

BIJLAGEN bij
Kwaliteitsstandaard
Organisatie van Intensive Care

Onderbouwingsdocument

Opgesteld door de Adviescommissie Kwaliteit van het Zorginstituut, 7 juli 2016

Inhoudsopgave

1	De IC-patiënt	4
1.1	Definitie IC-patiënt	4
1.2	Stroomdiagram voor inhoudelijke kwalificatie van een IC-patiënt	4
2	Hoe werken de professionals samen op de IC?.....	7
2.1	Multidisciplinaire samenwerking	7
2.2	Aansturing en continuïteit medische behandeling door intensivisten.....	7
2.3	Intensivist 24/7 in het ziekenhuis	9
2.4	De intensivist hoofdbehandelaar.....	11
2.5	Zorgbeleidsplan.....	12
2.6	Formatie intensivisten.....	12
2.7	Hoe kunnen IC-artsen, IC-fellows, AIOS/ANIOS-IC, en IC-ziekenhuisartsen worden ingezet?	13
2.8	Het medisch hoofd van de IC-afdeling.....	13
2.9	IC-verpleegkundigen.....	14
2.10	Verpleegkundig hoofd van de IC-afdeling.....	15
2.11	Overige zorgmedewerkers op de IC-afdeling	16
2.12	Fysiotherapeuten.....	16
2.13	Medische technologie	16
2.14	Overige ziekenhuismedewerkers.....	17
2.15	Rol van de arts-microbioloog bij IC-geneeskunde	18
2.16	Laboratoriumspecialist klinische chemie.....	19
2.17	Bouwkundige voorzieningen	19
3	Regionale samenwerking van IC-zorg in Nederland	21
3.1	Regionalisatie	21
3.2	Uitwerking van regionalisatie in de Nederlandse praktijk	22
3.3	Zorg (cure-)instellingen of locaties hiervan zonder IC	24
3.4	Transport van IC-patiënten.....	24
3.5	Repatriëring van IC-patiënten	26
4	De organisatie van de IC.....	28
4.1	De grootte van een IC.....	28
4.2	Continuïteit van zorg	34
4.3	IC's in een UMC.....	35
5	IC-zorg buiten de IC muren: pre-IC-zorg, peri-IC-zorg en post-IC-zorg	36
5.1	Preoperatieve optimalisatie op de IC	36
5.2	Spoed Interventie Team.....	37
5.3	Post-IC zorg	39
5.4	De consultatief IC-verpleegkundige (CIV)	41
5.5	Medium Care	42
6	Kwaliteitsverantwoording en verbetering.....	45
6.1	Kwaliteitssysteem.....	45
6.2	Richtlijnen en lokale protocollen	46
6.3	Prospectieve Risico Analyse (PRI)	47
6.4	Meten en registreren met behulp van indicatoren	47
6.5	SOFA score als instrument van ernst van ziekte en complexe zorg.....	48
6.6	Elektronische dataregistratie (PDMS)	50
6.7	Analyse en reflectie	52
6.8	Feedback.....	53
6.9	Visitatie.....	54
6.10	Ketenzorg.....	55
6.11	Hoofdbehandelaarschap en closed format	56
6.12	Overdrachten	57

6.13 Individuele expertise.....	61
6.14 Veiligheid, fouten en complicaties.....	62
6.15 Calamiteiten binnen en buiten het ziekenhuis / rampen opvang.....	64
Appendix 1: Proces conceptringlijn IC uit 2015.....	65
Appendix 2: Notulen invitational conference voor ontwikkeling conceptringlijn IC uit 2015.....	68
Appendix 3: Begrippen en afkortingen.....	71
Appendix 4: Casuïstiek stroomdiagram.....	75
Appendix 5: evidence tabellen en zoekstrategieën.....	79
Appendix 6: Voorbeeld overeenkomst.....	120
Appendix 7: Literatuurlijst.....	122

1 De IC-patiënt

1.1 Definitie IC-patiënt

Het centrale uitgangspunt van deze kwaliteitsstandaard is dat een IC-patiënt de juiste zorg op de juiste tijd op de juiste plaats moet krijgen. Het exact definiëren van een IC-patiënt, blijkt in de literatuur niet eenvoudig. Er worden definities gevonden variërende van een 'IC-patiënt is een patiënt die op een IC ligt' tot definities met verregaande kwalitatieve omschrijvingen. Het geven van een definitie is van belang vanwege het centrale uitgangspunt van deze kwaliteitsstandaard. Specifiek voor de groep IC-patiënten worden in deze kwaliteitsstandaard richtlijnen gegeven rondom kwalitatieve, logistieke, personele en medische voorzieningen. Voor de andere patiëntengroepen gelden andere richtlijnen en definities. In de praktijk wordt deze groep patiënten soms wel op de IC behandeld in verband met diverse organisatorische redenen. Hieronder zijn medium care (MC)-patiënten, Brain Care (BC) patiënten, RC-patiënten en PACU-patiënten. Deze verschillende groepen patiënten worden op de IC over het algemeen genomen behandeld onder hoofdbehandelaarschap van de intensivist. Dit kan in verband met kwaliteit en efficiënt gebruik van mensen en middelen voordelen hebben (Kastrup et al., 2012).

1.2 Stroomdiagram voor inhoudelijke kwalificatie van een IC-patiënt

Onder een IC-patiënt wordt in deze kwaliteitsstandaard verstaan: 'Een patiënt met één of meer acuut bedreigde of verstoorde vitale functies, waarbij continue monitoring noodzakelijk is en behandeling van een in potentie reversibele aandoening kan leiden tot herstel van vitale functies'. Een IC-patiënt voldoet bovendien aan de criteria van een IC-patiënt zoals aangegeven in onderstaand stroomdiagram (Figuur 1 Stroomdiagram definitie IC-patiënt). De intensivist bevestigt of een vitaal bedreigde patiënt een IC-patiënt is.

Patiënten die een donorprocedure of preoperatieve optimalisatie met continue monitoring zullen ondergaan of vitaal bedreigd zijn en een behandelingsbeperking hebben, kunnen ook onder de omschrijving IC-patiënt vallen.

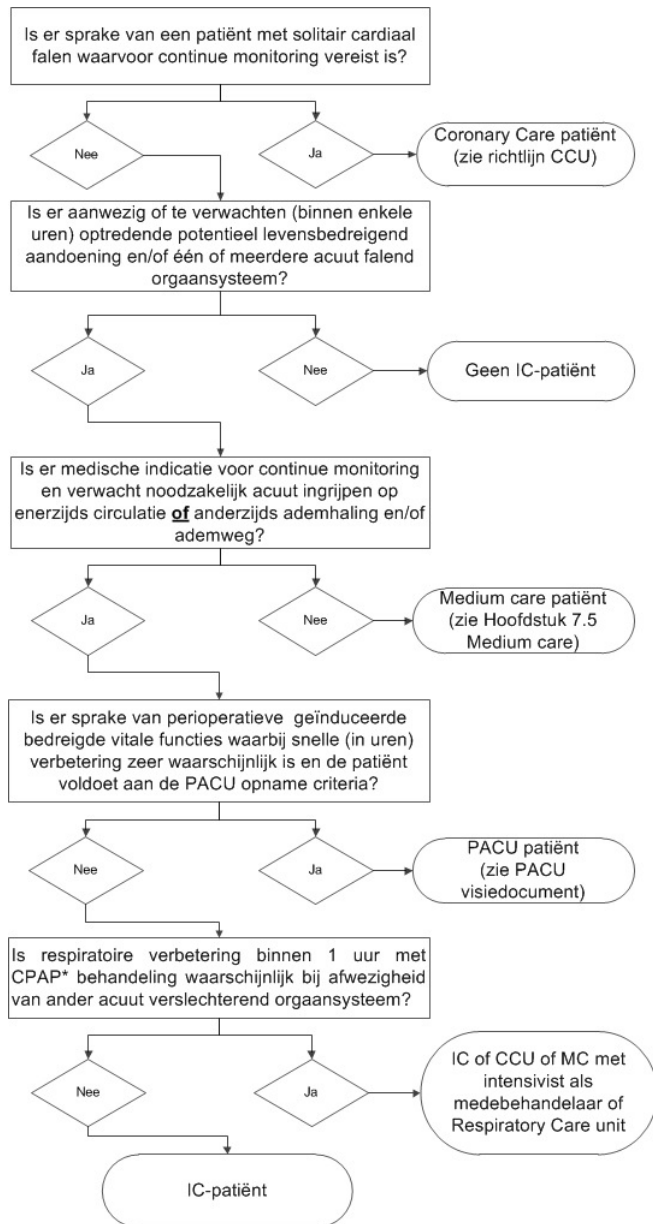
Patiënten met mono-orgaanfalen waarvoor continue monitoring vereist is (zoals hart of brein) worden in principe op een daartoe gespecialiseerde afdeling (CCU of *stroke unit*) gemonitord of behandeld. Hartfalen gaat echter vaak gepaard met een meer of minder ernstig respiratoir falen. Niet invasieve ventilatie (NIVe) in de vorm van *continuous positive airway pressure* (CPAP) is als behandelvorm voor cardiogeen geassocieerd respiratoir falen (cardiogeen longoedeem) breed ingevoerd en wetenschappelijk goed onderbouwd. (Gray et al., 2008; Keenan et al., 2011). In de literatuur is geen meerwaarde gevonden van *bilevel positive airway pressure* (BIPAP) ten opzichte van CPAP in cardiogeen geassocieerd respiratoir falen (Keenan et al., 2011). BIPAP-behandeling op de CCU is daarom niet geïndiceerd. Falen van NIVe (dus overgang van niet-invasieve naar invasieve beademing) is sterk geassocieerd met initiële pH (grens +/- 7,30), coöperatie/onrust/bewustzijnsdaling, hemodynamische instabiliteit maar ook verbetering na 1 uur van pH en CO₂ waarden. Is er na 1 uur geen verbetering dan heeft dat een hoge voorspellende waarde voor het falen van de NIVe.

De vraag wanneer een CCU-patiënt een IC-patiënt wordt, bijvoorbeeld in geval van respiratoir falen bij een cardiologische ziekte, is in samenspraak met de Nederlandse Vereniging voor Cardiologie als volgt geregeld (NVvC, 2001). De richtlijn Eerste Harthulp/CCU adviseert om bij een patiënt met cardiaal falen en dreigende (ernstige) uitval van een tweede orgaan een intensivist te betrekken. NIVe in de vorm van CPAP kan worden geïnitieerd op de CCU, mits het CCU-team aantoonbaar is geschoold en gecertificeerd voor deze beademingsvorm (bekwaam en bevoegd). Een en ander is afhankelijk van de lokaal gemaakte afspraken. Is er een indicatie voor invasief beademen dan zal dit worden geïnitieerd op de IC.

Voor wat betreft de RC-afdeling geldt dat bij een indicatie voor een andere vorm van

NIVE dan CPAP (bijvoorbeeld BIPAP) de behandeling zal worden geïnitieerd op basis van lokale afspraken met eisen aan scholing en certificering. Dit houdt in dat het RC-team aantoonbaar is geschoold en gecertificeerd voor deze beademingsvorm (bekwaam en bevoegd). Lokaal moet in overweging worden genomen om de intensivist in medebehandeling te vragen. Op basis van de literatuur zijn er globale indicaties te geven wanneer en waar de (niet-)invasieve beademing te starten (Elliot et al., 2002; Ambrosino & Vaghegghini, 2008). Deze grenzen zullen wederom in een lokaal protocol vastgelegd moeten zijn.

De indicatie tot monitoring en behandeling op een IC-afdeling wordt inhoudelijk gesteld vanuit de medische expertise. Het stroomdiagram moet gebruikt worden bij een patiënt met een bedreigde vitale functie en de indicatie dient in geval van IC-patiënt bevestigd te worden door een intensivist. Bij vaststelling van 'IC-patiënt' wordt een daadwerkelijke opname op de IC-afdeling door een intensivist getoetst aan de lokale opnamecriteria die voor die afdeling gelden (bijvoorbeeld een cardiochirurgische IC zal een IC-patiënt met neurologische ziekte kunnen weigeren). Het stroomschema geeft een inhoudelijke kwalificatie over een patiënt. Afhankelijk van de lokale gewoonte, organisatie en afspraken, waarbij meerdere soorten patiënten op een IC kunnen worden opgenomen, kunnen dus ook PACU-, MC- of andere patiënten uit het stroomschema op de IC worden opgenomen, onder hoofdbehandelaarschap van de intensivist met medebehandelaarschap van het betreffende poortspecialisme, net zoals dat nu het geval is op veel IC- afdelingen. Dit helpt om de zorgkwaliteit en efficiëntie op de IC-afdeling maximaal te houden. Om het stroomdiagram te verduidelijken zijn in Appendix 4: Casuïstiek stroomdiagram enkele voorbeelden opgenomen.



Figuur 1 Stroomdiagram definitie IC-patiënt

2 Hoe werken de professionals samen op de IC?

Een IC-patiënt heeft overal in Nederland en op elk moment recht op kwalitatief goede en toegankelijke IC-zorg. De vereisten die aan deze zorg worden gesteld worden in dit hoofdstuk beschreven.

2.1 Multidisciplinaire samenwerking

2.1.1 Samenvatting van de literatuur

Er is een studie beschikbaar waarin door middel van een vragenlijstonderzoek naar communicatie en leiderschap op de IC is gekeken en concludeert Pollack dat goede communicatie tussen de verschillende teamleden op een IC-afdeling, van belang is voor optimale zorg (Pollack & Koch, 2003).

2.1.2 Conclusies

Niveau 3

Er zijn aanwijzingen dat goede interdisciplinaire communicatie de kwaliteit van zorg verbetert en de sterfte verlaagt.

Bronnen: (Pollack, et al., 2003).

