



RAMPEN MANAGEMENT



Marc De Roeck©

ACADEMIEJAAR 2022-2023

Brand in het operatiekwartier, een hot topic?

STUDENT: Dr. Arne Wouters

PROMOTOR: Dhr. Carlo Strouven

COPROMOTOR: Dr. Maryline Lauwers



Brand in het operatiekwartier, een hot topic?

KUL – UA – VUB – UGent – NVKVV – Campus Vesta – Defensie

Academiejaar 2022-2023

Eindwerk Postgraduaat Rampenmanagement (PGRM)

Kandidaat: Dr. Arne Wouters, ASO anesthesie – Universiteit Antwerpen

Promotor: Dhr. Carlo Strouven, PGRM-houder, docent & adj. hoofdverpleegkundige spoed – UZA

Copromotor: Dr. Maryline Lauwers, diensthoofd Anesthesie – Ziekenhuis Netwerk Antwerpen

Overname uit dit eindwerk is toegelaten mits referentie als volgt:

Wouters A. (2023), 'Brand in het operatiekwartier, een hot topic?', Antwerpen

Voorwoord

Voor het behalen van het postgraduaat rampenmanagement dient een eindwerk te worden gemaakt, verbonden aan de eigen discipline.

Als arts specialist in opleiding voor anesthesie-reanimatie, is mijn comfortzone uiteraard het operatiekwartier. Een dienst die op verschillende manieren met rampen en rampenmanagement in aanraking komt.

Enerzijds is het een kritieke dienst die bij rampen met grote hoeveelheden slachtoffers snel moet kunnen schakelen om op efficiënte wijze de toevloed aan slachtoffers op een correcte manier af te handelen.

Anderzijds is het operatiekwartier echter zelf niet gevrijwaard van potentiële incidenten met rampzalige gevolgen.

Als anesthesist bestaat een belangrijk deel van onze job uit het voorbereid zijn op het onwaarschijnlijke. Op individuele basis wordt er bij iedere patiënt voor de narcose een inschatting gemaakt wat er noodzakelijk is om mogelijke doch onwaarschijnlijke complicaties aan te pakken, om zo het leven van de patiënt te kunnen redden in het geval dat.

In mijn persoonlijke ervaring is de mindset om voorbereid te willen zijn voor uitzonderlijke en levensbedreigende situaties een gemeenschappelijke eigenschap onder de (meeste) anesthesisten.

Ondanks dit ‘voorbereid willen zijn’ een gemene deler onder anesthesisten is, vond ik het dan ook frappant dat er weinig tot geen informatie of richtlijn terug te vinden is betreffende brand in het operatiekwartier waarbij de patiënt onder narcose wordt achtergelaten.

Dit is een eerder uitzonderlijke situatie, maar zeker niet ondenkbaar en bijgevolg eens te meer een reden voor het hebben van een duidelijke richtlijn.

Het ontbreken van duidelijke informatie hieromtrent, inspireerde me dan ook om hier onderzoek naar in te stellen en vormt de basis van deze thesis.

Dankwoord

Voor het neerschrijven van deze thesis kon ik rekenen op de steun, input en feedback van talloze mensen. Elks van hen verdient een woord van dank voor hun bijdrage aan het uiteindelijke resultaat. Toch zet ik graag enkele mensen specifiek in de kijker.

Allereerst een woord van dank aan mijn promotors.

Carlo Strouven, zonder jouw vakkundige raad en praktijkervaring als expert rampenmanagement had dit eindwerk niet half zo goed geweest. Bedankt voor je wijze woorden, inzicht en steun.

Maryline Lauwers, niet enkel was je mijn diensthoofd anesthesie binnen ZNA dat me faciliteerde de lessen van het postgraduaat te volgen. Je was ook mijn grootste wetenschappelijk klankbord en raadgever voor het schrijven van deze thesis.

Dit eindwerk had eveneens niet tot stand kunnen komen zonder de vakkundige en verrijkende lessen van het interuniversitaire en multidisciplinaire postgraduaat rampenmanagement zelf. Graag wens ik mijn dank te betuigen aan alle docenten, ondersteunend personeel alsook mijn medecursisten voor hun vaak waardevolle input. Het was me een waar genoegen.

Eveneens veel dank aan het hele team anesthesie van het ZNA Jan-Palfijn dat me toeliet het klinische werk te combineren met deze opleiding.

Uiteraard dank ik van harte de vele experten die me te woord stonden tijdens het schrijven van deze thesis.

Als laatste wens ik nog enkele mensen dicht bij me te bedanken. Mensen die veel meer dan enkel aan dit eindwerk geholpen hebben. Namelijk mijn ouders, zonder hun continue steun zou ik nooit het vele werk kunnen combineren om mijn doelen na te streven. Daarnaast ben ik eveneens erkentelijk en dank verschuldigd aan Dr. Marco Vreven (ASO anesthesie) en Dr. Pieter Mertens (anesthesie). Naast vrienden ook collega's die me continu verbazen en verrijken met hun kennis.

Bedankt voor jullie zinvolle kijk en advies bij het maken van dit eindwerk.

Executive summary

Inleiding

Het operatiekwartier is een werkomgeving met specifieke risicofactoren door de aard van de werking en benodigdheden in een operatiezaal.

Medische gassen, sterk ontvlambare producten, krachtige lasers, elektrocauterisatie-apparatuur, fluoroscopie, etc., vormen allemaal risico's voor brand met mogelijks materiële en menselijke schade tot gevolg.¹⁻⁴

Het voorbereid zijn op risico's en onverwachte situaties die potentieel (snel) levensbedreigend kunnen zijn, maken dan ook integraal deel uit van de corebusiness van iedere anesthesist.

Brand in het operatiekwartier valt frequent voor door de permanente aanwezigheid van de 'fire triangle' (brandstof-ontsteking-zuurstof).^{2,3,5,6} Cijfers spreken over ca. 650 operatiekamer branden in de Verenigde Staten per jaar, met 3 tot 4 keer zoveel bijna branden.⁴⁻⁶

Exacte Belgische cijfers ontbreken, gezien er geen centraal meldpunt is.

Het is niet ondenkbaar dat er zich een situatie zou voordoen waarbij het medisch personeel uit eigen veiligheidsoverweging gedwongen is om snel te evacueren. Dit werd helaas duidelijk ten tijde van de COVID-19 pandemie waarbij in meerdere landen zich dergelijke situatie heeft voorgedaan.^{1,19}

Door de complexiteit van ingrepen, de patiëntopstelling alsook een fulminant brandverloop, is het realistisch dat bij zo'n evacuatie het onmogelijk is de patiënt onder narcose mee te evacueren.¹

Bijgevolg gaat het over een situatie waarbij het medische personeel noodgedwongen de patiënt onder narcose achterlaat.^{1,15}

Motivatie

Gezien er legio aan protocollen zijn met betrekking tot peri-operatieve crisissituaties lijkt het logisch mochten er duidelijke richtlijnen bestaan die handelen over bovenstaande situatie.

Dergelijke richtlijn met instructies voor het handelen van de anesthesist in een situatie waarbij de patiënt achtergelaten wordt in een fulminante brand terwijl het medisch personeel zich evacueert lijkt echter niet te bestaan.

Het is echter afdoende aangetoond dat het voorbereid zijn op dergelijke crisissituaties door middel van training en het voorhanden zijn van duidelijke richtlijnen het management en de afhandeling verbetert.^{1,2,7-12}

Onderzoeksvraag en doelstelling

Dit leidde tot volgende onderzoeksvraag:

In welke mate is een (ASO) anesthesist klaar om bij fulminante brand op het operatiekwartier, correct en veilig te handelen, de overlevingskansen van de patiënt onder narcose te optimaliseren en de kans op awareness* te minimaliseren.

Hieruit volgt de onderzoeksdoelstelling:

Het opstellen van een richtlijn dewelke de (ASO) anesthesist helpt bij fulminante brand op het operatiekwartier om veilig te handelen, de overlevingskansen van de patiënt onder narcose te optimaliseren en de kans op awareness te minimaliseren.

*Awareness binnen de anesthesie is een term om te duiden dat de patiënt onbedoeld fysieke gewaarwording heeft van pijn en/of herinnering heeft van tijdens de procedure.

Methoden

Literatuurstudie van de medische databank PubMed gebruikmakend van kernwoorden en booleaanse operatoren in de zoektocht.

Er wordt prioriteit gegeven aan artikels conform de evidence based medicine pyramid en via de sneeuwbalmethode worden eventuele bijkomstige artikels weerhouden.

Aan de hand van de verworven inzichten uit de literatuurstudie wordt er samen met de informatie uit experteninterviews (variant delphi methode) een voorlopige richtlijn opgesteld. Deze maakt deel uit van een kwalitatieve, beschrijvende, geanonimiseerde cross-sectionele studie door middel van enquête.

De hieruit verworven data wordt geanalyseerd en feedback op de richtlijn wordt geïncorporeerd in de uiteindelijke richtlijn.

Als derde onderdeel wordt een enquête opgesteld door middel van het Qualtrics survey platform (UA). Statistische analyse gebeurt door middel van SPSS Statistics (UA).

De onderzoekspopulatie dewelke de enquête ontvangt bestaat uit de (ASO) anesthesisten van de vier Vlaamse universitaire ziekenhuizen. Er wordt gestreefd naar minimaal 40 respondenten, wat als aanvaardbaar te beschouwen is voor deze kwalitatieve studie.

Resultaten

Uit de literatuurstudie blijkt een gebrek aan voorbereiding op incidenten zoals fulminante brand in het operatiekwartier. De literatuur kan samen met de experteninterviews wel enkele cruciale elementen naar voren brengen voor een juiste afhandeling zoals zuurstofreductie, verdiepen van de narcose en het beschermen van de patiënt.^{1,15}

Op basis hiervan werd een richtlijn opgesteld die aan de onderzoekspopulatie werd voorgelegd als onderdeel van een enquête.

Deze enquête werd verstuurd naar in totaal 297 (ASO) anesthesisten (onderzoekspopulatie), ongeveer 10% van de totale Belgische anesthesisten (doelpopulatie). Van de aangeschreven anesthesisten (incl. ASO) vulden er 64 de enquête in, dit betekent een responsgraad van 21,5%. Het merendeel hiervan waren ASO anesthesie (57,8%).

Een overgrote meerderheid van 87,6% heeft geen functie buiten anesthesie dewelke ervaring met betrekking tot brand zou kunnen opleveren. Slechts een klein deel (15,6%) heeft ervaring met brand op het OK al dan niet vanuit simulatietraining.

Bijna alle respondenten (93,8%) zijn geïnteresseerd in brand op het operatiekwartier, alsook 90,6% vindt dit relevant voor hun praktijk. Een grote meerderheid (78,1%) zou willen deelnemen aan simulatietraining omtrent brand op het operatiekwartier.

Slechts 20,3% heeft vertrouwen in het eigen handelen bij brand op het operatiekwartier en zelfs maar 6,25% geeft aan kennis te hebben in verband met de noodzakelijke handelingen bij brand op het operatiekwartier.

Slechts 36% kan vlot drie concrete (bv: alcohol, laser en zuurstof) risicofactoren bedenken van brand op het operatiekwartier ondanks dat 96,9% zich wel bewust is van het risico.

Zowel het zelfvertrouwen alsook het gevoel te beschikken over de noodzakelijke kennis stijgen na het doornemen van de richtlijn met respectievelijk bij 59,35% en 82,8% van de respondenten.

Bij het peilen naar het eigen handelen bij brand in het operatiekwartier, dacht minder dan de helft eraan om de FiO₂ te verlagen (49,1%) en de narcose te verdiepen (49,1%). Minder dan 1/3 (29,1%) dacht eraan de patiënt te beschermen met een branddeken en slechts 17,2% dacht aan al deze drie cruciale zaken. Onder de respondenten kiest zelfs 9,1% voor handelingen die het het eigen leven ernstig in gevaar brengen, zoals het bij de patiënt blijven.

Conclusie

Uit het onderzoek komt naar voren dat anno 2023 de Vlaamse (ASO) anesthesist onvoldoende voorbereid is op een fulminante brand in de operatiezaal met noodzaak tot evacuatie zonder de patiënt. Minder dan de helft (49,1%) zou de aangeleverde FiO₂ fractie afbouwen. Minder dan de helft zou de narcose verdiepen (49,1%). Nog geen derde van de anesthesisten zou de patiënt afdekken met een branddeken of gelijke (29,1%). Iets meer dan 1/6 anesthesisten (17,2%) denkt eraan om deze drie cruciale stappen te zetten die amper tijd vragen en voldoen aan de criteria voor maximalisatie van de overlevingskans, minimalisatie van de kans op awareness en gelden als veilig.

Het was mogelijk door literatuur samen te brengen met expertise om een richtlijn op te stellen die implementeerbaar lijkt voor de meeste operatiekwartiers. Deze richtlijn komt tegemoet aan de criteria van veilig, optimalisatie van de overlevingskans en reductie van de kans op awareness. Deze richtlijn werd afgetoetst bij de eindgebruiker en feedback kon worden verwerkt tot een uiteindelijk resultaat. (cf. bijlage 4)

Sleutelwoorden

Brand
Operatiekwartier
Evacuatie
Richtlijn
Rampenmanagement

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	4
Dankwoord.....	5
Executive summary.....	6
Inleiding.....	6
Motivatie.....	6
Onderzoeksvraag en doelstelling.....	6
Methoden.....	7
Resultaten.....	7
Conclusie.....	8
Sleutelwoorden.....	9
Inhoudsopgave.....	10
Probleemstelling & onderzoeksvraag.....	12
Inleiding.....	12
Probleemstelling.....	12
Literatuurstudie.....	14
Onderzoeksvraag en doelstelling.....	16
Methodologie & verantwoording.....	17
Studieontwerp.....	17
Literatuurstudie.....	18
Variant Delphi methode.....	21
Enquête.....	23
Dataverzameling.....	24
Experteninterview.....	24
Enquête.....	25
Data-analyse.....	26
Demografie.....	26
Ervaring.....	28
Interesse.....	31
Zelfvertrouwen.....	33
Bewustzijn.....	34
Instinctief handelen.....	35
Analyse per subset.....	36
Richtlijn.....	38

Beperkingen.....	42
Suggesties voor verder onderzoek.....	42
Aanbevelingen.....	44
Beleidsadvies.....	45
Conclusie.....	46
Afkortingen & begrippen.....	48
Referentielijst.....	50
Bijlagen.....	52
1) Advies ethisch comité.....	53
2) Enquête.....	54
3) Experts.....	62
4) Richtlijn.....	63
5) Richtlijn Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland.....	64

Probleemstelling & onderzoeksvraag

Inleiding

Toen ikzelf stagiair op de dienst anesthesie was, werd me de vraag gesteld wat te doen bij brand in de operatiezaal waarbij men genoodzaakt de patiënt moet achterlaten.

Het antwoord was simpel en duidelijk, namelijk de anesthesie verdiepen en de zaal verlaten. Met achterliggende gedachte dat wanneer de patiënt levend verbrand, deze het toch op zijn minst niet mag gevoeld of geweten hebben en pijnloos kan sterven.

De vraag intrigeerde me, was het antwoord werkelijk zo simpel, viel er niet meer te doen? Een zoektocht naar richtlijnen over de te nemen stappen bij brand in het operatiekwartier waarbij de zorgverlener noodgedwongen de patiënt onder narcose dient achter te laten, leverde geen echt resultaat op.

De meeste literatuur handelt over patiëntbranden en luchtwegbranden dewelke een ander beloop en afhandeling kennen. Als er al wordt gesproken over een externe brandoorzaak wordt er voornamelijk gesproken over evacuatie- en blusopties.

Dit laat de vraag open 'Wat te doen bij brand in het operatiekwartier waarbij de patiënt niet mee kan geëvacueerd worden?'

De vraag verdween naar de achtergrond tot de kans zich voordeed hier een gefundeerd antwoord op te kunnen bieden als onderdeel van het eindwerk rampenmanagement.

Probleemstelling

Brand in het operatiekwartier is helaas geen al te zeldzaam gebeuren.

Vaak vormt het hele operatiegebeuren zelfs een perfecte 'fire triangle', door de continue aanwezigheid van de 3 elementen: brandstof, ontsteking en zuurstof.¹⁻⁷

Alcoholische ontsmettingsoplossingen, ether en afdekmaterialen zijn maar enkele van de voorbeelden van brandbare materialen die aanwezig zijn in een operatiezaal.

