus als ik het samenvat gebruik je het bij hyperventilatie en als trendbewaking.

Respondent: Ja.

Onderzoeker: Kun je voorbeelden noemen bij welke patiënten je trendbewaking toepast?

Respondent: Patiënten die septisch zijn, verminderd bewustzijn zijn, dan heb je een ademhaling, dan heb je CO_2 en dan kun je ook goed beoordelen hoe ze in het verloop zijn tijdens het consult.

Onderzoeker: Welke gegevens op de monitor gebruik je bij het meten?

Respondent: De ademfrequentie en de CO_2-meting.

Onderzoeker: En doe je nog wat met de visuele golfcurve?

Respondent: Zeker, kijk vaak naar wat voor een soort aanhaling het is. Bij COPD-patiënten die slecht zijn kun je mooie aan de curve zien hoe ze in- en expiratoir zijn.

Onderzoeker: Je gebruikt het dus wel alle drie: de ademfrequentie, de capnowaarde en de curve. In 2018 is de neusbril geïmplementeerd. Kun je je dat nog herinneren?

Respondent: Ja, maar ik moet zeggen dat er weinig scholing op dat moment over was. Het was meer geïmplementeerd van: “hij is er; je kunt het gebruiken”. Ik denk mede door mijn instructeursschap dat ik hem vaker gebruik dan de gemiddelde collega.

Onderzoeker: En wat vond je achteraf van het implementatieproces?

Respondent: Als er een klinische les over was geweest, was er meer duidelijkheid over gekomen.

Onderzoeker: Wat was voor jou als ambulancezorgprofessionals de verwachting van dat de capnoneusbril?

Respondent: Ik denk wel dat je doordat je van de IC af komt, je er meer mee hebt dan dat je bijvoorbeeld van de CCU of de SEH af komt.

Onderzoeker: Gebruikte je op de IC vaak capnografie?

Respondent: Ja, alleen maar.

Onderzoeker: Dus die kennis heb je ook meegenomen. Heb jij zelf nog behoefte aan scholing over de capnoneusbril?

Respondent: Nou, nee.

Onderzoeker: Kun je nog een aantal voorbeelden noemen waarvoor je de neusbril inzet naast je eerdergenoemde ziektebeelden sepsis en hyperventilatie?

Respondent: Gewoon bij slechte patiënten waarbij je de ademhaling moeilijk kan observeren, dan heb je een curve hoe iemand ademt. Je kunt hem gebruiken bij longproblemen. Dus je kan hem breed inzetten, maar je moet nagaan wat is de meerwaarde is om hem te gebruiken. Daar ben ik mezelf wel bewust van.

Onderzoeker: Kun je daar nog wat meer over vertellen, over die meerwaarde?

Respondent: Nou, bij hyperventilatie waarvan ik echt denk dit is een paniekaanval is

zonder daar een andere reden voor te hebben zoals cardiaal of pulmonaal, dan kan ik hem inzetten om mijn werkdiagnose toch wel een meer vast te stellen. We komen aan, hebben een lage CO_2 en een hoge ademhalingfrequentie. Na geruststelling is de CO_2 genormaliseerd; heb ik een normale ademhaling en kan ik de patiënt rustig achterlaten. En bij sceptische mensen zie ik meer de het verloop van wanneer ik hem aansluit. Dan zie ik ook of ze zieker worden of niet en of de ademfrequentie hoger wordt of niet.

Onderzoeker: Heb jij nog ideeën waar je nog meer voor in zou kunnen zetten bij andere ziektebeelden?

Respondent: Zou ik zo niet weten. Als jij ze hebt hoor ik het graag.

Onderzoeker: Ben je op de hoogte wat een capnoneusbril kost?

Respondent: Ja, 11 euro.

Onderzoeker: Je zit er dichtbij. Hij kost 12 euro. Houd je daar ook rekening mee in het gebruik ervan?

Respondent: Ja, maar het belemmert me niet om hem daarom niet te gebruiken. We hebben ze en als ik het nodig vind om te gebruiken, dan gebruik ik het. Dan denk ik niet misschien is het die 12 euro niet waard. Maar ik zou hem niet voor niets gebruiken.

Onderzoeker: De neusbril is sinds 2018 op de auto. Als je nu terugkijkt vind je het een meerwaarde?

Respondent: Ja, zeker.

Onderzoeker: Dus wat jou betreft mag het gewoon op de auto blijven?

Respondent: Ja, zeker.

Onderzoeker: Heb je zelf nog aanvullingen of wil je nog iets kwijt wat relevant is om te weten?

Respondent: Nee.

Onderzoeker: Dank je wel voor dit interview.

Respondent: Graag gedaan en succes.

Interview 2

Onderzoeker: Nogmaals welkom. Je hebt een verklaring afname interview gelezen. Ben je daarmee akkoord?

Respondent: Ja, daar ben ik mee akkoord?

Onderzoeker: Hoe lang ben jij werkzaam in de ambulancezorg?

Respondent: Ik geloof nu tweeënhalf jaar.

Onderzoeker: Wat zijn jouw eventuele neventaken binnen de ambulancezorg?

Respondent: Ik heb nog geen extra taken.

Onderzoeker: Op welke afdeling of afdelingen heb jij gewerkt in het ziekenhuis?

Respondent: Hiervoor heb ik vijf jaar op de spoedeisende hulp gewerkt in de VU en daarvoor heb ik als gediplomeerd verpleegkundige twee jaar op de chirurgie gezeten

en daarvoor oncologie, trauma en vaat en tijdens mijn verpleegkunde opleiding heb ik volgens mij bijna alle afdelingen doorgelopen. Dus oncologie, long, kraamafdeling, gynaecologie, maag, lever, interne, urologie en orthopedie.

Onderzoeker: Een hele rits en als specialisatie heb je dus spoedeisende hulp als achtergrond?

Respondent: Klopt.

Onderzoeker: De capnoneusbril: gebruik je die wel eens in je dagelijks werk op de ambulance?

Respondent: Jazeker, ja.

Onderzoeker: En in welke situaties?

Respondent: Ik merk dat ik hem het meest gebruik bij intoxen waarbij ik het belangrijk vind om de ademhalingsfrequentie in de gaten te houden, want die meet ie natuurlijk ook en daarbij uiteraard ook de capno. Dus bij intoxen. Bij HVS en heel slecht gecirculeerde patiënten gebruik ik het.

Onderzoeker: Oké, en wat zeggen jou die waardes die je ziet?

Respondent: De capno zegt me of we te maken hebben met een goede circulatie waarbij er voldoende zuurstof door het lichaam wordt gevoerd en dat soort dingen. Of dat ik zoals bij een intox met een vertraagde ademhalingsfrequentie kan ik zien of het nodig is om bijvoorbeeld bij te gaan blazen.

Onderzoeker: Je gebruikt hem dus in ieder geval om de CO_2 af te lezen en om de ademhalingsfrequentie te beoordelen?

Respondent: Ja.

Onderzoeker: De golfcurve: doe je daar nog wat mee?

Respondent: Ja, om te kijken of het zeg maar een oppervlakkige ademhaling is, of om te zien of er wel gewoon goeie teugen genomen worden door de patiënt.

Onderzoeker: Dus je gebruikt wel alle aspecten van de neusbril. Hij is in 2018 bij geïmplementeerd maar toen was jij nog niet in dienst, dus moet ik mijn vraag anders stellen: heb jij uitleg gekregen over de capnoneusbril binnen de dienst?

Respondent: Volgens mij toen ik hier in de opleiding zat, heb ik zeker van bepaalde begeleiders uitleg gekregen over de capnobril waarbij je hem kunt gebruiken en dat het een handig hulpmiddel is.

Onderzoeker: Vond jij dat een meerwaarde dat die mensen dat jou verteld hebben?

Respondent: Nou ik kende het vanuit het ziekenhuis, alleen bij reanimaties uiteraard, maar ik vind het wel een meerwaarde omdat ik meerdere dingen kan zien en waardes kan noteren en daar dus ook weer meer conclusies uit kan trekken, maar ook meer dingen gelogd heb op papier om te laten zien dat ik er iets mee gedaan hebt.

Onderzoeker: Stel, de neusbril is niet meer op de auto, zou dat verschil voor jouw maken in beleid of afhandeling van de casus?

Respondent: Nee, ik denk het niet. Ik denk dat het echt een handig hulpmiddel is. De ademhalingsfrequentie kun je uiteraard ook zelf tellen. En daarnaast kun je natuurlijk zien of iemand een oppervlakkige of een diepe ademhaling heeft. Ik denk wel dat het zonder zou kunnen en ik denk ook dat er heel veel collega's zijn die hem niet gebruiken.

Onderzoeker: En heb jij een idee wat de capnoneusbril kost?

Respondent: Ik heb geen idee, maar als ik zou moeten gokken rond de 40 euro.

Onderzoeker: Hij is 12 euro. Vind je dat meevallen?

Respondent: Eh nou op zich wel, maar als dingen heel veel duurder zou zijn zou je misschien kunnen kijken. Maar het is ook zo dat ik hem niet heel veel gebruik want ik gebruik hem niet bij iedereen met hyperventilatie of wat dan ook. Het is meer in casuïstieken dat ik echt denkt dit is voor mij een meerwaarde om hem te gebruiken en uiteraard bij reanimaties.

Onderzoeker: Kun je nog wat vertellen over die meerwaarde en kun je een voorbeeld geven dat het voor jou echt een meerwaarde heeft?

Respondent: Ja, wat ik net al zei, als je de gegevens zendt naar het ritformulier zie je ook je ook de CO_2; dat is natuurlijk een meerwaarde dat je dan ook al capnowaardes ziet. Ik vind het netjes dat je dat ook geformuleerd hebt in het ritformulier. Daarbij vind ik het handig kan je continu iemands ademhalingsfrequentie kan zien in plaats van dat ik zelf elke keer moet gaan tellen. Het is ook een beetje gemak.

Onderzoeker: Je geeft de ademhalingsfrequentie als meerwaarde, maar wat zeggen de getallen van de CO_2, jou?

Respondent: Bij bijvoorbeeld reanimaties geeft het echt een goed beeld of er goede borstcompressies worden gegeven. Dus daar is het wel echt een enorme meerwaarde.

Onderzoeker: Dat klopt, en dat is ook bewezen, maar reanimaties zijn ook geëxcludeerd in het onderzoek en worden buiten beschouwing gelaten. Het gaat echt over de neusbril bij spontaan ademende patiënten. Heb jij nog meer ziektebeelden waarvan je denkt dat je hem kan inzetten?

Respondent: Ja, bij HVS zou je hem misschien kunnen gebruiken.

Onderzoeker: Zou jij nog behoefte hebben om je kennis met betrekking tot capnografie verder te verbreden?

Respondent: Misschien zijn zeker nog wel dingen die ik niet weet.

Onderzoeker: En heb je een bepaalde behoefte aan verbreding of verdieping qua scholing?

Respondent: Qua scholing niet echt behoefte, maar misschien nog wat meer achtergrondinformatie en misschien zijn er inderdaad nog meer ziektebeelden waar hij gebruikt kan worden.

Onderzoeker: Als ik het samen vat is het niet zo dat je geen hele scholing zou willen,

maar dat als er tips en trucs gedeeld kunnen worden zou dat fijn zijn. Zou je een E-learning wenselijk vinden?

Respondent: Ja, dat zou ik wel fijn vinden. Ik denk dat het uiteindelijk nog steeds een hulpmiddel blijft en dat niet iedereen het zal gaan gebruiken, buiten reanimaties om. Ik weet niet of het een goed onderwerp is voor een gedeelte van een scholing, maar het is allemaal wel interessant.

Onderzoeker: Heb je zelf nog iets wat relevant is om te weten of wat je wil delen?

Respondent: Nee.

Onderzoeker: Dank voor het mogen afnemen van dit interview.

Respondent: Graag gedaan.

Interview 3

Onderzoeker: Welkom, je hebt net de verklaring gelezen. Ben je daarmee akkoord?

Respondent: Ja, ik ben daarmee akkoord.

Onderzoeker: Hoelang ben jij werkzaam in de ambulancezorg als ambulanceverpleegkundige?

Respondent: Bijna 15 jaar.

Onderzoeker: En wat zijn jouw eventuele neventaken binnen de dienst?

Respondent: Ik zit het CVT-wagenpark voor aanbesteding en ontwerp van de nieuwe ambulance in het achtercompartiment. Ik zit in de materialencommissie en tassencommissie en die doe soms een stukje rooster. Daarnaast lid van het HART-team.

Onderzoeker: Op welke afdeling of welke afdelingen heb jij in het ziekenhuis gewerkt voordat je op de ambulance kwam?

Respondent: Eh, gespecialiseerde afdelingen bedoel jij?

Onderzoeker: Ja.

Respondent: Op de hartbewaking en de spoedeisende hulp.

Onderzoeker: En hoe lang ben je daar werkzaam geweest?

Respondent: Op de hartbewaking tien jaar en op de spoedeisende hulp zeven jaar.

Onderzoeker: Gebruik jij de capnoneusbril in het dagelijks werk op de ambulance?

Respondent: Ja.

Onderzoeker: En in welke situaties?

Respondent: Ik gebruik hem bij intoxen en ik gebruik hem heel soms bij hyperventilatie om een onderscheid te maken of het functioneel is of niet. En ik gebruik hem wel eens bij COPD-patiënten.

Onderzoeker: En hoe interpreteer je de waardes dan?

Respondent: Wat bedoel je?

Onderzoeker: Nou, je hebt drie waardes, namelijk de ademfrequentie, CO_2-getallen en

een golfcurve. Gebruik je die alle drie?
Respondent: O, oké. De golfcurve gebruik ik niet vaak, ook omdat de patiënten soms onrustig zijn. Dan kijk ik daar gewoon niet zo vaak naar. Naar de ademhalingsfrequentie kijk ik wel naar, zeker ook bij intoxen. En de capno neem ik als gegeven eigenlijk en dat kan ik in mijn overdracht meenemen.
Onderzoeker: Hij is in 2018 op de ambulance gekomen? Wat vond jij van het implementatieproces?
Respondent: Ehm, dat is al even geleden hoor. Volgens mij viel dat wel tegen en was hij ineens op de auto. Er is helemaal niet zo veel scholing aan gedaan of je wegwijs gemaakt in het hele proces.
Onderzoeker: En had jij daar behoefte aan?
Respondent: Ik denk het wel, ik ben geen IC-er, dus beademingen en capnografie is niet mijn sterkste kant. Volgens mij lag er een A4-tje met info op tafel om te lezen over de neusbril. En ik kan natuurlijk zelf op zoek op internet voor informatie.
Onderzoeker: Dus als ik het samenvat vond je de implementatie niet geweldig. Hij was ineens op de auto. Er lag een lag er A4-tje op de koffietafel dat kon je lezen waarvoor je hem kan gebruiken. En jij gebruikt het dus soms bij HVS en soms bij COPD. Klopt dat?
Respondent: Ja klopt, en bij respiratoir insufficiënte patiënten.
Onderzoeker: Als jij hem dan gebruikt, is het voor jou dan meerwaarde?
Respondent: Het geeft mij meerwaarde over de ademhalingsfrequentie, monitoring van ademhalingsfrequentie. En capnowaardes na status reanimatie. Het is ook een totaalplaatje wat je aflevert bij je overdracht, zeg maar.
Onderzoeker: Weet jij ook wat een capnoneusbril kost?
Respondent: Geen idee.
Onderzoeker: Hij kost 12 euro.
Respondent: Ik gokte 15.
Onderzoeker: Nu je dit weet, zou het gebruik jou belemmeren? Ga je hem hierdoor minder gebruiken, of misschien wel meer gebruiken?
Respondent: Nee.
Onderzoeker: Dus qua kosten maakt dat voor jou niet veel uit?
Respondent: Nee, ik gebruik hem op zich niet heel veel. Ik denk er wel over als ik hem gebruik. Ik gebruik hem dus niet standaard.
Onderzoeker: Helpt het gebruik jou bij het maken van een differentiaal diagnose?
Respondent: Het helpt me niet bij een diagnose, het is meer bevestigend bij mensen die functioneel hyperventileren, lage capno hebben… dat het klopt bij elkaar.
Onderzoeker: Vind je jezelf bekwaam in capnografie?
Respondent: Nou, ik kan het niet volledig interpreteren en ik kan ook niet zoveel

wijzigen, dus kan er geen interventie op doen zeg maar. De curves vind ik lastig te interpreteren.