2.1.3 Overwegingen

Om continuïteit van zorg te kunnen garanderen voor de patiënt is het van belang dat afspraken tussen de verschillende afdelingen in het ziekenhuis met de IC-afdeling protocollair worden vastgelegd. In deze protocollen kan tevens de structuur en werkwijze van het MDO worden beschreven. Een geformaliseerd multidisciplinair overleg kan door een multidisciplinair overleg (MDO), maar kan ook worden gerealiseerd door direct overleg van intensivisten met specifieke consultants, waarbij de patiënt wordt bezocht of bilateraal overleg wordt georganiseerd. Leveringsvoorwaarden (*Service Level Agreement*) met andere afdelingen en professionals in het ziekenhuis om tijdige multidisciplinaire zorg te waarborgen, kan de IC-afdeling in een protocol vastleggen waarin ook de structuur van het MDO is beschreven. Daarin moet 24/7 multidisciplinair overleg en consultatie worden geborgd. De inbreng van verschillende zorgprofessionals aan IC-patiënten, moet onder verantwoordelijkheid van het IC-management jaarlijks worden geëvalueerd.

2.2 Aansturing en continuïteit medische behandeling door intensivisten

Uitgangsvraag:

Heeft behandeling van een IC-patiënt door daartoe specifiek opgeleide intensivisten meerwaarde voor de uitkomst van de behandeling?

2.2.1 Samenvatting van de literatuur

In de richtlijn IC van 2006 is een uitgebreide analyse gedaan naar de rol van de intensivist bij de aansturing van de IC en de coördinatie van de medische behandeling. In deze richtlijn werd aan de hand van de toen beschikbare literatuur geconcludeerd (niveau 2) dat geen gerandomiseerde prospectieve onderzoeken waren waarin specifiek was bestudeerd of een IC met een formeel medisch hoofd in de vorm van een intensivist beter functioneert dan zonder. Uit niet-gerandomiseerd, voornamelijk observationeel onderzoek bleek dat een IC met een formeel medisch hoofd beter functioneert. Tevens bleek uit een systematische review dat de behandelingsresultaten op IC-afdelingen beter waren wanneer de behandeling werd gecoördineerd door een intensivist dan wel in nauwe samenwerking met een intensivist werd uitgevoerd (Pronovost 2002; Zimmerman 1993; Mallick 1995; Knaus 1986; Shortell 1994).

Deze behandelresultaten waren:

- verminderde IC-mortaliteit;
- afgenomen ziekenhuismortaliteit;
- verbeterde kosteneffectiviteit (vooral door kortere opnameduur).

Tevens werd aangegeven dat IC-afdelingen bij voorkeur aangestuurd worden door een medisch hoofd (intensivist) en een verpleegkundig hoofd met verregaande taken ten aanzien van triage (opname en ontslag), training, scholing, patiëntenzorg, protocollering en standaardisering, administratie, kwaliteitsbewaking, *benchmarking* en kostenbeheersing (Haupt et al., 2003; Brill et al., 2001; Carson et al., 1996; Shortell et al., 1994).

Het *Institute For Clinical Systems Improvement* heeft in 2003 een rapport uitgebracht over *board-certified intensivists*. Hoewel op dat moment werd geconcludeerd dat het optimale organisatie-model voor een IC nog niet volledig wetenschappelijk is bewezen, stelde dit rapport dat het IC-model met coördinerende geregistreerde intensivisten gepaard gaat met een verminderde IC-mortaliteit, een verminderde ziekenhuismortaliteit en een afgenomen IC- en ziekenhuisopnameduur. Deze stelling wordt als niveau van bewijskracht van niveau 2 geclassificeerd (*Technology Assessment Report, Board Certified Intensivists* <http://www.icsi.org>).

Sinds het verschijnen van de vorige richtlijn is er weinig nieuwe literatuur bijgekomen. Een retrospectieve studie liet wederom zien dat er een significant lagere mortaliteit en lagere opnameduur was in een *closed format unit* ten opzichte van een *open IC-unit*. Patiënten die direct op een door een intensivist geleide IC worden opgenomen, hebben een lagere sterfte en kortere behandelduur (Hackner et al., 2009). Recent is vastgesteld dat betrokkenheid van een intensivist binnen één uur na opname leidt tot betere resultaten in vergelijking tot een betrokkenheid later dan één uur na opname (Lilly et al. 2013).

2.2.2 Conclusies

Niveau 2

Het is aannemelijk dat IC-patiënten die worden behandeld door een intensivist een betere uitkomst hebben dan patiënten die niet door een intensivist worden behandeld. Dit uit zich onder andere in een betere overleving, kortere behandelduur op de IC en in het ziekenhuis.

Bronnen: Hackner et al., 2009; Zimmerman et al., 1993; Mallick et al., 1995; Knaus et al., 1986; Shortell et al., 1994; Pronovost et al., 2002; Hackner 2009; Lilly 2013.

Niveau 3

Er zijn aanwijzingen dat snelle betrokkenheid van een intensivist (<1 uur) bij IC-patiënten leidt tot betere uitkomsten.

Bronnen: (Lilly et al., 2013).

2.2.3 Overwegingen

Er zijn geen gerandomiseerde prospectieve onderzoeken waarin specifiek is bestudeerd of een IC met een formeel medisch hoofd in de vorm van een intensivist beter functioneert dan zonder. Uit niet-gerandomiseerd, voornamelijk observationeel onderzoek blijkt dat een IC met een formeel medisch hoofd beter functioneert. Wel is er een aantal reviews dat de voordelen van een IC-afdeling met intensivisten en een intensivist als medisch hoofd herbevestigt. Ook buitenlandse richtlijnen bevelen

behandeling door intensivisten aan.

In Nederland worden intensivisten erkend na een opleiding (fellowship IC) na beoordeling door de Gemeenschappelijke Intensivisten Commissie (GIC). De GIC beoordeelt namens de betrokken wetenschappelijke verenigingen of de opleidingscriteria voor erkenning in het aandachtsgebied IC behaald zijn. Voor buitenlandse intensivisten geldt een specifieke procedure (PERBOI) die ook door de GIC wordt uitgevoerd.

De medische en procedurele verantwoordelijkheid (onder andere transport, communicatie naar naasten van de patiënt) van de intensivist dient in principe te beginnen op het moment dat de patiënt als IC-patiënt is geclassificeerd. Een intensivist dient bij de indicatiestelling voor IC-behandeling op de IC-afdeling betrokken te worden en is hierin besluitvormend. Vanaf het moment dat indicatie tot opname op de IC-afdeling wordt gesteld is de intensivist medebehandelaar. Vanaf opname op de IC-afdeling is de behandelingsverantwoordelijkheid voor de intensivist. Bij overplaatsingen tussen verschillende zorginstellingen komt de besluitvorming tot overplaatsing tot stand door afstemming en consensus tussen de verwijzend intensivist of behandelaar en de ontvangende intensivist. Daartoe is afstemming met de insturend/ontvangend (orgaan)specialist essentieel.

Naast de eigen medische verantwoordelijkheid heeft de intensivist een procedurele verantwoordelijkheid. Deze verantwoordelijkheid houdt in dat de intensivist de zorg coördineert en door aantoonbare formele afspraken op lokaal niveau ervoor zorgt dat de andere betrokken specialisten hun eigen verantwoordelijkheid kunnen dragen. De behandelingsverantwoordelijkheid van de intensivist wordt gecontinueerd totdat de IC-patiënt niet langer aan de definitie voldoet. Dit moment is ter beoordeling van de intensivist. Terugplaatsing naar de afdeling vindt plaats in overleg met de ontvangend specialist. De naasten van de patiënt worden hierover geïnformeerd.

Vanwege de overdracht van het hoofdbehandelaarschap aan de intensivist bij opname op de IC dienen algemene afspraken gemaakt te worden met de verwijzende hoofdbehandelaars over de wijze van medebehandeling, overleg tijdens IC-opname, betrokkenheid bij de IC-behandeling, het formuleren van behandelingsbeperkingen, communicatie met familie en IC-patiënt en communicatie rond het terugplaatsen van IC-patiënten naar de afdeling (overdracht van hoofdbehandelaarschap).

2.3 Intensivist 24/7 in het ziekenhuis

Uitgangsvraag

Wat is het effect van 24/7 (exclusief) beschikbaarheid en aanwezigheid van een intensivist?

Als uitkomstmaten zijn geëvalueerd: mortaliteit (in IC en ziekenhuis), IC-complicaties en de behandelduur op de IC en in het ziekenhuis.

2.3.1 Zoeken en selecteren van literatuur

In de databases Medline (OVID) en Cochrane is met de relevante zoektermen gezocht naar literatuur over de formatie en 24/7 beschikbaarheid of aanwezigheid van een intensivist. De literatuurzoekactie leverde 217 treffers op. Hiervan voldeden vijftien studies aan de selectiecriteria. Op basis van fulltext zijn elf artikelen geëxcludeerd. Uiteindelijk werden vijf studies opgenomen in de literatuuranalyse. Bij het afronden van de kwaliteitsstandaard Organisatie van IC is gecontroleerd of na het uitvoeren van de literatuursearch van de conceptrichtlijn IC uit 2015 (literatuursearch van mei 2012) artikelen zijn gepubliceerd met bevindingen welke de aanbevelingen uit deze kwaliteitsstandaard zouden veranderen (aanvullende search mei 2012 - maart 2016). Dat was niet het geval. De bijbehorende zoekverantwoording, exclusiecriteria en evidence tabellen staan in

Appendix 5: evidence tabellen en zoekstrategieën.

2.3.2 Samenvatting van de literatuur

Het enige onderzoek in de Nederlandse setting is van Meynaar et al. (2009). Het onderzoek vergelijkt de *Standardised Mortality Rate* (SMR) van patiënten die overdag zijn opgenomen tijdens exclusieve beschikbaarheid van een intensivist met de SMR van patiënten die opgenomen werden tijdens de avond- en de nacht wanneer een intensivist beschikbaar was voor kritische procedures en onstabiele patiënten op een IC waar intensivisten 24/7 beschikbaar zijn. Ongecorrigeerde ziekenhuissterfte was hoger tijdens de avond en nacht. Echter wanneer de sterfte werd gecorrigeerd voor ziekte-ernst verschilde de gecorrigeerde SMR niet tussen de dag- en avond/nacht. Belangrijk is om te vermelden dat het hier gaat om een retrospectieve studie en dat patiënten die korter dan acht uur op de IC verbleven uitgesloten werden. Mogelijk zijn hierdoor patiënten die snel overlijden na opname uitgesloten. Tevens werd in deze studie de dagsituatie met de avond/nacht/weekendsituatie vergeleken en niet de situatie 24/7 beschikbaarheid met situatie waar dit niet het geval is.

Banerjee et al., (2011) publiceerde gegevens van een studie in voor-na design op een IC-afdeling in Minnesota USA over de periode 2005-2006, betreffende 1755-2088 IC-patiënten. Na instellen van 24/7 aanwezigheid van intensivisten werd een daling van ziekenhuiskosten waargenomen, die 61% bedroeg voor patiënten met de hoogste APACHE III score (boven 70) die in de nacht, tussen 7 pm en 7 am, werden opgenomen. In de overige APACHE III kwartielen werd geen significant verschil gevonden. Het instellen van 24/7 aanwezigheid van intensivisten veroorzaakte een kortere IC-ligduur van 2,3 vs. 2,8 dagen zonder verlenging van de ziekenhuisligduur. Het effect was het grootst in het APACHE III hoogste kwartiel in de nacht: 3,5 vs. 4,8 met geschatte besparing van 10.000 dollar per patiënt in dit kwartiel. Kanttekening is dat de kortere ligduur ook kan komen doordat er bij continue aanwezigheid van een intensivist meer patiënten sneller worden doorverwezen naar een ander ziekenhuis of andere afdeling. De kostenbesparing in deze studie werd alleen aangetoond voor de ziekste patiënten die in de nacht werden opgenomen op de IC en in een buitenlandse studie waardoor de mogelijkheid tot generaliseren onduidelijk is.

In een meta-analyse van tien studies uit de periode 2002-2009 in de USA, Canada, Europa en Azië (Cavallazzi et al., 2010) werd gevonden dat bij opname 's nachts geen hogere sterfte (meestal ziekenhuissterfte) (odds ratio (OR), 1,0 [95% Betrouwbaarheidsinterval (BI), 0,87-1,17]; P =0 ,956) kon worden vastgesteld, echter wel in het geval van weekendopnames (OR, 1,08 [95% BI, 1,04-1,13]; P 0,001). Lagere bestaafingniveaus in de weekenden waren hiermee geassocieerd, maar een conclusie over de nachtelijke inzet van intensivisten is hierop niet te baseren.

Recent toonde Garland et al. (2012) aan dat het dienstensysteem in huis leidde tot minder burn-out bij intensivisten, als zeven dagen dagdienst met zeven nachten bereikbaarheid thuis werd vergeleken met twee ploegdienst in huis. Deze studie betreft een prospectief cross-over design in 501 IC-patiënten op twee IC-afdelingen in Canada in 2008. Er was geen effect op sterfte, opnameduur en familietevredenheid. IC-verpleegkundigen ervoeren meer conflicten. De overige staf ervoer minder autonomie in de nacht en meer supervisie. Er was geen verschil in leermogelijkheden. De studie is te klein om op harde uitkomstmaten grote verschillen te verwachten (Garland et al., 2012).

Netzer et al. (2011) rapporteerde over een voor-na design in een IC in de USA in de periode 2004-2008 bij 1263/2424 IC-patiënten. Er werden meerdere interventies ingevoerd: de ontwikkeling van een grotere IC (29 bedden), nachtelijke aanwezigheid van intensivisten, meer *Respiratory Therapists*, grotere kamers en inbreng van een ziekenhuisapotheker. Deze gecombineerde interventie leidde tot een reductie in IC-sterfte (OR: 0.74, 95% BI: 0,61- 0,91, p 0,003) en ziekenhuissterfte (OR 0.74, 95% BI: 0.62- 0.88, p=0,001) (Netzer et al., 2011). Het effect van nachttintensivisten is niet

los te zien van de andere interventies.