De laserapparatuur, exotherme reacties, elektrocauterisatie- en coagulatioestellen kunnen allen zeer gemakkelijk tot ontsteking leiden.¹⁻⁴

Naast de aanwezigheid van zuurstofcilinders en supranormale zuurstoffracties in het beademingscircuit is het belangrijk om weten dat een omgevingsconcentratie van 23% zuurstof ten opzichte van het normale 20,9% reeds een significant snellere ontbranding kan veroorzaken.¹

Dat er geen richtlijn is, frappeert, gezien anesthesie bij uitstek een discipline is waarin er geanticipeerd wordt op zeldzame maar potentieel catastrofale gebeurtenissen. Hoe langer hoe meer verloopt dit via gestructureerde protocollen, richtlijnen en door middel van training.¹

Het is dan ook al afdoende aangetoond dat protocollen en training leiden tot een betere afhandeling van incidenten.^{1,2,7-12} Het ontbreken van een duidelijke richtlijn met betrekking tot brand in het operatiekwartier waarbij de patiënt onder narcose dient achtergelaten te worden is dan ook op zijn minst opvallend te noemen.

Gezien dergelijke situatie al een geluk als relatief uitzonderlijk kan worden beschouwd en er weinig aandacht aan wordt besteed in de standaard anesthesie naslagwerken, is het waarschijnlijk een lacune in de kennis van de (ASO) anesthesisten.^{1,4,5,7,12}

Het is onwaarschijnlijk dat een anesthesist veelvuldig in aanraking is gekomen met brand op het operatiekwartier, expertise op basis van ervaring is bijgevolg eveneens onwaarschijnlijk.

Waar er in de meeste operatiekwartieren weldegelijk een zorgverlener (verpleging, chirurg of anesthesist) ooit al eens een patiëntbrand heeft meegemaakt of op zijn minst een collega kent die dit heeft meegemaakt, lijkt het voorvallen van het gedwongen moeten achterlaten van de patiënt onder narcose bij brand nog niemand overkomen te zijn in het Vlaams landschap.

Een brand die zo fulminant is dat het gedwongen achterlaten van de patiënt noodzakelijk wordt is al een geluk een uitzonderlijker gegeven dan een patiëntbrand.

Een patiëntbrand kan vanzelfsprekend ernstige gevolgen zoals blijvende schade of overlijden betekenen voor de patiënt. Vaak zijn deze patiëntbranden eerder beperkt van omvang en dwingen ze de zorgverleners doorgaans niet tot evacuatie.¹

Patiëntbranden zijn frequenter en vaak een gekend risico onder anesthesisten. Bijgevolg is er een zeker bewustzijn en bestaan er eveneens richtlijnen over de te ondernemen stappen.¹

Dit in tegenstelling tot fulminante brand in het operatiekwartier waarbij de patiënt noodgedwongen onder narcose dient achter te blijven.

Gezien dergelijk scenario niet ondenkbaar is, wetende dat er in de buitenlandse pers toch sporadische vermelding van is gemaakt, is het gerechtvaardigd een onderbouwde richtlijn hieromtrent te hebben.

Naast het voorzien van deze richtlijn zelf is het eveneens belangrijk dat er kennis is van deze richtlijn onder de zorgverleners werkzaam in het operatiekwartier.^{1-5,8,10-12}

Waar er in de basisopleiding geneeskunde een onderwerp zoals brand in het ziekenhuis nooit belicht wordt, is eveneens de opleiding als ASO hierrond quasi onbestaande.

Vaak bestaat dit enkel uit al dan niet verplichte korte lesvideo's die deel uitmaken van een ziekenhuisbrede basisopleiding.

Deze video's gaan eerder over zaken zoals het intern noodnummer bij brand en geven slechts zeer beperkte instructies. Ze zijn bijgevolg absoluut ontoereikend als richtlijn voor de noodzakelijke handelingen bij fulminante brand op het operatiekwartier.

Een duidelijke richtlijn moet eveneens gezien worden als aanvulling op en niet als vervanging van een degelijke brandpreventie en regelmatige brandoefeningen.

Literatuurstudie

Brand in het operatiekwartier is geen al te zeldzaam gebeuren, met jaarlijks ongeveer 650 operatiebranden in de Verenigde Staten.^{2,3,5,6} Cijfers suggereren zelfs die 3 tot 4 keer zoveel bijna brand incidenten.² De nood tot evacuatie bij een van zo'n branden is niet ondenkbaar.

Het aantal patiënten dat jaarlijks getroffen wordt door brand in het operatiekwartier benadert daarmee het aantal patiënten waarbij er aan de foute zijde geopereerd wordt.⁴⁻⁶

Waar het verifiëren van de juiste te opereren zijde integraal deel uitmaakt van de safe surgery checklist, is dit voor inschatting van het brandrisico tot op heden nog niet het geval.

Daarnaast lijkt de incidentie van brand op het operatiekwartier eveneens jaar na jaar toe te nemen, gebaseerd op vrijwillige ziekenhuisrapportage in de Verenigde Staten.^{3,4}

Er wordt eveneens jaar na jaar een toename gezien van het aantal rechtzaken tegen anesthesisten en chirurgen ten gevolge van brand op het operatiekwartier met fysiek letsel bij de patiënt.⁴

In het Verenigd Koninkrijk worden eveneens jaarlijks zo'n 500 ziekenhuisbranden gerapporteerd, met in tien jaar tijd meer dan 650 gewonden en 17 doden. In diezelfde periode van tien jaar tijd deden er zich minstens drie branden voor op de dienst intensieve zorgen of het operatiekwartier met noodzaak tot volledige evacuatie van de betrokken kritieke dienst.^{1,7}

Ondanks deze situatie zich dus frequent voordoet, is er een uitgesproken gebrek aan bewustzijn hiervan onder het zorgpersoneel.^{1,4,5,7,12}

Onze eigen Vlaamse ziekenhuizen ontsnappen helaas ook niet aan brand. Naast andere voorbeelden is er uiteraard de bekende brand in het Middelheimziekenhuis eind 1991 en recentelijk de brand in AZ Maria Middelaes te Gent.^{13,14}

De risicofactoren in een operatiekwartier zijn dan ook niet te miskennen.

Een operatiekwartier is een werkomgeving gekenmerkt door de talrijke aanwezigheid van specifieke risicofactoren door de aard van de werking en benodigdheden in een operatiezaal.¹⁻³ Denk aan medische gassen, sterk ontvlambare producten, krachtige lasers, elektrocauterisatie-apparatuur, fluoroscopie, etc.¹⁻⁷

Bijna alle operatiebranden kennen hun ontsteking door de elektrocauterisatie of het gebruik van lasers (80-90%), eveneens gaat het in ruim 80% van de gevallen om chirurgie boven het middenrif.^{4,5}

Het is bijgevolg realistisch dat wanneer zich dergelijk incident voordoet, dat snel als rampzalig zou kunnen worden omschreven door de potentiële hoge menselijke tol.³

Bij een fulminant brandverloop, is het denkbaar dat het medisch personeel gedwongen is om snel te evacueren uit eigen veiligheidsoverwegingen.¹

Door de complexiteit van sommige ingrepen alsook de opstelling van de patiënt en operatieapparatuur bestaat er de kans dat bij zo'n emergente evacuatie het onmogelijk is de patiënt onder narcose mee te evacueren.

Bijgevolg gaat het over een situatie waarbij het medische personeel noodgedwongen de patiënt onder narcose achterlaat.^{1,15}

Gezien er legio aan protocollen zijn met betrekking tot peri-operatieve crisissituaties lijkt het logisch mochten er duidelijke richtlijnen bestaan die handelen over dergelijke situatie.

Dergelijke richtlijn met instructies voor het handelen van de anesthesist in een situatie waarbij de patiënt achtergelaten wordt in een brand terwijl het medisch personeel zich evacueert lijkt echter quasi onbestaand.

Het is als onomstreden feit gebleken, dat het hebben van een plan van aanpak, checklists en het houden van regelmatige brandoefeningen de uitkomst verbetert wanneer een incident zich voordoet.^{1,2,7-12}

Bij evaluaties van brandincidenten in ziekenhuizen komt echter vaak naar voren dat er een gebrek aan communicatie, voorbereiding en oefening was. Dit was vaak een belangrijke factor in de afwikkeling van het incident.^{7-12,16}

Ondanks de wetenschap dat voorbereiding dus essentieel blijkt te zijn, lijkt het nu net deze te zijn waar het aan ontbreekt.^{1,2,4,5}

Zo blijkt eveneens uit de uitgevoerde studie van de medische literatuur dat de onderzoeken gelinkt aan dit onderwerp bijzonder beperkt zijn.

Onderzoek over dit onderwerp binnen België lijkt quasi onbestaand.

Zo mist ook een duidelijke (Nederlandstalige) richtlijn over de te ondernemen stappen bij een brand op het operatiekwartier waarbij de patiënt onder narcose noodgedwongen achterblijft.

Uit onderzoek van geneeskundestudenten blijkt echter wel een betere kennis, voorbereiding en zelfvertrouwen voor het omgaan met crisissituaties bij artsen in opleiding met militaire achtergrond.¹⁷

Of een andere achtergrond eveneens voordeel kan bieden en of dit te extrapoleren valt naar arts specialisten (in opleiding) is vooralsnog niet beschreven. Andere relevante achtergrond of ervaring zou kunnen zijn: MUG-ervaring, kennis van rampenmanagement, ervaring in rampsituaties, een functie als brandweerman of -officier.

De richtlijn, van Angelsaksische origine, die handelt over *emergency evacuation of the anaesthetised patient* kent zeker zijn waarde en kan als basis dienen voor een richtlijn afgestemd op ons zorg- en ziekenhuissysteem.¹⁵

De Angelsaksische onderzoekers erkennen zelf in de literatuur dat er vooralsnog doorgaans te weinig aandacht is besteed aan brand die ontstaat in de ruimtes waar klinisch werk wordt verricht binnen kritieke diensten zoals het operatiekwartier.¹

Er zijn veel parallellen tussen brand op het operatiekwartier en brand op de dienst intensieve zorgen. Beiden kennen patiënten met hoge zorgnood, specifieke aandachtspunten en elementen die evacuatie bemoeilijken. Denk hierbij aan patiënten die onder narcose zijn, afhankelijk van beademing of ECMO zijn, specifieke chirurgische (patiënt)opstellingen, etc.¹

Het noodgedwongen achterlaten van de patiënt onder narcose door het fulminante karakter van de brand en/of de gevolgen daarvan brengt een moreel dilemma met zich mee.

In de literatuur lijkt er echter wel eensgezindheid over het adagium zoals bij eerste hulp, 'eigen veiligheid eerst'. Dit kan worden doorgetrokken naar een incident op het operatiekwartier. Ook daar kan er niet van het zorgpersoneel verlangd worden de zorgen voor de patiënt te blijven verder zetten als dit een rechtstreeks gevaar vormt voor het eigen leven.^{1,15}

Het voorbereid zijn op dergelijke situatie met een plan van aanpak is een belangrijke factor in de optimalisatie van overlevingskansen en het stroomlijnen van een eventuele evacuatieprocedure.^{7-12,16}

Een generische basisrichtlijn dewelke op ziekenhuisniveau te implementeren valt, gebaseerd op literatuur, expert-opinion en aftoetsing bij de eindgebruikers dringt zich dan ook op.

De huidige richtlijnen die bestaan omtrent brandpreventie binnen het operatiekwartier zijn eveneens vooral gebaseerd op expert-opinion.³

Dit leidt dan ook tot onderstaande onderzoeksvraag en onderzoeksdoelstelling.

Onderzoeksvraag en doelstelling

Onderzoeksvraag:

In welke mate is een (ASO) anesthesist klaar om bij fulminante brand op het operatiekwartier, correct en veilig te reageren om de patiënt onder narcose de beste overlevingskans te bieden en de kans op awareness* te minimaliseren?

*Awareness binnen de anesthesie is een term om te duiden dat de patiënt onbedoeld fysieke gewaarwording heeft van pijn en/of herinnering heeft van tijdens de procedure.

Onderzoeksdoelstelling:

Opstellen van een richtlijn dewelke de (ASO) anesthesist helpt bij fulminante brand op het operatiekwartier om veilig te handelen, de overlevingskans van de patiënt onder narcose te optimaliseren en de kans op awareness te minimaliseren.

Methodologie & verantwoording

Studieontwerp

Er werd een literatuurstudie uitgevoerd, gevolgd door een kwalitatieve, beschrijvende, geanonimiseerde cross-sectionele studie door middel van een enquête bij een selecte steekproef van de onderzoekspopulatie.

Gezien er geen groepen ten opzichte van elkaar vergeleken gaan worden en er een gebrek aan beschrijvende literatuur is over hetzelfde onderwerp, werd er geen a priori poweranalyse gemaakt. Na het afsluiten van de enquête met responsgraadbepaling kan wel een foutmarge bepaald worden.

Voor de onderzoeksdoelstelling werd op basis van de literatuur en door middel van een variant Delphi methode met een semi-gestructureerd experteninterview een richtlijn ontworpen. Deze werd in de enquête verwerkt. Aan de hand van de ontvangen feedback hierop werd deze richtlijn herwerkt om tot de uiteindelijke richtlijn te komen dewelke in praktijk zou moeten kunnen geïmplementeerd worden.

Bij dit onderzoek werden er geen patiënten aan enig risico blootgesteld.

Bijgevolg is er geen sprake van een klinisch onderzoek noch experiment.

Met het oog op publicatie werd er toch geopteerd advies in te winnen bij het ethisch comité van het Universitair Ziekenhuis Antwerpen.

Op de desbetreffende aanvraag met kenmerk 2022-3572 werd een gunstig advies met betrekking tot het onderzoek medegedeeld aan de onderzoeker. (bijlage 1)

De onderzoeker is eveneens houder van het ICH-good clinical practices attest.

Er werd duidelijk gecommuniceerd met de deelnemers aan het onderzoek dat hun privacy en anonimiteit werd gegarandeerd. Deelname aan de studie was volledig vrijblijvend zonder enige vorm van compensatie, deelnemers waren hiervan op de hoogte bij aanvang.

De enquête verliep conform de verklaring van Helsinki.

De deelnemers van de enquête werden op de hoogte gesteld dat de onderzoeker noch de (co)promotor enig belangconflict hebben te melden aangaande dit onderzoek.

Literatuurstudie

Een tweeledige literatuurstudie werd ondernomen om enerzijds te exploreren wat er reeds beschreven is omtrent de onderzoeksvraag. Zijn er data beschikbaar uit andere landen aangaande hoe voorbereid anesthesisten zijn op brand in het operatiekwartier, zijn er subdomeinen die hier beter in zijn?

Anderzijds werd er getracht in kaart te brengen in welke mate anesthesisten voorbereid zijn. Hieruit werd eveneens getracht op gestandaardiseerde wijze vragen te extraheren dewelke in de enquête werden opgenomen om dit in het Vlaamse landschap in beeld te brengen.

Om tot de richtlijn te komen werd voor deze studie volgende drie kenmerkende elementen: brand (fire), operatiekwartier (operating room) en evacuatie (evacuation) weerhouden. De drie elementen zijn gelijkwaardig essentieel.

Voor de mate van voorbereiding in kaart te brengen werd op dezelfde manier gewerkt met termen brand (fire), operatiekwartier (operating room) en voorbereiding (preparedness).

Er werd geopteerd te vertrekken vanuit de medische literatuurdatabank PubMed.

De drie essentiële elementen werden in het Engels in de zoekmotor ingevoerd, gebruikmakend van de Booleaanse operator 'AND'.

Dit bracht voor de zoekopdracht omtrent evacuatie 19 zoekresultaten naar voren, het oudste artikel dateerde van 1976, het meest recente van 2022. Artikels van na juni 2022 werden niet weerhouden voor de literatuurstudie.

Voor de zoekopdracht naar voorbereiding werden 5 artikels gevonden, allen gepubliceerd tussen 2004 en 2010.