Onderzoeker: Heb je dan behoefte aan scholing of meer kennis daarin?

Respondent: Scholing is altijd goed en kennis kan ik natuurlijk zelf op internet opdoen.

Onderzoeker: En wat zou je dat specifiek willen weten?

Respondent: Nou ja, wanneer zijn curves nu wel of niet goed zijn en dan met name als het afwijkend is, wat kan het dan zijn?

Onderzoeker: En welke vorm van scholing zou je dan fijn vinden?

Respondent: Een e-learning is prima. Het hoeft niet perse een scholingsdag te zijn.

Onderzoeker: Zijn er verder nog dingen die jij nog kwijt wil waarvan je denkt dat is ook wel relevant om te weten met betrekking tot capnografie? Misschien iets vanuit de materialencommissie?

Respondent: Ik zou het wel leuk vinden om zoals jij nu doet mensen te bevragen hoe vaak ze de neusbril gebruiken, waarom en wat mensen daar dan aan zien. Waarom je hem ook niet veel gebruikt is omdat er in een ziekenhuis ook nooit naar gevraagd wordt, dus je gebruikt hem echt voor jezelf om het beeld van de patiënt wat jij hebt te bevestigen. Ik heb nog nooit vanuit het ziekenhuis tijdens de overdracht de vraag gehad: wat is de capno? Dus in dat opzicht is de animo om hem te gebruiken er niet omdat ze dat zouden willen weten in het ziekenhuis. Ik gebruikt de neusbril wel om een trend te bekijken, net zoals je doet bij alles wat je monitort. Het is dus het hele verloop en niet een momentopname.

Onderzoeker: Oké, dan zijn we nu bij het einde en heb ik verder geen vragen meer. Bedankt voor dit interview.

Respondent: Graag gedaan.

Interview 4

Onderzoeker: Je hebt verklaring net gelezen. Ben je er hiermee akkoord?

Respondent: Ja.

Onderzoeker: Oké, hoelang ben jij werkzaam in de ambulancezorg?

Respondent: 35 jaar.

Onderzoeker: Heb jij nog eventuele neventaken binnen de dienst?

Respondent: Niet of nauwelijks, alleen de ritboncontrole.

Onderzoeker: En op welke afdeling of afdelingen heb jij gewerkt in het ziekenhuis?

Respondent: Ik heb de inservice-opleiding gedaan. Wij werden ontslagen na onze opleiding. Toen heb ik een half jaar bij de ambulancedienst in Velsen gewerkt, de voorloper van nu. Dat heette toen Kloosterhuis. Die gingen innoveren want je mocht toen nog met EHBO op de auto, dus ging ik met EHBO op de auto. Toen heb ik twee jaar in een verpleeghuis gewerkt en toen ben ik in Haarlem-Zuid gaan werken, op de

hemodialyse. Daar heb ik twee of drie jaar gewerkt en toen ik bij die ambulancedienst werkte heb ik een hartbewakingsopleiding gevolgd van de VCHV. Dat waren particuliere ambulancediensten en die hadden met een cardioloog in Amersfoort een hartbewakingvooropleiding voor ambulanceverpleegkundigen gemaakt. Die heb ik toen gevolgd.

Onderzoeker: Oké, gebruik je de capnoneusbril wel eens in je dagelijks werk?

Respondent: Ja, maar niet zo vaak.

Onderzoeker: Oké en in welke situatie gebruik je het?

Respondent: Euh, ik vergeet het soms als ik mensen zuurstof geef, behalve als ze echt cyanotisch zijn: dan gebruik ik hem. Ik geef soms ook wel eens preventief zuurstof en dan vergeet ik vaak. Maar als ik wat meer geef dan twee of drie liter, dan zet ik hem vaak wel op.

Onderzoeker: En wat is jouw doel daarmee?

Respondent: Nou, met capno heb je een beter overzicht van wat er gebeurt.

Onderzoeker: En waar kijk jij dan met name naar? Naar welke waardes?

Respondent: Nou, de saturatie moet goed zijn en als die capno rond de 30 a 40 zit ben ik heel gelukkig.

Onderzoeker: Doe jij nog meer met de capnoneusbril, en dan bedoel ik eigenlijk met bijvoorbeeld ademfrequentie?

Respondent: Die zie je dan in beeld. Dat is wel makkelijk.

Onderzoeker: En de golfcurve?

Respondent: Ja, ik kijk er wel naar, maar ik doe er niet zoveel mee.

Onderzoeker: Kun jij mij een paar andere ziektebeelden noemen waar waarvoor je neusbril zou kunnen inzetten?

Respondent: Je kunt het heel goed bij COPD inzetten. Die mensen krijgen toch maar weinig zuurstof, dan is het juist wel leuk om te kijken naar de grafiek.

Onderzoeker: De neusbril is in 2018 op de ambulance gekomen.

Respondent: Ja.

Onderzoeker: Wat vond jij van de implementatie toentertijd?

Respondent: Dat weet ik niet meer. Nee, ik weet het niet. Nou, dan moet ik gaan gokken en dat doe ik niet.

Onderzoeker: Zou je behoefte hebben aan bijvoorbeeld scholing over de capnoneusbril? Of op een andere manier meer kennis hierover willen opdoen?

Respondent: Ooit heeft er wel eens een van de anesthesie mensen er iets over verteld en ook over de golfbeweging en zo. Dat was op zich wel leuk en ik denk dat ik er misschien nog wel wat papieren van hebt ook. Maar het kan geen kwaad als bijvoorbeeld iemand daar een klinische les over kan geven, altijd leuk.

Onderzoeker: Een klinische les?

Respondent: Ja, zoiets. We hebben wel eens een keer gehad dat voor een werkbespreking uit een KNO-arts is geweest. Volgens mij is ook een keer iemand geweest die over capno vertelde, maar ik weet niet eens meer wie.
Onderzoeker: Weet jij wat zo'n capnoneusbril kost?
Respondent: Geen idee
Onderzoeker: Het kost 12 euro. Als je dit nu weet, maakt het voor jou nog uit om hem minder of meer te gebruiken?
Respondent: Nou, wat ik al zei, als ik gewoon even een heel klein beetje zuurstof geef aan iemand die verder helemaal stabiel is dan ga ik hem niet opzetten.
Onderzoeker: Wat vind je zelf van je kennis over de capnografie?
Respondent: Zal ongetwijfeld beter kunnen, maar dat belemmert me niet dat ik er misschien minder van weet dan anderen.
Onderzoeker: Is het gebruik van de neusbril voor jou van meerwaarde?
Respondent: Het is leuk om te zien wat de getalletjes doen, maar ik doe meer met de saturatiewaarde.
Onderzoeker: Als de neusbril niet op de ambulance aanwezig is, zou je het dan missen?
Respondent: Nee, ik zou het niet missen.
Onderzoeker: Dus samengevat: ja, je gebruikt de neusbril wel af en toe. Soms vergeet je het te gebruiken. Je vindt het leuk om getallen te zien. Is het dan ook de trend wat je met name in de gaten houdt?
Respondent: Nou, als ik hem dan gebruik zet ik ook de golfbeweging in mijn beeld. Dat wel.
Onderzoeker: Maar dat geeft jou dan toch wel informatie bij veranderingen?
Respondent: Dan denk je van: hé, daar gebeurt wat. Maar ik denk niet dat ik daar veel aan kan veranderen op dat moment.
Onderzoeker: Het is niet zo dat je hem gebruik zodat het bijvoorbeeld jouw differentiaal diagnose aanpast?
Respondent: Nee.
Onderzoeker: Oké, heb jij verder nog iets van dat je zegt dat wil ik nog wel vertellen of is relevant?
Respondent: Nee, niet zo gauw.
Onderzoeker: Oké, dank je wel.
Respondent: Graag gedaan.

Interview 5

Onderzoeker: Je hebt net de verklaring voor afname interview gelezen. Ben je daarmee akkoord?

Respondent: Ja.

Onderzoeker: Heel goed! Oké, hoelang ben jij werkzaam op de ambulance?

Respondent: 23 jaar.

Onderzoeker: En wat zijn je eventuele neventaken binnen de dienst?

Respondent: Het HART-team, BOT-coördinator en instructeur.

Onderzoeker: Op welke afdeling of welke afdelingen heb je hiervoor gewerkt in het ziekenhuis?

Respondent: Intensive Care en neurochirurgie.

Onderzoeker: En hoe lang ben je daar werkzaam geweest?

Respondent: Ik ben in '88 de opleiding in gegaan. Toen inservice gedaan, toen twee jaar nagewerkt op neurochirurgie. Daarna Intensive Care opleiding van twee jaar en daarna twee jaar gewerkt op de IC. Dus in totaal tien jaar.

Onderzoeker: Gebruik jij de capnoneusbril in je dagelijks werk op de ambulance?

Respondent: Ja, vaak.

Onderzoeker: En in welke situaties gebruik je hem?

Respondent: Euh, mensen die niet reageren, dus niet aanspreekbaar zijn. Bij mensen met een overdosis alcohol, drugs of andere intoxen. Bij neurologische patiënten met snurkende ademhaling gebruik ik hem veel. En bij alles waarbij ik het heel druk heb en toch de ademhaling wil monitoren. En hyperventilanten, daar gebruik ik hem ook altijd.

Onderzoeker: En waarom gebruik je de capnoneusbril?

Respondent: Omdat ik het gewoon een heel handig hulpmiddel vindt en mij de bevestiging geeft dat de capno laag is als ik twijfel of het hyperventileren is of niet. Het geeft mij een meerwaarde in mijn onderzoek.

Onderzoeker: Het is voor jou van meerwaarde?

Respondent: Ja.

Onderzoeker: Je hebt drie soorten gegevens: de ademfrequentie, de capnowaardes en de golfcurve op de monitor. Welke gebruik je daarvan?

Respondent: Ik gebruik ze eigenlijk alle drie.

Onderzoeker: Drie?

Respondent: Ja, ook voor IE-ratio bekijk ik het en ik lees wel de curve af of ik een betrouwbare curve heb of niet en of die goed zit of dat er niet van dat slijm in dat dingetje zit waardoor ik een hele andere curve krijg.

Onderzoeker: Oké, dus als ik het even kort samenvat gebruik jij de neusbril vaak, geeft het jou rust en is het voor jou een meerwaarde. Klopt dat als ik zeg dat het jou differentiaal diagnose kan versterken of juist ontkrachten?

Respondent: Ja, absoluut ja.

Onderzoeker: Even een sprongetje naar de implementatie. Die is in 2018 geweest. Wat vond je van het implementatieproces?

Respondent: Volgens mij was de neusbril er ineens. Ja, hij was er ineens, maar daarvoor trok ik altijd al die andere die we gebruiken bij reanimaties kapot. Dus het blokje eraf en dan het duwde ik het draadje door mijn non-rebreathing masker heen. Of ik plakte hem ervoor. Dus ik gebruikte in die zin ook al de capno, maar op mijn eigen manier. Maar de implementatie: ik weet het niet. Ik heb geen idee?
Onderzoeker: Heb je een goede implementatie achteraf gemist?
Respondent: Nou je, ik werkte er natuurlijk al veel mee, dus ik was alleen maar blij dat hij er was, want ik wist van zijn bestaan af.
Onderzoeker: Ja.
Respondent: Dus voor mij was dan oké prima, dan gebruik ik die voortaan en hoef ik het andere apparaat niet meer te slopen.
Onderzoeker: Wat vind je zelf over je kennis over capnografie?
Respondent: Het kan altijd beter, je moet jezelf blijven ontwikkelen. Het zijn altijd weer een nieuwe snufjes maar ik kan het redelijk goed interpreteren, ja.
Onderzoeker: Stel, er zou een scholing komen, waar zou je dan behoefte aan hebben?
Respondent: Nou, goed curves lezen en vooral bij verschillende ziektebeelden heb je andere curves dus dat zou zeker een meerwaarde zijn. Misschien moeten we dat sowieso eens meenemen als instructeurs bij scholing en gewoon mensen uitleg geven. Ik neem hem bij SOTJ [support on the job] altijd mee bij mensen om te zorgen dat ze hem eigenlijk meer gaan gebruiken, want er zijn er niet veel die hem gebruiken.
Onderzoeker: En betreft scholing, wat zou een mooie vorm zijn?
Respondent: Als een stukje in een ROP [regionaal opleidingsplan] of als e-learning die er al wel is en in Doczero staat. Daar wordt heel mooi uitgelegd over de curves en wat het doet met verschillende voorbeelden daarbij. Dat is een hele mooie scholing.
Onderzoeker: Weet jij wat een capnoneusbril kost?
Respondent: Geen flauw idee, misschien dat als ik het weet dat ik hem dan minder ga gebruiken.
Onderzoeker: Het kost 12 euro.
Respondent: Dat valt mee. Dan blijf ik hem lekker gebruiken.
Onderzoeker: Dat was eigenlijk mijn volgende vraag: zou je hem dan meer of minder gebruiken?
Respondent: Nee, ik vind juist dat mensen hem meer moet gebruiken want het is een handig hulpmiddel in je zorg.
Onderzoeker: Je zegt het is een hulpmiddel in de zorg. Kan ik daaruit opmaken dat je puur op basis van capnogegevens je niet een werkdiagnose kan stellen, klop dat?
Respondent: Dat klopt, maar het helpt je erbij. Maar het helpt ook dat als we het heel druk hebben, mensen bewusteloos liggen, niet reageren en ik moet van alles doen zoals infusen prikken, medicijnen, noem het maar op. Het is dan heel fijn als hij de

ademhaling monitort en gaat piepen als die onder de acht komt. Dan denk ik oké, ik moet nu een plan gaan bijstellen als hij hem goed meet. En zeker bij mensen met intoxicatie en die een lage ademfrequentie gaan krijgen, vind ik het echt een heel fijn apparaat.

Onderzoeker: Ja, en hou je gedurende de hele casus de neusbril op?

Respondent: Ja, waarom zou ik hem eraf afhalen?

Onderzoeker: Doe je dat voor trendbewaking?