Recent publiceerde Wallace et al. (2012) retrospectieve gegevens over 65.752 volwassen IC-patiënten opgenomen in de periode 2009-2010 in Pennsylvania in de USA op 49 IC-afdelingen van 25 ziekenhuizen. Een aanwezige intensivist in de nachtdienst verlaagt de mortaliteit in ziekenhuizen met lage intensiteit van intensivisten op de dag (adjusted OR voor sterfte, 0,62; $p = 0,04$). Het effect nam toe bij de opname van sepsispatiënten. Er werd geen effect gezien indien er sprake was van een hoge intensivist-intensiteit op de dag (OR, 1,08; $p = 0,78$). Als er wel beschikking is over arts-assistenten in de nacht is er een gunstig effect zowel op IC-afdelingen met een lage intensivist-intensiteit op de dag: OR 0.42; 95% (BI, 0.29-0.59; $p < 0.01$) als ook in hoge intensiteit IC's (OR 0.47; 95% CI, 0.34-0.65; $p < 0.01$) (Wallace et al., 2012).

Kerlin et al. bestudeerde een week op week af 24/7 intensivist aanwezigheid. Er werd geen significant verschil gevonden in enige uitkomst. Methodologische beperkingen van deze studie waren dat de studieopzet zodanig was dat patiënten opgenomen in de ene groep ook werden blootgesteld aan de behandeling in de andere groep, een beperkte studiegrootte en relatief lage ernst van ziekte (Kerlin, 2013).

2.3.3 Overwegingen

Concluderend blijkt uit de literatuur dat bij een voldoende intensivistbezetting overdag, een intensivist in de nacht niet eenduidig een effect heeft op de opnameduur en mortaliteit. Er zijn aanwijzingen in de literatuur dat er voordelen zijn van nachtelijke aanwezigheid van intensivisten met betrekking tot snelle besluitvorming en beleidsbepaling. Eén studie laat een verkorting van IC-LOS zien. Indien het beleid op de dag door een intensivist is gemaakt en er 's nachts IC-artsen en/of fellows aanwezig zijn, neemt het effect en de doelmatigheid af. De fysieke aanwezigheid van een intensivist in huis lijkt kosteneffectief te zijn als er gemiddeld een acute APACHE III 4e kwartiel patiënt per nacht wordt opgenomen. De (potentiële) nadelen zijn: toename van kosten, overbelasting van intensivisten. De potentiële voordelen zijn: direct inzetten van gepast beleid, hoogste graad van expertise is continu bij de patiënt aanwezig, toename efficiency door snelle besluitvorming, verkorting van de opnameduur. Er is onvoldoende wetenschappelijk onderzoek dat aantoont dat 24/7 aanwezigheid van een intensivist een positief effect heeft op belangrijke parameters zoals opnameduur en mortaliteit. Daarom wordt hierover in deze kwaliteitsstandaard geen uitspraak gedaan.

2.4 De intensivist hoofdbehandelaar

Zoals in paragraaf 2.2 geconcludeerd moet een IC-patiënt zo snel mogelijk behandeld worden door een intensivist en ook zo snel mogelijk op een plaats met adequate IC-voorzieningen. De verwijzend/ insturend specialist zal in het algemeen namens de zorginstelling als primaire behandelaar de behandelovereenkomst aangaan met de patiënt. Indien een geplande opname op een IC tot die behandeling behoort, omvat de behandelovereenkomst ook de IC-periode. In de behandelovereenkomst kunnen bepaalde specifieke afspraken gemaakt zijn tussen behandelaar en patiënt (of diens vertegenwoordiger), bijvoorbeeld over het wel of niet behandelen van bepaalde complicaties. De verwijzend/ insturend specialist dient daarom eventuele specifieke afspraken met de patiënt duidelijk over te dragen aan de intensivist. Daarnaast dient de intensivist gedurende de gehele opname op de IC de behandeling met de verwijzend/ insturend specialist af te stemmen en moet de verwijzend/ insturend specialist nauw betrokken blijven bij de gesprekken met (de vertegenwoordiger van) de patiënt. Het is belangrijk dat voor de patiënt en zijn naasten steeds duidelijk is wie voor hen het aanspreekpunt is.

Omdat elke individuele IC-patiënt zo snel mogelijk behandeld moet worden door een in Nederland GIC gecertificeerde-intensivist en IC-verpleegkundige, dient elke (locatie van een) zorginstelling, zonder IC-afdeling, aantoonbare afspraken over de behandeling/overname van patiënten te maken alsook over de inzet van intensivisten. Van overplaatsing van een IC-patiënt uit een (locatie van een) zorginstelling zonder IC-

faciliteiten dient registratie te worden bijgehouden in de insturende zorginstelling en in de ontvangende zorginstelling (met IC-faciliteit). In iedere zorginstelling waar een medische behandeling plaatsvindt, moet er een structuur en mogelijkheid zijn om bij onverwachte acute noodzaak voor IC-opname de initiële zorg *lege artis* aan de patiënt te kunnen leveren.

2.5 Zorgbeleidsplan

Bij behandeling van IC-patiënten is het van belang tevoren vast te stellen welke behandelingen het ziekenhuis veilig kan geven en voor welke afspraken met andere ziekenhuizen noodzakelijk zijn. De aanwezige zorgprofessionals, expertise van zorgprofessionals en ziekenhuis en in het ziekenhuis gerealiseerde randvoorwaarden bepalen dat. De inbedding in de ziekenhuisorganisatie dient helder te zijn beschreven. Dit alles wordt vastgelegd in het zorgbeleidsplan (ZBP)-IC dat aan moet sluiten bij het beleidsplan van het ziekenhuis. Onderdeel van het ZBP-IC is het regionaal samenwerkingsplan IC, waarin de afspraken tussen IC-afdelingen in het IC-netwerk en de IC-regio zijn vastgelegd. De Medische Staf en Raad van Bestuur stellen het ZBP-IC vast. Het bevat aantoonbare waarborgen met externe partijen en andere ziekenhuizen voor specifieke behandelingen. De procedurele verantwoordelijkheid voor het ZBP wordt gelegd bij het management van de IC en indien een ziekenhuis geen IC heeft is dit een verantwoordelijkheid van de Raad van Bestuur, die de uitvoering kan delegeren.

2.6 Formatie intensivisten

2.6.1 Samenvatting van de literatuur

Er is weinig onderzoek beschikbaar naar de relatie tussen de *span of control* van intensivisten en de uitkomst van IC-patiënten. In een retrospectieve studie in de periode 2002-2003 van Dara & Afessa (2005) werd aangetoond dat een intensivist ratio van 1:7,5-1:15 geen andere uitkomst geeft in IC- of ziekenhuissterfte (Dara & Afessa, 2005). Bij een ratio van 1:15 is wel de IC-behandelduur langer (OR 1,32 BI 1,17-1,47). De laagste OR werd gevonden bij 12 IC-bedden. De verhouding van de formatie medisch staf gedurende de dag en nacht was onduidelijk, wel waren er arts-assistenten op de IC aanwezig en was de verpleegkundige-patiënt ratio 1:1 tot 1:2. Er was in deze studie geen nachtelijke in huis aanwezigheid van intensivisten. Het betrof een IC-afdeling in Minnesota in de USA met een analyse van 2492 IC-patiënten. In een multicenter longitudinale studie die gebruik maakte van routinematig verzamelde administratieve data op acht IC's van vier academische ziekenhuizen in Frankrijk bleek het sterfterisico met een factor 3,5 (95% CI 1,3-9,1) te vergroten als de verhouding patiënt-verpleegkundige groter dan 2,5 werd. Het sterfterisico nam toe met een factor 2,0 (95% CI 1,3-3,2) als de verhouding patiënt-intensivist groter werd dan 14 (Neuraz, 2015). Uit deze studies blijkt ook dat allerlei factoren van invloed kunnen zijn op de hoeveelheid patiënten die een intensivist kan behandelen, zoals de soort IC-afdeling, soort ziekenhuis, logistiek, bezetting van ander personeel op de IC-afdeling, beschikbaarheid tele-medicine.

2.6.2 Conclusies

Niveau 3

Er zijn wisselende aanwijzingen over de relatie tussen aantal intensivisten en uitkomsten. Er werd geen sterfteverschil gezien in een retrospectieve studie bij een intensivist- IC-bed ratio van 1:7,5 tot 1:15 bij een intensivistenstaf die op de dag aanwezig is. De IC-ligduur nam wel toe bij een ratio van groter dan 1:15. De laagste OR werd gezien bij 12 bedden. In een andere studie nam het sterfterisico toe met 2,0 (95% CI 1,3-3,2) als de verhouding patiënt-intensivist groter werd dan 14.

Bronnen: Dara et al., 2005; Neuraz, 2015.

2.6.3 Overwegingen

Op basis van de wetenschappelijke literatuur zijn er geen duidelijke aanwijzingen te vinden voor de noodzakelijke formatie van intensivisten ter optimalisatie van kwaliteitsuitkomsten. Deze kwaliteitsstandaard doet daarom hierover geen uitspraken en laat de invulling van de formatie over aan de individuele ziekenhuizen onder de randvoorwaarde dat zij in het jaarlijks op te stellen ZBP voor de IC helder beschrijven hoe zij de intensivistische deskundigheid en ervaring weten te borgen, hoe zij afstemmen op de verwachte behoefte van de beschreven patiëntenpopulatie en hoe zij aantoonbaar goede kwaliteitsuitkomsten realiseren.

2.7 Hoe kunnen IC-artsen, IC-fellows, AIOS/ANIOS-IC, en IC-ziekenhuisartsen worden ingezet?

Op een IC kunnen verschillende artsen en *Physician Assistants* (PA) onder supervisie van een intensivist werkzaam zijn zowel in dag-, avond-, als nachtdiensten. Dit betreft basisartsen (ANIOS), artsen in opleiding tot medisch specialist (AIOS), *fellows* in opleiding tot intensivist en PA's. De ziekenhuisarts is een nieuwe zorgprofessional. De ziekenhuisarts is een basisarts die zich niet specialiseert tot medisch specialist maar een carrière doorloopt als generalist door in het ziekenhuis te werken onder supervisie van een medisch specialist. Hierna zal de groep *IC-fellow*, AIOS/ANIOS en IC-ziekenhuisarts steeds IC-arts worden genoemd indien criteria op alle groepen van toepassing zijn. Anders worden specifieke aanwijzingen gegeven.

Er is nog maar weinig bewijs dat het inzetten van PA's leidt tot (even) goede zorg (Kleinpell et al., 2008). Toch zijn er wel enige onderzoeken die laten zien dat het gebruikmaken van PA's leidt tot een goede uitkomst. Zo toont het onderzoek van Gillard et al. (2012) dat inzet van PA's op de SEH bij traumaopvang wordt gevolgd door een kortere opnameduur op de IC, zonder toename van complicaties. Een studie in de VS laat zien dat het leveren van zorg door PA's duurder is dan middels arts-assistenten en *fellows* (Bloomfield 2006).

2.7.1 Conclusies

Niveau 2

Specifieke literatuur over IC *Physician Assistants* ontbreekt.

Bronnen: (Kleinpell et al., 2008; Gillard et al., 2012).

2.7.2 Overwegingen

De *span of control* van IC-artsen is afhankelijk van opleiding en ervaring. De *span of control* van intensivisten is afhankelijk van de mate waarin de intensivist door IC-artsen kan worden ondersteund. Naast ondersteuning gaat ook tijd in de supervisie zitten en kan de *span of control* gedeeltelijk worden opgeteld tot een maximum van drie personen waaraan supervisie kan worden gegeven. Daarom is het essentieel dat IC-artsen een goed inwerkprogramma doorlopen en een aantoonbare basiskennis hebben. Een FCCS-diploma of gelijkwaardige cursus vormt een minimale randvoorwaarde om in diensten te kunnen acteren en adequaat onder supervisie van een intensivist in eerste respons te kunnen acteren. Er dient een inwerkprogramma te zijn dat door het medisch afdelingshoofd of de met de opleiding gedelegeerde intensivist wordt afgetekend. Daarmee wordt de IC-arts bevoegd geacht verantwoordelijkheden te kunnen dragen die onder supervisie kunnen worden uitgeoefend. Totdat deze bevoegdheid is afgetekend mag de IC-arts of PA-er niet in de formatie worden meegerekend (bovenformatief).

2.8 Het medisch hoofd van de IC-afdeling

Elke IC-afdeling heeft een herkenbaar medisch hoofd. Alleen GIC-erkende intensivisten komen voor deze functie in aanmerking. Afhankelijk van de omvang van de IC, de functies van de IC en de complexiteit van de IC, is voor een adequate uitvoering van

deze functie een vast te stellen managementtijd noodzakelijk. Het medisch hoofd is eindverantwoordelijk voor de medische kwaliteit op de IC. Samen met het organisatorisch afdelingshoofd (zorgmanager) horen taken als afstemming met andere specialismen, het (laten) opstellen van een jaarverslag, het scheppen van voorwaarden tot het ontwikkelen en naleven van richtlijnen, protocollen en kwaliteitsbeleid, het melden van incidenten en calamiteiten, het opstellen en naleven van begrotingen, het voorbereiden van investeringen en het inrichten van regionale samenwerking, het opstellen van een IC-zorgbeleidsplan en het vormgeven van een meerjaren medisch beleidsplan, het bevorderen van scholing en opleiding, tot de verantwoordelijkheid van het medisch hoofd, waarbij taken kunnen worden gedelegeerd.