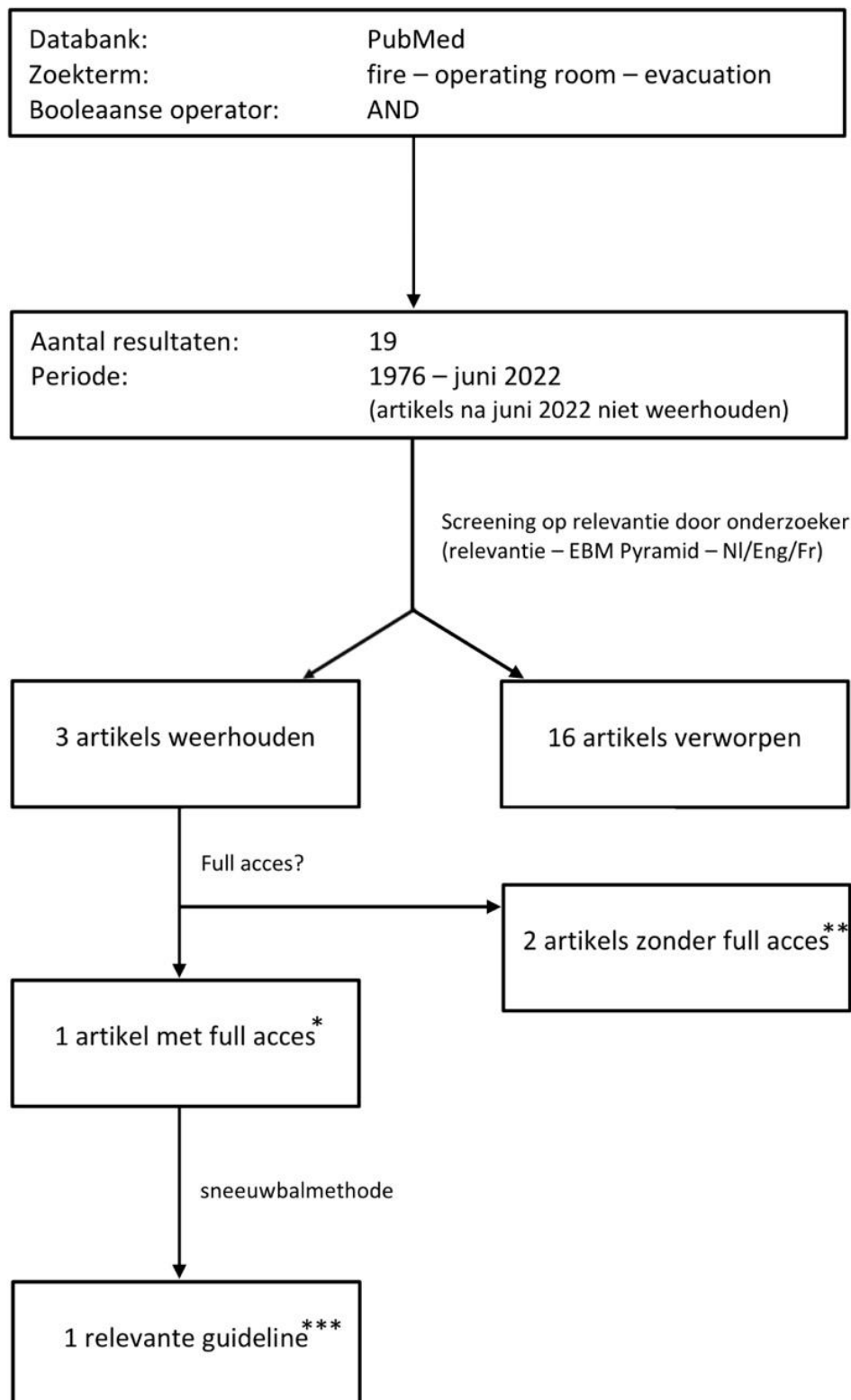
De korte inhoud van de artikels zolang beschikbaar in het Nederlands, Engels of Frans werden beoordeeld op relevantie voor het onderzoek, rekeninghoudend met de evidence based medicine pyramid.

Drie artikels werden weerhouden als relevant aangaande evacuatie, bij twee hiervan was er geen toegang tot het artikel mogelijk, deze werden niet weerhouden en enkel info uit desbetreffende artikels hun abstract werd geïncorporeerd in dit onderzoek.

Eén artikel met full acces werd als relevant weerhouden, via de sneeuwbalmethode werd eveneens nog een toepasselijke richtlijn gevonden van de *Association of Anaesthetists of Great-Britain and Ireland*¹⁵ (bijlage 5)

Van de 5 artikels teruggevonden rondom voorbereid zijn voor brand, werd één artikel als relevant weerhouden. Dit artikel was full acces beschikbaar. Doormiddel van de sneeuwbalmethode werden nog 3 relevante artikels gevonden, waarvan 1 full acces. Voor de twee artikels zonder volledige toegang werd eveneens enkel gebruik gemaakt van de info beschikbaar in het abstract.

Literatuurstudie:

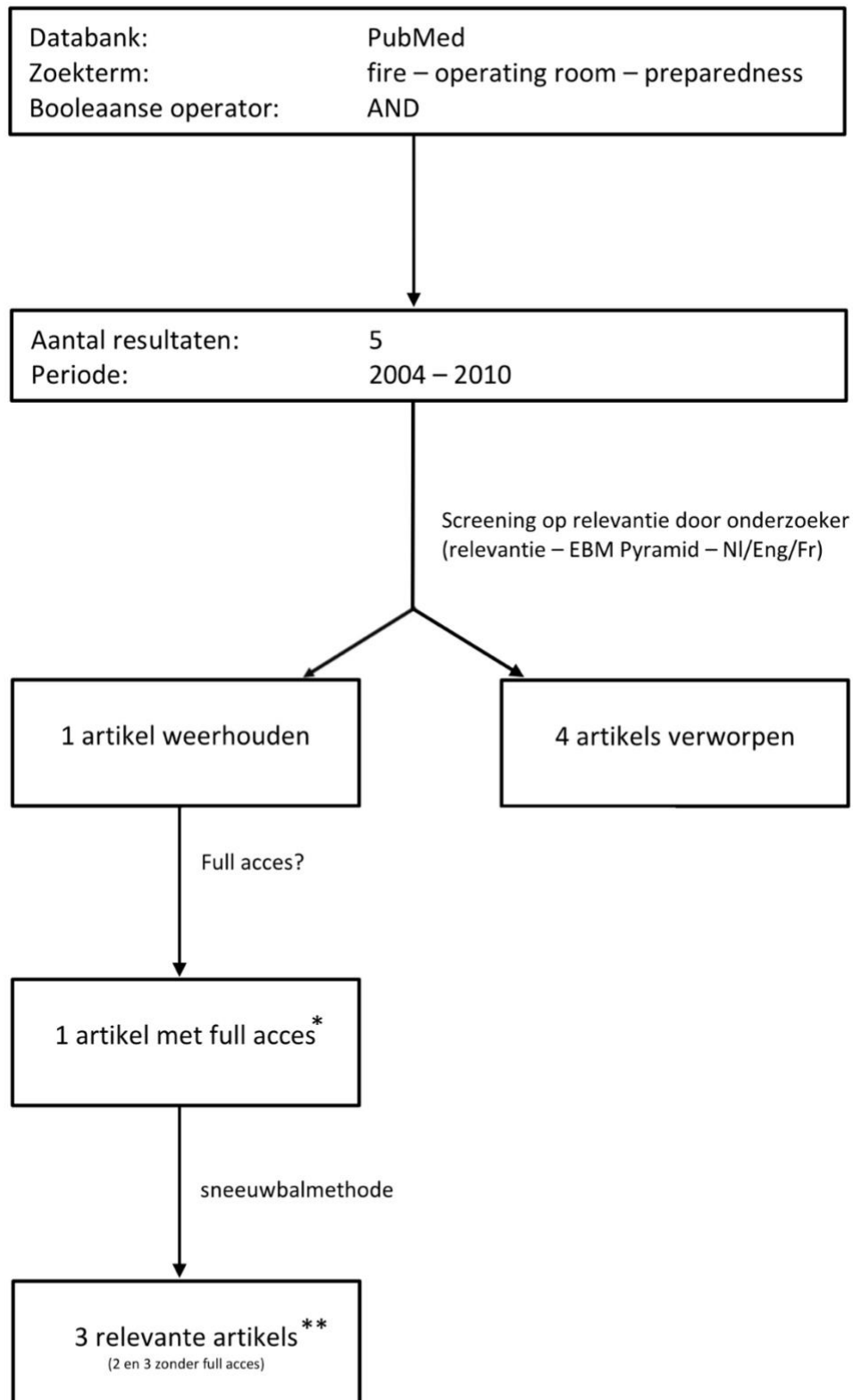


* Kelly FE, Bailey CR, et al 'Fire safety and emergency evacuation guidelines for intensive care units and operating theatres: for use in the event of fire, flood, power cut, oxygen supply failure, noxious gas, structural collapse or other critical incidents: Guidelines from the Association of Anaesthetists and the Intensive Care Society.' *Anaesthesia*. 2021

** 1) Acar Y, Mehta, N, et al 'Using Standardized Checklists Increase the Completion Rate of Critical Actions in an Evacuation from the Operating Room: A Randomized Controlled Simulation Study.' *Prehospital and Disaster Medicine*. 2019
2) McCarthy PM, Gaucher KA. 'Fire in the OR--developing a fire safety plan.' *AORN J*. 2004

*** The Association Of Anaesthetists of Great Britain & Ireland 2018 Quick Reference Handbook 4-3 'Emergency evacuation'

Literatuurstudie:



* Salmon L. 'Fire in the OR--prevention and preparedness.' *AORN J.* 2004

**

1) Murphy GR, Foot C. 'ICU fire evacuation preparedness in London: a cross-sectional study.' *Br J Anaesth.* 2011

2) Löfqvist E, Oskarsson Å, et al. 'Evacuation Preparedness in the Event of Fire in Intensive Care Units in Sweden: More is Needed.' *Prehosp Disaster Med.* 2017

3) Femino M, Young S, Smith VC. 'Hospital-based emergency preparedness: evacuation of the neonatal intensive care unit-the smallest and most vulnerable population.' *Pediatr Emerg Care.* 2013

Variant Delphi methode

Voor het uitwerken van de onderzoeksdoelstelling, namelijk het bekomen van een evidence based richtlijn (bijlage 4), werd geopteerd om aan de slag te gaan volgens een variant Delphi methode.

Omwille van beperkingen in tijd en uitgebreidheid van het onderzoek werd hier de voorkeur aan gegeven ten opzichte van een volwaardige Delphi methode waarbij het expertpanel uitgebreider is, geblindeerd is en ten slotte ook vaker geconsulteerd wordt.

Parallel met de literatuurstudie waaruit relevante elementen voor een richtlijn werden gedistilleerd, werd er nagedacht over welke disciplines geconsulteerd zouden moeten worden voor het samenbrengen van de literatuur en expert-opinion in één duidelijke richtlijn.

Een opsomming van de weerhouden disciplines voor het expertenpanel met een korte toelichting waarom deze als noodzakelijk werden geacht wordt hieronder weergegeven:

- Anesthesiologie: als algemene eindgebruiker van de richtlijn en expert van peri-operatieve zorgen is anesthesiologische input van kardinaal belang.
- Brandwondenexpert: gezien het om een specifieke materie gaat met een kenmerkende anesthesiologische aanpak en ervaring, is een arts met uitgebreide ervaring in kennis en zorg rond deze pathologie nodig om een correcte inschatting van de anesthesiologische noden te kunnen maken
- Brandweer: gezien het uiteindelijk over een situatie gaat waarbij zij op het werkveld een cruciale rol spelen qua afhandeling en vanuit hun expertise omtrent de ontwikkelingsprocessen van brand, zijn zij het best geplaatst duiding te geven.
- Militair: gezien de situatie waar onderzoek naar wordt gedaan handelt over het noodgedwongen achterlaten van de patiënt onder narcose bij brand, vallen er mogelijks parallellen te trekken met andere situaties en omstandigheden waarbij eveneens noodgedwongen een patiënt onder narcose dient achter gelaten te worden. Dergelijke omstandigheden lijken zich in militaire setting op missies wel te kunnen voordoen gezien dit vaak in hoogrisico gebieden is. Mogelijks kan het advies van een militair arts waardevolle bijdragen leveren aan het richtlijnontwerp
- Ziekenhuisnoodplanning: de te onderzoeken omstandigheden zijn zeer specifiek en zijn ongetwijfeld een bezorgdheid die wordt gedeeld door ziekenhuisnoodplanners. De input en zelfs mogelijke ervaring met gelijkaardige incidenten kan essentiële inzichten voor de richtlijn betekenen.
- Ethicus: het onderzoek tracht een richtlijn op te stellen voor situaties waarbij in essentie een patiënt onder narcose wordt achtergelaten in een brand. Deze patiënten hebben net hun leven toevertrouwd aan de zorgverleners, dewelke zich wel kunnen evacueren. Dit brengt op zijn minst ethische vragen met zich mee.

Voor iedere discipline werd een expert rechtstreeks aangeschreven oftewel werd een grote instelling, al dan niet academisch van aard, aangeschreven. Er werd een korte toelichting van het onderzoeksobject gegeven en er werd gevraagd of de instelling een expert had of kon doorverwijzen naar een expert ter zake om deze te consulteren voor het expertenpanel.

De experts werden, als ze bereid waren hun hulp te verlenen aan het onderzoek, onderworpen aan een semi-gestructureerde interviewstructuur.

Eerst werd er een toelichting gegeven met betrekking tot het onderzoek, de onderzoeksvraag en de onderzoeksdoelstelling. Enige vragen of onduidelijkheden werden toegelicht aan de expert.

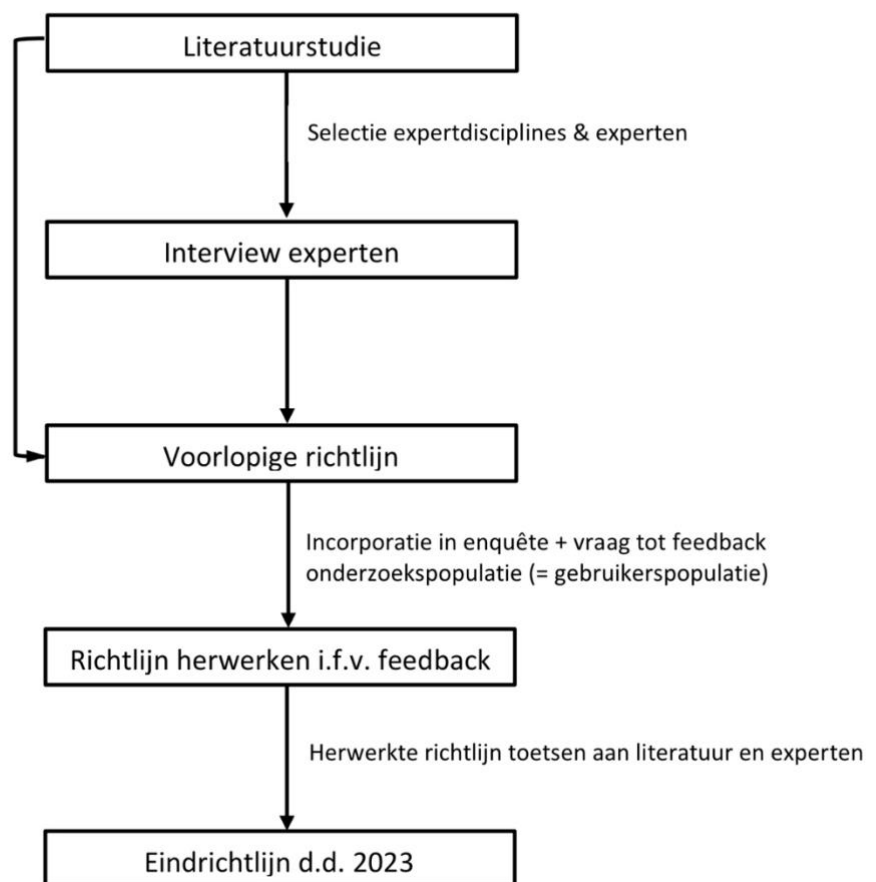
Daarna werd hen gevraagd hun idee hierover te delen, alsook wat ze essentieel achtten dat er voor hun discipline werd opgenomen in de richtlijn.

Hieruit konden nieuwe vragen naar boven komen dewelke meteen werden gesteld voor een uitdieping en verduidelijking van hun expert-opinie te bekomen.

Tot slot werden vooraf opgestelde discipline-eigen vragen gesteld indien deze er waren naar aanleiding van wat er in het voorafgaand literatuuronderzoek naar boven was gekomen en als relevant werd weerhouden.

NB: sommige experts spraken vanuit hun respectievelijke positie voor verschillende disciplines gezien zij op meerdere gebieden werkzaam zijn. Hun overlap in expertise over de disciplines heen werd als waardevol weerhouden in het onderzoek gezien zij reeds een geïntegreerde kijk op de materie kunnen brengen.