Respondent: Ja, sowieso voor trendbewaking. Zeker bij het intoxicaties waarvan je denkt die mensen hebben zoveel overdosis slaapmedicatie waarbij ik verwacht dat de trend minder wordt. Maar ook als mensen aan het hyperventileren zijn, dan kijk ik of mijn trend beter wordt, de capno omhoog gaat. En bij reanimaties, dat is dan niet op de mond, maar heb ik altijd wel bewaking.

Onderzoeker: Dus je gebruikt hem bij niet aanspreekbare patiënten. In welke gevallen gebruik je puur de CO_2 waarden?

Respondent: Bij hyperventileren, maar kijk daarna natuurlijk ook naar de ademfrequentie. Maar ze hoeven niet altijd een hoge ademfrequentie om toch een lage capno te hebben. Dus dan kijk ik echt wel naar mijn capno.

Onderzoeker: Zijn er ook andere dingen dan een bevestiging van een paniekaanval of kan het je ook wat anders zeggen?

Respondent: Nee, ik kijk altijd naar de achtergrond. Ik heb een aantal keren gehad dat mensen hyperglycemie hadden en aan het hyperventileren waren en gewoon giga aan het afblazen waren. Daar zat dus onderliggend lijden. Dus je gaat altijd onderliggend lijden uitsluiten. En dan ga ik verder kijken.

Onderzoeker: En als je dan als bijvoorbeeld hyperglycemie vermoed bij mensen met misschien een hoge ademfrequentie maar met een normale capno, kan dat jou bevestiging geven?

Respondent: Ja ook, maar je moet altijd verder kijken en niet alleen er op afgaan wat mensen zeggen: ja, ik denk dat ik angst en paniek heb. Je moet altijd een ECG maken, altijd een bloedsuiker meten en een tempje pakken. Dat hoort bij je onderzoek: er komen nog wel eens verrassende dingen uit.

Onderzoeker: Misschien een open deur, maar zou het voor jou een gemis zijn als de neusbril van de ambulance af gaat?

Respondent: Jazeker, maar dan ga ik die andere weer slopen.

Onderzoeker: Heb jij verder nog dingen die je nog kwijt wil en wat relevant is om te vermelden?

Respondent: Nou nee. Ik ben benieuwd naar de uitkomsten van het onderzoek.

Onderzoeker: Ik laat het je weten. Dank je wel voor je tijd.

Respondent: Graag gedaan.

Interview 6

Onderzoeker: Je hebt zojuist de verklaring gelezen. Ben je hiermee akkoord?

Respondent: Ja, absoluut.

Onderzoeker: Oké, gaan we gelijk van start. Hoe lang ben jij werkzaam in de ambulancezorg?

Respondent: Vijf jaar.

Onderzoeker: Heb je binnen ambulancepost Hoofddorp nog neventaken?

Respondent: Op dit moment niet.

Onderzoeker: Op welke afdeling of welke afdelingen heb je in het ziekenhuis gewerkt? Met name in welke specialisatie?

Respondent: Specialisatie is geweest de anesthesie en de spoedeisende hulp.

Onderzoeker: En hoelang heb je daar gewerkt?

Respondent: Op de anesthesie 24 jaar en ik heb 10 jaar op de spoedeisende hulp gewerkt.

Onderzoeker: De capnoneusbril: maakt je hiervan gebruik in je dagelijks werk op de ambulance?

Respondent: Heel weinig. Ik ben er niet mee opgegroeid en ik weet van collega's dat het handig is bij mensen met een afwijkend ademhalingspatroon, dus daar zit ik hem wel eens bij in. En als iemand niet aanspreekbaar is, dan wil ik het ook wel doen, gewoon om te kijken: waar kijken nou we naar? Wat voor CO_2 komt eruit bij iemand die niet reageert op aanspreken.

Onderzoeker: Dus je gebruikt hem wel, maar niet zo heel vaak. Kun jij je de implementatie van de capnoneusbril nog herinneren welke in 2018 is geweest?

Respondent: Toen was ik nog in de opleiding, ik heb daar geen actieve herinneringen aan.

Onderzoeker: Toen jij in opleiding was, heb jij toen van je werkbegeleiders nog iets meegekregen van de capnoneusbril? Van het nut daarvan?

Respondent: Nou het nut zeker. Het is een aanvulling voor je monitorwaarde en kijken hoe de levenstekenen van iemand zijn. Ja, en het kan een bijdrage leveren. Wat ik zeg: als iemand niet aanspreekbaar is, maar wel een ademhaling heeft kun je hem opzetten. Bij iemand met HVS kun je hem gebruiken om kijken of het daadwerkelijk een HVS of paniekaanval beeld is. Dat zijn echt twee voorbeelden waar ik het meeste over heb gehoord en waarbij het als meeste ingezet wordt.

Onderzoeker: Ja oké, maar jij past het dan niet altijd zelf toe?

Respondent: Nee, niet altijd, nee. Bij HVS vind ik het meer een psychologisch iets probeer ik het op die manier te benaderen en vind het niet heel netjes om het medisch te benaderen.

Onderzoeker: En als de capnoneusbril wel gebruikt, waar kijk je dan met name naar op

de monitor?

Respondent: Hoe de curve er uit ziet. Of het een curve is zoals die hoort te gaan zal ik maar zeggen, dus echt met een begin en een eind. Als dat zo is dan heb ik eigenlijk iemand die een normale ademhaling heeft, die kan wat versneld zijn of wat vertraagd, maar met in principe wel een goede gasuitwisseling. Ik kijk voornamelijk naar de curve. En uiteraard naar het getal.

Onderzoeker: En welk getal kijk je dan met name?

Respondent: Ja van de mmHG. Ik zeg altijd maar die tussen de 35 en de 45.

Onderzoeker: Maar dat is dus de CO_2 waar je naar kijkt. Maar dat getal, wat zegt dat jou?

Respondent: Dat als je daartussen zit, dus die 35 en 45, je een normaal functionerende gasuitwisseling hebt op alveolair niveau.

Onderzoeker: Oké, maar stel het is afwijkend: zou je daar dan wat mee kunnen doen qua interventie?

Respondent: Als het natuurlijk te laag is, dan is iemand in principe aan het hypoventileren. Dus de patiënt kun je stimuleren om beter of dieper te laten ademen. Als iemand te hoog zit is iemand meer aan het hyperventileren, nee…. dat is precies andersom natuurlijk. Als je te laag zit is dat hyperventileren, is het te hoog dat is het hypoventileren. Als als iemand aanspreekbaar is kun die persoon helpen om de ademhaling te normaliseren met uitleg waarom van belang is.

Onderzoeker: Stel die capnoneusbril zou weer van de auto afgaan, zou dat voor jou een gemis zijn?

Respondent: Ja en nee, het is dus echt heel handig hulpmiddel vind ik. Wat ik net al zei: bij hyperventilanten gebruik ik hem niet zo vaak, maar bij mensen die verminderd aanspreekbaar zijn vind ik het echt superhandig hulpmiddel om te kijken van hoe is het met de ventilatie? Wat heeft dat voor effect op het brein?

Onderzoeker: Maar kijk je dan specifiek naar het CO_2-getal, of kijk je ook nog naar bijvoorbeeld de ademfrequentie die aangegeven wordt?

Respondent: Ja, ik probeer dat wel als pakketje te zien. De samenhang, ja, absoluut. Alleen een getal zegt niet zoveel; je moet het zien in die context met hoe de patiënt eruitziet en welke ademhaling hij laat zien. Wat zie ik daarvan terug en klopt met wat ik zie?

Onderzoeker: Als ik het goed begrijp: je gebruikt hem eigenlijk het meest bij mensen niet verminderd aanspreekbaar zijn of die niet aanspreekbaar zijn. Klopt dat?

Respondent: Ja.

Onderzoeker: Wat vind je zelf van je kennis van over capnografie?

Respondent: Weet je, tijdens mijn anesthesie was ik er iedere dag mee bezig, maar dat is wel iets weggezakt. Maar ik denk zelf dat ik er nog wel goed mee uit de voeten kan.

Onderzoeker: En zou je nog behoefte hebben aan scholing over capnografie?
Respondent: Ik zou het wel fijn vinden om daar weer eens wat over te horen. Voor mij als opfris maar of er nieuwe dingen bij zijn gekomen of andere inzichten zijn bijgekomen.
Onderzoeker: En welke vorm van scholing zou je prettig vinden of behoefte aan hebben?
Respondent: Ik vind het zelf altijd prettig om het gewoon in een soort demonstratieles of klinische les te krijgen zodat je ook gericht vragen kan stellen in plaats van een e-learning.
Onderzoeker: Weet jij wat een capnoneusbril kost?
Respondent: Werkelijk waar, geen idee.
Onderzoeker: Het kost 12 euro.
Respondent: Oké.
Onderzoeker: Vind je dat veel?
Respondent: Ja, het verbaast me hoe veel dan is. De meeste techniek zit natuurlijk in onze monitor en niet in het slangetje.
Onderzoeker: Nu dit weet, zou dat invloed hebben op het gebruik ervan?
Respondent: Nee helemaal niet. Nee, ik maak gebruik van de zaken die we hebben op de auto als ik nodig hebt.
Onderzoeker: De capnoneusbril is aan boord op de ambulance. Kun je er een conclusie aan verbinden van wat je ervan vindt?
Respondent: Ik vind het van enorm toegevoegde waarde, ja.
Onderzoeker: Gebruik je de neusbril ook als trendbewaking?
Respondent: Ja, als ik hem inzet, dan laat ik me ook vaak wel zitten gedurende de casus. Maar ik gebruik hem niet om ergens zeker van te worden. Ik maak er gebruik van en net als je bloeddruk blijf je ook meten tot aan de SEH of waar je naartoe gaat. Zo zou ik het ook op die manier inzetten.
Onderzoeker: Maar klopt het dan dat je hem bijvoorbeeld niet inzet om een differentiaal diagnose die je in gedachten hebt te versterken of te ontkrachten met behulp van de capnoneusbril?
Respondent: Nee, nee, zo heb ik hem nog nooit ingezet.
Onderzoeker: Zijn er verder nog zaken dat die je kwijt wil en relevant zijn om te vertellen?
Respondent: Ehm nee.
Onderzoeker: Oké, dank voor je tijd voor dit interview.
Respondent: Alsjeblieft.

Interview 7

Onderzoeker: Je hebt net de verklaring gelezen. Ben je daarmee akkoord?

Respondent: Ja, ik ben daarmee akkoord.

Onderzoeker: Mooi, dan gaan we gelijk van start. Hoelang ben jij werkzaam in de ambulancezorg?

Respondent: Zeven jaar.

Onderzoeker: Wat zijn jouw eventuele neventaken binnen de ambulancedienst?

Respondent: Ik ben instructeur, HART-teamleider en BOT-medewerker.

Onderzoeker: Op welke afdeling of welke afdelingen heb je gewerkt in het ziekenhuis voordat jij op de ambulance kwam?

Respondent: Op de spoedeisende hulp en op de Intensive Care.

Onderzoeker: En hoe lang heb je daar gewerkt?

Respondent: In totaal bij elkaar op beide afdelingen 15 jaar?

Onderzoeker: En als je dat splitst?

Respondent: Zal acht jaar IC zijn en zeven jaar spoedeisende hulp.

Onderzoeker: Oké, maak jij gebruik van de capnoneusbril in je dagelijks werk op de ambulance?

Respondent: Nee, niet heel veel.

Onderzoeker: Maar als je zegt: niet heel veel dan gebruik je hem soms wel?

Respondent: Ja, ja.

Onderzoeker: In welke situaties gebruik je hem dan?

Respondent: Ik gebruik het bij patiënten die niet goed aanspreekbaar zijn, bijvoorbeeld bij intoxicaties. Mensen die dus niet goed ademen. Ook bij patiënten die hyperventileren en als ik bij een patiënt zeker wil weten wat de ademfrequentie is gebruik ik de neusbril.

Onderzoeker: Bij dat laatste is het duidelijk omdat je de ademfrequentie wil weten, en wat wil je bij het andere weten of meten?

Respondent: Ik wil bij een patiënt die geïntoxiceerd is ook de ademfrequentie weten en wil ik weten of hij aan het stapelen is. En bij de hyperventilatie wil ik voor mezelf echt een beetje bewijzen of het echt hyperventilatie is, ja of nee. En dan kan ik de patiënt vaak wat instrueren.

Onderzoeker: Als is het samenvat dan gebruik je hem niet zo vaak. Als je hem wel gebruikt dan is dat bij mensen die verminderd aanspreekbaar zijn, vooral om de ademhalingsfrequentie te monitoren. En bij hyperventilatie of paniekaanval gebruik je het CO_2-getal.

Respondent: Ja, ja.

Onderzoeker: Doe je nog wat met de golfcurve die je kunt zien op de monitor?

Respondent: Ik kijk daar naar, maar doe daar niet specifiek wat mee. Nee.

Onderzoeker: Je werkt zeven jaar op de ambulance. In 2018 is de neusbril op de auto gekomen. Weet jij nog wat van de implementatie toentertijd?
Respondent: Naar mijn idee is dat even kort medegedeeld en is hij op de auto gekomen. Maar dat is mijn beleving.
Onderzoeker: En wat vond je daarvan?
Respondent: Ik denk dat dat jammer is. Als je iets implementeerd, moet je het goed implementeren en zou je bijvoorbeeld een klinische les of zoiets over kunnen geven.
Onderzoeker: Zou je behoefte hebben aan meer kennis over capnografie?
Respondent: Als door het bedrijf aangegeven wordt dat we het moeten gaan gebruiken, dan is dat denk ik wel handig ja. Ik denk wel dat het duidelijk moet waarvoor je hem kunt gebruiken en waarom het nuttig is voor ons. Ik denk dat als dat goed naar voren komt, de neusbril wel meer gebruikt gaat worden.
Onderzoeker: Is het gebruik van de capnoneusbril een meerwaarde om bijvoorbeeld je differentiaal diagnose te versterken of te ontkrachten?
Respondent: Nee, niet echt, nee.
Onderzoeker: Maar je gebruikt hem wel met een doel toch?
Respondent: Ja, maar dat is puur voor mezelf. Als ik een patiënt heb die maar zes keer per minuut ademt denk ik van, daar moet ik misschien wat mee. Ik zie dat omdat ik de ademfrequentie op de monitor kan aflezen.
Onderzoeker: Weet jij wat de capnoneusbril kost?
Respondent: Nou, ik denk dat het 25 euro kost.
Onderzoeker: Het is 12 euro. Nu je dit weet zou het dat invloed op jou kunnen hebben in het gebruik van de neusbril?
Respondent: Nee.
Onderzoeker: We hebben het over de implementatie gehad. Heb je nu nog behoefte aan scholing met betrekking tot capnografie?
Respondent: Nou, dan zou ik het zelf opzoeken. Volgens mij staat er nog op Doczero een les over capnografie. En je zou het nog wel kunnen implementeren tijdens trainingen bijvoorbeeld en in een klinische les.
Onderzoeker: Ben je benieuwd waarvoor collega's de capnoneusbril inzetten?
Respondent: Daar ben wel benieuwd naar, maar ik hoor er niet zoveel mensen over. Er zijn er volgens mij maar een paar die hem gebruiken. Ik denk dat er één is die hem veel gebruikt en de rest een beetje wisselend heb ik het idee.
Onderzoeker: Als de neusbril nu niet meer op de auto zou zijn, zou dat een gemis voor je zijn?
Respondent: Nee, ik zou hem niet missen.
Onderzoeker: Heb jij zelf nog dingen als aanvulling of waarvan je denkt dat het relevant is om te weten?