2.9 IC-verpleegkundigen

IC-verpleegkundigen hebben een College Zorg Opleidingen (CZO) erkend diploma, ze zijn geregistreerd en ze behalen herregistratie in het kwaliteitsregister V&VN deskundigheidsgebied IC. Ze zijn in het bezit van een BIG-registratie, onderhouden aantoonbaar voorbehouden en risicovolle handelingen en de competenties beschreven in het beroepsprofiel V&VN-IC.

Uitgangsvraag

Wat is het optimum aantal IC-verpleegkundigen per bed of IC-patiënt?

Uitkomstmaten:

- mortaliteit
- morbiditeit
- IC-opnameduur

2.9.1 Zoeken en selecteren van literatuur

In de databases Medline (OVID) en Cochrane is gezocht naar literatuur over de formatie van IC-verpleegkundigen. De literatuurzoekactie leverde 189 treffers op. Uiteindelijk zijn er 20 artikelen geïncludeerd. Bij het afronden van de kwaliteitsstandaard Organisatie van IC is gecontroleerd of na het uitvoeren van de literatuursearch van de conceptrichtlijn IC uit 2015 (literatuursearch van mei 2012) artikelen zijn gepubliceerd met bevindingen welke de aanbevelingen uit deze kwaliteitsstandaard zouden veranderen (aanvullende search mei 2012 - maart 2016). Dat was niet het geval. De bijbehorende zoekverantwoording, exclusiecriteria en evidencetabellen staan in

Appendix 5: evidence tabellen en zoekstrategieën.

2.9.2 Samenvatting van de literatuur

Er zijn diverse studies uitgevoerd naar de relatie tussen verpleegkundige formatie en de uitkomst van IC-patiënten. Recent is er een systematische review (McGahan et al., 2012) gepubliceerd over de formatie van IC-verpleegkundigen en de relatie met mortaliteit en morbiditeit van IC-patiënten. Hierbij werden er 19 studies gevonden die waren gepubliceerd tussen 2002 en 2011. Er werden geen studies gevonden over relatie tussen formatie en de verblijfsduur IC-patiënt. Een overall significant verband tussen een toename in formatie en een afname van ongewenste uitkomsten kon niet worden aangetoond in deze review.

Mortaliteit

Acht artikelen onderzochten specifiek het verband tussen de formatie IC-verpleegkundigen en mortaliteit. Vier artikelen (Stone et al., 2007; Cho et al., 2008; Cho et al., 2009; Neuraz et al., 2015) vonden een significante positieve relatie tussen IC-verpleegkundige formatie, in tegenstelling tot de vier overige artikelen (Van der Heede et al., 2009; Kiekkas et al., 2008; Sales et al., 2008; Metnitz et al., 2004). In de andere studies worden wisselende uitkomsten gevonden (Numata et al., 2006). Sommige artikelen vinden zelfs een omgekeerde relatie tussen formatie en mortaliteit (McGahan et al., 2012). Er kunnen echter diverse andere factoren van invloed zijn, zoals leeftijd, ernst van de aandoening en comorbiditeit. Immers bij ziekere patiënten wordt mogelijk meer formatie ingezet.

Morbiditeit

Dertien studies onderzochten het verband tussen formatie IC-verpleegkundigen en infectie. Drie studies keken specifiek naar de relatie met decubitus. Slechts één studie vond een significante associatie tussen formatie IC-verpleegkundigen en decubitus (Stone et al., 2007). In de studie van McGahan was de incidentie van infectie geassocieerd met een afname in verpleegkundige formatie. In de meeste studies is het moeilijk om te bepalen in hoeverre formatie direct van invloed is op infecties; diverse andere factoren zijn daarbij van invloed (McGahan et al., 2012).

De meeste studies slagen er niet in om een significant verband te vinden tussen formatie en uitkomsten. Dit heeft te maken met de opzet van de studies die veelal observationeel en retrospectief zijn. Soms zijn deze studies ook onvoldoende gecontroleerd voor ziekte-ernst. Hierdoor is het moeilijk om een oorzakelijk verband aan te tonen. Daarnaast variëren de studies in formatie, in uitkomstmaten en vaardigheden en de bijdrage van ander zorgpersoneel. Dit maakt de studies onderling lastig vergelijkbaar.

2.9.3 Conclusies

Niveau 2

Er is geen eenduidig bewijs voor een positieve relatie tussen formatie IC-verpleegkundigen en de incidentie van mortaliteit en morbiditeit.

Bronnen: (B Stone et al., 2007; Cho et al., 2008; Cho et al., 2009; Van der Heede et al., 2009; Kiekkas et al., 2008; Sales et al., 2008; Metnitz et al., 2004; Numata et al., 2006; McGahan et al., 2012).

2.9.4 Overwegingen

Op basis van de wetenschappelijke literatuur zijn geen duidelijke aanwijzingen te vinden voor de noodzakelijke formatie van verpleegkundigen ter optimalisatie van kwaliteitsuitkomsten. Er is op basis van de wetenschappelijke literatuur geen concrete ratio te noemen. Deze kwaliteitsstandaard doet daarom hierover geen aanbeveling en laat de invulling van de formatie over aan de individuele ziekenhuizen onder de randvoorwaarde dat zij in het jaarlijks op te stellen ZBP voor de IC helder beschrijven hoe zij de verpleegkundige deskundigheid en ervaring op de IC weten te borgen, hoe zij afstemmen op de verwachte behoefte van de beschreven patiëntenpopulatie en hoe zij aantoonbaar goede kwaliteitsuitkomsten realiseren.

2.10 Verpleegkundig hoofd van de IC-afdeling

Het verpleegkundig hoofd of zorgmanager heeft een plaats in de leidinggevende structuur van de IC-afdeling. Organisatorische inbedding in de lijnorganisatie van het ziekenhuis is daarbij gebruikelijk. Het verpleegkundig hoofd is, binnen een lokale invulling, directe leidinggevende van teamleiders, IC-verpleegkundigen en vaak ook de zorgassistenten en secretariële medewerkers. Binnen de taken behoren het opzetten van de verpleegkundige overlegstructuren, het management IC-overleg, het bijdragen aan het jaarverslag. Tevens is er een rol weggelegd voor verpleegkundige afstemming met andere specialisten en afdelingen, het (laten) opstellen van een jaarverslag, het scheppen van voorwaarden tot het ontwikkelen en naleven van verpleegkundige richtlijnen, protocollen en kwaliteitsbeleid, het melden van incidenten en calamiteiten, het opstellen en naleven van begrotingen, het voorbereiden van investeringen en het inrichten van regionale samenwerking, het opstellen van een IC-zorgbeleidsplan en het vormgeven van een meerjaren medisch en verpleegkundig beleidsplan, het bevorderen van scholing en opleiding, tot de verantwoordelijkheid van het verpleegkundig hoofd, waarbij taken kunnen worden gedelegeerd. Al bovenstaande moet steeds in samenspraak het medische afdelingshoofd of diens plaatsvervanger gedaan worden en passen in de lokale afspraken met betrekking tot verantwoordelijkheden.

2.11 Overige zorgmedewerkers op de IC-afdeling

Elke IC-afdeling dient te beschikken over voldoende formatie voor secretariële ondersteuning van IC-management, intensivisten en IC-verpleegkundigen. Door taakherschikking kunnen taken van IC-verpleegkundigen worden overgenomen door zorgassistenten en overige verpleegkundigen. Ondersteuning kan geen aanleiding geven om door de minimale formatie-eisen gesteld aan IC-verpleegkundigen heen te gaan.

2.12 Fysiotherapeuten

2.12.1 Samenvatting van de literatuur

Fysiotherapie in termen van passieve en actieve mobilisatie, oefeningen van *de tractus locomotorius*, wordt toegepast ten behoeve van een versneld en een vollediger herstelproces van de patiënt. Het blijkt veilig om de revalidatie van IC-patiënten al op de IC te laten beginnen (Schweikert et al., 2009; Stiller, 2007; Morris et al., 2008; Pohlman et al., 2010; Bailey et al., 2007; Bourdin et al., 2010; Chiang et al., 2006). Passieve mobilisaties of (rek-)bewegingen kunnen de spieratrofie en het proteïneverlies reduceren (Griffiths et al., 1995; McNair et al., 2001). Passief fietsen op een bedfiets kan achteruitgang van de spierfunctie voorkomen (Burtin et al., 2009). Vroegtijdig actief oefenen en mobiliseren heeft positief effect op het functioneel herstel en opnameduur van IC (Burtin et al., 2009; WHO 2001; Morris et al., 2008). Multidisciplinaire afstemming is wenselijk (Needham, 2008; Morris et al., 2008).

2.12.2 Conclusie

Niveau 2

Het is aannemelijk dat fysiotherapie van IC-patiënten veilig is en een versneld en vollediger herstelproces geeft.

Bronnen: (Schweikert et al., 2009; Stiller, 2007; Morris et al., 2008; Pohlman et al., 2010; Bailey et al., 2007; Bourdin et al., 2010; Chiang et al., 2006; Griffiths et al., 1995; McNair et al., 2001; Burtin et al., 2009; Morris et al., 2008).

2.12.3 Overwegingen

In 2008 zijn de Europese aanbevelingen over de fysiotherapeutische behandeling van IC-patiënten gepubliceerd (Gosselink et al., 2008). Deze handelingen kunnen veelal zowel door IC-verpleegkundigen als door fysiotherapeuten dan wel gezamenlijk uitgevoerd worden. Afspraken over de taakverdeling op basis van (lokaal) geformuleerde richtlijnen betreffende de inzet van fysiotherapeuten en IC-verpleegkundigen dienen daarom op lokaal niveau te worden gemaakt. Daarbij wordt ook de beschikbaarheid van hulpapparatuur zoals mobilisatiestoelen, tilliften, en bedfietsen geregeld.

2.13 Medische technologie

Volgens de kwaliteitswet zorginstellingen ligt de eindverantwoordelijkheid voor de kwaliteit van zorg en kwaliteitsborgingsystemen voor medische apparatuur bij de Raad van Bestuur. Dit is in 2011 uitgewerkt in het convenant 'Veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis' van de NVZ, de Nederlandse Federatie Universitair Medisch Centra (NFU) en Revalidatie Nederland (RN) (NVZ, 2011). De medisch specialist heeft ook verantwoordelijkheid in de aanschaf, ingebruikname en het gebruik van de apparatuur die bij de verleende zorg wordt ingezet. In de leidraad 'Verantwoordelijkheid medisch specialist bij aanschaf, ingebruikname en gebruik medische apparatuur' van de Orde van Medisch Specialisten en de NVA worden handvatten gegeven om deze verantwoordelijkheid waar te maken (OMS, 2014). Tevens wordt verwezen naar de documenten "Verantwoordelijkheid van de medisch specialist bij onderhoud en beheer van medische apparatuur" (OMS, 2008) en "Nieuwe

Interventies in de Klinische Praktijk" (OMS, 2014) .

Verwijzend naar NEN-normen (NEN IEC 60601.1 en NEN 1010) en Europese richtlijnen dienen er op een IC aantoonbare afspraken en procedures te zijn voor apparatuurbeheer, onderhoud en vervanging. De onderhoudsstatus moet door middel van stickers op apparatuur zichtbaar zijn. Alleen CE-gemarkeerde apparatuur mag worden geplaatst en gebruikt. Patiëntenruimtes op een IC dienen K3-ruimtes te zijn met borgen voor gasveiligheid, elektrische veiligheid en brandveiligheid. Er dienen geteste voorzieningen voor noodstroom te zijn. Bij vervanging, verbouwing of onderhoud dient met infectierisico en hygiëneaspecten te worden rekening gehouden en een prospectieve risico-evaluatie te worden gedaan. Opslag van *disposables* dient te zijn geregeld. Er zijn procedures opgesteld voor afvalverwerking.

Voor een IC dient de verantwoordelijkheid voor techniek te zijn vastgelegd. Voor vervanging van apparatuur dient een meerjaren-investeringsplan te worden opgesteld. Voor kritische apparatuur dient vervangingsapparatuur bij uitval beschikbaar te zijn. Voor instrumenten die worden gesteriliseerd dienen procedures te zijn vastgelegd (Valentin et al., 2011).

2.14 Overige ziekenhuismedewerkers

2.14.1 Radiologisch laborant

Medewerkers van de afdeling Radiologie betrokken bij diagnostisch onderzoek aan het bed van IC-patiënten, dienen op de hoogte te zijn van isolatie en hygiënemaatregelen op de IC (regarderende WIP-reglementen) en patiënten pas te benaderen na afstemming met de verantwoordelijke IC-verpleegkundige.

2.14.2 Diëtist

Voedingstherapie bij IC-patiënten is van groot belang. De intensivist is verantwoordelijk voor het voedingsbeleid van de IC-patiënt, Binnen elke IC worden afspraken gemaakt over het voedingsbeleid, in afstemming met de diëtisten.