Variant Delphi-methode:



Enquête

Om een duidelijk afgebakende steekproef te hebben ter representatie van de onderzoekspopulatie werd de enquête verspreid naar de anesthesiasecretariaten van de vier Vlaamse universitaire centra. Zijnde het UZ Antwerpen, UZ Brussel, UZ Gent en UZ Leuven. Er werd gevraagd de enquête te verspreiden onder de eigen stafleden anesthesie alsook onder de ASO's anesthesie werkzaam in het eigen centrum.

Er werd alsook gevraagd per kerende te laten weten hoeveel stafleden en assistenten de enquête via hen mochten ontvangen om zo een responsgraad te kunnen berekenen.

Concreet bestaat de selecte steekproef dus uit de stafleden en ASO's anesthesie van de vier Vlaamse universitaire ziekenhuizen (inclusiecriteria).

Anesthesisten of ASO's die niet werkzaam zijn in ten tijde van de enquête in één van de vier Vlaamse universitaire centra werden geëxcludeerd.

Na het samenbrengen van de literatuur en expertinterviews, werd de enquête (bijlage 2) opgesteld dewelke nadien verspreid werd onder de onderzoekspopulatie.

De enquête peilt naar:

- demografische gegevens
- achtergrond
- ervaring (al dan niet onder de vorm van simulatie)
- interesse en kennis
- instinctief handelen
- vertrouwen aangaande het eigen handelen
- feedback aangaande de guideline

Vrije tekst input werd voorzien zodat eventuele bemerkingen van de respondenten mee in rekening kon worden genomen betreffende de enquête.

De feedback over de richtlijn bekomen van de respondenten (dewelke eveneens deel zijn van de gebruikerspopulatie), werd verwerkt in de uiteindelijke richtlijn.

Zo werd een richtlijn bekomen die ondersteund wordt door de literatuur en experts en alsook een draagvlak vindt onder de eindgebruikers.

Zo kon worden voldaan aan een richtlijn die voldoet aan de onderzoeksdoelstellingen zijnde haalbaar, veilig, maximalisatie overleving en minimalisatie awareness.

Dataverzameling

Experteninterview

Voor het opstellen van de richtlijn werd er voor ogen genomen dat deze richtlijn de essentiële handelingen moest omvatten dewelke de veiligheid van het personeel optimaliseren. Daarnaast moest deze tegemoetkomen aan een maximalisatie van de overlevingskans bij de patiënt onder narcose die achterblijft alsook de kans op awareness minimaliseren.

Naast de bestaande medische literatuur werd eveneens de onderbouwde mening van experts uit verschillende domeinen onderzocht. Zij werden aan een semigestructureerd interview onderworpen waarbij allereerst de opzet van de studie werd toegelicht alsook de doelstelling. Daarna werd er gevraagd aan de experts hun input te geven van wat zij zagen als essentiële elementen. Eventuele verduidelijking werd gevraagd waar nodig alsook een samenvatting op het einde van het interview om foutieve interpretatie zoveel mogelijk tegen te gaan.

Na afloop van alle interviews werd op basis hiervan samen met de literatuur een eerste richtlijn opgesteld dewelke werd teruggestuurd naar iedere expert.

Hierop werd feedback van iedere expert gevraagd om in kaart te brengen of er eventuele elementen ontbraken of al dan niet fout waren geïnterpreteerd.

De richtlijn werd zo nodig herwerkt en opgenomen in de enquête.

Hieronder beschreven zijn de experts disciplines weergegeven. Een korte schets van de achtergrond van de experts kan gevonden worden in bijlage 3. Er werd hen gevraagd hiervoor een kort curriculum vitae te voorzien om hun expertise te staven.

- Anesthesie
 - o Dr. Pieter Mertens, anesthesist.
- Brandweer
 - o Kapitein Architect Steven Van Vooren, beroepsofficier brandweerzone Gent.
- Brandwondencentrum - Defensie
 - o Kapitein-Commandant Dr. Elkana Keersebilck, militair beroepsofficier & anesthesist-urgentist.
- Bio-ethiek
 - o Prof. Dr. Kristien Hens, professor bio-ethiek Universiteit Antwerpen.
- Ziekenhuisnoodplanningscoördinator
 - o Ingenieur Serge Verret, ziekenhuisnoodplanningscoördinator ZNA.

Er is geen letterlijke transcriptie van de interviews noch audio- of video-opname.

Gezien enkele experts die meewerkten hun input onderbouwden door voorbeelden dewelke als geheim of gevoelig van aard kunnen bestempeld worden werd ervoor geopteerd dit niet te doen. De essentie van de inhoud van de interviews werd opsommingsgewijs genoteerd en samengevoegd tot één richtlijn mede gebaseerd op de richtlijn van de *Association Of Anaesthetists of Great Britain & Ireland Quick Reference Handbook*.

Deze richtlijn werd teruggekoppeld met de experts ter controle. Zo kon verzekerd worden dat er geen foutieve informatie in de richtlijn sloop noch dat de foute prioriteiten werd gesteld.

Om tot de richtlijn te komen werd volgende structuur aangehouden:



Door het samenbrengen van literatuur en expert opinions werd een voorlopige richtlijn opgesteld. Deze werd teruggekoppeld met de experts voor feedback.

Als onderdeel van de enquête werd de richtlijn geponeerd bij de eindgebruikers. Deze werden eveneens om feedback gevraagd.

Ten slotte werd de richtlijn gevalideerd door confirmatie aan de literatuur, experteninterviews en bruikbaarheid voor de eindgebruikers.

De uiteindelijke implementatie van de richtlijn moet nog gebeuren en zal een vrij te overwegen keuze zijn voor de zorgcentra zolang er geen beleidsmatige verplichting toe komt.

Als er effectief zorginstellingen de richtlijn zouden gebruiken en er verder aansluitend onderzoek volgt, kan de richtlijn in een follow-up studie verder worden gevalideerd en zo nodig bijgewerkt.

Belangrijk kanttekening is dat de richtlijn zelf hoe dan ook uitsluitend een basis vormt die per centrum zou moeten worden afgestemd op de centrum-afhankelijke werkingsomstandigheden.

Enquête

De enquête (bijlage 2) werd opgesteld in het Qualtrics online survey platform, aangeboden door de Universiteit Antwerpen.

De enquête werd voorgelegd aan de onderzoekspopulatie vanaf 13 januari 2023, de enquête werd afgesloten op 17 februari 2023 om middernacht nadat op 30 januari een herinnering werd uitgestuurd.

Data-analyse

Om een duidelijk afgebakende onderzoekspopulatie te hebben werd geopteerd de enquête te verspreiden onder de anesthesisten (stafleden en ASO's) werkzaam in de Vlaamse universitaire centra.

De respectievelijke secretariaten van de diensten anesthesie van het UZ Antwerpen, UZ Brussel, UZ Gent en UZ Leuven werden aangeschreven. Deze verspreidde de enquête onder de stafleden en assistenten werkzaam in het eigen centrum.

Er werd hen eveneens gevraagd terug te koppelen hoeveel mensen de enquête ontvingen.

In totaal konden 297 assistenten en stafleden deelnemen aan de enquête, 64 van hen vulden ook effectief de enquête in wat neerkomt op een responsgraad van 21,5%.

Er was een merkelijk hogere responsgraad vanuit het UZ Antwerpen (46,2%), de verdeling van de responsgraden uit de andere centra lagen echter wel dicht bij elkaar (16,3-19,7%).

Tabel 1 (responsgraad)

(N=297)	Ontvangen	Beantwoord	Percentage
UZ Antwerpen	39	18	46,2%
UZ Brussel	41	8	19,5%
UZ Gent	76	15	19,7%
UZ Leuven	141	23	16,3%
Totaal	297	64	21,5%

Gezien er geen populaties vergeleken worden ten opzichte van elkaar, werd er eveneens geen poweranalyse gemaakt voorafgaand aan het onderzoek.

Na het afsluiten van de enquête werd er echter wel een maximale foutmarge bepaald binnen de selecte steekproef. Gezien er geen voorafbestaande data werd teruggevonden aangaande dit onderwerp werd p veiligheidshalve op 50% gelegd, dit maakt dat q (1-p) eveneens 50% bedraagt. Bij een N van 297 en n van 64 geeft dit een foutmarge van 12,25% bij een oneindige populatie. Na correctie binnen de eindige selecte steekproef, geeft dit een maximale foutmarge van 10,87% wat uiteraard zeer ruim is.

Wat volgt is de descriptieve statistiek van de selecte steekproef. Waar mogelijk werd wel getracht enige zinvolle resultaten te trekken door middel van niet-descriptieve statistiek, deze staan verderop beschreven.

Demografie

We zien een zeker overwicht aan mannelijke participanten aan de enquête. Bijna 2/3^e van de respondenten (61%) was man. Uit cijfers van 2018 van het artsblad *De specialist* blijkt dat van de toenmalige erkende anesthesisten er 58,8% mannen waren.¹⁸ Dit sluit dicht aan bij de cijfers bekomen uit de enquête. Er lijkt in de steekproef bijgevolg een evenwichtige doorsnede qua geslacht voor de onderzoekspopulatie.

Tabel 2 (geslacht)

(n=64)	Aantal	Percentage
M	39	61%
V	24	37,45%
X	1	1,55%
Totaal	64	100%

Wanneer er gepeild werd naar de universiteit van de basisopleiding, werd volgende verhouding bemerkt. Van de respondenten had het grootste deel de basisopleiding aan de KUL gevolgd, op een tweede plaats de UA gevolgd door de Ugent, respectievelijk 32,8%, 26,6% en 23,4%. Eerder zwak vertegenwoordigd was de VUB met slechts 10,9% van de respondenten die hier de basisopleiding had gevolgd.

Vier respondenten gaven aan de basisopleiding geneeskunde gevolgd te hebben buiten de vier Vlaamse universitaire centra (* tabel 3).

Voor de Manama opleiding lagen de percentages zeer gelijkaardig, enkel de UA leidde één iemand extra op wat hun percentage op 28,1% brengt.

Drie mensen volgende hun specialisatie buiten de Vlaamse universitaire centra (* tabel 4).

Tabel 3 (universiteit basisopleiding)

(n=64)	Aantal	Percentage
UA	17	26,6%
VUB	7	10,9%
UGent	15	23,4%
KUL	21	32,8%
Andere*	4	6,3%
Totaal	64	100%

* 1 ULB, 1 Cape Town University, 1 La Sapienza di Roma, 1 ongespecificeerd

Tabel 4 (Universiteit Manama)

(n=64)	Aantal	Percentage
UA	18	28,1%
VUB	7	11%
UGent	15	23,4%
KUL	21	32,8%
Andere*	3	4,7%
Totaal	64	100%

* 2 ULB, 1 New York University

Ervaring

Iets meer dan de helft (54,7%) van de respondenten heeft minder dan vijf jaar werkervaring. De ASO's vertegenwoordigen 57,8% van de respondenten.

De stafleden (riziv kwalificatie 100) vertegenwoordigen 40,65% (39,1% + 1,55%) van de respondenten. Eén iemand onthield zich en vertegenwoordigt zo 1,55%.

Van de stafleden respondenten zien we dat eveneens het merendeel minder dan 21 jaar werkervaring heeft (inclusief het ASO opleidingstraject).

Van de respondenten heeft slechts 9,4% meer dan 21 jaar werkervaring.

Tabel 5 (jaren werkervaring)

(n=64)	Aantal	Percentage
<5j	35	54,7%
5-10j	13	20,3%
11-20j	10	15,6%
21-30j	3	4,7%
>30j	3	4,7%
Totaal	64	100%

Tabel 6 (erkenning)

(n=64)	Aantal	Percentage
ASO anesthesie (010)	37	57,8%
Staf anesthesie (100)	25	39,1%
Anesthesie-urgentie (109)	0	0%
Andere*	1	1,55%
Onthouding	1	1,55%
Totaal	64	100%

* Anesthesie-intensieve (echter eveneens riziv kwalificatie 100)

Er werd gepeild naar extra bekwamingen aanwezig onder de respondenten dewelke mogelijks hun antwoorden op de enquête zouden veranderen door voorkennis of extra ervaring met betrekking tot het handelen tijdens crisissituaties of bij brand. (tabel 7)

Een overgrote meerderheid van 87,6% heeft geen extra bekwaming.

Eén respondent (1,55%) is echter wel brandweer(officier) en twee respondenten (3,1%) hebben een militaire achtergrond.

Eén iemand heeft ervaring bij artsen zonder grenzen (of een gelijkaardige organisatie), één respondent is reeds houder van het postgraduaat rampenmanagement en eveneens één iemand onthield zich van antwoord. Allen goed voor respectievelijk 1,55% van de respondenten. Twee respondenten (3,1%) heeft actieve MUG-ervaring.

Tabel 7 (extra bekwaming)

(n=64)	Aantal	Percentage
Geen	56	87,6%
Brandweer(officier)	1	1,55%
Militair(officier)	2	3,1%
Artsen zonder grenzen*	1	1,55%
MUG	2	3,1%
PGRM	1	1,55%
Onthouding	1	1,55%
Totaal	64	100%

*of gelijkaardige instelling

Wanneer er wordt gekeken of er onder de respondenten een wens is tot extra bekwaming dan liggen deze cijfers merkkelijk anders. Een fellowship urgentiegeneeskunde is het meest populair, 12,5% van de respondenten overweegt dit te volgen.

Vier respondenten (6,3%) overweegt de geneeskunde uit te oefenen binnen het leger en drie respondenten (4,7%) zijn geïnteresseerd in het volgen van het postgraduaat rampenmanagement.

Er zijn 2 respondenten geïnteresseerd in het uitoefenen van geneeskunde binnen de brandweer alsook 2 wensen zich bij artsen zonder grenzen te voegen (of een gelijkaardige organisatie). Beiden vertegenwoordigen elks 3,1% van de respondenten. Van de respondenten hebben 45 (70,3%) geen interesse tot een extra bekwaming in de vooropgestelde mogelijkheden.

Er werd gepeild naar deze interesse omdat naast het reeds hebben van een extra bekwaming ook de zuivere interesse hiervoor mogelijks zou kunnen leiden tot het anders beantwoorden van de enquête.

Tabel 8 (wens tot extra bekwaming)

(n=64)	Aantal	Percentage
Urgentie (109)	8	12,5%
Brandweer(officier)	2	3,1%
Militair(officier)	4	6,3%
Artsen zonder grenzen	2	3,1%
PGRM	3	4,7%
Onthouding	45	70,3%
Totaal	64	100%

Wanneer er gepeild werd naar de reeds bestaande ervaring met betrekking tot brand op het operatiekwartier, gaf 54 van de respondenten (84,4%) aan geen ervaring hiermee te hebben.

Vier respondenten (6,3%) had reeds brand meegemaakt in een operatiezaal zonder dat er evacuatienuod was.

Geen van de respondenten had al eens een brand in het operatiekwartier meegemaakt waarbij er weldegelijk evacuatienuod was.

In totaal hadden 7 van de respondenten (11%) ervaring met simulatie van brand op het operatiekwartier. Bij vier van hen was er hierbij geen evacuatienuod, drie van hen had echter wel een gesimuleerde evacuatienuod.

Er zijn in totaal 65 antwoorden op deze vraag gekomen, wat mogelijk is met 64 kandidaten gezien de antwoordmogelijkheden niet mutueel exclusief zijn. Eén van de respondenten moet dus oftewel ervaring hebben met echte brand in het operatiekwartier alsook een vorm van simulatietraining of reeds hebben deelgenomen aan beide vormen van simulatietraining.

Tabel 9 (ervaring brand OK)

(n=64)	Aantal	Percentage
Geen	54	84,4%
Brand zonder evacuatienuod	4	6,3%
Brand met evacuatienuod	0	0%
Simulatie zonder evacuatienuod	4	6,3%
Simulatie met evacuatienuod	3	4,7%
Totaal	65	101,7%

Er werd een opsplitsing gemaakt onder de respondenten die aangaven ervaring te hebben met brand op het operatiekwartier via simulatietraining. Deze opsplitsing gebeurde op basis van het opleidingsinstituut waartoe de respondenten verbonden waren tijdens hun specialisatie.

Hoewel nog voor de analyse met zekerheid kon gesteld worden dat er geen mogelijkheid was statistisch significante data te bekomen dewelke extrapolatie zouden toelaten, zijn de bekomen resultaten weldegelijk effectief binnen de selecte steekproef.