Respondent: Nee.

Onderzoeker: Oké, bedankt voor het interview.

Respondent: Graag gedaan.

Interview 8

Onderzoeker: Je hebt zojuist de verklaring gelezen. Ben je hiermee akkoord?

Respondent: Ik ben akkoord.

Onderzoeker: Heel goed! Gaan we gelijk van start. Hoelang ben jij werkzaam in de ambulancezorg?

Respondent: In januari was het zes jaar, dus zes jaar en een paar maanden.

Onderzoeker: En wat zijn je eventuele neventaken binnen de ambulancedienst?

Respondent: Ik ben sinds kort Senior. Daarnaast werkbegeleider en instructeur.

Onderzoeker: Op welke afdeling of welke afdelingen heb je gewerkt in het ziekenhuis en dan met name specialisatie?

Respondent: Op de spoedeisende hulp.

Onderzoeker: Hoe lang ben je daar werkzaam geweest?

Respondent: Zes jaar denk ik.

Onderzoeker: Gebruik jij de capnoneusbril in je dagelijks werk op de ambulance?

Respondent: Nauwelijks.

Onderzoeker: Maar nauwelijks is soms wel of echt helemaal niet?

Respondent: Nou, heel af en toe. Ik gebruik het alleen maar bij mensen die een flinke pijnstilling ofzo hebben gehad en wat suffer werden dat ik dan de ademhaling in de gaten kon houden.

Onderzoeker: Oké, dus je gebruikt hem dan bij die mensen met als doel de ademhalingsfrequentie in de gaten te houden. Met de andere waardes zoals capno en golfcurve doe je niet zoveel mee?

Respondent: Nee, eigenlijk heel weinig.

Onderzoeker: In 2018 is de neusbril geïmplementeerd op de ambulance in Hoofddorp. Weet jij nog hoe dat gegaan is?

Respondent: Ik weet dat het ineens op de auto was, maar volgens mij hebben we geen trainingen of zoiets daarover gekregen. Volgens mij was het gewoon een mededeling dat de neusbril op de ambulance kwam.

Onderzoeker: Als je nu achteraf terugkijkt wat vond je dan van de implementatie?

Respondent: Nou niet goed, want ik gebruik hem heel weinig.

Onderzoeker: Heb je dat gemist?

Respondent: Nou, ik heb het niet gemist, maar ik kan me voorstellen dat het je wel kan helpen in een bepaalde casussen. Ik ben spoedeisende verpleegkundige, dus ik doe sowieso weinig met capno. Nou, misschien wat meer uitleg daarover, dan zou ik het

meer gebruiken?

Onderzoeker: En wat vind jij zelf van je kennis over capnografie?

Respondent: Heel matig.

Onderzoeker: Heeft je matige kennis relatie met het gebruik van de capnoneusbril?

Respondent: Ja.

Onderzoeker: Zou jij behoefte hebben aan meer kennis over capnografie?

Respondent: Ja, ik denk het wel. De IC-verpleegkundigen deden daar heel veel met capno en SEH-verpleegkundige niet dus ik weet er gewoon te weinig van af. Dus ja, als ik er meer over zou weten, zou ik het misschien meer gebruiken.

Onderzoeker: En in welke vorm zou je dat dan prettig vinden om extra kennis of qua scholing?

Respondent: Ja, misschien een e-learning, dat je het zelf allemaal rustig na kan lezen. Ik denk dat.

Onderzoeker: Praat je wel eens met je collega's over capnografie?

Respondent: Ja.

Onderzoeker: En wat komt daar dan uit?

Respondent: Ehm nou, dat is voornamelijk als je met een andere verpleegkundige in een casus staat en dat je een bepaalde capno hebt. Dan hoop dat die andere verpleegkundige meer verstand van heeft om het te interpreteren.

Onderzoeker: Want het zegt jou dan op dat moment niet heel veel?

Respondent: Niet veel, nee.

Onderzoeker: En dan heb je het dan ook wel eens met collega's op het werk het over capnografie waarvoor zij hem inzetten?

Respondent: Nee.

Onderzoeker: Maar als ik het kort samengevat is het zo dat je de capnoneusbril niet vaak gebruikt; dat als je hem gebruikt voor patiënten die sedatie heeft gekregen of suf zijn om de ademfrequentie in de gaten te houden. En dat je zelf zegt dat je kennis niet heel hoog is met betrekking tot capnografie en dat je wel behoefde hebt aan scholing in de vorm van een e-learning bijvoorbeeld. Klopt dat wat ik zeg?

Respondent: Ja, klopt.

Onderzoeker: Weet jij wat de neusbril kost?

Respondent: Ik heb dat wel eens gezien op de deur. 90 euro of zo?

Onderzoeker: Hij kost 12 euro. Zou het voor jou verschil maken in het gebruik daarvan?

Respondent: Haha, ik gebruik hem al weinig. Ik ga hem niet meer of minder gebruiken nu ik dit weet.

Onderzoeker: Zijn er nog andere dingen die relevant om te vertellen?

Respondent: Euhm, nee

Onderzoeker: Dank voor je tijd

Respondent: Graag gedaan.

Bijlage 4. Coderingen interviews

De kwalitatieve interviews maken deel uit van een inductief onderzoek wat inhoudt dat op basis van gevonden data een theorie wordt vastgesteld. Dit wordt ook wel ‘grounded theory’ genoemd (Dingemanse, 2021d).

Onderstaand tabellen waarin de interviews zijn gecodeerd. Het coderen is gedaan in Microsoft Excel waarin tekstfragmenten eerst open gecodeerd zijn; vervolgens is axiale codering toegepast. Elk tekstfragment is aangegeven uit welk interview het afkomstig is. Na codering zijn met behulp van de sorteerfunctie in Excel alle axiale fragementen op onderdeel bij elkaar gezegd wat zodoende een goed gestructureerd overzicht geeft. Vanaf Excel is de tabel geconverteerd naar Microsoft Word en is onderstaand weergegeven. Het selectief coderen is met kleur aangegeven (tabel 1 | labels selectief coderen). In tabel 2 (gecodeerde interviews) de gecodeerde interviews (open, axiaal en met kleur selectief).

Kleur	Groep
	Achtergrond
	Interventie
	Interpretatie
	Implementatie
	Scholing
	Financieel

Tabel 1 | Labels selectief coderen

Fragment uit interview	Nummer	Open coderen	Axiaal coderen
Ik denk een kleine drieëneenhalf jaar.	Interview 1	Aantal jaren specialisme	Achtergrond
Op welke afdeling of welke afdelingen heb jij in het ziekenhuis gewerkt? Op de hartbewaking en de spoedeisende hulp. Op de hartbewaking tien jaar en op de spoedeisende hulp zeven jaar.	Interview 3	Afdelingen ziekenhuis, ervaringen, specialisatie	Achtergrond
Op welke afdeling of welke afdelingen heb je hiervoor gewerkt in het ziekenhuis? Intensive Care en neurochirurgie. Intensive Care opleiding van twee jaar en daarna twee jaar gewerkt op de IC.	Interview 5	Afdelingen ziekenhuis, ervaringen, specialisatie	Achtergrond
Even nadenken, negen jaar.	Interview 1	Ervaring, jaren	Achtergrond
Ik geloof nu tweeënhalf jaar.	Interview 2	Ervaring, jaren	Achtergrond
Hoelang ben jij werkzaam in de ambulancezorg als ambulanceverpleegkundige? Bijna 15 jaar.	Interview 3	Ervaring, jaren	Achtergrond
Oké, hoelang ben jij werkzaam in de ambulancezorg? 35 jaar.	Interview 4	Ervaring, jaren	Achtergrond
Hoelang ben jij werkzaam op de ambulance? 23 jaar.	Interview 5	Ervaring, jaren	Achtergrond
Hoe lang ben jij werkzaam in de ambulancezorg? Vijf jaar.	Interview 6	Ervaring, jaren	Achtergrond
Hoelang ben jij werkzaam in de ambulancezorg? Zeven jaar.	Interview 7	Ervaring, jaren	Achtergrond
Hoelang ben jij werkzaam in de ambulancezorg? In januari was het zes jaar, dus zes jaar en een paar maanden.	Interview 8	Ervaring, jaren	Achtergrond
Wat ik gedaan heb is de ritboncontrole. Daar ben ik vorig jaar mee gestopt. Daarnaast ben ik nog instructeur een expert.	Interview 1	Functies, neventaken, ervaring	Achtergrond
Ik heb nog geen extra taken.	Interview 2	Neventaken	Achtergrond
Ik zit het CVT-wagenpark voor aanbesteding en ontwerp van de nieuwe ambulance in het achtercompartiment. Ik zit in de materialencommissie en tassencommissie en die doe soms een stukje rooster. Daarnaast lid van het HART-team.	Interview 3	Neventaken, ambulancezorg	Achtergrond
Heb jij nog eventuele neventaken binnen de dienst? Niet of nauwelijks, alleen de ritboncontrole.	Interview 4	Neventaken, ambulancezorg	Achtergrond
En wat zijn je eventuele neventaken binnen de dienst? Het HART-team, BOT-coördinator en instructeur.	Interview 5	Neventaken, ambulancezorg	Achtergrond
Heb je binnen ambulancepost Hoofddorp nog neventaken? Op dit moment niet.	Interview 6	Neventaken, ambulancezorg	Achtergrond
Wat zijn jouw eventuele neventaken binnen de ambulancedienst? Ik ben instructeur, HART-teamleider en BOT-medewerker.	Interview 7	Neventaken, ambulancezorg	Achtergrond
En wat zijn je eventuele neventaken binnen de ambulancedienst? Ik ben sinds kort Senior. Daarnaast werkbegeleider en instructeur.	Interview 8	Neventaken, ambulancezorg	Achtergrond
De IC.	Interview 1	Specialisatie, ziekenhuis	Achtergrond
Ik heb de inservice-opleiding gedaan.	Interview 4	Specialisatie, ziekenhuis	Achtergrond
Op welke afdeling of welke afdelingen heb je in het ziekenhuis gewerkt? Met name in welke specialisatie?	Interview 6	Specialisatie, ziekenhuis	Achtergrond

Specialisatie is geweest de anesthesie en de spoedeisende hulp. Op de anesthesie 24 jaar en ik heb 10 jaar op de spoedeisende hulp gewerkt.			
Hiervoor heb ik vijf jaar op de spoedeisende hulp gewerkt in de VU en daarvoor heb ik als gediplomeerd verpleegkundige twee jaar op de chirurgie gezeten en daarvoor oncologie, trauma en vaat en tijdens mijn verpleegkunde opleiding heb ik volgens mij bijna alle afdelingen doorgelopen. Dus oncologie, long, kraamafdeling, gynaecologie, maag, lever, interne, urologie en orthopedie.	Interview 2	Ziekenhuiservaring, specialisatie, dienstjaren	Achtergrond
Op welke afdeling of welke afdelingen heb je gewerkt in het ziekenhuis voordat jij op de ambulance kwam? Op de spoedeisende hulp en op de Intensive Care. In totaal bij elkaar op beide afdelingen 15 jaar? Zal acht jaar IC zijn en zeven jaar spoedeisende hulp.	Interview 7	Ziekenhuiservaring, specialisatie, dienstjaren	Achtergrond
Op welke afdeling of welke afdelingen heb je gewerkt in het ziekenhuis en dan met name specialisatie? Op de spoedeisende hulp. Hoe lang ben je daar werkzaam geweest? Zes jaar denk ik.	Interview 8	Ziekenhuiservaring, specialisatie, dienstjaren	Achtergrond
Je geeft de ademhalingsfrequentie als meerwaarde, maar wat zeggen de getallen van de CO_2, jou? Ja, bij HVS zou je hem misschien kunnen gebruiken.	Interview 2	Gebruik neusbril, meerwaarde	Interventie
Doe jij nog meer met de capnoneusbril, en dan bedoel ik eigenlijk met bijvoorbeeld ademfrequentie? Die zie je dan in beeld. Dat is wel makkelijk.	Interview 4	Ademfrequentie is makkelijk te meten	Interventie
Oké, dus je gebruikt hem dan bij die mensen met als doel de ademhalingsfrequentie in de gaten te houden. Met de andere waardes zoals capno en golfcurve doe je niet zoveel mee? Nee, eigenlijk heel weinig.	Interview 8	Ademfrequentie monitoren	Interventie
Je gebruikt hem dus in ieder geval om de CO_2 af te lezen en om de ademhalingsfrequentie te beoordelen? Ja.	Interview 2	EtCO2, ademfrequentie	Interventie
Ik gebruik hem in mijn dagelijks werk, wat niet wil zeggen dat ik hem dagelijks gebruik hoor, maar ik gebruik hem reglematig. Dit is afhankelijk van welke patiënten we aantreffen.	Interview 1	Gebruik, neusbril	Interventie
De capnoneusbril: gebruik je die wel eens in je dagelijks werk op de ambulance? Jazeker, ja.	Interview 2	Gebruik, neusbril	Interventie
Oké, gebruik je de capnoneusbril wel eens in je dagelijks werk? Ja, maar niet zo vaak.	Interview 4	Gebruik, neusbril	Interventie
Gebruik jij de capnoneusbril in je dagelijks werk op de ambulance? Ja, vaak.	Interview 5	Gebruik, neusbril	Interventie
Maak jij gebruik van de capnoneusbril in je dagelijks werk op de ambulance? Nee, niet heel veel. Maar als je zegt: niet heel veel dan gebruik je hem soms wel? Ja, ja.	Interview 7	Gebruik, neusbril	Interventie
Gebruik jij de capnoneusbril in je dagelijks werk op de ambulance? Nauwelijks. Maar nauwelijks is soms wel of echt helemaal niet? Nou, heel af en toe. Ik gebruik het alleen maar bij mensen die een flinke pijnstilling ofzo hebben gehad en wat suffer werden dat ik dan de ademhaling in de gaten kon houden.	Interview 8	Gebruik, neusbril, ademhaling in de gaten houden	Interventie
En doe je nog wat met de visuele golfcurve? Zeker, kijk vaak naar wat voor een soort aanhaling het is. Bij COPD-patiënten die slecht zijn kun je mooie aan de curve zien hoe ze in- en expiratoir zijn.	Interview 1	Golfcurve, COPD	Interventie
Stel die capnoneusbril zou weer van de auto afgaan, zou dat voor jou een gemis zijn? Ja en nee, het is dus echt	Interview 6	Handig hulpmiddel, verminderd aanspreekbaar	Interventie