2.14.3 Ziekenhuisapotheker op de IC

De ziekenhuisapotheker als lid van een behandelteam op de IC voorkomt medicatiefouten, schade door medicatiefouten, reduceert kosten en zorgt voor verbetering van de algehele medicatieveiligheid op de afdeling, door het geven van onderwijs, *bedside teaching* en implementatie van protocollen en richtlijnen. (Erstad et al., 2011; Moyon et al., 2008; Montazeri & Cook., 1994; Bond & Raehl., 2007; Scarsi et al., 2002; Parshuram et al., 2008; Leape et al., 1999; Baldinger et al., 1997; Kopp et al., 2007; Klopotoska et al., 2010). Een ziekenhuisapotheker is, vooral in Verenigde Staten, Engeland en Australië, een essentieel lid van een behandelteam op de IC (Erstad et al., 2011; Horn & Jacobi., 2006; *Committee of specialty practice in critical care*, 2008). Ook in Nederland is participatie van een ziekenhuisapotheker in het behandelteam op de IC succesvol gebleken. Door het uitvoeren van een medicatie review voor IC-patiënten is in zowel perifere als academische setting aangetoond dat dit leidt tot gemiddeld 2 farmacotherapeutische interventies per patiënt. Tevens is ook aangetoond dat structurele participatie van een ziekenhuisapotheker leidt tot reductie van het aantal medicatiefouten en schade (*Committee of specialty practice in critical care*, 2008). Deze participatie bleek ook kosteneffectief (*Committee of specialty practice in critical care*, 2008; Hunfeld, 2010; Rapportage interventies ziekenhuisapotheker op IC in perifere en academische setting; Hunfeld, 2012; Business case ziekenhuisapotheker op IC). Aanvullend worden in Nederland steeds vaker op IC-afdelingen speciale decentrale bereidingsunits opgezet waar apothekersassistenten alle parenterale geneesmiddelen klaar maken met minder kans op medicatiefouten en microbiële besmetting. Dergelijke service voorkomt toedienfouten en verbetert de kwaliteit van de bereidingen (Ris et al., 2010; van Grafhorst et al., 2001; van Soest-Segers et al., 2009).

2.14.4 Conclusies

Niveau 2

Het is aannemelijk dat de dagelijkse aanwezigheid van een IC-toegewijde apotheker op de IC de uitkomst van de patiënten gunstig beïnvloedt. Daarnaast draagt de apotheker bij aan een rationeler medicatiebeleid en kosteneffectiviteit.

Bronnen: (B Moyen et al., 2008; Motazeri et al., 1994; Bond & Raehl, 2007; Scarsi et al., 2002; Parshuram et al., 2008; Leape et al., 1999; Baldinger et al., 1997; Kopp et al., 2007).

2.14.5 Overwegingen

De kosteneffectiviteit is altijd context gebonden en zal voor studies uit de VS er heel anders uitzien dan voor Nederland. De prospectieve studie van Klopotoska et al. (2010) is uitgevoerd op een Nederlandse IC en concludeerde dat "per monitored patient-day, the intervention itself cost €3, but might have saved €26 to €40 by preventing ADEs". De inbreng van ziekenhuisapothekers bij IC-behandeling lijkt vanuit een kostenperspectief van grote waarde. De voordelen van decentrale bereidingsunits voor parenteralia dienen gewogen te worden tegen de investeringen en exploitatiekosten. Het is waarschijnlijk dat alleen bij grotere IC-afdelingen een dergelijke bereidingsunit kosteneffectiever is. Een regelmatige aanwezigheid op de IC met dagelijkse mogelijkheid tot consultatie is haalbaar in de Nederlandse setting.

2.15 Rol van de arts-microbioloog bij IC-geneeskunde

2.15.1 Samenvatting van de literatuur

De arts-microbioloog is als lid van het behandelteam van de IC-afdeling verantwoordelijk voor de laboratoriumdiagnostiek van infectieziekten, adviseert bij de behandeling, de interpretatie van de uitslagen en de keuze en juiste toepassing van antibiotica. De arts-microbioloog adviseert conform de richtlijnen van de Stichting Werkgroep Antibiogram Beleid (SWAB). De Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie (NVMM) heeft de richtlijnen van de *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* (EUCAST) aanvaard als de standaard voor gevoeligheidsbepalingen. Daarnaast is de arts-microbioloog, als leider van de afdeling infectiepreventie, dan wel in samenspraak met de ziekenhuishygiënist van deze afdeling, verantwoordelijk voor het uitdragen van het infectiepreventiebeleid van de instelling. Voor de uitvoering van dit beleid is de leiding van de IC verantwoordelijk. Hierbij worden de richtlijnen van de Werkgroep Infectiepreventie (WIP) gevolgd (zoals te vinden op de website van de WIP). Wereldwijde resistentieontwikkeling vormt een steeds grotere bedreiging voor de behandelbaarheid van (ziekenhuis-)infecties. Ter beteugeling van verspreiding van zeer resistente bacteriën is de WIP-richtlijn Bijzonder Resistente Micro-organismen (BRMO) van kracht (Werkgroep Infectie Preventie, 2005). De arts-microbioloog wordt geacht te voorzien in online surveillance van bacteriën en hun resistentiepatronen (IGZ, 2012). Voor de taken in het kader van de infectiepreventie moet voldoende formatie artsen-microbioloog beschikbaar zijn (van den Broek et al., 2007). Dit geldt ook voor deskundigen infectiepreventie. Vooral in de Angelsaksische traditie is dagelijkse participatie van de arts-microbioloog in de IC-bespreking gemeengoed (Wilson & Dempsey, 2007; Kothari et al., 2008). Bovengenoemde taken van de arts-microbioloog zijn neergelegd in een beroepsprofiel van de arts-microbioloog (NVMM).

2.15.2 Conclusies

Niveau 4

De arts-microbioloog heeft uitgebreide verantwoordelijkheden voor verantwoorde en

veilige zorg op gebied van microbiologie en infectiepreventie voor patiënten op de IC-afdeling.

Bronnen: (Werkgroep Infectie Preventie, 2005; IGZ, 2012).

Niveau 3

Participatie van de arts-microbioloog in de patiëntenbespreking van de IC-behandelgroep heeft meerwaarde.

Bronnen: (Wilson & Dempsey, 2007; Kothari et al., 2008).

2.16 Laboratoriumspecialist klinische chemie

Snelle (24/7) beschikbaarheid van klinisch chemische en hematologische diagnostiek is essentieel voor de bewaking en therapie van de IC-patiënt. Bij ruim 70% van de beslissingen is laboratoriumdiagnostiek betrokken (Engelman 2008). De pre-analyse (aanvragen diagnostiek, bloedafname en transport) begint al op de IC zelf. Het is bekend dat dit de meest foutgevoelige fase uit het gehele proces is (Sciavovelli & Plebani, 2009), vooral waar het gaat om het koppelen van de juiste patiëntgegevens aan het analysemateriaal.

De laboratoriumspecialist klinische chemie is inhoudelijk verantwoordelijk voor de procedures en draagt zorg voor advies en instructie aan verpleegkundigen en arts(assistent)en op het gebied van de pre-analyse, de juiste diagnostiek op het juiste moment op de juiste plaats en de significantie van de testuitslagen. Steeds vaker is het mogelijk een aantal laboratoriumtesten met eenvoudige bedienbare apparatuur nabij de patiënt uit te voeren (*near-patient, bedside of point-of-care* testen zoals glucose, lactaat, bloedgasen, elektrolyten). De eindverantwoordelijkheid voor de deze analyses ligt bij de laboratoriumspecialist klinische chemie. Adequate scholing van de gebruikers, onderhoud en kwaliteitscontrole van de apparatuur evenals (elektronische) vastlegging van orders en resultaten dient te worden geborgd (IGZ circulaire 2008-02; CCKL-praktijkrichtlijn conform ISO-15189 & ISO-22870; Pearson et al., 2006). De laboratoriumspecialist klinische chemie geeft gevraagd en ongevraagd advies aangaande de individuele en de samenstelling en omvang van het protocollaire laboratoriumonderzoek.

De laboratoriumspecialist klinische chemie (en in voorkomende gevallen een andere medische specialist) die verantwoordelijk is voor de bloedtransfusie in het ziekenhuis, dient betrokken te worden bij de indicatiestelling, selectie en uitgifte van bloedproducten voor de IC-patiënt. Er dienen protocollen te zijn, hoe te handelen bij acuut of massaal bloedverlies. Tevens dient de hemovigilantiefunctionaris (veelal een laboratoriumspecialist klinische chemie) conform geldende richtlijnen (hemovigilantie; CBO-richtlijn bloedtransfusie, 2011) te worden geïnformeerd over transfusie reacties. De laboratoriumspecialist klinische chemie heeft (in de meeste ziekenhuizen) uitgebreide verantwoordelijkheid voor de veiligheid van bloedproducten en de uitgifte hiervan aan patiënten van de IC-afdeling.

2.17 Bouwkundige voorzieningen

2.17.1 Samenvatting van de literatuur

Recent zijn er nieuwe aanbevelingen verschenen van zowel de *European Society for Intensive Care Medicine* (ESICM) als de *Society for Critical Care Management* (SCCM), aangaande bouwkundige en organisatorische aspecten van een IC. Meer specifiek gedetailleerde bouwkundige aspecten vallen buiten de omvang van deze kwaliteitsstandaard. Daarvoor verwijzen wij naar de beschikbare literatuur waarop door de ESICM- en SCCM-aanbevelingen zijn gedaan (Thompson, 2012; Valentin, 2011).

Locatie en ideale grootte

Om snelle en hoogkwalitatieve IC-zorg te kunnen garanderen moet een IC beschikken over een netwerk van medische en diagnostische mogelijkheden, die 24/7 beschikbaar zijn binnen een vooraf vastgestelde (en vastgelegde) termijn. In de literatuur wordt beschreven dat uitgaande van roostertechnische aspecten een organisatorische eenheid van zes tot acht bedden als optimaal gezien kan worden (Valentin 2011). Grotere IC's hebben als voordeel een kleinere weigeringkans (Barado, 2012) en naar verhouding lagere kosten (Bertolini, 2003). Samenwerking van diverse units in een organisatie om de diverse ondersteunende- en behandelafaciliteiten te delen, maakt zo een efficiënt organisatorisch geheel.

Eenpersoonskamers worden aanbevolen met een oppervlakte van circa 25 m² per kamer. Het ontwerp en inrichting van een IC-afdeling zijn van invloed op de duur van delirium (verkorting van 0,4 dagen bij vergelijking van zaal en 1-persoonskamer) en kunnen zo bijdragen aan een *healing environment* (Zaal, 2012).

In het kader van efficiëntie kan worden gekozen om hogere zorgfuncties samen te voegen indien deze aantallen per unit niet gehaald worden. Zo kunnen gecombineerde IC/PACU/MC/CCU-units ontstaan waarbij volume/kwaliteit aspecten wel in acht genomen moeten worden.

Het totale aantal IC-bedden is vanzelfsprekend afhankelijk van de grootte en categorie van het ziekenhuis. Uit onderzoek blijkt dat ziekenhuizen in Europa 3% van het totaal aantal bedden inrichten als IC-bedden. In onze ervaring is de Nederlandse situatie ongeveer gelijk, waarbij opgemerkt moet worden dat er ook andere vormen van 'hogere zorg' bedden zijn zoals CCU-, PACU- en MC-bedden (Rhodes, 2012).

De internationale bouwkundige richtlijnen waarnaar hier verwezen wordt, bevatten getalsmatige richtlijnen voor de geadviseerde oppervlaktes voor patiëntenkamers en ondersteunende ruimtes. Ook over de opzet van een ontwerpteam, de ligging van de IC ten opzichte van andere afdelingen (zoals OK en SEH), het functionele ontwerp zelf (inclusief zaken zoals communicatie faciliteiten, opslag, patiënten en personele ruimtes, receptie, lab, overdrachtsruimte) de te gebruiken bouwmaterialen, en diverse veiligheidsaspecten binnen een IC, worden richtlijnen gegeven, zoveel mogelijk op basis van literatuur dan wel *expert opinion*. Natuurlijk dienen er aanpassingen plaats te vinden op basis van de lokale en nationale situatie.

2.17.2 Conclusies

Niveau 3

Er zijn nauwelijks onderzoeken naar ontwerp van een IC-afdeling en uitkomsten. De deliriumduur kan worden bekort bij behandeling in een eenpersoonskamer ten opzichte van een zaal.

Bronnen: (B Zaal et al., 2012).

2.17.3 Overwegingen

Niet alleen vanwege delirium, maar ook vanwege reductie van infectie-transmissie en meer optimale isolatiemogelijkheden en privacy heeft bij het bouwen van nieuwe IC-afdelingen een inrichting met eenpersoonskamers de voorkeur. Elke IC-afdeling heeft faciliteiten nodig om IC-patiënten in strikte isolatie te kunnen behandelen.

3 Regionale samenwerking van IC-zorg in Nederland

In dit hoofdstuk worden de conclusies en overwegingen beschreven om regionale samenwerking voor de Nederlandse IC-zorg te intensiveren en te professionaliseren.

3.1 Regionalisatie

3.1.1 Samenvatting van de literatuur

Regionale samenwerking bevordert de onderlinge contacten tussen IC's, uitwisseling van kennis en expertise, arbeidssatisfactie en daardoor de kwaliteit en doelmatigheid van zorg voor de IC-patiënt (Kleinman 2009). De IC-patiënt kan overal ontstaan. Uitgangspunt van deze richtlijn is optimale zorg voor iedere IC-patiënt, waar die zich ook bevindt. Regionale samenwerking kan hieraan een bijdrage leveren. In dit hoofdstuk is gebruik gemaakt van het NVIC-rapport uit 2010 over regionale samenwerking (Werkgroep SIRE). Daarnaast wordt de literatuur over regionalisatie van IC-zorg beschreven.

Randvoorwaarden voor regionalisatie

De mening van intensivisten over regionalisatie in de VS is gepeild door middel van enquêtes. Zij beoordeelden de concentratie-effecten van regionalisatie wisselend. De volgende oplossingen werden geschetst om regionalisatie succesvol te maken: ontwikkelen van regionale informatieplatforms (ICT), verrichten van een trial om uitkomstverbeteringen aan te tonen, objectieve indicatiecriteria voor regionaal transport, vrijwillige aansluiting van een verwijzend ziekenhuis in een regio en instellen van financiële prikkels (Kahn et al., 2008 (2); Kahn et al., 2009).