Er zijn geen opvallend grote verschillen tussen de vier Vlaamse universitaire centra waarbij er een spreiding is van 0% tot 13,3% van ervaring met simulatietraining.

Wat echter wel in het oog springt is dat 2 op 3 personen (66,7%) die hun Manama opleiding volgden buiten de Vlaamse universitaire centra wél ervaring heeft met simulatietraining.

Dit zou mogelijks een interessante hypothese kunnen zijn voor verder onderzoek. Voorzien de Vlaamse universitaire centra minder simulatietraining aan hun ASO's en stafleden aangaande brand in het operatiekwartier versus buitenlandse of Waalse opleidingscentra?

Tabel 9b (ervaring met brand via simulatietraining)

(n=64)	Aantal	Percentage
UA (18)	1	5,6%
VUB (7)	0	0%
UGent (15)	2	13,3%
KUL (21)	2	9,5%
Andere* (3)	2	66,7%
Totaal (64)	7	10,9%

* 2 ULB, 1 New York University

Interesse

Er werd gepeild naar de interesse van de respondenten in het onderwerp brand op het operatiekwartier zowel voor als na het lezen van de richtlijn.

Een ruime meerderheid van 93,8% is geïnteresseerd in brand op het operatiekwartier.

Tabel 10a (interesse in brand op OK voor richtlijn)

(n=64)	Aantal	Percentage
Totaal niet	1	1,55%
Niet	1	1,55%
Neutraal	2	3,1%
Wel	47	73,45%
Zeker wel	13	20,35%
Totaal	64	100%

Het doornemen van de richtlijn deed bij bijna de helft van de respondenten (46,9%) de interesse in het onderwerp toenemen.

Tabel 10b (interesse in brand op OK na richtlijn)

(n=64)	Aantal	Percentage
Sterk afgenomen	0	0%
Afgenomen	0	0%
Onveranderd	34	53,1%
Toegenomen	27	42,2%
Sterk toegenomen	3	4,7%
Totaal	64	100%

Ruim 9/10 van de respondenten (90,6%) gaf aan brand op het operatiekwartier een relevant onderwerp te vinden voor hun job. Voor 2/3^e van de respondenten (67,2%) was de relevantie van dit onderwerp onveranderd na het doornemen van de richtlijn ten opzichte van voor het doornemen ervan. De resterende 32,8% vond wel de relevantie (sterk) toegenomen.

Tabel 11a (relevantie brand op OK voor richtlijn)

(n=64)	Aantal	Percentage
Totaal niet	1	1,55%
Niet	1	1,55%
Neutraal	4	6,3%
Wel	29	45,3%
Zeker wel	29	45,3%
Totaal	64	100%

Tabel 11b (relevantie brand op OK na richtlijn)

(n=64)	Aantal	Percentage
Sterk afgenomen	0	0%
Afgenomen	0	0%
Onveranderd	43	67,2%
Toegenomen	19	29,7%
Sterk toegenomen	2	3,1%
Totaal	64	100%

Bij het polsen naar hoeveel respondenten geïnteresseerd zijn in het deelnemen aan simulatietraining rond brand op het operatiekwartier, valt op dat er hiervoor een breed draagvlak is. Bijna 4/5^e van de respondenten (78,1%) wil deelnemen aan simulatietraining rond brand op het operatiekwartier.

Als deze simulatietraining verbreed wordt naar algemene crisissituaties op het operatiekwartier, waarvan brand een deel van de simulatie zou zijn, dan zien we dat de interesse uitbreidt en zelfs 82,8% hieraan zou willen deelnemen.

Tabel 12a (zou deelnemen aan simulatietraining brand OK)

(n=64)	Aantal	Percentage
Totaal niet	0	0%
Niet	3	4,7%
Neutraal	11	17,2%
Wel	21	32,8%
Zeker wel	29	45,3%
Totaal	64	100%

Tabel 12b (zou deelnemen aan simulatietraining crisissituaties OK)

(n=64)	Aantal	Percentage
Totaal niet	0	0%
Niet	0	0%
Neutraal	11	17,2%
Wel	24	37,5%
Zeker wel	29	45,3%
Totaal	64	100%

Zelfvertrouwen

Iets meer dan de helft (56,3%) van de respondenten heeft weinig tot geen vertrouwen in het eigen handelen mocht er zich brand voor doen in het operatiekwartier.

Ongeveer een kwart (23,4%) staat hier redelijk neutraal tegenover en ongeveer 1/5 (20,3%) heeft best wel vertrouwen in het eigen handelen.

Na het doornemen van de richtlijn geeft 39,1% aan dat het vertrouwen in het eigen handelen onveranderd is gebleven. Eén respondent geeft zelfs een sterke afname van het zelfvertrouwen aan (1,55%).

Een beperkte meerderheid van 59,35% geeft echter wel aan dat hun zelfvertrouwen is toegenomen.

Tabel 13a (vertrouwen in eigen handelen bij brand op het OK voor richtlijn)

(n=64)	Aantal	Percentage
Totaal niet	9	14,1%
Niet	27	42,2%
Neutraal	15	23,4%
Wel	12	18,75%
Zeker wel	1	1,55%
Totaal	64	100%

Tabel 13b (vertrouwen in eigen handelen bij brand op het OK na richtlijn)

(n=64)	Aantal	Percentage
Sterk afgenomen	1	1,55%
Afgenomen	0	0%
Onveranderd	25	39,1%
Toegenomen	37	57,8%
Sterk toegenomen	1	1,55%
Totaal	64	100%

Bewustzijn

Wanneer er geëxploreerd werd naar het bewustzijn van risicofactoren aangaande brand op het operatiekwartier, valt op dat slechts iets meer dan 1/3 van de respondenten (36%) zich hier bewust van is en vlot meer dan drie risicofactoren kan opsommen.

Van de respondenten is 60,9% zich wel bewust van de risico's maar zou moeite hebben met het opsommen van concrete risicofactoren.

Tabel 14 (is zich bewust van brandrisico's op het OK)

(n=64)	Aantal	Percentage
Neen	2	3,1%
Ja, maar kent geen risicofactoren	39	60,9%
Ja en kent vlot >3 risicofactoren	23	36%
Totaal	64	100%

Ongeveer 3/5 van de respondenten (57,8%) stond neutraal tenaanzien van de eigen kennis omtrent de noodzakelijke handelingen bij brand op het operatiekwartier.

Van de respondenten gaf 35,95% aan niet of totaal niet over de nodige kennis te beschikken tegenover 4 respondenten (6,25%) die wel inschatten over de nodige kennis te beschikken.

Tabel 15a (kennis omtrent noodzakelijke handelingen bij brand op het OK voor richtlijn)

(n=64)	Aantal	Percentage
Totaal niet	4	6,25%
Niet	19	29,7%
Neutraal	37	57,8%
Wel	4	6,25%
Zeker wel	0	0%
Totaal	64	100%

Na het lezen van de richtlijn zien we dat voor 82,8% de kennis omtrent de noodzakelijke handelingen al dan niet sterk is toegenomen. Elf van de ondervraagden (17,2%) gaven aan dat hun kennis onveranderd is gebleven.

Tabel 15b (kennis omtrent noodzakelijke handelingen bij brand op het OK na richtlijn)

(n=64)	Aantal	Percentage
Sterk afgenomen	0	0%
Afgenomen	0	0%
Onveranderd	11	17,2%
Toegenomen	45	70,3%
Sterk toegenomen	8	12,5%
Totaal	64	100%

Post-hoc werd er gekeken of het mogelijk was met de paired sample t-toets een al dan niet significante toename te vinden in de interesse, relevantie en kennis na het doornemen van de richtlijn versus voor het lezen van de richtlijn.

Dit was echter onmogelijk gezien de likert-schaal niet exact dezelfde was voor en na het lezen van de richtlijn. Mocht er geopteerd zijn geweest voor een numerieke likert-schaal in plaats van

een woordelijke, dan had er nog wel een gemiddelde getrokken kunnen worden en hadden de gemiddeldes vergeleken kunnen worden.

Gezien de respondenten voor iets meer dan de helft uit assistenten (ASO's) bestond en iets minder dan de helft uit stafleden, was het wel mogelijk om deze twee tegenover elkaar te zetten. Er werd gezocht naar een statistisch significant verschil voor beide groepen qua interesse, relevantie en kennis door middel van de Pearson's Chi-kwadraat test.

Dit bleek niet het geval te zijn voor interesse en relevantie.

Voor de kennis kon echter tabel 15c worden opgesteld:

Tabel 15c

(n=63*)	onveranderd	toegenomen	Sterk toegenomen
ASO (010)	3	27	7
Staflid (100)	8	17	1

*1 persoon onthield zich van aan te duiden welke riziv-kwalificatie deze had.

Dit geeft een X-kwadraat van 7,5468 met een p-waarde van $0,01799 < 0,05$, wat het bijgevolg een statistisch significant verschil maakt.

Er kan uit de enquête met een betrouwbaarheid van 95% gesteld worden dat de toename van de kennis na het doornemen van de richtlijn significant meer aanwezig is bij de assistenten anesthesie dan bij de stafleden.

Instinctief handelen

De ondervraagden konden vrij invullen wat hun handelen zou zijn mocht er zich brand voordoen in hun operatiezaal waarbij ze noodgedwongen de patiënt moeten achterlaten.

De antwoorden werden gecatalogeerd zodat gelijkaardige antwoorden tezamen konden worden genomen voor verwerking.

Uit de literatuur en de experteninterviews konden we weerhouden dat er drie cruciale elementen zijn die kunnen bijdragen aan de vooropgestelde doelstellingen van veilig (dus snel haalbaar om de veiligheid van het zorgpersoneel niet in het gedrang te brengen), maximalisatie van de overlevingskans en minimaliseren van de kans op awareness.

Deze elementen zijn het afbouwen van de FiO_2 , het verdiepen van de anesthesie en het toedekken van de patiënt (en beademingsslangen/toestel) met branddekens.

Van de respondenten antwoordde minder dan de helft (49,1%) met het afbouwen van de FiO_2 . Eenzelfde aantal respondenten dacht eraan de anesthesie te verdiepen en slechts 29,1% gaf aan de patiënt te willen bedekken met een branddeken of natte handdoeken.

Er wordt voor alle drie de cruciale elementen telkens onvoldoende gescoord.

Even opvallend zijn de keuzes voor het verhogen van de FiO_2 naar 100% en voor het verminderen van de anesthesiediepte. Beide keuzes werden door twee respondenten (elks 3,6%) aangehaald.

Bijna 1/10 (9,1%) zou een evacuatie trachten te forceren door met de operatietafel zelf of met een evacuatielaken de patiënt uit de brandende zaal te verwijderen. Dit zal uiteraard niet altijd mogelijk zijn gezien de opstelling van sommige ingrepen, de aard van de operatietafel of de afwezigheid van een evacuatielaken.

Eenzelfde aantal, namelijk 5 respondenten (9,1%) gaf aan te opteren voor handelingen die de eigen veiligheid sterk compromiteren tot zelfs ronduit te kiezen voor bij de patiënt te blijven.

Tabel 16a (beschrijving instinctief handelen)

(n=64)	Aantal	Percentage
FiO ₂ 100%	2	3,6%
FiO ₂ verlagen	27	49,1%
O ₂ OK afsluiten	5	9,1%
Sedatie verhogen	27	49,1%
Sedatie verlagen	2	3,6%
Patiënt bedekken (nat/blusdeken)	16	29,1%
Ventilator bedekken (nat/blusdeken)	3	5,5%
Blijven/evacuatie afwachten	5	9,1%
Tafeltransport	5	9,1%
Curariseren	1	1,8%
Decurariseren	1	1,8%
Evacuëren	3	5,5%
Supervisie verwittigen	1	1,8%

Er werd gekeken naar de respondenten die de drie cruciale elementen wisten aan te halen in de beschrijving van hun handelen bij brand op het operatiekwartier.

Elf van de 64 respondenten haalden deze drie cruciale elementen aan en vertegenwoordigen zo 17,2% van de ondervraagden.

Van die 11 waren er slechts 4 die geen extra vorming, interesse of ervaring hadden.

Zij vertegenwoordigen zo 36,4% van de respondenten die alle drie de elementen wisten aan te halen ondanks zij 59,4% vertegenwoordigen van alle respondenten (38 van de 64).

Van de mensen die geen extra vorming of interesse hadden (38 van de 64) wisten er dus slechts 4 alle cruciale elementen aan te halen, wat overeenstemt met 10,5% van deze groep.

Onder de mensen die een extra vorming hadden gevolgd of interesse hierin hadden wisten 5 van de 26 dit te doen (19,2%), bijna dubbel zoveel.

Analyse per subset

Er werd per subset verder gekeken hoeveel personen procentueel gezien wisten alle drie de cruciale elementen aan te halen, dit werd vergeleken met het percentage van respondenten die dit wisten te doen binnen de totale onderzoekspopulatie, namelijk 17,2%

De best scorende subset is deze van de mensen die reeds brand hadden meegemaakt op het operatiekwartier, maar liefst 50% van hen wist alle cruciale elementen neer te schrijven.

Met 21,1% werden zij gevolgd door mensen die een interesse hadden in het volgen van een extra bekwaming, hieruit kwam eigenlijk altijd een fellowship urgentiegeneeskunde naar voren. Eén respondent was eveneens geïnteresseerd in het postgraduaat rampenmanagement.

Op een gedeelde 3^e plaats met beiden 14,3% van de respondenten uit de subset die alle cruciale elementen wist aan te halen staan zij die reeds een extra vorming hebben genoten of zij die reeds simulatietraining rond brand op het operatiekwartier hebben gevolgd.

Merk op dat beide subsets procentueel dus lager scoren dan de hele studiepopulatie (17,2%) qua ideale handelingsbeschrijving bij brand op het operatiekwartier.

Als we eenzelfde opsplitsing maken per universiteit van de Manama opleiding als subset, dan zien we dat de VUB op kop staat met 28,6% van hun respondenten die alle drie de elementen wist neer te schrijven. Zij worden gevolgd door de UA waarbij 27,8% van de respondenten dit wist te doen. Als laatste boven het studiepopulatie gemiddelde (17,2%) staat de UGent met 20% van hun respondenten. Van de 21 respondenten van de KUL wist één iemand alle elementen aan te halen, wat neerkomt op 4,8%

Deze cijfers zijn effectieve resultaten binnen dit onderzoek, de subsets zijn echter wel te klein om statistisch significant te zijn. Het moet dus ook vooral beschouwd worden als interessante uitgangspunten voor uitgebreider onderzoek over dit onderwerp.

Weten alle (ASO) anesthesisten die reeds brand hebben meegemaakt in het operatiekwartier zo goed de essentiële handelingen?

Biedt het volgen van simulatietraining weldegelijk meerwaarde gezien procentueel minder van de mensen die al simulatietraining kon volgen weet op een correcte manier te handelen dan de totale studiepopulatie?

Is er effectief een discrepantie tussen de (ASO) anesthesisten van de verschillende universitaire centra naar kennis omtrent de essentiële handelingen bij brand op het operatiekwartier? Zoja, waar ligt dit aan en hoe kan deze discrepantie worden weggewerkt?

Tabel 16b (correct handelen brand op het OK opsplitsing per respondent met perfect handelen)

#	Subset	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Extra vorming		AZG									
19	Extra interesse			FUG	FUG	FUG	FUG/PGRM					
7	Simulatie	X										
4	Brand						X		X			
18	UA		X			X		X	X	X		
7	VUB										X	X
15	UGent	X		X	X							
21	KUL						X					

horizontaal: respondenten die perfect handelden; verticaal: totaal aantal mensen binnen die subset
X duidt het Manama opleidingscentrum aan, alsook eventuele ervaring met brand of simulatietraining.
FUG (fellowship urgentiegeneeskunde), AZG (artsen zonder grenzen), PGRM (postgraduaat rampenmanagement)

Tabel 16c (correct handelen brand op het OK procentueel)

#	Subset	Aantal perfecte handelingen	Percentage
7	Extra vorming	1	14,3%
19	Extra interesse	4	21,1%
7	Simulatie	1	14,3%
4	Brand	2	50%
18	UA	5	27,8%
7	VUB	2	28,6%
15	UGent	3	20%
21	KUL	1	4,8%
64	Studiepopulatie	11	17,2%

verticaal: totaal aantal mensen binnen die subset

Richtlijn

Er werd gepeild naar de aanwezigheid van richtlijnen aangaande brand in het operatiekwartier met evacuatienuitgang. Een meerderheid (60,9%) gaf aan dat deze richtlijn er zeker is, slechts één respondent (1,55%) gaf aan deze uit het hoofd te kennen, maar wel exact de helft geeft aan te weten waar deze snel kan gevonden worden.