heel handig hulpmiddel vind ik. Wat ik net al zei: bij hyperventilanten gebruik ik hem niet zo vaak, maar bij mensen die verminderd aanspreekbaar zijn vind ik het echt superhandig hulpmiddel om te kijken van hoe is het met de ventilatie. Wat heeft dat voor effect op het brein?			
Je zegt het is een hulpmiddel in de zorg. Kan ik daaruit opmaken dat je puur op basis van capnogegeven je niet een werkdiagnose kan stellen, klop dat? Dat klopt, maar het helpt je erbij. Maar het helpt ook dat als we het heel druk hebben, mensen bewusteloos liggen, niet reageren en ik moet van alles doen zoals infusen prikken, medicijnen, noem het maar op. Het is dan heel fijn als hij de ademhaling monitort en gaat piepen als die onder de acht komt. Dan denk ik oké, ik moet nu een plan gaan bijstellen als hij hem goed meet. En zeker bij mensen met intoxicatie en die een lage ademfrequentie gaan krijgen, vind ik het echt een heel fijn apparaat.	Interview 5	Hulpmiddel, werkdiagnose, onderdeel totaalbeeld, fijn apparaat	Interventie
Ja oké, maar jij past het dan niet altijd zelf toe? Nee, niet altijd, nee. Bij HVS vind ik het meer een psychologisch iets probeer ik het op die manier te benaderen en vind het niet heel netjes om het medisch te benaderen.	Interview 6	HVS psychisch niet gebruiken	Interventie
En jij gebruikt het dus soms bij HVS en soms bij COPD. Klopt dat? Ja klopt, en bij respiratoir insufficiënte patiënten.	Interview 3	HVS, COPD, respiratoir insufficiënte patiënten	Interventie
Zijn er ook andere dingen dan een bevestiging van een paniekaanval of kan het je ook wat anders zeggen? Nee, ik kijk altijd naar de achtergrond. Ik heb een aantal keren gehad dat mensen hyperglycemie hadden en aan het hyperventileren waren en gewoon giga aan het afblazen waren. Daar zat dus onderliggend lijden. Dus je gaat altijd onderliggend lijden uitsluiten. En dan ga ik verder kijken.	Interview 5	Hyperglycemie, afblazen, onderliggend lijden	Interventie
Ik merk dat ik hem het meest gebruik bij intoxen waarbij ik het belangrijk vind om de ademhalingsfrequentie in de gaten te houden, want die meet ie natuurlijk ook en daarbij uiteraard ook de capno. Dus bij intoxen. Bij HVS en heel slecht gecirculeerde patiënten gebruik ik het.	Interview 2	Intoxicatie, HVS, slecht gecirculeerde patiënten, ademfrequentie	Interventie
Ik gebruik hem bij intoxen en ik gebruik hem heel soms bij hyperventilatie om een onderscheid te maken of het functioneel is of niet. En ik gebruik hem wel eens bij COPD-patiënten.	Interview 3	Intoxicatie, soms HVS, soms COPD, onderscheid maken, functioneel	Interventie
Dus je gebruikt hem bij niet aanspreekbare patiënten. In welke gevallen gebruik je puur de CO_2 waarden? Bij hyperventileren, maar kijk daarna natuurlijk ook naar de ademfrequentie. Maar ze hoeven niet altijd een hoge ademfrequentie om toch een lage capno te hebben. Dus dan kijk ik echt wel naar mijn capno.	Interview 5	Niet aanspreekbare patiënt, lage capno, hyperventileren	Interventie
In welke situaties gebruik je hem dan? Ik gebruik het bij patiënten die niet goed aanspreekbaar zijn, bijvoorbeeld bij intoxicaties. Mensen die dus niet goed ademen. Ook bij patiënten die hyperventileren en als ik bij een patiënt zeker wil weten wat de ademfrequentie is gebruik ik de neusbril.	Interview 7	Niet goed aanspreekbaar, niet goed ademen, intoxen, hyperventileren, ademfrequentie	Interventie
En in welke situaties gebruik je hem? Euh, mensen die niet reageren, dus niet aanspreekbaar zijn. Bij mensen met een overdosis alcohol, drugs of andere intoxen. Bij neurologische patiënten met snurkende ademhaling gebruik ik hem veel. En bij alles waarbij ik het heel druk heb en toch de ademhaling wil monitoren. En hyperventilanten, daar gebruik ik hem ook altijd.	Interview 5	Niet reageren; niet aanspreekbaar, overdosis alcohol, drugs, intoxen, neurologische patiënten, ademhaling monitoren, hyperventilatie	Interventie
Zijn er verder nog dingen die jij nog kwijt wil waarvan je denkt dat is ook wel relevant om te weten met betrekking tot capnografie? Waarom je hem ook niet veel gebruikt is omdat er in een ziekenhuis ook nooit naar gevraagd wordt, dus je gebruikt hem echt voor jezelf om het beeld	Interview 3	Nooit naar gevraagd in ziekenhuis, puur voor jezelf, trend bekijken, heel het verloop, bevestiging	Interventie

van de patiënt wat jij hebt te bevestigen. Ik heb nog nooit vanuit het ziekenhuis tijdens de overdracht de vraag gehad: wat is de capno? Dus in dat opzicht is de animo om hem te gebruiken er niet omdat ze dat zouden willen weten in het ziekenhuis. Ik gebruikt de neusbril wel om een trend te bekijken, net zoals je doet bij alles wat je monitort. Het is dus het hele verloop en niet een momentopname.			
Oké, maar stel het is afwijkend: zou je daar dan wat mee kunnen doen qua interventie? Als het natuurlijk te laag is, dan is iemand in principe aan het hypoventileren. Dus de patiënt kun je stimuleren om beter of dieper te laten ademen. Als iemand te hoog zit is iemand meer aan het hyperventileren, nee…. dat is precies andersom natuurlijk. Als je te laag zit is dat hyperventileren, is het te hoog dat is het hypoventileren. Als als iemand aanspreekbaar is kun die persoon helpen om de ademhaling te normaliseren met uitleg waarom van belang is.	Interview 6	Patiënt stimuleren, helpen ademhaling te normaliseren	Interventie
Oké en in welke situatie gebruik je het? Euh, ik vergeet het soms als ik mensen zuurstof geef, behalve als ze echt cyanotisch zijn: dan gebruik ik hem. Ik geef soms ook wel eens preventief zuurstof en dan vergeet ik vaak. Maar als ik wat meer geef dan twee of drie liter, dan zet ik hem vaak wel op.	Interview 4	Soms vergeten, wel bij cyanose	Interventie
Nou, als ik hem dan gebruik zet ik ook de golfbeweging in mijn beeld. Dat wel. Dan denk je van: hé, daar gebeurt wat. Maar ik denk niet dat ik daar veel aan kan veranderen op dat moment.	Interview 4	trendbewaking, golfbeweging	Interventie
Kun je voorbeelden noemen bij welke patiënten je trendbewaking toepast? Patiënten die septisch zijn, verminderd bewustzijn zijn, dan heb je een ademhaling, dan heb je CO_2 en dan kun je ook goed beoordelen hoe ze in het verloop zijn tijdens het consult.	Interview 1	trendbewaking, ziektebeelden	Interventie
Gebruikte je op de IC vaak capnografie? Ja, alleen maar.	Interview 1	Vaak gebruik	Interventie
Als ik het goed begrijp: je gebruikt hem eigenlijk het meest bij mensen niet verminderd aanspreekbaar zijn of die niet aanspreekbaar zijn. Klopt dat? Ja.	Interview 6	Vermiderd aanspreekbaar	Interventie
De capnoneusbril: maakt je hiervan gebruik in je dagelijks werk op de ambulance? Heel weinig. Ik ben er niet mee opgegroeid en ik weet van collega's dat het handig is bij mensen met een afwijkend ademhalingspatroon, dus daar zit ik hem wel eens bij in. En als iemand niet aanspreekbaar is, dan wil ik het ook wel doen, gewoon om te kijken: waar kijken nou we naar? Wat voor CO_2 komt eruit bij iemand die niet reageert op aanspreken.	Interview 6	Weing gebruik, niet mee opgegroeid, handig bij afwijkend ademhalingspatroon, niet aanspreekbare patiënt.	Interventie
Kun jij mij een paar andere ziektebeelden noemen waar waarvoor je neusbril zou kunnen inzetten? Je kunt het heel goed bij COPD inzetten. Die mensen krijgen toch maar weinig zuurstof, dan is het juist wel leuk om te kijken naar de grafiek.	Interview 4	Ziektebeelden, COPD	Interventie
Kun je nog een aantal voorbeelden noemen waarvoor je de neusbril inzet naast je eerdergenoemde ziektebeelden sepsis en hyperventilatie? Gewoon bij slechte patiënten waarbij je de ademhaling moeilijk kan observeren, dan heb je een curve hoe iemand ademt. Je kunt hem gebruiken bij longproblemen. Dus je kan hem breed inzetten, maar je moet nagaan wat is de meerwaarde is om hem te gebruiken. Daar ben ik mezelf wel bewust van.	Interview 1	Ziektebeelden, meerwaarde, trendbewaking	Interventie
Bij dat laatste is het duidelijk omdat je de ademfrequentie wil weten, en wat wil je bij het andere weten of meten? Ik wil bij een patiënt die geïntoxiceerd	Interview 7	Ademfrequentie, bewijzen hyperventilatie, instueren	Interpretatie

is ook de ademfrequentie weten en wil ik weten of hij aan het stapelen is. En bij de hyperventilatie wil ik voor mezelf echt een beetje bewijzen of het echt hyperventilatie is, ja of nee. En dan kan ik de patiënt vaak wat instrueren.			
Welke gegevens op de monitor gebruik je bij het meten? De ademfrequentie en de CO_2-meting.	Interview 1	Ademfrequentie, EtCO2	Interpretatie
Je hebt drie soorten gegevens: de ademfrequentie, de capnowaardes en de golfcurve op de monitor. Welke gebruik je daarvan? Ik gebruik ze eigenlijk alle drie. Ook voor IE-ratio bekijk ik het en ik lees wel de curve af of ik een betrouwbare curve heb of niet en of die goed zit of dat er niet van dat slijm in dat dingetje zit waardoor ik een hele andere curve krijg.	Interview 5	Ademfrequentie, EtCO2, golfvorm, IE-ratio, betrouwbare curve	Interpretatie
Vind je jezelf bekwaam in capnografie? Nou, ik kan het niet volledig interpreteren en ik kan ook niet zoveel wijzigen, dus kan er geen interventie op doen zeg maar. De curves vind ik lastig te interpreteren.	Interview 3	Bekwaam, interpretatie, geen interventie, curves lastig	Interpretatie
En wat is jouw doel daarmee? Nou, met capno heb je een beter overzicht van wat er gebeurt; de saturatie moet goed zijn en als die capno rond de 30 a 40 zit ben ik heel gelukkig.	Interview 4	Beter overzicht, saturatie en capno moeten meten	Interpretatie
En als de capnoneusbril wel gebruikt, waar kijk je dan met name naar op de monitor? Hoe de curve er uit ziet. Of het een curve is zoals die hoort te gaan zal ik maar zeggen, dus echt met een begin en een eind. Als dat zo is dan heb ik eigenlijk iemand die een normale ademhaling heeft, die kan wat versneld zijn of wat vertraagd, maar met in principe wel een goede gasuitwisseling. Ik kijk voornamelijk naar de curve. En uiteraard naar het getal. En welk getal kijk je dan met name? Ja van de mmHG. Ik zeg altijd maar die tussen de 35 en de 45. Maar dat is dus de CO_2 waar je naar kijkt. Maar dat getal, wat zegt dat jou? Dat als je daartussen zit, dus die 35 en 45, je een normaal functionerende gasuitwisseling hebt op alveolair niveau.	Interview 6	Curve, versnelde/vertraagde ademhalingsfrequentie	Interpretatie
Het is niet zo dat je hem gebruik zodat het bijvoorbeeld jouw differentiaal diagnose aanpast? Nee.	Interview 4	Differentiaal diagnose geen invloed op	Interpretatie
Maar klopt het dan dat je hem bijvoorbeeld niet inzet om een differentiaal diagnose die je in gedachten hebt te versterken of te ontkrachten met behulp van de capnoneusbril? Nee, nee, zo heb ik hem nog nooit ingezet.	Interview 6	Differentiaal diagnose geen invloed op	Interpretatie
Is het gebruik van de capnoneusbril een meerwaarde om bijvoorbeeld je differentiaal diagnose te versterken of te ontkrachten? Nee, niet echt, nee.	Interview 7	Differentiaal diagnose geen invloed op	Interpretatie
Klopt dat als ik zeg dat het jou differentiaal diagnose kan versterken of juist ontkrachten? Ja, absoluut ja.	Interview 5	Differentiaal diagnose versterken, meerwaarde	Interpretatie
Helpt het gebruik jou bij het maken van een differentiaal diagnose? Het helpt me niet bij een diagnose, het is meer bevestigend bij mensen die functioneel hyperventileren, lage capno hebben… dat het klopt bij elkaar.	Interview 3	Differentiaal diagnose, bevestigend bij functioneel hyperventileren, lage capno	Interpretatie
Kun jij je de implementatie van de capnoneusbril nog herinneren welke in 2018 is geweest? Toen was ik nog in de opleiding, ik heb daar geen actieve herinneringen aan. Toen jij in opleiding was, heb jij toen van je werkbegeleiders nog iets meegekregen van de capnoneusbril? Van het nut daarvan? Nou het nut zeker. Het is een aanvulling voor je monitorwaarde en kijken hoe de levenstekenen van iemand zijn. Ja, en het kan een bijdrage leveren. Wat ik zeg: als iemand niet aanspreekbaar is, maar wel een ademhaling heeft kun je	Interview 6	Geen herinnering aan implementatie, uitleg werkbegeleiders, aanvulling monitorwaarde	Interpretatie