Nguyen beschrijft dat in een dergelijke richtlijn een aantal zaken minimaal moet worden geregeld zoals: bemensing, beschikbare technologie, expertise, triagecriteria die regionalisatie regelen, gedefinieerde uitkomstmaten en minimale behandelrichtlijnen. Daarnaast moet er een formeel (supra)regionaal initiatief zijn voor scholing en accreditatie van medisch specialisten en IC-verpleegkundigen. Het ontwikkelen van gemeenschappelijke ICT-platforms kan een en ander faciliteren (Nguyen et al., 2010). De regionalisatieontwikkelingen dienen tevens te worden gemonitord. De toegankelijkheid tot IC dient regelmatig of continu te worden gemeten. Van belang is dat ondersteunende systemen, zoals het transportsysteem, adequaat functioneren, anders kan regionalisatie de IC-zorg potentieel verslechteren (Fan et al., 2006).

3.1.2 Conclusies

Niveau 3

Regionale samenwerking heeft een structuur die is gedefinieerd in een organisatierichtlijn. De organisatie, sturing en objectieve uitkomstmaten in een samenwerkingsverband zijn toetsbaar en worden gemonitord. Als noodzakelijke randvoorwaarden worden aangepaste financiering en transport genoemd.

Bronnen: (Kahn et al., 2008; Nguyen et al., 2010).

3.1.3 Overwegingen

In deze kwaliteitsstandaard is het uitgangspunt dat expertise vrij en drempelloos beschikbaar moet zijn voor de IC-patiënt. Verschillen in expertise ontstaan ten gevolge van de behandelingsmogelijkheden per ziekenhuis, passend bij het tableau van (gedifferentieerde) ziekenhuizen en van IC-afdelingen (bijvoorbeeld Levercentrum, Brandwondencentrum, ECMO). Daarnaast is er de toegevoegde waarde van intercollegiaal overleg. Regionale samenwerking kan leiden tot overplaatsing van patiënten. Dat betreft patiënten over wie in consensus wordt besloten dat elders continuïteit of expertise beschikbaar is die niet lokaal kan worden geboden. Centraal

staat dat de intensivist ter plaatse te allen tijde verantwoordelijk en beslissend blijft, passend bij zijn autonomie en bij de (juridische) relatie van de patiënt met zijn behandelend arts.

Regionale samenwerking ondersteunt het behoud van kwaliteit op alle IC's. Het is voor kleinere IC's gemakkelijker om hieraan binnen een samenwerking met een grotere IC invulling te geven. Samenwerking met meerdere ziekenhuizen met verschillende functies in een regio heeft daarnaast als voordeel dat in geval van *outbreaks* (zoals MRSA of BRMO) andere spelers in de regio tijdelijk taken en functies kunnen overnemen (Lorch et al., 2010).

Deze kwaliteitsstandaard gaat ervan uit dat elke IC-afdeling zich bindt aan een regionaal netwerk op basis van de verbindingen die zij aangaat met regionale partners. Regionale samenwerking is daardoor niet langer vrijblijvend. Een netwerk is een geformaliseerd samenwerkingsverband van IC's die met elkaar samenwerken. Een netwerk telt minimaal één IC met twaalf of meer bedden. Een netwerk komt tot stand aan de hand van de verbindingen die de verschillende ziekenhuizen zelf aangeven. Binnen een netwerk werken de IC's samen en bespreken intensivisten in ieder geval de zwaardere patiënten met een IC met twaalf bedden of meer. Zij werken gezamenlijk aan een continue kwaliteitsmonitoring en aan kwaliteitsverbetering zoals beschreven in Kwaliteitsverantwoording en verbetering. Er zijn gezamenlijke medisch inhoudelijke protocollen. Uit pragmatische overwegingen (inrichting backoffice, registratie e.d.) ligt het voor de hand de coördinatie bij een IC met twaalf bedden of meer neer te leggen. De verantwoordelijkheid voor het netwerk en goede samenwerking ligt bij alle partijen. Uiteindelijk is ieder ziekenhuis zelf verantwoordelijk voor de zorg in het eigen ziekenhuis.

Een regio is een geformaliseerd samenwerkingsverband tussen de netwerken van IC's die een geografische eenheid vormen. Elke IC is verbonden aan een regio die afspraken voor situaties van capaciteitsgebrek (waaronder calamiteiten en sluiten van IC-afdelingen door bijvoorbeeld uitbraken van bijzonder resistente micro-organismen) en specifieke expertise die een bepaalde IC niet kan leveren aan patiënten uit het eigen netwerk. Bij voorkeur bestaan er in een regio gespecialiseerde centra voor behandelingen die onder de Wet op bijzondere medische verrichtingen (WBMV) vallen en voor andere zeer gespecialiseerde en laagfrequent voorkomende behandelingen, zoals brandwondenzorg, neurochirurgie, hartchirurgie en transplantatiegeneeskunde. Niet iedere regio hoeft noodzakelijkerwijs alle medische behandelingen te kunnen leveren maar in dat geval moeten hierover sluitende afspraken met andere regio's gemaakt worden.

Alle patiënten binnen een netwerk vallen onder de individuele verantwoordelijkheid van de behandelend intensivist. Daarnaast bestaat er een gedeelde netwerkverantwoordelijkheid die garandeert dat IC-patiënten op de meest geschikte plek binnen het netwerk behandeld worden. Alle afspraken, ook die over specifieke categorieën patiënten, waar deze behandeld worden, worden vastgesteld binnen een netwerk.

De coördinatie en het functioneren van het samenwerkingsverband kan worden getoetst door de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ). Monitoring vindt plaats door de beschrijving van indicatoren.

3.2 Uitwerking van regionalisatie in de Nederlandse praktijk

Om een goed beeld te krijgen van de verbindingen in de verschillende netwerken is het van belang dat ieder ziekenhuis dat een IC heeft, aangeeft met welke ziekenhuizen het samenwerkt en met welke partners het duurzame verbindingen aangaat om zo een lerend netwerk te vormen.

Het gaat om afspraken over:

- patiëntenstromen ook in geval van rampen
- afstemmen van zorginhoudelijke protocollen
- deskundigheidsbevordering door onder andere periodieke bespreking van patiënten
- benchmarken van resultaten door periodiek bespreken van de resultaten
- opleiding
- uitwisseling van personeel

Een IC-netwerk bestaat daarom uit verbindingen die het mogelijk maken om gezamenlijk te leren, om kwaliteitsinformatie uit te wisselen en om dagelijks te overleggen over operationele aspecten. In een netwerk worden met elkaar afspraken gemaakt om te zorgen dat iedere IC-patiënt de juiste zorg op de juiste plaats op het juiste moment krijgt. Een regio bestaat uit verschillende netwerken die met elkaar het gehele aanbod van IC-patiëntenzorg leveren en afspraken hebben gemaakt over supraregionale zorg zoals brandwonden- en transplantatiezorg.

Deze kwaliteitsstandaard kent drie uitgangspunten voor regionale samenwerking:

- 1 Het overleg en de samenwerking tussen de ziekenhuizen van de netwerken en de regio vinden plaats op basis van respect en gelijkwaardigheid met behoud van professionele autonomie.
- 2 Er is binnen een netwerk en een regio sprake van gedeelde verantwoordelijkheid voor het goed functioneren van het netwerk en de regio, vrije kennisoverdracht en drempelloos overleg.
- 3 Het overleg en de samenwerking tussen ziekenhuizen van de netwerken en de regio worden gestructureerd en vastgelegd in een regionale samenwerkingsovereenkomst dat de operationele en bestuurlijke afspraken van de verschillende netwerken behelst en coördineert.

Deze afspraken passen binnen het door ieder ziekenhuis zelf vastgestelde zorgbeleidsplan, zowel voor het gehele ziekenhuis als het specifieke plan voor de IC, waarin beschreven staat welke zorg de IC wel en niet levert en hoe zij dit heeft georganiseerd.

Regionale samenwerking betekent dat netwerken en regio's gevormd waarbinnen IC-afdelingen, ziekenhuizen en professionals sluitende samenwerkingsafspraken maken. Om de regionale samenwerking tot stand te brengen is het van belang dat de financieringsstructuren hierop aansluiten, en dat zodanig de ontwikkeling van regionale netwerken wordt gestimuleerd. Het regionale samenwerkingsverband zorgt ervoor dat er een overzicht is over de beschikbare beddenscapaciteit. Uit pragmatische overwegingen (inrichting backoffice, registratie e.d.) ligt het voor de hand de coördinatie bij een grote IC (meer dan twaalf bedden) neer te leggen. De verantwoordelijkheid voor het samenwerkingsverband ligt bij alle partijen.

Bij voorkeur bestaan er in een regio gespecialiseerde centra voor behandelingen die onder de Wet op bijzondere medische verrichtingen (WBMV) vallen en voor andere zeer gespecialiseerde en laag frequent voorkomende behandelingen, zoals brandwondenzorg, neurochirurgie, hartchirurgie en transplantatiegeneeskunde. Niet iedere regio hoeft noodzakelijkerwijs alle medische behandelingen te kunnen leveren maar in dat geval moeten hierover sluitende afspraken met andere regio's gemaakt worden. De wijze waarop regio's zich vormen hangt af van keuzes van ziekenhuizen.

IC-afdelingen in Universitair Medisch Centra (UMC's) onderscheiden zich van andere IC's door de tertiaire verwijfsfunctie (niet alleen op grond van benodigde IC zorg, maar ook op grond van de expertise van andere medische specialismen) en doordat de onderwijs- en onderzoekstaken die bij UMC's zijn belegd. Door de concentratie van expertise spelen UMC's een belangrijke rol bij de innovatie van IC-behandeling en de behandeling van patiënten die hoogcomplexere zorg nodig hebben. Ook beschikken ze over kennis op het gebied van kwaliteitsbevordering die een belangrijke ondersteuning kan bieden in

de coördinatie van zorg in een regio.

3.3 Zorg (cure-)instellingen of locaties hiervan zonder IC

Elke tweedelijnsinstelling die medisch-specialistische zorg verricht en niet beschikt over een IC-afdeling of intensivist dient een zorgbeleidsplan te hebben waarin staat uitgewerkt hoe acute opvang van vitaal bedreigde patiënten is geregeld.

Hierin moet in ieder geval staan:

- welk systeem wordt gebruikt ter herkenning van de vitaal bedreigde patiënt?
- welke professionals verzorgen de opvang van de patiënt (wie heeft welke taak?) in de eerste minuten en na 20 minuten.
- hoe is binnen 20 minuten de expertise van een intensivist geborgd?
- met welke instelling kan 24/7 worden overlegd voor overplaatsing?
- hoe zijn overleg en overplaatsing geborgd?
- wie is verantwoordelijk tijdens transport van de patiënt?
- hoe wordt het aantal acute overplaatsingen per jaar gedocumenteerd?

Ook de IC-afdeling van het ontvangend ziekenhuis houdt een registratie bij van het aantal overplaatsingen per zorginstelling, die vanuit andere zorginstellingen worden opgenomen.

Telemedicines en regionale *outreach* zijn in deze situatie geen alternatief voor behandeling maar kunnen wel opvang van de vitaal bedreigde patiënten dienen (Nguyen et al., 2010). Elke opname op een IC vanuit een zorginstelling zonder IC-faciliteit dient te worden geregistreerd. Gegeven het feit dat een deel van de ongeplande IC-opnames haar oorsprong vindt in het onverwacht en onvoorzien ontstaan van bedreigde vitale functies bij een patiënt, is het van belang dat ieder ziekenhuis en kliniek (zorginstelling) beschikt over een structuur en over de mogelijkheden om bij dergelijke patiënten met onverwacht, acuut ontstane vitaal bedreigde patiënt *lege artis* te kunnen handelen, zie ook Hoe werken de professionals samen op de IC?. Deze eerste opvang bestaat uit een adequate *Basic Life Support* (BLS) en *Advanced Life Support* (ALS), dit is inclusief borgen van vrije luchtweg, beademing en intraveneuze of intra-ossale toegang. Tevens dienen er afspraken gemaakt te zijn in de regio voor overleg en overname van de behandeling.

Bij het onmiddellijk doorplaatsen van een patiënt vanuit een zorginstelling zonder IC naar een zorginstelling met een IC dient in overleg met de intensivist die de patiënt gaat ontvangen te worden afgestemd of eerst wordt gestabiliseerd of dat onmiddellijk transport van de patiënt de kansen op een goede uitkomst verbetert. Elke overplaatsing vanuit een zorginstelling zonder IC-faciliteit dient te worden geregistreerd en het aantal overplaatsingen dient in het jaarverslag opgenomen te worden door de verwijzende zorginstelling. Ook de IC-afdeling van het ontvangend ziekenhuis houdt een registratie bij van het aantal overplaatsingen uit andere zorginstellingen zonder IC die worden opgenomen.

3.4 Transport van IC-patiënten

Uitgangsvraag

Kunnen IC-patiënten veilig vervoerd worden?

Organisatie van IC-zorg in regio's impliceert een adequaat ondersteunend transportsysteem. Transport van IC-patiënten gebeurt met behulp van een Mobiele Intensive Care Unit (MICU), zoals beschreven in de Staatscourant 23 oktober 2007 (Tijdelijke regeling MICU-coördinatie centra en transport) en in de NVIC-richtlijn Transport uit 2001 (www.nvic.nl). Eerst wordt het MICU-transport beschreven en aansluitend het transport van patiënten uit het buitenland (repatriëring).

3.4.1 Literatuursearch en -selectie

In PubMed werd gezocht naar studies vanaf 2000. Er werd gezocht op 'transport' in

combinatie met de zoektermen 'Intensive Care' of 'critically ill'. Deze resultaten werden gecombineerd met 'hospital' of 'inter-hospital'. Uitgezonderd werden artikelen betreffende kinderen en luchttransport.