Kanttekening hierbij is dat het snel kunnen terugvinden in een reële situatie alsnog waarschijnlijk niet tijdig een antwoord zal bieden.

Daarnaast kan met zekerheid gesteld worden dat de richtlijn die in het UZA voorhanden is zich vooral toelegt op alarmering, bluspoging en onvoldoende beschrijft wat noodzakelijke handelingen zijn naar de patiënt toe wanneer deze niet mee geëvacueerd kan worden.

De richtlijnen geldend binnen de andere universitaire centra zijn de onderzoeker onbekend en werden niet gedeeld.

Tabel 17a (richtlijn eigen centrum)

(n=64)	Aantal	Percentage
Is er zeker	39	60,9%
Is er zeker niet	2	3,1%
Is me onbekend	23	36%
Totaal	64	100%

Tabel 17b (kent richtlijn eigen centrum)

(n=64)	Aantal	Percentage
Kent deze uit het hoofd	1	1,55%
Kent deze niet uit het hoofd	42	65,65%
NVT*	21	32,8%
Totaal	64	100%

*NVT werd aangeboden als antwoordmogelijkheid voor mensen die op de voorgaande vraag 'is er zeker niet' of 'is me onbekend' antwoordden

Tabel 17c (weet waar richtlijn snel te vinden)

(n=64)	Aantal	Percentage
Ja	32	50%
Neen	18	28,1%
NVT*	14	21,9%
Totaal	64	100%

*NVT werd aangeboden als antwoordmogelijkheid voor mensen die op de voorgaande vraag 'kent deze niet uit het hoofd' of 'NVT' antwoordden

Een ruime meerderheid van 92,25% vindt de geponpeerde richtlijn relevant.

Drie respondenten vonden de richtlijn niet of totaal niet relevant, zij vertegenwoordigen samen 4,6% van de respondenten.

Van de respondenten gaven er 57 (89,05%) aan te overwegen de richtlijn te gebruiken in de eigen instelling. Twee respondenten (3,1%) zou deze niet gebruiken en 6,3% stond neutraal ten opzichte van deze stelling. Er was één onthouding goed voor 1,55% van de ondervraagden.

Tabel 18a (vindt geponneerde richtlijn relevant)

(n=64)	Aantal	Percentage
Totaal niet	1	1,55%
Niet	2	3,1%
Neutraal	2	3,1%
Wel	28	43,85%
Zeker wel	31	48,4%
Totaal	64	100%

Tabel 18b (overweegt geponneerde richtlijn te gebruiken)

(n=64)	Aantal	Percentage
Totaal niet	1	1,55%
Niet	1	1,55%
Neutraal	4	6,3%
Wel	33	51,55%
Zeker wel	24	37,5%
Onthouding	1	1,55
Totaal	64	100%

De ondervraagden kregen de kans feedback te geven op de richtlijn, 13 van de ondervraagden (20,3%) ging hierop in.

De feedback werd geparafraseerd overgenomen en kan in tabel 19 worden teruggevonden samen met wat er met deze feedback werd gedaan.

Sommige zaken hebben weldegelijk geleid tot een aanpassing van de richtlijn. Het merendeel van de feedback bestond echter uit vragen die geen deel uitmaken van de doelstelling van de richtlijn. Hier werd dan ook geen verder gevolg aan gegeven.

Tabel 19 (feedback bij richtlijn)

Nr. feedback	Feedback	Implementatie feedback
1	<i>Wat met luchtwegbrand</i>	Geen onderzoeksdoelstelling
2	<i>Bluspoging weglaten/verplaatsen in richtlijn</i>	Witte kader werd aangepast, juiste blusmiddelen horen deel uit te maken van regelmatige brandoefeningen
3	<i>-Wat na die 30s? -Haalbaar? -Rationale waarom geen TIVA?</i>	-Niet het bestek van de richtlijn -Mits oefening haalbaar -Duurt te lang voor in te stellen + enkel sedatie zonder analgesie
4	<i>Implementeer communicatie met brandweer in richtlijn</i>	Activatie intern rampenplan opgenomen, communicatie valt buiten het bestek van acute handelingen
5	<i>Reden curarisatie?</i>	Staat niet in richtlijn
6	<i>Evacueren met operatietafel vs evacuatielaken</i>	Witte kader werd aangepast, kennis van evacuatiemogelijkheden hoort deel uit te maken van regelmatige brandoefeningen
7	<i>Ik laat mijn patiënt niet graag achter</i>	Niet relevant
8	<i>Intern rampenplan opnemen in richtlijn + INZO verwittigen</i>	Activatie intern rampenplan opgenomen, communicatie valt buiten het bestek van acute handelingen
9	<i>Opnemen van evacuatieopties in witte kader</i>	Witte kader werd aangepast, kennis van evacuatiemogelijkheden hoort deel uit te maken van regelmatige brandoefeningen
10	<i>Criteria voor het achterlaten van patiënt? Wat met ECMO? Triageverloop?</i>	Situatie-afhankelijk
11	<i>Opnemen start vasopressie in richtlijn</i>	Na overweging niet opgenomen wegens onhaalbaar binnen tijdsbestek
12	<i>Je kan niet op volatielen evacueren</i>	Staat niet in richtlijn
13	/	Niet relevant

Eveneens konden de respondenten feedback geven over de enquête zelf of eventuele aanvullingen doen of bemerkingen uiten.

Drie van de respondenten (4,6%) deden dit, hun input kan in onderstaande tabel 20 worden teruggevonden.

Er werd gesteld door een van de respondenten dat een richtlijn legaal moet beschermen en ook vanuit dat oogpunt moet geschreven zijn. De richtlijn zou voor deze respondent in het merendeel van de praktijk onbruikbaar zijn. Dezelfde respondent vroeg zich af wat er moet gebeuren bij patiënten op ECMO tijdens een incident.

De geponneerde richtlijn heeft zeker zijn beperkingen en is mogelijks minder toepasbaar in specifieke anesthesiologische omstandigheden zoals tijdens cardio-anesthesie waarbij de patiënt op de hartlongmachine staat.

Dit is echter een minderheid van de dagdagelijkse operaties, hoewel mogelijks voor de desbetreffende respondent wel de meerderheid van de daginvulling beslaat.

De richtlijn kan dus alsnog breed geïmplementeerd worden. De adviezen van de richtlijn kunnen best ook gemakkelijk getransponeerd worden op de ingrepen waarbij de patiënt op de hartlongmachine staat. Namelijk de anesthesiediepte verdiepen, de zuurstoffractie minimaal en de patiënt (en hartlongmachine ipv ventilator) toedekken met branddekens.

Hoewel een richtlijn mogelijks kan aangehaald worden in een rechtszaak, dient deze niet te zijn opgesteld vanuit dit perspectief. Een richtlijn die handelt over de patiëntveiligheid dient bovenal het belang van de patiënt voorop te stellen. Dat is zo goed als mogelijk geprobeerd in de geponneerde richtlijn.

Daarnaast ligt er in België veel vrijheid van interpretatie en afweging van de omstandigheden tijdens een rechtszaak bij de zittende magistratuur (rechters al dan niet raadsheren). Een richtlijn opstellen met de juridische aspecten in gedachten biedt geen enkele zekerheid omtrent juridische uitkomst, bijgevolg is de geponneerde richtlijn niet aangepast aan deze feedback.

Tabel 20 (feedback enquête)

Nr. Feedback	Feedback
1	<i>Ik wens graag betrokken te zijn bij simulatietrainingen</i>
2	<i>In het UZ Leuven zijn actiekaarten aanwezig voor alle mogelijke noodsituaties</i>
3	<i>Richtlijn moet legaal beschermen en vanuit dat perspectief geschreven zijn, deze richtlijn is onbruikbaar voor 60% van mijn praktijk.</i>

Beperkingen

- De onderzochte databank voor relevante literatuur is een zuiver medische databank. Het is mogelijk dat er relevant wetenschappelijk materiaal bestaat in databanken die niet medisch van aard zijn en zich eerder toeleggen op andere betrokken domeinen. Denk hierbij aan wetenschappelijk materiaal voor (civiel)ingenieurs en architecten, betrokken in het ontwerp en de constructie van ziekenhuizen. Databanken of wetenschappelijk werk gebruikt voor de opleiding van brandweerlui en officiers.
- De variant Delphi methode die gehanteerd werd bestond uit een interview van één expert per aangeschreven discipline. Om meer kracht te hebben zouden er beter meerdere experten per discipline geïnterviewd worden. In dit onderzoek was er voor iedere expert enkel het interview zelf en later de richtlijn dewelke ter controle en feedback werd ingestuurd naar ieder deelnemend expert. Dit zou eveneens meer bewijskracht hebben in een geblindeerd systeem waarbij er meerdere terugkoppelmomenten zijn.
- Het aantal respondenten van de enquête is beperkt gezien het gaat om een specifieke onderzoekspopulatie. Het is moeilijk om statistisch significante data te genereren uit 64 respondenten. Het is bijna onmogelijk om op zoek te gaan naar statistisch significante correlaties tussen bijvoorbeeld gelijkaardige achtergrond van de respondenten (subgroepen) en de gegeven antwoorden.
- Het betreft een selecte steekproef, er werd hiervoor geopteerd om een duidelijk afgebakende en benaderbare onderzoekspopulatie te hebben die een goede mengeling zou bieden van ASO's en stafleden. Dit maakt eveneens dat extrapolatie onmogelijk is.
- Er is mogelijk een selectiebias binnen de selecte steekproef, gezien er geen verplichte deelname was en deze dus volledig berust op het vrijwillig invullen van de enquête. Mogelijks is er een overrepresentatie van mensen die geïnteresseerd zijn in dit onderwerp. Dit kan van invloed zijn op de resultaten gezien een reeds bestaande interesse eveneens de voorkennis kan vergroten ten opzichte van de niet geïnteresseerde collega's.
- Er is een oververtegenwoordiging van de UA binnen de steekproef. Deze kan mogelijks verklaard worden doordat de onderzoeker van de UA afkomstig is en daar meer naamsbekendheid geniet. Hierdoor zijn ontvangers van de enquête mogelijks meer geneigd geweest te participeren.

Suggesties voor verder onderzoek

- Het betreft een kleinschalig onderzoek zonder achterliggende financiering noch onderzoeksgroep. Het onderwerp is relevant en belangrijk. Dit komt zowel naar voren uit de literatuur, de experteninterviews alsook uit de enquête.
Om meer bewijskracht te hebben zou het echter beter zijn het onderzoek uit te breiden qua experten.
Hoewel er geen onmiddellijk aantoonbare argumenten zijn om aan te nemen dat er merkkelijk anders geantwoord zou worden bij uitbreiding van het onderzoek is dit wel noodzakelijk om te kunnen extrapoleren. Dit zou kunnen gedaan worden door bijvoorbeeld de enquête discipline breed te laten uitsturen door de Belgische vereniging voor anesthesie (BeSARPP) naar alle leden. Dit zou mogelijks wel toelaten om statistisch significante data en eventuele correlaties te trekken.
Men kan dit onderzoek best als aanzet tot verder en meer gedegen onderzoek beschouwen.

- Binnen het gevoerde onderzoek werd getracht te peilen naar eventuele bestaande bekwaming van de (ASO) anesthesisten of interesses dewelke hun manier van reageren op brand in het operatiekwartier zou kunnen beïnvloeden. Achtergronden zoals de bijzondere beroepsbekwaming urgentie, een positie als brandweer(officier) of militair(officier) zouden hier voorbeelden van kunnen zijn. Wanneer dit wordt geplaatst ten opzichte van hoe zij aangaven te reageren bij brand in het operatiekwartier versus de andere respondenten zonder extra bekwaming of interesse, kwamen enkele opvallende resultaten naar voor.

Dit geldt eveneens voor de respondenten die reeds brand hadden meegemaakt in het operatiekwartier of zij die al eens een simulatietraining rond brand op het operatiekwartier hadden meegemaakt. Deze subsets van de onderzoekspopulatie waren echter dermate klein dat het onmogelijk is hier iets zinvol over te concluderen dat kan geëxtrapoleerd worden naar de groep van Belgische anesthesisten. Verder onderzoek met grotere dataset zou ook hier zinvol zijn.

Zo kan er immers bijvoorbeeld gekeken worden of simulatietraining rond brand in het operatiekwartier effectief het handelen verbetert. Indien dit blijkt, zou dit zelfs beleidsimplicaties kunnen hebben waarbij dit een verplichte training wordt.

Aanbevelingen

Uit zowel de literatuur, de experteninterviews (aangeduid met *) alsook de feedback van de respondenten op de enquête (aangeduid met **) worden volgende aanbevelingen weerhouden:

- 1) De aanwezigheid van een protocol per ziekenhuis aangaande de noodzakelijke stappen bij evacuatie van het zorgpersoneel op het operatiekwartier waarbij één of meerdere patiënten worden achtergelaten zou een verplichting moeten zijn.^{1,2,7,11*}
- 2) Er zou op regelmatige basis brandoefening moeten zijn voor al het personeel betrokken in de zorg op het operatiekwartier. Het niveau van oefening kan variëren van plenaire sessies met het reviseren van procedures, opfrissen van evacuateroutes en plannen, tot het organiseren van grootschalige simulatie^{1,2,5,8,10,11*}
- 3) Aanwezigheid van reeds voorbereide evacuatie rugzakken met als inhoud het hieronder opgesomd materiaal zou voorzien moeten zijn:^{1,*}
 - hypnoticum (bv: propofol/ketamine)
 - analgeticum (bv: sufentanil/ketamine)
 - neuromusculair blocker (bv: rocuronium)
 - neuromusculair blocker antagonist (bv: sugammadex)
 - noodmedicatie (bv: efedrine, phenylephrine, adrenaline, atropine)
 - infusievocht (bv: NaCl 0,9%/plasmalyte)
 - pulsoximeter
 - zaklamp
 - isolatiedeken
- 4) Aanwezigheid in iedere operatiezaal van minimaal twee grote branddekens*
- 5) Directe nabijheid van een CO2-blusapparaat of P50-blusapparaat bij iedere operatiezaal^{1,*}
- 6) Nieuwbouw van ziekenhuizen zou voorkeur moeten geven aan het operatiekwartier op het gelijkvloers^{1,7}
- 7) Nieuwbouw van ziekenhuizen of renovatie van bestaande operatiekwartiers zou:
 - sprinklersystemen moeten voorzien in alle ruimtes inclusief de ruimtes waar klinisch werk wordt verricht^{1,*}
 - zo veel als mogelijk moeten voorzien in brandcompartimentalisering, bij voorkeur zelfs per eenheid waar klinisch werk wordt verricht (lees per operatiezaal), zes eenheden zou een absoluut maximum moeten zijn voor compartimentalisering^{1,*}
 - moeten voorzien in rookcontrolesystemen^{1,*}
 - zo veel als mogelijk het gebruik van valse plafonds moeten vermijden*
 - aandacht moeten hebben voor het gemak van evacuatie met ziekenhuisbedden (kan de bocht gemakkelijk genomen worden, passen bariatrische bedden door de deur)^{1,*}
 - moeten voorzien in dubbele stroomvoorziening van liften voorzien voor patiëntevacuatie bij incidenten¹
 - moeten voorzien in noodverlichting op lage hoogte (vloerniveau)¹
- 8) Brandalarmering intern in het ziekenhuis zou ontdubbeld moeten zijn zodat in geval van brand op de dienst die normaliter gealarmeerd wordt bij brand, er alsnog een tweede dienst is die kan instaan voor verdere alarmering van hulpdiensten*
- 9) Safe Surgery Checklists zouden in ieder ziekenhuis een sectie moeten bevatten dewelke een inschatting maakt van het peroperatief brandrisico.^{2,4,16*}

Beleidsadvies

De hogerop beschreven aanbevelingen uit zowel de literatuur als de experteninterviews, aangevuld door de enquête-respondenten bevatten enkele zeer simpel te implementeren elementen. Deze zijn vooralsnog niet in die vorm in een wettelijk kader opgenomen. Deze elementen kunnen zeker voorgelegd worden bij de wetgever met de vraag hier een minimumvereiste van te maken.

Gezien er multiple belangen spelen zoals de personeels- en patiëntveiligheid en noodplanning lijken er meer dan voldoende mogelijkheden voor de wetgever om deze vereiste op te leggen en kenbaar te maken aan de zorginstellingen.