hem opzetten. Bij iemand met HVS kun je hem gebruiken om kijken of het daadwerkelijk een HVS of paniekaanval beeld is. Dat zijn echt twee voorbeelden waar ik het meeste over heb gehoord en waarbij het als meeste ingezet wordt.			
De capno zegt me of we te maken hebben met een goede circulatie waarbij er voldoende zuurstof door het lichaam wordt gevoerd en dat soort dingen. Of dat ik zoals bij een intox met een vertraagde ademhalingsfrequentie kan ik zien of het nodig is om bijvoorbeeld bij te gaan blazen.	Interview 2	Goede circulatie, vertraagde ademfrequentie, bij blazen, zuurstof	Interpretatie
Nou, je hebt drie waardes, namelijk de ademfrequentie, CO_2-getallen en een golfcurve. Gebruik je die alle drie? O, oké. De golfcurve gebruik ik niet vaak, ook omdat de patiënten soms onrustig zijn. Dan kijk ik daar gewoon niet zo vaak naar. Naar de ademhalingsfrequentie kijk ik wel naar, zeker ook bij intoxen. En de capno neem ik als gegeven eigenlijk en dat kan ik in mijn overdracht meenemen.	Interview 3	Golfcurve niet vaak, ademfequentie zeker bij intox, gegeven voor overdracht	Interpretatie
En de golfcurve? Ja, ik kijk er wel naar, maar ik doe er niet zoveel mee.	Interview 4	Golfcurve ter kennisgeving	Interpretatie
En waarom gebruik je de capnoneusbril? Omdat ik het gewoon een heel handig hulpmiddel vindt en mij de bevestiging geeft dat de capno laag is als ik twijfel of het hyperventileren is of niet. Het geeft mij een meerwaarde in mijn onderzoek.	Interview 5	Handig hulpmiddel, bevestiging, meerwaarde onderzoek	Interpretatie
Kun je daar nog wat meer over vertellen, over die meerwaarde? Nou, bij hyperventilatie waarvan ik echt denk dit is een paniekaanval is zonder daar een andere reden voor te hebben zoals cardiaal of pulmonaal, dan kan ik hem inzetten om mijn werkdiagnose toch wel een meer vast te stellen. We komen aan, hebben een lage CO_2 en een hoge ademhalingfrequentie. Na geruststelling is de CO_2 genormaliseerd; heb ik een normale ademhaling en kan ik de patiënt rustig achterlaten. En bij sceptische mensen zie ik meer de het verloop van wanneer ik hem aansluit. Dan zie ik ook of ze zieker worden of niet en of de ademfrequentie hoger wordt of niet.	Interview 1	Hyperventilatie, ziektebeelden, sepsis, ademfrequentie	Interpretatie
Stel, de neusbril is niet meer op de auto, zou dat verschil voor jouw maken in beleid of afhandeling van de casus? Nee, ik denk het niet. Ik denk dat het echt een handig hulpmiddel is. De ademhalingsfrequentie kun je uiteraard ook zelf tellen. En daarnaast kun je natuurlijk zien of iemand een oppervlakkige of een diepe ademhaling heeft. Ik denk wel dat het zonder zou kunnen en ik denk ook dat er heel veel collega's zijn die hem niet gebruiken.	Interview 2	Kan zonder neusbril ook, wel handig hulpmiddel, ademfrequentie zelf tellen, oppervlakkig AH of niet kun je zelf zien	Interpretatie
De neusbril is sinds 2018 op de auto. Als je nu terugkijkt vind je het een meerwaarde? Ja, zeker.	Interview 1	Meerwaarde	Interpretatie
Het is voor jou van meerwaarde? Ja.	Interview 5	Meerwaarde	Interpretatie
Het geeft mij meerwaarde over de ademhalingsfrequentie, monitoring van ademhalingsfrequentie. En capnowaardes na status reanimatie. Het is ook een totaalplaatje wat je aflevert bij je overdracht, zeg maar.	Interview 3	Meerwaarde over ademhalingfrequentie, totaalplaatje bij overdracht	Interpretatie
Is het gebruik van de neusbril voor jou van meerwaarde? Het is leuk om te zien wat de getalletjes doen, maar ik doe meer met de saturatiewaarde.	Interview 4	Meerwaarde, getalletjes, doe meer met saturatiewaarden	Interpretatie
Nou ik kende het vanuit het ziekenhuis, alleen bij reanimaties uiteraard, maar ik vind het wel een meerwaarde omdat ik meerdere dingen kan zien en waardes kan noteren en daar dus ook weer meer	Interview 2	Meerwaarde, noteren in ritformulier, conclusies, gelogd, bewijsmateriaal	Interpretatie

conclusies uit kan trekken, maar ook meer dingen gelogd heb op papier om te laten zien dat ik er iets mee gedaan hebt.			
Kun je nog wat vertellen over die meerwaarde en kun je een voorbeeld geven dat het voor jou echt een meerwaarde heeft? Ja, wat ik net al zei, als je de gegevens zendt naar het ritformulier zie je ook je ook de CO_2; dat is natuurlijk een meerwaarde dat je dan ook al capnowaardes ziet. Ik vind het netjes dat je dat ook geformuleerd hebt in het ritformulier. Daarbij vind ik het handig kan je continu iemands ademhalingsfrequentie kan zien in plaats van dat ik zelf elke keer moet gaan tellen. Het is ook een beetje gemak.	Interview 2	Meerwaarde, ritformulier, documentatie, handig ademhalingsfrequentie bepalen	Interpretatie
Bij patiënten waarbij ik de verwachting heb dat het een meerwaarde heeft om neusbril te gebruiken.	Interview 1	Meerwaarde, verwachtingen	Interpretatie
Maar kijk je dan specifiek naar het CO_2-getal, of kijk je ook nog naar bijvoorbeeld de ademfrequentie die aangegeven wordt? Ja, ik probeer dat wel als pakketje te zien. De samenhang, ja, absoluut. Alleen een getal zegt niet zoveel; je moet het zien in die context met hoe de patiënt eruitziet en welke ademhaling hij laat zien. Wat zie ik daarvan terug en klopt met wat ik zie?	Interview 6	Samenhang, context, klopt beeld met wat gezien wordt	Interpretatie
De capnoneusbril is aan boord op de ambulance. Kun je er een conclusie aan verbinden van wat je ervan vindt? Ik vind het van enorm toegevoegde waarde, ja.	Interview 6	Toegevoegde waarde	Interpretatie
Ja, sowieso voor trendbewaking. Zeker bij het intoxicaties waarvan je denkt die mensen hebben zoveel overdosis slaapmedicatie waarbij ik verwacht dat de trend minder wordt. Maar ook als mensen aan het hyperventileren zijn, dan kijk ik of mijn trend beter wordt, de capno omhoog gaat. En bij reanimaties, dat is dan niet op de mond, maar heb ik altijd wel bewaking.	Interview 5	Trendbewaking, intoxicatie, overdosis slaapmedicatie, hyperventilatie	Interpretatie
Gebruik je de neusbril ook als trendbewaking? Ja, als ik hem inzet, dan laat ik me ook vaak wel zitten gedurende de casus. Maar ik gebruik hem niet om ergens zeker van te worden. Ik maak er gebruik van en net als je bloeddruk blijf je ook meten tot aan de SEH of waar je naartoe gaat. Zo zou ik het ook op die manier inzetten.	Interview 6	Trendbewaking, niet om ergens zeker van te worden	Interpretatie
En als je dan als bijvoorbeeld hyperglycemie vermoed bij mensen met misschien een hoge ademfrequentie maar met een normale capno, kan dat jou bevestiging geven? Ja ook, maar je moet altijd verder kijken en niet alleen er op afgaan wat mensen zeggen: ja, ik denk dat ik angst en paniek heb. Je moet altijd een ECG maken, altijd een bloedsuiker meten en een tempje pakken. Dat hoort bij je onderzoek: er komen nog wel eens verrassende dingen uit.	Interview 5	Verder kijken dan alleen capnografie, verrassende dingen	Interpretatie
Wat was voor jou als ambulancezorgprofessionals de verwachting van dat de capnoneusbril? Ik denk wel dat je doordat je van de IC af komt, je er meer mee hebt dan dat je bijvoorbeeld van de CCU of de SEH af komt.	Interview 1	Verwachting, IC, SEH, CCU	Interpretatie
Maar je gebruikt hem wel met een doel toch? Ja, maar dat is puur voor mezelf. Als ik een patiënt heb die maar zes keer per minuut ademt denk ik van, daar moet ik misschien wat mee. Ik zie dat omdat ik de ademfrequentie op de monitor kan aflezen.	Interview 7	Voor mezelf, ademfrequentie, monitor aflezen	Interpretatie
En wanneer is het voor jou een meerwaarde? In eerste instantie kan het zijn bij hyperventilanten om een diagnose te stellen. Alleen een longembolie kun je daar niet mee uitsluiten. Daarnaast vind ik het een heel goede trendbewaking bij zieke mensen.	Interview 1	ziektebeelden, meerwaarde, trendbewaking, hyperventilanten, longembolie	Interpretatie

Doe je nog wat met de golfcurve die je kunt zien op de monitor? Ik kijk daar naar, maar doe daar niet specifiek wat mee. Nee.	Interview 7	Golfcurve ter kennisgeving	Interpretatie
De golfcurve: doe je daar nog wat mee? Ja, om te kijken of het zeg maar een oppervlakkige ademhaling is, of om te zien of er wel gewoon goeie teugen genomen worden door de patiënt.	Interview 2	Golfcurve, oppervlakkige ademhaling, goede teugen	Interpretatie
Wat vond je van het implementatieproces? Volgens mij was de neusbril er ineens. Ja, hij was er ineens, maar daarvoor trok ik altijd al die andere die we gebruiken bij reanimaties kapot. Dus het blokje eraf en dan het duwde ik het draadje door mijn non-rebreathing masker heen. Of ik plakte hem ervoor. Dus ik gebruikte in die zin ook al de capno, maar op mijn eigen manier. Maar de implementatie: ik weet het niet. Ik heb geen idee?	Interview 5	Hij was er ineens, geen idee implementatie	Implementatie
Wat vond jij van de implementatie toentertijd? Dat weet ik niet meer. Nee, ik weet het niet. Nou, dan moet ik gaan gokken en dat doe ik niet.	Interview 4	Implementie geen herinnering aan	Implementatie
In 2018 is de neusbril geïmplementeerd op de ambulance in Hoofddorp. Weet jij nog hoe dat gegaan is? Ik weet dat het ineens op de auto was, maar volgens mij hebben we geen trainingen of zoiets daarover gekregen. Volgens mij was het gewoon een mededeling dat de neusbril op de ambulance kwam. Als je nu achteraf terugkijkt wat vond je dan van de implementatie? Nou niet goed, want ik gebruik hem heel weinig. Heb je dat gemist? Nou, ik heb het niet gemist, maar ik kan me voorstellen dat het je wel kan helpen in een bepaalde casussen. Ik ben spoedeisende verpleegkundige, dus ik doe sowieso weinig met capno. Nou, misschien wat meer uitleg daarover, dan zou ik het meer gebruiken?	Interview 8	Ineens op de auto, geen trainingen, mededeling	Implementatie
Weet jij nog wat van de implementatie toentertijd? Naar mijn idee is dat even kort medegedeeld en is hij op de auto gekomen. Maar dat is mijn beleving. En wat vond je daarvan? Ik denk dat dat jammer is. Als je iets implementeerd moet je het goed implementeren en zou je bijvoorbeeld een klinische les of zoiets over kunnen geven.	Interview 7	Korte mededeling, jammer, klinische les	Implementatie
En wat vond je achteraf van het implementatieproces? Als er een klinische les over was geweest, was er meer duidelijkheid over gekomen.	Interview 1	Meer duidelijkheid	Implementatie
Als de neusbril nu niet meer op de auto zou zijn, zou dat een gemis voor je zijn? Nee, ik zou hem niet missen.	Interview 7	Niet missen als device ontbreekt	Implementatie
Wat vond jij van het implementatieproces? Ehm, dat is al even geleden hoor. Volgens mij viel dat wel tegen en was hij ineens op de auto. Er is helemaal niet zo veel scholing aan gedaan of je wegwijs gemaakt in het hele proces.	Interview 3	Viel tegen, niet wegwijs, niet zoveel scholing	Implementatie
In 2018 is de neusbril geïmplementeerd. Kun je je dat nog herinneren? Ja, maar ik moet zeggen dat er weinig scholing op dat moment over was. Het was meer geïmplementeerd van: “hij is er; je kunt het gebruiken”. Ik denk mede door mijn instructeursschap dat ik hem vaker gebruik dan de gemiddelde collega.	Interview 1	Weinig scholing, gemiddelde collega	Implementatie
Qua scholing niet echt behoefte, maar misschien nog wat meer achtergrondinformatie en misschien zijn er inderdaad nog meer ziektebeelden waar hij gebruikt kan worden.	Interview 2	Achtergrondinformatie, niet echt behoefte, meer ziektebeelden, kennis	Scholing
Stel, er zou een scholing komen, waar zou je dan behoefte aan hebben? Nou, goed curves lezen en vooral bij verschillende ziektebeelden heb je andere curves dus dat zou zeker een meerwaarde zijn. Misschien moeten	Interview 5	Behoefte aan goed curves lezen, verschillende ziektebeelden, mensen uitleg	Scholing

we dat sowieso eens meenemen als instructeurs bij scholing en gewoon mensen uitleg geven. Ik neem hem bij SOTJ [support on the job] altijd mee bij mensen om te zorgen dat ze hem eigenlijk meer gaan gebruiken, want er zijn er niet veel die hem gebruiken.		geven, scholing meenemen met instructeursoverleg	
En zou je nog behoefte hebben aan scholing over capnografie? Ik zou het wel fijn vinden om daar weer eens wat over te horen. Voor mij als opfris maar of er nieuwe dingen bij zijn gekomen of andere inzichten zijn bijgekomen.	Interview 6	Behoefte aan nieuwe ontwikkelingen	Scholing
Zou jij behoefte hebben aan meer kennis over capnografie? Ja, ik denk het wel. De IC-verpleegkundigen deden daar heel veel met capno en SEH-verpleegkundige niet dus ik weet er gewoon te weinig van af. Dus ja, als ik er meer over zou weten, zou ik het misschien meer gebruiken.	Interview 8	Behoefte, door meer kennis mogelijk meer gebruik	Scholing
En had jij daar behoefte aan? Ik denk het wel, ik ben geen IC-er, dus beademingen en capnografie is niet mijn sterkste kant. Volgens mij lag er een A4-tje met info op tafel om te lezen over de neusbril. En ik kan natuurlijk zelf op zoek op internet voor informatie.	Interview 3	Behoefte, geen IC-er, niet sterkste kant, info op koffietafel, zelf op zoek op internet	Scholing
Dus die kennis heb je ook meegenomen. Heb jij zelf nog behoefte aan scholing over de capnoneusbril? Nou, nee.	Interview 1	Behoefte, kennis, scholing, ontwikkeling	Scholing
Heb je dan behoefte aan scholing of meer kennis daarin? Scholing is altijd goed en kennis kan ik natuurlijk zelf op internet opdoen. En wat zou je dat specifiek willen weten? Nou ja, wanneer zijn curves nu wel of niet goed zijn en dan met name als het afwijkend is, wat kan het dan zijn?	Interview 3	Behoefte, kennis, scholing, ontwikkeling, internet	Scholing
Zou je behoefte hebben aan bijvoorbeeld scholing over de capnoneusbril? Of op een andere manier meer kennis hierover willen opdoen? ….maar het kan geen kwaad als bijvoorbeeld iemand daar een klinische les over kan geven, altijd leuk.	Interview 4	Behoefte, meer kennis opdoen, klinische les	Scholing
Heb je nu nog behoefte aan scholing met betrekking tot capnografie? Nou, dan zou ik het zelf opzoeken. Volgens mij staat er nog op Doczero een les over capnografie. En je zou het nog wel kunnen implementeren tijdens trainingen bijvoorbeeld en in een klinische les.	Interview 7	Behoefte, zelf opzoeken, E-learning, klinische les	Scholing
Wat vind je zelf van je kennis over de capnografie? Zal ongetwijfeld beter kunnen, maar dat belemmert me niet dat ik er misschien minder van weet dan anderen.	Interview 4	Bekwaam, anderen zijn misschien beter	Scholing
En welke vorm van scholing zou je prettig vinden of behoefte aan hebben? Ik vind het zelf altijd prettig om het gewoon in een soort demonstratieles of klinische les te krijgen zodat je ook gericht vragen kan stellen in plaats van een e-learning.	Interview 6	Demonstratieles, klinische les	Scholing
En in welke vorm zou je dat dan prettig vinden om extra kennis of qua scholing? Ja, misschien een e-learning dat je het zelf allemaal rustig na kan lezen. Ik denk dat.	Interview 8	E-learning	Scholing
Zou je een E-learning wenselijk vinden? Ja, dat zou ik wel fijn vinden. Ik denk dat het uiteindelijk nog steeds een hulpmiddel blijft en dat niet iedereen het zal gaan gebruiken, buiten reanimaties om. Ik weet niet of het een goed onderwerp is voor een gedeelte van een scholing, maar het is allemaal wel interessant.	Interview 2	E-learning, gedeelte scholing ROP	Scholing
En welke vorm van scholing zou je dan fijn vinden? Een e-learning is prima. Het hoeft niet perse een scholingsdag te zijn.	Interview 3	E-learning, gedeelte scholing ROP	Scholing