3.4.2 *Samenvatting van de literatuur*

In een studie naar MICU-transporten uit 2006 in de regio Luik (België) werd gevonden dat 80% van de transporten plaatsvond binnen kantoortijd (8.00-20.00). De gemiddelde duur bedroeg 59 minuten en de gemiddelde afstand 20,7 km. De belangrijkste redenen waren coronaire interventies (43%), specifieke IC-functies (26%) en neurochirurgische interventies (19%). Tijdens MICU-transport was geen sterfte en slechts één spoedintubatie nodig. De auteurs vroegen zich, in verband met het risico op overkwalificatie, zelfs af wat de optimale bemensing is (Basseur et al., 2007).

Het vervoeren van patiënten met respiratoir falen, die Extra Corporele Membraan Oxygenatie (ECMO) nodig hebben, liet goede resultaten zien en geen incidenten tijdens het transport (Forrest et al., 2011). Dit is in overeenstemming met een eerdere studie waarbij ook zeer ernstige zieke patiënten werden vervoerd met een MICU-team en bijbehorende faciliteiten (Gebremichael et al., 2000). In de regio Baltimore, VS, werden namelijk 39 beademde patiënten met een FiO2 van 0.93 en PaO2/FiO2 ratio van 59.8 vervoerd naar centra met extracorporele lung assist. Er traden geen ernstige complicaties tijdens transport op en de uitkomst (mortaliteit) was beter dan voorspeld (Gebremichael et al., 2000). Flabouris et al. inventariseerden incidenten bij ophalen van kritisch zieke patiënten en vonden dat de incidenten grotendeels vermijdbaar zouden kunnen zijn (Flabouris et al., 2006). Een systematische review uit 2006 toonde dat er onvoldoende goed uitgevoerde studies zijn om te kunnen concluderen dat overplaatsing met goed getraind personeel de overleving gunstig kan beïnvloeden (Belway et al., 2006).

3.4.3 *Conclusies*

Niveau 3

Transport van IC-patiënten met daarvoor specifiek ingerichte ambulances lijkt geen nadelige gevolgen te hebben voor de patiënt.

Bronnen: (Forrest et al., 2011; Gebremichael et al., 2000; Gebremichael et al., 2000; Flabouris et al., 2006).

3.4.4 *Overwegingen*

De huidige situatie in Nederland betreffende het MICU-transport is ontstaan na een voorbereidingstijd van bijna tien jaar. Er werd met de komst van de Tijdelijke Regeling MICU-transport vallend onder de Wet Bijzondere Medische Verrichtingen in 2008 een landelijk dekkend netwerk van interklinisch IC-transport gerealiseerd. Zeven MICU-centra verspreid in Nederland (UMCG, Isala klinieken Zwolle, UMC St Radboud, UMCM, UMCU, MICU Zuid-West Nederland (LUMC, , Erasmus MC en SFG) en AMC) voeren interklinisch IC-transport uit met een MICU binnen een duidelijk kader van wat een MICU-transport is (naast de definities van spoedeisend & begeleid IC-transport). De Nederlandse Zorgautoriteit (NZA) publiceerde de beleidsregel voor MICU-transport in 2007 met twee typen DBC's voor IC-transport. Een DBC behelst de honorariumcomponent, die het honorarium moet dekken van de IC-arts geleverd door het regionale MICU-centrum met de WBMV-vergunning. De MICU-patiënten worden op trolley's getransporteerd in een zogenaamde IC-ambulance. Deze stelt de Regionale Ambulance Voorziening beschikbaar, die in dit kader in 2008 voor dit type transport onder de WBMV is gesteld. De NZA heeft voor deze IC-ambulance en de daarbij behorende ambulancechauffeur een beleidsregel voor de ambulancesector vastgesteld.

Een door de Minister ingestelde begeleidingscommissie rapporteerde in 2011 en signaleerde naast de duidelijke kwaliteitsverbetering op gebied van IC-transport ook nog knelpunten. Er is behoefte aan onderzoek naar het minimumaantal ritten dat nodig is om de kwaliteit te waarborgen. Daaraan gerelateerd signaleerde de begeleidingscommissie een drang naar marktwerking op het gebied van IC-transport, die ongewenst lijkt. Uitbreiding van het huidig aantal MICU-coördinatiecentra is niet gewenst. Het aantal ritten per coördinatiecentrum en daarmee de kwaliteit, beschikbaarheid en de kosten kunnen door uitbreiding te veel onder druk komen te staan.

Verder behelst de huidige beleidsregel MICU-transport alleen tussen 8-24 uur, terwijl er soms ook gedurende de nachtelijke uren behoefte is aan MICU-transport. Plaatsgebrek of behoefte aan expertise in een tertiair centrum houdt zich bij IC-patiënten immers niet aan kantooruren. Eén regio in Nederland (Zuid-West Nederland) biedt daarom 24/7 MICU-transport. De andere MICU-regio's menen dat de financiering niet dekkend hiervoor is. De organisatie van IC zoals in deze kwaliteitsstandaard is beschreven, waarbij overplaatsing van patiënten naar een andere IC in sommige omstandigheden noodzakelijk is maakt het op termijn mogelijk noodzakelijk om MICU transport 24 uur per dag mogelijk te maken.

Een ander knelpunt is dat de beschikbaarheid van de intensivist en MICU-verpleegkundige niet afdoende door de DBC's IC-transport is gedekt. De opbouw van de DBC is alleen gebaseerd op inzet/ kosten tijdens een rit van gemiddeld vier uur, maar laat de dure beschikbaarheid van personeel buiten beschouwing.

Het spectrum van IC-transport bestaat uit MICU, spoedeisend en begeleid IC-transport. De details van de verschillen tussen deze drie vormen van IC-transport zijn in de Staatscourant in 2007 beschreven. Samengevat komt het erop neer dat MICU-transport IC-patiënten betreft die op een IC zijn gestabiliseerd en met ondersteuning van vitale functies moeten worden getransporteerd naar een IC van een ander ziekenhuis. Deze logistiek is tijdrovend en ingewikkeld en kan uren opstart kosten (inclusief rijtijd vanuit het regionale MICU-centrum naar het aanvragende ziekenhuis, soms een afstand van >90 km). Als de ernst van de ziekte van een (IC-)patiënt een spoedtransport vereist naar een tertiair centrum voor een spoedbehandeling (acuut dotteren bij myocardinfarct of herseninfarct, acute hersenoperatie bij cerebrale inklemming, gebarsten borst of buikaorta-aneurysma etc.) dan is het MICU-systeem te traag en is een spoedeisend IC-transport (in een reguliere ambulance met een bekwame arts uit het insturend ziekenhuis) geïndiceerd. In het Landelijk protocol ambulancezorg 2014 is vastgelegd dat elk ziekenhuis een protocol moet maken waarin afspraken over spoedvervoer van IC-patiënten zijn vastgelegd. Om dit spoedeisende transport veilig te laten verlopen zal aan vele randvoorwaarden toch moeten worden voldaan. Het betreft hierbij vooral de structurele en per acute beschikbaarheid van een arts, bekwaam in het stabiliseren van een ernstig zieke patiënt (KNMG geregistreerde SEH-arts, anesthesioloog of intensivist, eventueel in opleiding). Het ontbreekt aan regelgeving over het beschikbaar hebben en vervolgens veilig vervoeren van IC-apparatuur voor dit type IC-transport, wat niet regulier in een ambulance aanwezig is. Aangezien de aanrijtijd van de MICU te lang is voor spoedtransport en ook niet gegarandeerd zal kunnen worden wanneer de MICU in bedrijf is voor een ander transport, zal de MICU alleen voor (semi-)electief transport worden ingezet.

Een uitgangspunt van deze kwaliteitsstandaard is dat de IC-patiënt tijdig en op de juiste plaats behandeld wordt. Voor eventueel transport naar een IC-afdeling elders worden het zorgbeleidsplan van het ziekenhuis en het IC-netwerk en de ernst van ziekte van de patiënt in overweging genomen.

3.5 Repatriëring van IC-patiënten

De externe stroom van patiënten naar een IC-afdeling betreft naast patiënten uit Nederlandse ziekenhuizen tevens patiënten die overgeplaatst worden vanwege

repatriëring, uitgaande van een vraag om overname en een transportabele patiënt. Het betreft dan patiënten met gestoorde of bedreigde vitale functies in zorglocaties in het buitenland die aangeboden worden voor repatriëring. Er bestaat tot nu toe geen regelgeving voor tijdstip en locatie waarnaar deze patiënten worden vervoerd. Het is wenselijk dat ze binnen een aantal dagen nadat ze veilig vervoerd kunnen worden gerepatriëerd worden. Deze patiënten zullen voor overname getrieerd worden om te bepalen waar de behandeling het beste kan plaatsvinden. Vanwege risico op dragerschap van (multi-)resistente bacteriën, waaronder MRSA, is de opname van deze patiënten op een IC-afdeling arbeids- en kostenintensief. IC's met een regionale functie moeten de mogelijkheid hebben tot langdurige isolatie, het ligt daarom voor de hand om voor repatriëring een aantal landelijk, geografisch goed verdeelde IC's aan te wijzen met regionale en landelijke coördinatie.

4 De organisatie van de IC

In dit hoofdstuk worden de organisatorische criteria besproken waaraan een IC moet voldoen. De indeling in IC-afdelingen van drie niveaus (niveau 1, 2 of 3 IC's), zoals beschreven in de richtlijn IC uit 2006, bleek in de praktijk niet voldoende handvaten te geven om onderscheid te kunnen maken tussen de zorg die op de IC's van verschillende niveaus geleverd moet worden (IGZ 2008, IGZ 2011). De onduidelijkheid werd versterkt doordat met drie tariefstellingen een onduidelijke financiële prikkel werd ingebouwd. Er was weliswaar gedefinieerd wat er onder een IC niveau 1, 2 of 3 verstaan wordt, maar dat onderscheid werd nog niet doorgevoerd in een onderscheid tussen categorieën van IC-patiënten. In de nieuwe kwaliteitsstandaard, met als centraal uitgangspunt (de definitie van) van de IC-patiënt (zie hoofdstuk 1), wordt in het kader van doelmatigheid uitgegaan dat alle IC's in Nederland standaard IC-zorg kunnen leveren en dat sommige IC's bepaalde functies kunnen hebben die hen onderscheidt van andere IC's. Dat kan de opvang van neuro-of cardiochirurgische patiënten zijn, van transplantatiepatiënten of de regionale opvang van patiënten met een hoge zorgwaarde.

4.1 De grootte van een IC

Voor IC-patiënten dienen de omstandigheden voor adequate behandeling aanwezig te zijn zoals beschreven in hoofdstuk 2. De grootte van de IC is afhankelijk van het aanbod en of er al dan sprake is van een combinatie met MC, PACU, CCU of *stroke care*. Hieronder komt de relatie tussen volume en kwaliteit aan de orde en de vraag of er een omslagpunt is of ook wel een minimum aantal bedden voor een IC.

Uitgangsvraag

Wat is de relatie tussen volume en uitkomsten voor IC-patiënten?

Gedurende de laatste 20 jaar is er toenemende aandacht voor de relatie tussen de resultaten van behandeling en de ervaring die een instelling heeft met deze behandeling, de zogenoemde *volume-outcome* relatie. Deze relatie is duidelijk beschreven bij een aantal chirurgische ingrepen, zoals pancreas- en slokdarmchirurgie en hartchirurgie (Birkmeyer et al., 2012; Karthikesalingam et al., 2010; Skipworth et al., 2010). In deze paragraaf wordt nagegaan wat de relatie is tussen het volume van IC-patiënten en uitkomsten.

4.1.1 Zoeken en selectiecriteria

In de databases Medline (OVID) en Cochrane is er gezocht naar literatuur over volume IC-patiënten en uitkomsten. De literatuurzoekactie leverde vijftien treffers op. Na de systematische literatuursearch zijn er nog zes studies gepubliceerd die zijn meegenomen in de verdere analyse (Darmon, 2011; Moran, 2012; Abbenbroek, 2014, Gaieski 2014, Walkey 2014, Shahin 2014). Tevens is in januari 2015 een Nederlands onderzoek gepubliceerd (Kluge, 2015), dat nog in de samenvatting van de literatuur is opgenomen. Bij het afronden van de kwaliteitsstandaard Organisatie van IC is gecontroleerd of na het uitvoeren van de literatuursearch van de conceptrichtlijn IC uit 2015 (literatuursearch van mei 2012) artikelen zijn gepubliceerd met bevindingen welke de aanbevelingen uit deze kwaliteitsstandaard zouden veranderen (aanvullende search mei 2012 - maart 2016). Dat was niet het geval. De bijbehorende

zoekverantwoording, exclusiecriteria en evidence tabellen staan in

Appendix 5: evidence tabellen en zoekstrategieën.

4.1.2 Samenvatting van literatuur

Tot dusver zijn er 22 studies gepubliceerd over het volume van patiënten op de IC in relatie tot uitkomst, weergegeven in intensive care of ziekenhuismortaliteit (zie

Appendix 5: evidence tabellen en zoekstrategieën). Alle zijn prospectieve of retrospectieve cohortstudies. Veelal betreft het IC-afdelingen die deelnemen in een prospectieve registratie van data in een database ten behoeve van *benchmarking*.

Twee van de studies zijn in Nederland uitgevoerd, de andere zijn afkomstig uit de Verenigde Staten (n=8), Verenigd Koninkrijk (n=4), Canada, Taiwan, Frankrijk, Australië en Nieuw-Zeeland (2), Finland en Oostenrijk. Eén studie werd uitgevoerd in 12 verschillende Europese landen.