Waar het BNIP van de ziekenhuizen zich bezighoudt met de aanpak van een incident zoals brand binnen het operatiekwartier, voorziet deze echter niet in concrete handelingsrichtlijnen voor de eerst getroffen. Dit is namelijk het direct zorgpersoneel (anesthesist, chirurg en verpleging) betrokken bij een ingreep onder narcose. Het zijn net deze mensen die nood hebben aan een richtlijn dat als handvat kan dienen voor de primaire beheersing van dergelijk incident. De richtlijn naar voren geschoven in deze thesis probeert hieraan tegemoet te komen.

Concreet zou het advies aan de beleidsmakers dan ook luiden als volgt:

- De implementatie van een richtlijn in ieder ziekenhuis met betrekking tot de eerste cruciale handelingen bij brand op het operatiekwartier waarbij de patiënt onder narcose dient achtergelaten te worden.
- De verplichting van de aanwezigheid van twee grote branddekens in iedere operatiezaal.
- De verplichting van het organiseren van een fysieke jaarlijkse brandoefening voor het zorgpersoneel werkzaam op het operatiekwartier
- De verplichting van de aanwezigheid van een voorbereide en beschikbare evacuatie rugzak op het operatiekwartier
- De verplichting van het opnemen van de inschatting van het brandrisico in de safe surgery checklist
- De verplichte ontduubeling van de brandalarmering in de ziekenhuizen
- De verstrenging van de brandpreventieve- en bestrijdingsmaatregelen bij de bouw of renovatie van ziekenhuizen.

Conclusie

Er werd onderzocht in welke mate de (ASO) anesthesist klaar is om correct te reageren op een fulminante brand in de operatiezaal waarbij de patiënt onder narcose noodgedwongen achterblijft.

Hierbij werd aangenomen dat correct reageren bestaat uit drie elementen. De reactie moet veilig zijn voor het team, de overlevingskans van de patiënt maximaliseren en de kans op awareness minimaliseren.

Over deze exacte onderzoeksvraag bestaat op heden weinig tot geen literatuur.

Het antwoord op deze vraag bestaat dan ook uit analyse van een enquête die werd verstuurd naar 297 assistenten en stafleden anesthesie van de vier Vlaamse universitaire centra.

De enquête werd opgesteld op basis van literatuur handelend over onderwerpen die de onderzoeksvraag zo goed mogelijk benaderden alsook op basis van de input gegenereerd uit experteninterviews (variant Delphi methode).

Van de 297 aangeschreven (ASO) anesthesisten, reageerden er 64 op de enquête wat een responsgraad van 21,5% oplevert.

Ondanks een behoorlijke responsgraad binnen de selecte steekproef is het onmogelijk conclusies te trekken dewelke op statistisch significante wijze vallen te extrapoleren naar de doelpopulatie namelijk Belgische (ASO) anesthesisten.

Uit de effectieve data kan echter wel geconcludeerd worden dat binnen de selecte steekproef, die voornamelijk uit ASO's (57,8%) bestaat, een overgrote meerderheid geïnteresseerd is in brand op het operatiekwartier (93,8%). Bijna evenveel respondenten (90,6%) vinden een richtlijn met betrekking tot brand op het operatiekwartier relevant voor hun werk.

Iets meer dan de helft (56,3%) heeft echter weinig tot geen zelfvertrouwen in hun eigen handelen bij dergelijke situatie. Ruim 60,9% is zich ervan bewust in een hoogrisico omgeving te werken maar kan echter geen 3 concrete risicofactoren aanhalen.

De 3 essentiële elementen dewelke op afzienbare tijd kunnen getroffen worden, zijn reductie van de inspiratoire zuurstoffractie, verdiepen van de anesthesiediepte en de patiënt toedekken met branddekens, respectievelijk 49,1%; 49,1% en 29,1% van de (ASO) anesthesisten dacht hieraan.

Slechts iets meer dan 1/6, namelijk 17,2% dacht eraan alle drie de handelingen te stellen.

Zowel 3,6% maakte de keuze de inspiratoire zuurstoffractie naar 100% te brengen alsook 3,6% koos ervoor de anesthesiediepte af te bouwen.

Een ruime meerderheid van 82,8% vond hun kennis omtrent de noodzakelijke handelingen toegenomen na het doornemen van de richtlijn. Er is een statistisch significant verschil in toename van kennis na het doornemen van de richtlijn door de assistenten versus de stafleden. Mogelijke verklaring is dat de stafleden reeds de zaken geponneerd in de richtlijn wisten en daardoor minder toename in kennis rapporteerden.

De richtlijn werd door 92,2% als relevant ervaren en 89% overweegt ze te gebruiken in hun werkomgeving.

Opvallend is dat bij de respondenten dewelke de Manama opleiding via de Vlaamse universitaire centra deden er een spreiding was van 0% tot 13,3% qua ervaring met brand op het operatiekwartier via simulatietraining. Bij de respondenten die hun Manama opleiding volgden buiten de Vlaamse centra, had 66,7% hier ervaring mee.

Binnen de steekproef kan geconcludeerd worden dat de (ASO) anesthesist onvoldoende voorbereid is om correct te handelen bij brand op het operatiekwartier met evacuatienuood waarbij de patiënt onder narcose achterblijft.

Belangrijke bemerking is dat uitgebreider onderzoek nodig is om tot statistisch significante data te komen. Dit onderzoek moet als aanzet tot verder en diepgaander onderzoek gezien worden.

Als onderzoeksdoelstelling werd vooropgesteld een richtlijn op te stellen dewelke de (ASO) anesthesist kan helpen. Deze richtlijn moet toelaten bij fulminante brand om op een veilige manier te handelen die eveneens de overlevingskans van de patiënt maximaliseert en de kans op awareness minimaliseert.

Er werd in dit kader een voorlopige richtlijn opgesteld op basis van elementen aangereikt vanuit de literatuur alsook op basis van experteninterviews.

Deze richtlijn werd teruggekoppeld met de geïnterviewde experten vooraleer deze werd opgenomen in de gevoerde enquête waarbij de respondenten werd gevraagd feedback te geven over de richtlijn.

De respondenten van de enquête zijn immers naast een selecte steekproef van de onderzoekspopulatie eveneens een steekproef van de eindgebruikers van de richtlijn.

Zo was het mogelijk de voorlopige richtlijn alsnog aan te passen en zo eventuele struikelblokken ervaren door de eindgebruiker weg te werken.

De richtlijn werd na verwerking van de feedback herwerkt tot de uiteindelijke richtlijn.

Deze uiteindelijke richtlijn is inhoudelijk consistent met de literatuur, expertenadviezen en zou bruikbaar moeten zijn door de eindgebruiker.

Inhoudelijk werd er voldaan aan de onderzoeksdoelstelling van veilig, maximalisatie van de overlevingskans en minimalisering van de kans op awareness.

De uiteindelijke richtlijn werd bijgevoegd als bijlage 4.

Afkortingen & begrippen

ASO	Arts Specialist in Opleiding (synoniem: assistent)
Assistent	Arts Specialist in Opleiding (synoniem: ASO)
Awareness	Bewuste herinnering aan een gebeuren of pijn tijdens de narcose
Bariatrisch	Heelkunde toegelegd op obese patiënten
BNIP	Bijzonder nood en interventieplan
Curariseren	De spieren van de patiënt farmacologisch verslappen
Decurariseren	De medicamenteus geïnduceerde spierblokkade van de patiënt eveneens farmacologisch weer opheffen
EBM	Evidence Based Medicine
ECMO	Extracorporele membraanoxygenatie (hart-longmachine)
Farmacologisch	Gebruikmakend van medicatie
FiO ₂	De inspiratoire (ingeademde) zuurstoffractie van de patiënt
Fluoroscopie	Medische beeldvormingstechniek gebruikmakend van röntgenstralen
Fulminante brand	Brand dewelke zo intens is of zich zo snel ontwikkelt dat het onmogelijk is om onbeschermd te blijven zonder een ernstig en acuut gevaar voor het eigen leven.
Inspiratoir(e)	Ingeademd(e)
KUL	Katholieke Universiteit Leuven
Manama	Master na master (hier specialistische geneeskunde in de anesthesie-reanimatie)
OK	Operatiekwartier
PGRM	Postgraduaat Rampenmanagement
Riziv-kwalificatie	Officiële beroepsbekwaming binnen de geneeskunde erkend door de overheid. (bevoegdheidscode: laatste 3 cijfers van het riziv-nummer van een arts) <ul style="list-style-type: none">- 010: arts specialist in opleiding in de anesthesie-reanimatie- 100: arts specialist in de anesthesie-reanimatie
Safe surgery checklist	Veiligheidsvragenlijst die verplicht gebruikt wordt voor de start van een chirurgische procedure
Stafleden	Erkende arts specialisten
TIVA	Total intravenous anesthesia (totaal intraveneuze anesthesie; narcose zonder gebruik te maken van een inhalatie-anestheticum)
UA	Universiteit Antwerpen
UGent	Universiteit Gent
ULB	Université Libre de Bruxelles
UZA	Universitair Ziekenhuis Antwerpen
UZ Brussel	Universiteit Ziekenhuis Brussel
UZ Gent	Universiteit Ziekenhuis Gent
UZ Leuven	Universiteit Ziekenhuis Leuven
Ventilator	Beademingstoestel/anesthesietoestel

VUB	Vrije Universiteit Brussel
ZNA	Ziekenhuis Netwerk Antwerpen
Zorgverlener	Al het medisch personeel betrokken in de patiëntzorg in het operatiekwartier (anesthesist, chirurg, verpleegkundige)

Referentielijst

- 1) Kelly FE, Bailey CR, et al 'Fire safety and emergency evacuation guidelines for intensive care units and operating theatres: for use in the event of fire, flood, power cut, oxygen supply failure, noxious gas, structural collapse or other critical incidents: Guidelines from the Association of Anaesthetists and the Intensive Care Society.' Anaesthesia. 2021
- 2) Pronovost P.J., 'Safe Surgery Guide', Joint Commission Resources (Joint Commission International), 2010
- 3) Jones TS, Black IH, et al 'operating room fires', Anesthesiology. 2019
- 4) Mehta S, Bhananker S, et al 'operating room fires', Anesthesiology. 2013
- 5) Hart SH, Yajnik A, et al 'operating room fire safety', The Ochsner Journal. 2011
- 6) Culp W.C., et al. 'Flammability of Surgical Drapes and Materials in Varying Concentrations of Oxygen', The American Society of Anesthesiologists, 2013
- 7) Murphy GR, Foot C.' ICU fire evacuation preparedness in London: a cross-sectional study.' Br J Anaesth. 2011
- 8) McCarthy PM, Gaucher KA. 'Fire in the OR--developing a fire safety plan.' AORN J. 2004
- 9) Acar Y, Mehta, N, et al 'Using Standardized Checklists Increase the Completion Rate of Critical Actions in an Evacuation from the Operating Room: A Randomized Controlled Simulation Study.' Prehospital and Disaster Medicine. 2019
- 10) Salmon L. 'Fire in the OR--prevention and preparedness.' AORN J. 2004
- 11) Femino M, Young S, Smith VC. 'Hospital-based emergency preparedness: evacuation of the neonatal intensive care unit-the smallest and most vulnerable population.' Pediatr Emerg Care. 2013
- 12) Löfqvist E, Oskarsson Å, et al. 'Evacuation Preparedness in the Event of Fire in Intensive Care Units in Sweden: More is Needed.' Prehosp Disaster Med. 2017
- 13) Lt.-Kol Ir. Chris Addiers, 'handouts workshop crisissituatiebeheer Brand in het OCMW ziekenhuis Middelheim 21/12/1991', 2016
- 14) Belga, 'Brand in AZ Maria Middelaes Gent: onderzoek oorzaak loopt, werking spoeddienst hervat', De Specialist, 19 september 2022
- 15) The Association Of Anaesthetists of Great Britain & Ireland 2018 Quick Reference Handbook 4-3 'Emergency evacuation'

- 16) Cowles CE, Culp WC, 'Prevention of and response to surgical fires', BJA. 2019
- 17) Mortelmans LJ, Lievers J, et al. 'Are Belgian military students in medical sciences better educated in disaster medicine than their civilian colleagues?' J R Army Med Corps. 2016
- 18) Belga, 'Hoeveel artsen telt uw specialisme', De Specialist, 21 juni 2018
- 19) The Association Of Anaesthetists of Great Britain & Ireland 2018 Quick Reference Handbook 4-3 'Appendix S1: Fire and oxygen safety and emergency evacuations in the context of COVID-19'

Bijlagen

Bijlage 1: Advies ethisch comité



Arne Wouters
Universiteit Antwerpen

Datum: 28/06/2022
Ons kenmerk: 2022-3572

Project titel: Aanvraag advies ethisch comité studie thesis postgraduaat rampenmanagement brand operatiekwartier

Geachte

Het Ethisch Comité UZA/UA heeft uw vraag betreffende hogergenoemde studie besproken op haar vergadering van 27/06/2022.

Het Ethisch Comité geeft haar goedkeuring voor dit onderzoek.

Met vriendelijke groeten

Prof. Dr Peter Michiels
UZA Ethics Committee

Voorzitter
Prof. dr. Peter Michiels
Secretariaat Ethisch Comité
03 821 38 97

Bijlage 2: Enquête



Disclaimer

Deze enquête maakt integraal deel uit van onderzoek kaderend binnen het eindwerk van de interuniversitaire opleiding rampenmanagement.

De onderzoeker kreeg voor dit onderzoek goedkeuring van het ethisch comité van het Universitair Ziekenhuis Antwerpen en is houder van het ICH good clinical practice attest.

De onderzoeker meldt geen belangenconflicten en verbindt zich ertoe dat alle bekomen data geanonimiseerd worden verwerkt met maximale garantie van de privacy van deelnemers.

De onderzoeker dankt u voor uw deelname en om de vragen zo correct en waarachtig mogelijk in te vullen.

Contactgegevens van de onderzoeker kan u terugvinden bij het beëindigen van deze enquête.

Toelichting

Dit onderzoek handelt over kennis, ervaring en voorbereiding van (ASO) anesthesisten met betrekking tot fulminant verlopende brand op het operatiekwartier.

We kaderen dit als brand dewelke zich zo snel en plots ontwikkelt dat een quasi onmiddellijke evacuatie van al het zorgpersoneel noodzakelijk is en waarbij de patiënt onder narcose noodgedwongen dient achtergelaten te worden.

Dit staat los van de frequenter voorkomende patiëntbrand.

Er wordt **niet** gepeild naar uw kennis of handelen bij patiëntbranden.

De enquête vraagt maximaal 10 minuten van uw tijd

Er is geen vergoeding voorzien voor het invullen van deze enquête.

Geslacht

- M
 - V
 - X
-

Jaren ervaring binnen kritische dienst (spoed/anesthesie/intensieve); inclusief ASO traject.