Volgens mij toen ik hier in de opleiding zat, heb ik zeker van bepaalde begeleiders uitleg gekregen over de capnobril waarbij je hem kunt gebruiken en dat het een handig hulpmiddel is.	Interview 2	Handig hulpmiddel, begeleiders	Scholing
Misschien zijn zeker nog wel dingen die ik niet weet.	Interview 2	Kennis	Scholing
Wat vind je zelf van je kennis van over capnografie? Weet je, tijdens mijn anesthesie was ik er iedere dag mee bezig, maar dat is wel iets weggezakt. Maar ik denk zelf dat ik er nog wel goed mee uit de voeten kan.	Interview 6	Kennis, anesthesie, bekwaam	Scholing
Wat vind je zelf over je kennis over capnografie? Het kan altijd beter, je moet jezelf blijven ontwikkelen. Het zijn altijd weer een nieuwe snufjes maar ik kan het redelijk goed interpreteren, ja.	Interview 5	Kennis, blijven ontwikkelen, redelijk goed interpreteren	Scholing
Zou je behoefte hebben aan meer kennis over capnografie? Als door het bedrijf aangegeven wordt dat we het moeten gaan gebruiken, dan is dat denk ik wel handig ja. Ik denk wel dat het duidelijk moet zijn waarvoor je hem kunt gebruiken en waarom het nuttig is voor ons. Ik denk dat als dat goed naar voren komt, de neusbril wel meer gebruikt gaat worden.	Interview 7	Kennis, de neusbril wordt meer ingezet	Scholing
En wat vind jij zelf van je kennis over capnografie? Heel matig. Heeft je matige kennis relatie met het gebruik van de capnoneusbril? Ja.	Interview 8	Kennis, invloed op gebruik	Scholing
Als de neusbril niet op de ambulance aanwezig is, zou je het dan missen? Nee, ik zou het niet missen.	Interview 4	Niet missen als device ontbreekt	Scholing
En betreft scholing, wat zou een mooie vorm zijn? Als een stukje in een ROP [regionaal opleidingsplan] of als e-learning die er al wel is en in Doczero staat. Daar wordt heel mooi uitgelegd over de curves en wat het doet met verschillende voorbeelden daarbij. Dat is een hele mooie scholing.	Interview 5	ROP-scholing, E-learning	Scholing
Ben je benieuwd waarvoor collega's de capnoneusbril inzetten? Daar ben wel benieuwd naar, maar ik hoor er niet zoveel mensen over. Er zijn er volgens mij maar een paar die hem gebruiken. Ik denk dat er één is die hem veel gebruikt en de rest een beetje wisselend heb ik het idee.	Interview 7	Wisselde inzet door collega's, benieuwd naar andere collega's	Scholing
Weet jij wat een capnoneusbril kost? Werkelijk waar, geen idee. Het kost 12 euro. Nu dit weet, zou dat invloed hebben op het gebruik ervan? Nee helemaal niet. Nee, ik maak gebruik van de zaken die we hebben op de auto als ik nodig hebt.	Interview 6	Geen invloed gebruik m.b.t. kosten	Financiëel
Weet jij wat de capnoneusbril kost? Nou, ik denk dat het 25 euro kost. Het is 12 euro. Nu je dit weet zou het dat invloed op jou kunnen hebben in het gebruik van de neusbril? Nee.	Interview 7	Invloed kosten neusbril	Financiëel
Hij kost 12 euro. Nu je dit weet, zou het gebruik jou belemmeren? Ga je hem hierdoor minder gebruiken, of misschien wel meer gebruiken? Nee.	Interview 3	Kosten, belemmering, gebruik neusbril	Financiëel
Je zit er dichtbij. Hij kost 12 euro. Houd je daar ook rekening mee in het gebruik ervan? Ja, maar het belemmert me niet om hem daarom niet te gebruiken. We hebben ze en als ik het nodig vind om te gebruiken, dan gebruik ik het. Dan denk ik niet misschien is het die 12 euro niet waard. Maar ik zou hem niet voor niets gebruiken.	Interview 1	Kosten, invloed daarvan	Financiëel
Ik heb geen idee, maar als ik zou moeten gokken rond de 40 euro. Hij is 12 euro. Vind je dat meevallen? Eh nou op zich wel, maar als dingen heel veel duurder zou zijn zou je misschien kunnen kijken. Maar het is ook zo dat ik hem niet heel veel gebruik want ik gebruik hem	Interview 2	Kosten, invloed daarvan	Financiëel

niet bij iedereen met hyperventilatie of wat dan ook. Het is meer in casuïstieken dat ik echt denkt dit is voor mij een meerwaarde om hem te gebruiken en uiteraard bij reanimaties.			
Weet jij wat een capnoneusbril kost? Geen flauw idee, misschien dat als ik het weet dat ik hem dan minder ga gebruiken. Het kost 12 euro. Dat valt mee. Dan blijf ik hem lekker gebruiken. Ik vind juist dat mensen hem meer moet gebruiken want het is een handig hulpmiddel in je zorg.	Interview 5	Kosten, invloed daarvan	Financiëel
Weet jij wat zo'n capnoneusbril kost? Geen idee. Het kost 12 euro. Als je dit nu weet, maakt het voor jou nog uit om hem minder of meer te gebruiken? Nou, wat ik al zei, als ik gewoon even een heel klein beetje zuurstof geef aan iemand die verder helemaal stabiel is dan ga ik hem niet opzetten.	Interview 4	Kosten, invloed gebruik	Financiëel
Weet jij wat de neusbril kost? Ik heb dat wel eens gezien op de deur. 90 euro of zo? Hij kost 12 euro. Zou het voor jou verschil maken in het gebruik daarvan? Haha, ik gebruik hem al weinig. Ik ga hem niet meer of minder gebruiken nu ik dit weet.	Interview 8	Kosten, invloed op gebruik	Financiëel

Tabel 2 | Gecodeerde interviews

Bijlage 5. Zoekstrategie literatuuronderzoek

Onderstaande zoekstring is gebruikt in PubMed (tabel 1 | zoekstring PubMed).

Search number	Query	Sort By	Filters	Search Details	Results	Time
31	((((((Nonintubated patient) OR ("Spontaneously breathing patient")) OR ("breathing patient")) AND ((((Nonintubated patient) OR ("Spontaneously breathing patient")) OR ("breathing patient")) AND ((((Capnography) OR ("Naso-buccal sensor")) OR ("End-tidal CO2 measurement")) OR ("noninvasive capnography")))) AND (((((((("Added value") OR (Add value)) OR (Useful)) OR (Advantage)) OR ("trend monitoring")) OR (interpretation)) OR (analysis)) OR ("provide valuable information"))) AND (((Emergency) OR ("emergency setting")) OR (prehospital)) AND (2012:2022[pdat])) NOT ((("invasive measurement") OR ("mainstream EtCO2")) OR ("Oxycon Pro"))			((("Nonintubated"[All Fields] AND ("patients"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR (("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patients"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR "breathing patient"[All Fields]) AND ((("Nonintubated"[All Fields] AND ("patients"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR (("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patients"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR "breathing patient"[All Fields]) AND ("capnography"[MeSH Terms] OR "capnography"[All Fields] OR "capnographies"[All Fields] OR "Naso-buccal sensor"[All Fields] OR "End-tidal CO2 measurement"[All Fields] OR "noninvasive capnography"[All Fields])) AND ("Added value"[All Fields] OR ("Add"[All Fields] AND ("value"[All Fields] OR "values"[All Fields])) OR ("useful"[All Fields] OR "usefulness"[All Fields]) OR ("advantage"[All Fields] OR "advantageous"[All Fields] OR "advantageously"[All Fields] OR "advantages"[All Fields]) OR "trend monitoring"[All Fields] OR ("interpret"[All Fields] OR "interpretability"[All Fields] OR "interpretable"[All Fields] OR "interpretating"[All Fields] OR "interpretation"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretational"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretative"[All Fields] OR "interpreted"[All Fields] OR "interpreter"[All Fields] OR "interpreter s"[All Fields] OR "interpreters"[All Fields] OR "interpreting"[All Fields] OR "interpretive"[All Fields] OR "interpretively"[All Fields] OR "interprets"[All Fields]) OR ("analysis"[MeSH Subheading] OR "analysis"[All Fields]) OR "provide valuable information"[All Fields]) AND ("emerge"[All Fields] OR "emerged"[All Fields] OR "emergence"[All Fields] OR "emergences"[All Fields] OR "emergencies"[MeSH Terms] OR "emergencies"[All Fields] OR "emergency"[All Fields] OR "emergent"[All Fields] OR "emergently"[All Fields] OR "emergents"[All Fields] OR "emerges"[All Fields] OR "emerging"[All Fields] OR "emergency setting"[All Fields] OR ("prehospital"[All Fields] OR "prehospitally"[All Fields])) AND 2012/01/01:2022/12/31[Date - Publication]) NOT ("invasive measurement"[All Fields] OR	13	09:21:57

				"mainstream EtCO2"[All Fields] OR "Oxycon Pro"[All Fields])		
30	(("invasive measurement") OR ("mainstream EtCO2")) OR ("Oxycon Pro")			"invasive measurement"[All Fields] OR "mainstream EtCO2"[All Fields] OR "Oxycon Pro"[All Fields]	1,745	09:21:29
29	"Oxycon Pro"			"Oxycon Pro"[All Fields]	21	09:21:00
28	"mainstream EtCO2"			"mainstream EtCO2"[All Fields]	5	09:20:43
27	"invasive measurement"			"invasive measurement"[All Fields]	1,719	09:20:10
26	(((((Nonintubated patient) OR ("Spontaneously breathing patient")) OR ("breathing patient")) AND ((((Nonintubated patient) OR ("Spontaneously breathing patient")) OR ("breathing patient")) AND ((((Capnography) OR ("Naso-buccal sensor")) OR ("End-tidal CO2 measurement")) OR ("noninvasive capnography")))) AND (((((((("Added value") OR (Add value)) OR (Useful)) OR (Advantage)) OR ("trend monitoring")) OR (interpretation)) OR (analysis)) OR ("provide valuable information"))) AND (((Emergency) OR ("emergency setting")) OR (prehospital))		from 2012 - 2022	((("Nonintubated"[All Fields] AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR (("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR "breathing patient"[All Fields]) AND (((("Nonintubated"[All Fields] AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR (("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR "breathing patient"[All Fields]) AND ("capnography"[MeSH Terms] OR "capnography"[All Fields] OR "capnographies"[All Fields] OR "Naso-buccal sensor"[All Fields] OR "End-tidal CO2 measurement"[All Fields] OR "noninvasive capnography"[All Fields])) AND ("Added value"[All Fields] OR ("Add"[All Fields] AND ("value"[All Fields] OR "values"[All Fields])) OR ("useful"[All Fields] OR "usefulness"[All Fields]) OR ("advantage"[All Fields] OR "advantageous"[All Fields] OR "advantageously"[All Fields] OR "advantages"[All Fields]) OR "trend monitoring"[All Fields] OR ("interpret"[All Fields] OR "interpretability"[All Fields] OR "interpretable"[All Fields] OR "interpretating"[All Fields] OR "interpretation"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretational"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretative"[All Fields] OR "interpreted"[All Fields] OR "interpreter"[All Fields] OR "interpreter s"[All Fields] OR "interpreters"[All Fields] OR "interpreting"[All Fields] OR "interpretive"[All Fields] OR "interpretively"[All Fields] OR "interprets"[All Fields]) OR ("analysis"[MeSH Subheading] OR "analysis"[All Fields]) OR "provide valuable information"[All Fields]) AND ("emerge"[All Fields] OR "emerged"[All Fields] OR "emergence"[All Fields] OR "emergences"[All Fields] OR "emergencies"[MeSH Terms] OR "emergencies"[All Fields] OR "emergency"[All Fields] OR "emergent"[All Fields] OR "emergently"[All Fields] OR "emergents"[All Fields] OR "emerges"[All Fields] OR "emerging"[All Fields] OR "emergency	14	09:19:11

				setting"[All Fields] OR ("prehospital"[All Fields] OR "prehospitally"[All Fields])) AND (2012:2022[pdat])		
25	(((((Nonintubated patient) OR ("Spontaneously breathing patient")) OR ("breathing patient")) AND ((((Nonintubated patient) OR ("Spontaneously breathing patient")) OR ("breathing patient")) AND ((((Capnography) OR ("Naso-buccal sensor")) OR ("End-tidal CO2 measurement")) OR ("noninvasive capnography")))) AND (((((((("Added value") OR (Add value)) OR (Useful)) OR (Advantage)) OR ("trend monitoring")) OR (interpretation)) OR (analysis)) OR ("provide valuable information"))) AND (((Emergency) OR ("emergency setting")) OR (prehospital))			(("Nonintubated"[All Fields] AND ("patients"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR (("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR "breathing patient"[All Fields]) AND ((("Nonintubated"[All Fields] AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR (("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR "breathing patient"[All Fields]) AND ("capnography"[MeSH Terms] OR "capnography"[All Fields] OR "capnographies"[All Fields] OR "Naso-buccal sensor"[All Fields] OR "End-tidal CO2 measurement"[All Fields] OR "noninvasive capnography"[All Fields])) AND ("Added value"[All Fields] OR ("Add"[All Fields] AND ("value"[All Fields] OR "values"[All Fields])) OR ("useful"[All Fields] OR "usefulness"[All Fields]) OR ("advantage"[All Fields] OR "advantageous"[All Fields] OR "advantageously"[All Fields] OR "advantages"[All Fields]) OR "trend monitoring"[All Fields] OR ("interpret"[All Fields] OR "interpretability"[All Fields] OR "interpretable"[All Fields] OR "interpretating"[All Fields] OR "interpretation"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretative"[All Fields] OR "interpreted"[All Fields] OR "interpreter"[All Fields] OR "interpreter s"[All Fields] OR "interpreters"[All Fields] OR "interpreting"[All Fields] OR "interpretive"[All Fields] OR "interpretively"[All Fields] OR "interprets"[All Fields]) OR ("analysis"[MeSH Subheading] OR "analysis"[All Fields]) OR "provide valuable information"[All Fields]) AND ("emerge"[All Fields] OR "emerged"[All Fields] OR "emergence"[All Fields] OR "emergences"[All Fields] OR "emergencies"[MeSH Terms] OR "emergencies"[All Fields] OR "emergency"[All Fields] OR "emergent"[All Fields] OR "emergently"[All Fields] OR "emergents"[All Fields] OR "emerges"[All Fields] OR "emerging"[All Fields] OR "emergency setting"[All Fields] OR ("prehospital"[All Fields] OR "prehospitally"[All Fields]))	34	09:18:26
24	((Emergency) OR ("emergency setting")) OR (prehospital)			"emerge"[All Fields] OR "emerged"[All Fields] OR "emergence"[All Fields] OR "emergences"[All Fields] OR "emergencies"[MeSH Terms] OR "emergencies"[All Fields] OR "emergency"[All	1,177,542	09:17:27