- <5
 - 5-10
 - 11-20
 - 21-30
 - >30
-

Aan welke universiteit volgde u de basisopleiding geneeskunde

- Universiteit Antwerpen
 - Vrije Universiteit Brussel
 - Universiteit Gent
 - Katholieke Universiteit Leuven
 - Andere
 - Koninklijke Militaire School + (vermeld hieronder) burgeruniversiteit
-

Aan welke universiteit volgt/volgde u de specialisatie-opleiding

- Universiteit Antwerpen
 - Vrije Universiteit Brussel
 - Universiteit Gent
 - Katholieke Universiteit Leuven
 - Andere:
 - Koninklijke Militaire School + (vermeld hieronder) burgeruniversiteit
-

Welke bekwaming binnen de geneeskunde is op u van toepassing

- ASO anesthesie (010)
- Anesthesie (100)
- Anesthesie-Urgentie (109)
- Andere:

Heeft u naast uw werk als arts-specialist (in opleiding) relevante ervaring met betrekking tot brand/rampenmanagement vanuit een functie/positie (meerdere opties mogelijk)

- Neen
- Brandweer(officier)
- Militair(officier)
- Artsen Zonder Grenzen (of gelijke)
- Dir-CP-Ops
- Dir-Med
- Actieve MUG ervaring (zo ja: gemiddeld aantal ritten per maand)
- Houder postgraduaat Rampenmanagement
- Andere:

Ik heb plannen om

- Een fellowship urgentiegeneskunde te doen
 - Het postgraduaat rampenmanagement te volgen
 - Geneeskunde uit te oefenen binnen het leger (beroeps/reservist)
 - Geneeskunde uit te oefenen binnen de brandweer (vrijwilliger/officier)
 - Bij Artsen Zonder Grenzen te gaan werken (of gelijkaardige organisatie)
 - Andere relevante:
-

Persoonlijke ervaring met brand op het operatiekwartier, al dan niet via simulatietraining

- Neen
- Ja, brand op het operatiekwartier zonder evacuatienuood
- Ja, brand op het operatiekwartier met evacuatienuood
- Ja, brand op het operatiekwartier zonder evacuatienuood tijdens simulatietraining
- Ja, brand op het operatiekwartier met evacuatienuood tijdens simulatietraining

Ik ben met betrekking tot het onderwerp brand op het operatiekwartier waarbij de patiënt onder narcose tijdens een evacuatie achterblijft

- totaal niet geïnteresseerd
- niet geïnteresseerd
- neutraal
- geïnteresseerd
- zeer geïnteresseerd

Ik vind dit onderwerp relevant voor mijn werk:

- totaal niet
- niet
- neutraal
- wel
- zeker wel

Mijn kennis omtrent de noodzakelijke handelingen bij brand op het operatiekwartier is:

- totaal onbestaande
 - onbestaande
 - neutraal
 - uitgebreid
 - zeer uitgebreid
-

Mijn zelfvertrouwen in mijn handelen bij brand op het operatiekwartier is:

- zeer beperkt
 - beperkt
 - neutraal
 - aanwezig
 - sterk aanwezig
-

Ik ben me bewust van de brand- en evacuatie-risico's op het operatiekwartier

- ik ben hier totaal niet bewust van
 - ik ben bewust van het risico maar zou moeite hebben concrete risicofactoren op te sommen
 - ik ben bewust van het risico en kan vlot meer dan 3 risicofactoren opsommen
-

Ik heb weet van het bestaan van een richtlijn op mijn vaste werkplek met betrekking tot brand in het operatiekwartier met evacuatie-nood

- Ja deze is er zeker
 - Neen deze is er zeker niet
 - Ik heb geen weet van het al dan niet bestaan hiervan
-

Kent u de inhoud van deze richtlijn indien deze er is (duidt 'niet van toepassing' aan indien u geen weet heeft van een richtlijn of er geen is)

- niet van toepassing
 - Ik ken deze richtlijn uit het hoofd
 - Ik ken deze richtlijn niet uit het hoofd
-

Als u de richtlijn niet uit het hoofd kent, weet u dan waar u deze kan vinden? (duidt 'niet van toepassing' aan indien er geen richtlijn is of u ze wel uit het hoofd kent)

- niet van toepassing
- ik weet waar ik deze snel kan vinden
- ik weet niet waar ik deze snel kan vinden

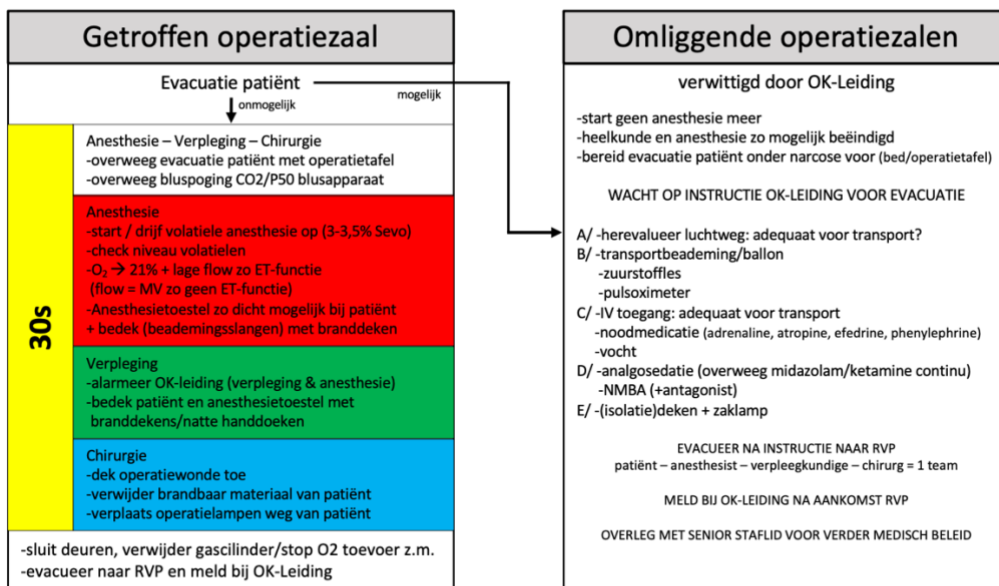
Beschrijf kort welke stappen u zou ondernemen wanneer u onmiddellijk moet evacueren en uw patiënt onder narcose achterblijft (ervan uitgaande dat u 30 seconden tijd heeft voor het stellen van handelingen)

Ik zou handelen als volgt:

Hieronder staat een richtlijn aangaande de te ondernemen stappen bij brand op het operatiekwartier met evacuatienuod. Deze werd opgesteld op basis van literatuur en expert opinions (anesthesie, brandweer, militair, ethici).

Bekijk de richtlijn voor het beantwoorden van onderstaande vragen.

Evacuatie brand operatiekwartier



Veiligheid personeel is prioriteit!

- voorzie medische hulp voor slachtoffers onder het personeel
- voorzie psychologische hulp voor getroffen personeelsleden

CAVE:
Template evacuatieprotocol: dient aangepast te worden per ziekenhuis door de verantwoordelijke OK-leiding!
Evacuatieprotocol is geen vervanging voor een degelijk preventiebeleid en frequente brandoefening!

Met betrekking tot bovenstaande richtlijn, heeft u bemerkingen voor het verbeteren van deze richtlijn?

Neen

Ja:

Ik vond de richtlijn relevant voor mijn job

totaal niet

niet

neutraal

wel

zeker wel

Ik overweeg de richtlijn te gebruiken op mijn werkplek

totaal niet

niet

neutraal

wel

zeker wel

Mijn interesse omtrent brand op het operatiekwartier is:

sterk afgenomen

afgenomen

onveranderd

toegenomen

sterk toegenomen

Ik vind brand op het operatiekwartier na het doornemen van de richtlijn:

- veel minder relevant geworden
 - minder relevant geworden
 - even relevant
 - relevanter geworden
 - veel relevanter geworden
-

Ik vind mijn kennis over brand op het operatiekwartier na het doornemen van de richtlijn:

- sterk afgenomen
 - afgenomen
 - onveranderd
 - toegenomen
 - sterk toegenomen
-

Mijn zelfvertrouwen in mijn handelen bij brand op het operatiekwartier is na het doornemen van de richtlijn:

- sterk afgenomen
 - afgenomen
 - onveranderd
 - toegenomen
 - sterk toegenomen
-

Indien mogelijk zou ik graag deelnemen aan simulatietraining rond brand op het operatiekwartier

- zeker niet
- niet
- neutraal
- wel
- zeker wel

Indien mogelijk zou ik graag deelnemen aan simulatietraining over crisissituaties op het operatiekwartier waaronder brand - patiëntbrand - stroomuitval - ...

- zeker niet
- niet
- neutraal
- wel
- zeker wel

Dit was de laatste vraag van het onderzoek, enige bemerkingen kan u hier neerschrijven

- Geen bemerkingen
- Graag wenste ik volgende te bemerken:

De onderzoeker dankt u van harte voor uw deelname aan deze enquête en voor uw tijd.

Vergeet u niet op het pijltje rechts onderaan het scherm te klikken voor het indienen van uw antwoorden.

Onderzoeker: Dr. Arne Wouters, ASO anesthesie
Promotor: Dhr. Carlo Strouven, adj. verpleegkundig diensthoofd, spoed UZA
Copromotor: Dr. Maryline Lauwers, diensthoofd anesthesie ZNA
U kan de onderzoeker rechtstreeks contacteren via
arne.wouters2@student.uantwerpen.be

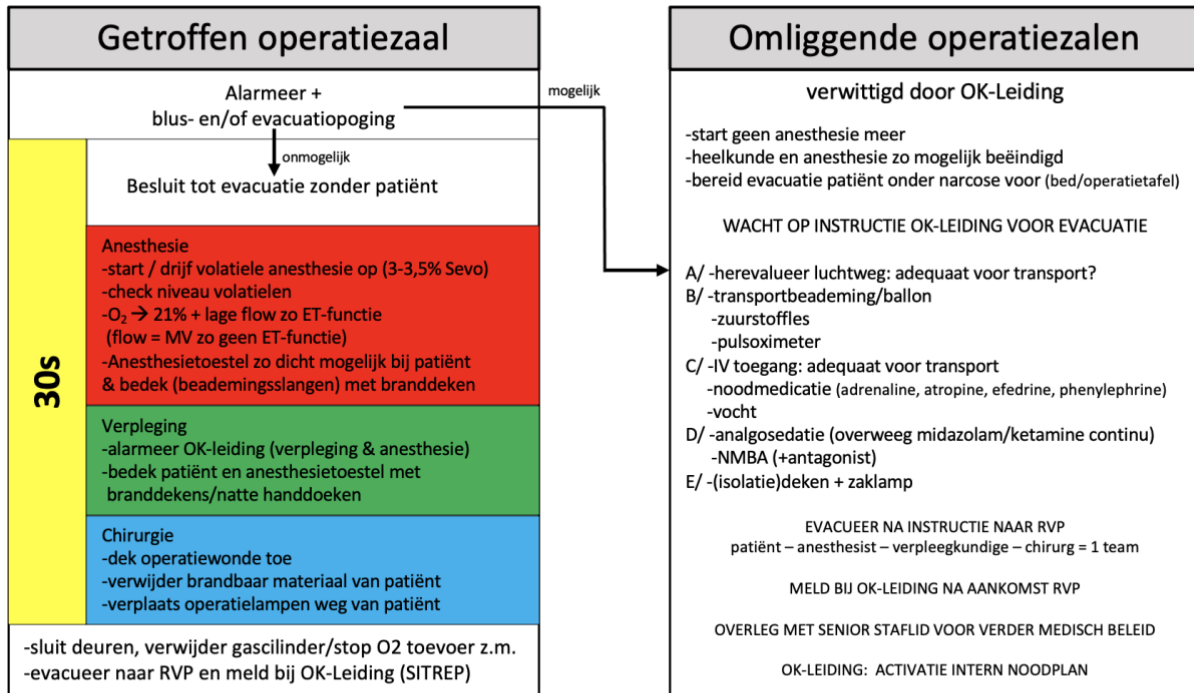


Bijlage 3: Expertenpanel

- Anesthesie
 - Dr. Pieter Mertens, senior stafid anesthesie UZA. Dr. Mertens heeft naast MUG-ervaring eveneens een specifieke interesse in simulatietraining van crisissituaties en is eveneens intensief bezig met het uitwerken van protocollen bij anesthesie-crisissen waaronder brand op het operatiekwartier.
 - Dr. Mertens werd rechtstreeks aangeschreven gezien zijn expertise bekend was bij de onderzoeker.
- Brandweer
 - Kapitein Architect Steven Van Vooren, beroepsofficier brandweerzone Gent en erkend Dir-CP-Ops met persoonlijke ervaring van een ziekenhuisbrand. Door zijn opleidingsachtergrond als architect heeft hij eveneens een sterke wetenschappelijke achtergrond over de infrastructurele capaciteiten en risicofactoren in ziekenhuizen aangaande brand.
 - Kpt. Arch. Van Vooren werd naar voren geschoven door Kolonel Van Zele van de Brandweer Gent als expert nadat Kolonel Van Zele werd aangeschreven.
- Brandwondencentrum - Defensie
 - Kapitein-Commandant Dr. Elkana Keersebilck, militair beroepsofficier Belgisch Leger en erkend anesthesist-urgentist met extensieve ervaring van zorgen bij brandwondenpatiënten binnen het internationaal gerenommeerde Militair Hospitaal Koningin Astrid te Neder-Over-Heembeek. Alsook heeft hij uitgesproken ervaring met militaire geneeskunde en nam hij deel aan talrijke buitenlandse missies.
 - Dr. Keersebilck werd rechtstreeks aangeschreven gezien zijn expertise bekend was bij de onderzoeker.
- Bio-ethiek
 - Prof. Dr. Kristien Hens, professor bio-ethiek Universiteit Antwerpen. Professor Hens had reeds de leiding over meerdere onderzoeksteams die onderzoek deden naar bio-ethische kwesties binnen verschillende domeinen van de geneeskunde
 - Prof. Dr. Hens werd aangeschreven als een van de leading onderzoeksters binnen de bio-ethiek aan de Universiteit Antwerpen.
- Ziekenhuisnoodplanningscoördinator
 - Ingenieur Serge Verret, ziekenhuisnoodplanningscoördinator van het Ziekenhuis Netwerk Antwerpen. Ingenieur Verret heeft eveneens ervaring met een ziekenhuisbrand die zich voordeed tijdens zijn carrière en is eveneens betrokken bij de bouw van een nieuwe site waar extra aandacht werd besteed aan brandveiligheid.
 - Ing. Verret werd naar voren geschoven als expert vanuit het ZNA omwille van zijn achtergrond en ervaring met ziekenhuisbrand.

Bijlage 4: Richtlijn

Evacuatie brand operatiekwartier



Veiligheid personeel is prioriteit!

- voorzie medische hulp voor slachtoffers onder het personeel
- voorzie psychologische hulp voor getroffen personeelsleden

CAVE:
Template evacuatieprotocol: dient aangepast te worden per ziekenhuis door de verantwoordelijke OK-leiding!
Evacuatieprotocol is geen vervanging voor een degelijk preventiebeleid en frequente brandoefening!

Bijlage 5: Richtlijn Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland

4-3 Emergency evacuation v.1

Anaesthetised or sedated patient requires unplanned transfer because of environmental hazard (e.g. flood, fire, smoke, structural collapse, noxious gas).

START

- 1 Consider if patient can be safely moved: if not see Box A.
- 2 Stop any operative procedure as soon as safe. Pack and cover wounds.
- 3 Transfer patient to bed or trolley. Transfer on operating table in extremis.
- 4 Evacuate non-essential staff. Consider calling for help but be aware their own safety may preclude their attendance.
- 5 Airway: Consider tracheal intubation to improve airway security if time allows.
- 6 Breathing/ventilation options:
 - Minimise oxygen usage: lowest flows possible.
 - Self-inflating bag +/- supplemental oxygen.
 - Mechanical ventilator or C-circuit require higher flows.
- 7 Circulation:
 - Ensure adequacy and security of i.v. access.
 - Take adequate supplies of fluid & infusion sets.
 - Take vasopressor(s) and/or resuscitation drug box.
- 8 Maintenance of anaesthesia:
 - Intermittent bolus propofol simplest and quickest.
 - Infusion if time allows – remember mains cable for pump if available.
 - Consider taking stocks and pump to make infusion later.
 - Take blankets and/or warming devices if possible.
- 9 If time allows, assemble adequate supply of drugs (Box B).
- 10 Take existing monitoring and mains cabling.
- 11 Agree and communicate staff and patient muster points (Box C).

Box A: UNABLE TO MOVE PATIENT

- Ensure adequate depth of anaesthesia.
- Ensure adequate reserve: 100% oxygen, low flow, fill vaporiser.
- Ensure adequate neuromuscular blockade if relevant.
- Evacuate all staff, including anaesthetist when indicated.
- Inform rescue services and theatre coordinator.

Box B: DRUGS

- Drugs may not be readily available at muster point
- Aim to take:
 - Oxygen
 - Propofol /other hypnotic
 - Neuromuscular blockade
 - Vasopressor(s)
 - Analgesics
 - i.v. fluids
 - Neuromuscular reversal if extubation anticipated

Box C: MUSTER POINT

- Able bodied → adjacent safe zone
- Anaesthetised/sedated patient → area with appropriate access to oxygen and medications, e.g. theatre, recovery or critical care area in a safe zone.
- Inform rescue services and relevant coordinator of location.

Box D: ROUTE

- Ensure route avoids original hazard and any consequent ones.
- Caution using lifts, especially in fire.

The Association Of Anaesthetists of Great Britain & Ireland 2018. www.aagbi.org/qrh Subject to Creative Commons license CC BY-NC-SA 4.0. You may distribute original version or adapt for yourself and distribute with acknowledgement of source. You may not use for commercial purposes. Visit website for details. The guidelines in this handbook are not intended to be standards of medical care. The ultimate judgement with regard to a particular clinical procedure or treatment plan must be made by the clinician in the light of the clinical data presented and the diagnostic and treatment options

4-3