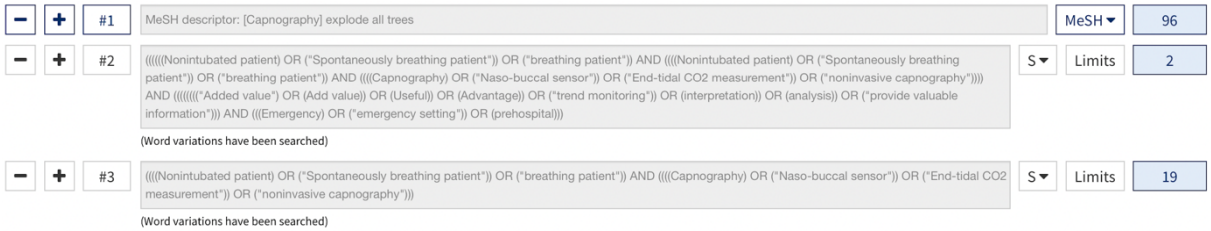
				Fields] OR "emergent"[All Fields] OR "emergently"[All Fields] OR "emergents"[All Fields] OR "emerges"[All Fields] OR "emerging"[All Fields] OR "emergency setting"[All Fields] OR "prehospital"[All Fields] OR "prehospitally"[All Fields]		
23	prehospital			"prehospital"[All Fields] OR "prehospitally"[All Fields]	20,019	09:17:17
22	"emergency setting"			"emergency setting"[All Fields]	2,569	09:17:09
21	Emergency			"emerge"[All Fields] OR "emerged"[All Fields] OR "emergence"[All Fields] OR "emergences"[All Fields] OR "emergencies"[MeSH Terms] OR "emergencies"[All Fields] OR "emergency"[All Fields] OR "emergent"[All Fields] OR "emergently"[All Fields] OR "emergents"[All Fields] OR "emerges"[All Fields] OR "emerging"[All Fields]	1,173,256	09:16:53
20	((((Nonintubated patient) OR ("Spontaneously breathing patient")) OR ("breathing patient")) AND ((((Nonintubated patient) OR ("Spontaneously breathing patient")) OR ("breathing patient")) AND ((((Capnography) OR ("Naso-buccal sensor")) OR ("End-tidal CO2 measurement")) OR ("noninvasive capnography")))) AND (((((((("Added value") OR (Add value)) OR (Useful)) OR (Advantage)) OR ("trend monitoring")) OR (interpretation)) OR (analysis)) OR ("provide valuable information"))			(("Nonintubated"[All Fields] AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR (("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR "breathing patient"[All Fields]) AND ((("Nonintubated"[All Fields] AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR (("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR "breathing patient"[All Fields]) AND ("capnography"[MeSH Terms] OR "capnography"[All Fields] OR "capnographies"[All Fields] OR "Naso-buccal sensor"[All Fields] OR "End-tidal CO2 measurement"[All Fields] OR "noninvasive capnography"[All Fields])) AND ("Added value"[All Fields] OR ("Add"[All Fields] AND ("value"[All Fields] OR "values"[All Fields])) OR ("useful"[All Fields] OR "usefulness"[All Fields]) OR ("advantage"[All Fields] OR "advantageous"[All Fields] OR "advantageously"[All Fields] OR "advantages"[All Fields]) OR "trend monitoring"[All Fields] OR ("interpret"[All Fields] OR "interpretability"[All Fields] OR "interpretable"[All Fields] OR "interpretating"[All Fields] OR "interpretation"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretational"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretative"[All Fields] OR "interpreted"[All Fields] OR "interpreter"[All Fields] OR "interpreter s"[All Fields] OR "interpreters"[All Fields] OR "interpreting"[All Fields] OR "interpretive"[All Fields] OR "interpretively"[All Fields] OR "interprets"[All Fields]) OR ("analysis"[MeSH Subheading] OR	108	09:15:13

				"analysis"[All Fields]) OR "provide valuable information"[All Fields])		
19	(((((("Added value") OR (Add value)) OR (Useful)) OR (Advantage)) OR ("trend monitoring")) OR (interpretation)) OR (analysis)) OR ("provide valuable information")			"Added value"[All Fields] OR ("Add"[All Fields] AND ("value"[All Fields] OR "values"[All Fields])) OR ("useful"[All Fields] OR "usefulness"[All Fields]) OR ("advantage"[All Fields] OR "advantageous"[All Fields] OR "advantageously"[All Fields] OR "advantages"[All Fields]) OR "trend monitoring"[All Fields] OR ("interpret"[All Fields] OR "interpretability"[All Fields] OR "interpretable"[All Fields] OR "interpretating"[All Fields] OR "interpretation"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretational"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretative"[All Fields] OR "interpreted"[All Fields] OR "interpreter"[All Fields] OR "interpreter s"[All Fields] OR "interpreters"[All Fields] OR "interpreting"[All Fields] OR "interpretive"[All Fields] OR "interpretively"[All Fields] OR "interprets"[All Fields]) OR ("analysis"[MeSH Subheading] OR "analysis"[All Fields]) OR "provide valuable information"[All Fields]	10,438,593	09:14:36
18	"provide valuable information"			"provide valuable information"[All Fields]	8,886	09:13:22
17	analysis			"analysis"[MeSH Subheading] OR "analysis"[All Fields]	9,177,679	08:57:17
16	interpretation			"interpret"[All Fields] OR "interpretability"[All Fields] OR "interpretable"[All Fields] OR "interpretating"[All Fields] OR "interpretation"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretational"[All Fields] OR "interpretations"[All Fields] OR "interpretative"[All Fields] OR "interpreted"[All Fields] OR "interpreter"[All Fields] OR "interpreter s"[All Fields] OR "interpreters"[All Fields] OR "interpreting"[All Fields] OR "interpretive"[All Fields] OR "interpretively"[All Fields] OR "interprets"[All Fields]	627,256	08:57:05
15	"trend monitoring"			"trend monitoring"[All Fields]	130	08:56:34
14	Advantage			"advantage"[All Fields] OR "advantageous"[All Fields] OR "advantageously"[All Fields] OR "advantages"[All Fields]	477,232	08:56:18
13	Useful			"useful"[All Fields] OR "usefulness"[All Fields]	999,913	08:55:03
12	Add value			"Add"[All Fields] AND ("value"[All Fields] OR "values"[All Fields])	11,490	08:54:52
11	"Added value"			"Added value"[All Fields]	9,842	08:54:31
10	(((Nonintubated patient) OR ("Spontaneously breathing patient")) OR ("breathing patient")) AND ((((Capnography) OR ("Naso-buccal sensor")) OR ("End-tidal CO2 measurement")) OR ("noninvasive capnography"))			(("Nonintubated"[All Fields] AND ("patients"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR (("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patients"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR "breathing patient"[All Fields]) AND ("capnography"[MeSH Terms] OR "capnography"[All Fields] OR "capnographies"[All Fields] OR "Naso-buccal sensor"[All Fields] OR "End-tidal CO2 measurement"[All Fields] OR "noninvasive capnography"[All Fields])	173	08:49:54

9	(((Capnography) OR ("Naso-buccal sensor")) OR ("End-tidal CO2 measurement")) OR ("noninvasive capnography")			"capnography"[MeSH Terms] OR "capnography"[All Fields] OR "capnographies"[All Fields] OR "Naso-buccal sensor"[All Fields] OR "End-tidal CO2 measurement"[All Fields] OR "noninvasive capnography"[All Fields]	2,613	08:49:12
8	"noninvasive capnography"			"noninvasive capnography"[All Fields]	4	08:48:50
7	"End-tidal CO2 measurement"			"End-tidal CO2 measurement"[All Fields]	22	08:48:30
6	"Naso-buccal sensor"			"Naso-buccal sensor"[All Fields]	1	08:48:10
5	Capnography			"capnography"[MeSH Terms] OR "capnography"[All Fields] OR "capnographies"[All Fields]	2,599	08:47:43
4	((Nonintubated patient) OR ("Spontaneously breathing patient")) OR ("breathing patient")			("Nonintubated"[All Fields] AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR (("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])) OR "breathing patient"[All Fields]	8,690	08:47:08
3	"breathing patient"			"breathing patient"[All Fields]	143	08:46:34
2	"Spontaneously breathing patient"			("spontaneous"[All Fields] OR "spontaneously"[All Fields]) AND ("breath"[All Fields] OR "breathe"[All Fields] OR "breathed"[All Fields] OR "breathes"[All Fields] OR "breathings"[All Fields] OR "breaths"[All Fields] OR "respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])	7,863	08:44:52
1	Nonintubated patient			"Nonintubated"[All Fields] AND ("patient s"[All Fields] OR "patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields] OR "patient"[All Fields] OR "patients s"[All Fields])	920	08:44:20

Tabel 1 | Zoekstring PubMed

Onderstaande zoekstring is gebruikt in Cochrane Library (tabel 2 | zoekstring Cochrane Library).



Tabel 2 | Zoekstring Cochrane Library

Bijlage 6. Beoordelingen artikelen literatuurstudie

Section/Topic		Checklist Item	Page
Title and abstract: Utilizing End-Tidal Carbon Dioxide to Diagnose Diabetic Ketoacidosis in Prehospital Patients with Hyperglycemia | Hunter et al., 2020			
Title	1	Identify the study as developing and/or validating a multivariable prediction model, the target population, and the outcome to be predicted.	1
Abstract	2	Provide a summary of objectives, study design, setting, participants, sample size, predictors, outcome, statistical analysis, results, and conclusions.	1
Introduction			
Background and objectives	3a	Explain the medical context (including whether diagnostic or prognostic) and rationale for developing or validating the multivariable prediction model, including references to existing models.	1
	3b	Specify the objectives, including whether the study describes the development or validation of the model or both.	1
Methods			
Source of data	4a	Describe the study design or source of data (e.g., randomized trial, cohort, or registry data), separately for the development and validation data sets, if applicable.	2
	4b	Specify the key study dates, including start of accrual; end of accrual; and, if applicable, end of follow-up.	2
Participants	5a	Specify key elements of the study setting (e.g., primary care, secondary care, general population) including number and location of centres.	2
	5b	Describe eligibility criteria for participants.	2
	5c	Give details of treatments received, if relevant.	-
Outcome	6a	Clearly define the outcome that is predicted by the prediction model, including how and when assessed.	2
	6b	Report any actions to blind assessment of the outcome to be predicted.	2
Predictors	7a	Clearly define all predictors used in developing or validating the multivariable prediction model, including how and when they were measured.	2
	7b	Report any actions to blind assessment of predictors for the outcome and other predictors.	2
Sample size	8	Explain how the study size was arrived at.	2
Missing data	9	Describe how missing data were handled (e.g., complete-case analysis, single imputation, multiple imputation) with details of any imputation method.	-
Statistical analysis methods	10a	Describe how predictors were handled in the analyses.	2
	10b	Specify type of model, all model-building procedures (including any predictor selection), and method for internal validation.	2
	10d	Specify all measures used to assess model performance and, if relevant, to compare multiple models.	2
Risk groups	11	Provide details on how risk groups were created, if done.	-
Results			
Participants	13a	Describe the flow of participants through the study, including the number of participants with and without the outcome and, if applicable, a summary of the follow-up time. A diagram may be helpful.	2
	13b	Describe the characteristics of the participants (basic demographics, clinical features, available predictors), including the number of participants with missing data for predictors and outcome.	-
Model development	14a	Specify the number of participants and outcome events in each analysis.	2
	14b	If done, report the unadjusted association between each candidate predictor and outcome.	-
Model specification	15a	Present the full prediction model to allow predictions for individuals (i.e., all regression coefficients, and model intercept or baseline survival at a given time point).	-
	15b	Explain how to the use the prediction model.	-
Model performance	16	Report performance measures (with CIs) for the prediction model.	2
Discussion			
Limitations	18	Discuss any limitations of the study (such as nonrepresentative sample, few events per predictor, missing data).	3
Interpretation	19b	Give an overall interpretation of the results, considering objectives, limitations, and results from similar studies, and other relevant evidence.	3
Implications	20	Discuss the potential clinical use of the model and implications for future research.	4
Other information			
Supplementary information	21	Provide information about the availability of supplementary resources, such as study protocol, Web calculator, and data sets.	4

Section/Topic		Checklist Item	Page
Title and abstract: Low initial pre-hospital end-tidal carbon dioxide predicts inferior clinical outcomes in trauma patients | Bryant et al., 2021			
Title	1	Identify the study as developing and/or validating a multivariable prediction model, the target population, and the outcome to be predicted.	2502
Abstract	2	Provide a summary of objectives, study design, setting, participants, sample size, predictors, outcome, statistical analysis, results, and conclusions.	2502/ 2503
Introduction			
Background and objectives	3a	Explain the medical context (including whether diagnostic or prognostic) and rationale for developing or validating the multivariable prediction model, including references to existing models.	2503
	3b	Specify the objectives, including whether the study describes the development or validation of the model or both.	2503
Methods			
Source of data	4a	Describe the study design or source of data (e.g., randomized trial, cohort, or registry data), separately for the development and validation data sets, if applicable.	2503
	4b	Specify the key study dates, including start of accrual; end of accrual; and, if applicable, end of follow-up.	2503
Participants	5a	Specify key elements of the study setting (e.g., primary care, secondary care, general population) including number and location of centres.	2503
	5b	Describe eligibility criteria for participants.	2503
	5c	Give details of treatments received, if relevant.	-
Outcome	6a	Clearly define the outcome that is predicted by the prediction model, including how and when assessed.	2503
	6b	Report any actions to blind assessment of the outcome to be predicted.	-
Predictors	7a	Clearly define all predictors used in developing or validating the multivariable prediction model, including how and when they were measured.	2503/ 2504
	7b	Report any actions to blind assessment of predictors for the outcome and other predictors.	-
Sample size	8	Explain how the study size was arrived at.	2503
Missing data	9	Describe how missing data were handled (e.g., complete-case analysis, single imputation, multiple imputation) with details of any imputation method.	-
Statistical analysis methods	10a	Describe how predictors were handled in the analyses.	2503/ 2504
	10b	Specify type of model, all model-building procedures (including any predictor selection), and method for internal validation.	2503
	10d	Specify all measures used to assess model performance and, if relevant, to compare multiple models.	2503/ 2504
Risk groups	11	Provide details on how risk groups were created, if done.	-
Results			
Participants	13a	Describe the flow of participants through the study, including the number of participants with and without the outcome and, if applicable, a summary of the follow-up time. A diagram may be helpful.	2504
	13b	Describe the characteristics of the participants (basic demographics, clinical features, available predictors), including the number of participants with missing data for predictors and outcome.	2504
Model development	14a	Specify the number of participants and outcome events in each analysis.	2504
	14b	If done, report the unadjusted association between each candidate predictor and outcome.	-
Model specification	15a	Present the full prediction model to allow predictions for individuals (i.e., all regression coefficients, and model intercept or baseline survival at a given time point).	2504
	15b	Explain how to the use the prediction model.	-
Model performance	16	Report performance measures (with CIs) for the prediction model.	2504
Discussion			
Limitations	18	Discuss any limitations of the study (such as nonrepresentative sample, few events per predictor, missing data).	2506/ 2507
Interpretation	19b	Give an overall interpretation of the results, considering objectives, limitations, and results from similar studies, and other relevant evidence.	2504/ 2506
Implications	20	Discuss the potential clinical use of the model and implications for future research.	-
Other information			
Supplementary information	21	Provide information about the availability of supplementary resources, such as study protocol, Web calculator, and data sets.	2507
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study.	2507