In de studie van Kahn et al. (2006) werd de relatie tussen ziekenhuisvolume en uitkomsten in een grote studie van niet-chirurgische mechanisch geventileerde patiënten (n=20.241) onderzocht. Er werd een afname van overlijden in de IC of ziekenhuis gevonden bij een toenemend aantal beademde patiënten per jaar per IC-afdeling. Ziekenhuisopname in het hoogste kwartiel volume ziekenhuis (>400 patiënten die mechanische ventilatie ontvangen) was geassocieerd met een reductie van 37% in de gecorrigeerde sterftekans op de ICU vergeleken met opname in een ziekenhuis uit het laagste kwartiel volume (<150 beademde patiënten, $p < 0.001$). Eenzelfde afname werd gezien voor overlijden in het ziekenhuis (gecorrigeerde odds-ratio: 0.66 (95%CI 0.52 to 0.83; $P < 0.001$). Deze studie is methodologisch goed uitgevoerd. In een andere studie van Kahn et al., uit 2009 met 78.427 niet-chirurgische beademde patiënten uit 169 ziekenhuizen, werden deze bevindingen bevestigd (Kahn et al., 2009). Een grote Franse studie in 294 ziekenhuizen (n= 179,197) toonde dat de IC-afdelingen in de categorie met het grootste volume aan mechanisch beademde patiënten de laagste ziekenhuissterfte hadden voor deze patiënten, wat significant verschilde van de ziekenhuissterfte bij beademde patiënten van IC-afdelingen met een lager volume (Darmon et al., 2011). Shahin beschreef een afnemende sterfte bij een groter volume beademde patiënten in UK (Shahin 2014).

Relatie volume en sterfte in specifieke groepen patiënten

Durairaj et al. (2005) beschrijft lagere sterfte voor patiënten met respiratoire ziekten in hoog volume centra wanneer het matig/ernstig zieke patiënten betreft (APACHE III score >57). In geval van beperkte ziekte-ernst, gemeten als een APACHE III score <57, werd deze relatie niet gevonden. Een positieve *volume-outcome* relatie werd in deze studie ook gevonden voor IC-patiënten met ziekten van de *tractus digestivus* (ongeacht de ernst van ziekte), maar niet voor neurologische diagnoses (Durairaj et al., 2005). Een studie die langdurig beademde patiënten (>96 uur) vergelijkt in quintielen van volume per ziekenhuis, vindt een lagere sterfte bij oplopende hogere aantallen maar weer hogere mortaliteit in de hoogste volume IC's (Zilberberg et al., 2009). Deze laatstvermelde vier studies zijn alle uit de USA, waarbij de staffing niet genoemd wordt of geen intensivisten werkzaam zijn op de kleinere IC's. Vijf studies betreffen specifiek patiënten met ernstige sepsis en septische shock (Peelen et al., 2006; Rainikaine et al., 2010; Shahin et al., 2012, Walkey 2014, Gaieski 2014). De studie van Rainikaine et al. (2010) is een kleine multicenter studie en vindt een significant lagere mortaliteit in grote IC-afdelingen op basis van een hoger volume. Uitgesplitst naar chirurgisch – niet-chirurgisch werd alleen voor de chirurgische groep een significant verschil gevonden. In de Nederlandse studie van Peelen et al. (2006) bij sepsis patiënten op de IC, werd een significant lagere IC- en ziekenhuissterfte bij een toenemend aantal patiënten gevonden. In een recente studie uit het Verenigd Koninkrijk bij patiënten met ernstige sepsis werd een hogere sterfte gevonden op IC's waar weinig van dit soort patiënten werd opgenomen. Dat effect was echter niet meer aantoonbaar als gecorrigeerd werd voor een groot aantal confounders, zoals type ziekenhuis, ernst van ziekte en leeftijd (Shahin et al., 2012). Gaieski vond een verbeterde overleving, ook gecorrigeerd voor ernst van ziekte, als meer dan 50 sepsis patiënten per jaar behandeld werden (Gaieski 2014). Walkey vond een geleidelijke afname van sterfte bij hogere volumes waarbij de hoogste volume ziekenhuizen 7% lagere sterfte lieten zien (Walkey 2014). Vaara beschrijft een betere overleving van patiënten met nierfalen in centra met een groter volume (Vaara 2014). Een positieve relatie is ook beschreven bij patiënten die succesvol gereanimeerd waren na cardiac arrest (Carr et al., 2009). Hoewel al deze

patiënten opgenomen waren op een IC, zou het volume-effect ook goed toegeschreven kunnen worden aan andere afdelingen die nauw bij de behandeling betrokken zijn, zoals spoedeisende hulp of interventiecardiologie of wel/niet toepassen van hypothermie. Bij patiënten met pneumonie op de IC werd een relatie tussen overleving en volume gevonden, maar hier gemeten als het aantal patiënten met pneumonie per arts, niet het volume van de intensive care als geheel (Lin et al., 2008).

Studies waarin geen relatie met sterfte gevonden is

In de retrospectieve cohortstudie van Needham et al., met beademde chirurgische (n=6.373) en niet-chirurgische patiënten (n=13.846) die langer dan twee opeenvolgende dagen mechanisch werden geventileerd, werd geen relatie tussen sterfte en volume gevonden voor chirurgische patiënten. Voor niet-chirurgische patiënten was er in de laagste volumecategorie (<100 patiënten per jaar) een niet-significante verhoging in mortaliteit (odds ratio (95% CI): 1.13 (0.87–1.47)) vergeleken met de hoogste volumecategorie (>700 patiënten per jaar). Daarbij dient opgemerkt te worden dat in de kleinste ziekenhuizen een groot deel (tot 81%) van de patiënten werd overgeplaatst naar een groter centrum. In de studie werd een overgeplaatste patiënt beschouwd als een "overlever", ongeacht de afloop van behandeling in het tweede ziekenhuis. Door het overplaatsen van de ziekste patiënten zou de ziekenhuisoverleving, die gemeten werd in het ziekenhuis waar de patiënt oorspronkelijk was opgenomen, in deze kleinste IC's geflatteerd kunnen zijn. Na exclusie van de overgeplaatsten werd wel een significante relatie tussen volume en uitkomst gevonden (Needham et al., 2006). Een andere studie, gebruik makend van administratieve data, vindt evenmin een significante relatie tussen volume en uitkomst (Gopal et al., 2011). In deze studie werd volume bepaald aan de hand van het aantal beademingsperiodes per IC per jaar. Opvallend was dat in de categorie met het hoogste volume een laag aantal beademingsperiodes werd gemeld (<265 per jaar). Door het kleine verschil in grootte tussen grote en kleine IC's in deze studie zouden eventuele verschillen mogelijk niet aantoonbaar zijn. Tevens waren alle IC's in deze studie *closed format*. De goed uitgevoerde recente studie uit Australië en Nieuw-Zeeland (Moran et al., 2011) vond bij chirurgische en niet-chirurgische IC patiënten geen afname van sterfte bij grotere volumina. In deze studie is niet duidelijk beschreven hoe het overplaatsingsbeleid in Australië en Nieuw-Zeeland is georganiseerd. In de studie uit Australië en Nieuw-Zeeland werd vermeld dat 12% van de opnames uit een ander ziekenhuis kwam maar niet doorgerekend is in hoeverre deze overplaatsingsbias een rol heeft gespeeld bij het ontbreken van een betere uitkomst in grotere IC's. In het algemeen kan gesteld worden dat het waarschijnlijk is dat een al bestaand beleid om ernstig zieke patiënten over te plaatsen naar grotere centra, een onderschatting kan geven van een associatie tussen volume en uitkomst.

In de studie van Kluge werd de relatie tussen de level-(1, 2 of 3) indeling zoals deze staat beschreven in de richtlijn van 2006, en voor ziekte ernst gecorrigeerde sterfte onderzocht. In totaal werden 32,159 patiënten opgenomen op 87 IC's tussen januari 2009 en oktober 2011 geïncludeerd. Cardio-chirurgie patiënten werden geëxcludeerd. Er werden geen significante verschillen in de gecorrigeerde ziekenhuissterfte in de totale IC-populatie, en in verschillende subgroepen opgenomen op level 1, 2 of 3 IC's gevonden (OR in ziekenhuis SMR ten opzichte van level 1 IC, level 2: OR: 1.06 (0.93–1.22); level 2: OR: 1.10 (0.94–1.29)); 90 dagen SMR level 2 OR 0.92 (0.80–1.06), level 2: 1.01 (0.88–1.17) (Kluge, 2015). Kanttekeningen die bij deze studie zijn geplaatst betreffen of er voldoende voor case-mix en overplaatsingen is gecorrigeerd (de Lange, 2015).

In twee studies werd voornamelijk gekeken naar bedbezetting op de IC (Iapichino et al., 2004; Metnitz et al., 2009). Iapichino et al. (2004) geeft een analyse van data van de EURICUS I studie die in 1994 en 1995 werden verzameld. Deze data zijn niet langer representatief voor de huidige situatie. IC-afdelingen met een groter aantal hoog-risicopatiënten en IC-afdelingen met een hogere turnover lieten een lagere sterfte zien. Metnitz et al. (2009) liet zien dat een toenemend aantal patiënten in eenzelfde

diagnostische categorie in eerste instantie leidt tot een lagere mortaliteit, maar bij toename volume weer hogere mortaliteit laat zien (U-vorm).

Interpretatie van de beschreven volume-uitkomst relaties

Er bestaat een relatief groot aantal studies dat de relatie tussen volume en uitkomst (IC-sterfte en ziekenhuissterfte) beschrijft. Vrijwel altijd gaat het om beademde, meestal niet-chirurgische patiënten. De studieopzet is zonder uitzondering observationeel en retrospectief van aard. Er zijn verschillen tussen de studies in de mate van beschrijving en correctie van case-mix en verschillen in analysemethoden. Er zijn verschillen tussen de studies in aantal geïncludeerde patiënten en in het bereik wat betreft grootte van de geïncludeerde IC-afdelingen. Ten slotte zijn de patiëntenpopulaties verschillend wat betreft reden van opname en ernst van ziekte.

Een aantal studies laat zien dat de overleving beter is bij behandeling op een hoog-volume IC (Kahn et al. (2006); (Kahn et al., 2009); (Darmon et al., 2011); (Shahin 2014). Aangezien vrijwel alle studies uitgevoerd zijn bij beademde patiënten en omdat in sommige studies het effect alleen gevonden werd bij ernstig zieke patiënten, bestaat de mogelijkheid dat dit verband niet geldt voor niet-beademde patiënten en voor patiënten met een lage ernst van ziekte. In een aantal studies wordt een relatie gevonden voor specifieke groepen (Durairaj et al., 2005; Zilberberg et al., 2009; Peelen et al., 2006; Rainikaine et al., 2010; Shahin et al., 2012; Glance et al., 2006; Carr et al., 2009; Lin et al., 2008; Vaara 2014; Gaieski 2014; Walkey 2014). Er zijn vier studies (Gopal et al., 2011; Needham et al., 2006; Moran et al., 2011; Kluge, 2015) die geen relatie tussen volume en uitkomst laten zien.

Hoewel er een aantal studies een relatie aantoont tussen grootte van een IC en de uitkomsten op die IC, is er geen precies afkappunt voor aantallen patiënten aan te geven is, waaronder de resultaten "te slecht" zouden zijn. In sommige studies worden de effecten van volume op uitkomsten over de gehele range van volume aangetoond. In andere studies werd gebruik gemaakt van categorieën met specifieke afkappunten. Deze categorieën lijken echter vrij willekeurig gekozen, zonder dat aannemelijk was dat de gekozen afkappunten een absolute waarde hadden. Daar komt bij dat in alle studies andere afkappunten werden aangehouden, dat de definities van volume verschilden en ten slotte, dat afkappunten in een bepaald land niet hoeven te gelden in een ander land. Specifiek voor de Nederlandse situatie is één studie beschikbaar, uitgevoerd bij patiënten met ernstige sepsis (Peelen et al., 2007). In deze studie werd gevonden dat de resultaten beter waren op IC's met meer ervaring met dit soort patiënten, zonder dat een afkappunt aangewezen werd. Het is echter de vraag of de situatie in deze studie nog vergelijkbaar is met de huidige situatie in Nederland.

Een systematische review van Kanhere et al., concludeert dat beademde patiënten, hoog-risico patiënten en patiënten met ernstige sepsis beter af zijn in een hoog volume IC-afdeling (Kanhere et al., 2012). Een recente meta-analyse (Abbenbroek et al, 2014) concludeert eveneens dat in subgroepen van IC-patiënten een lagere mortaliteit wordt aangetoond indien behandeld op een hoog volume IC.

Effecten van het overplaatsen van patiënten ter vergroting van het volume op uitkomst
Een aantal studies toont een relatie aan tussen de grootte van een IC en de uitkomsten. Het is echter niet vanzelfsprekend dat overplaatsing van ernstig zieke patiënten van kleine naar grotere afdelingen de kans op overleving van een patiënt zal vergroten. Dit is alleen het geval als de risico's van vervoer kleiner zijn dan de eventuele voordelen van behandeling op een grotere IC. Kahn et al. (2009) beschrijft de effecten van een overplaatsingsbeleid van kleine naar grote IC-afdelingen en berekent een NNT van 15. Interventiestudies, waarbij het effect van overplaatsing vergeleken is met doorbehandeling op een kleine IC zijn nooit uitgevoerd. In de praktijk komen overplaatsingen van ernstig zieke IC-patiënten wel vaak voor. Verschillende observationele studies hebben laten zien dat dit vervoer met *mobiele intensive care units* (MICU) veilig plaats kan vinden (Gebremichael et al., 2000). Een recent in

Groningen uitgevoerde studie bij 74 patiënten die met MICU tussen twee IC's vervoerd werden liet geen achteruitgang in vitale parameters zien tijdens transport. Incidenten tijdens transport kwamen voor maar hadden weinig effect op de toestand van de patiënt (Wiegersma et al., 2011). Diaz beschrijft een gunstig effect van regionalisatie op uitkomsten van acute chirurgie (Diaz 2011).

4.1.3 Conclusies

Niveau 2

Er is een aantal studies dat een positief verband laat zien tussen een hoog volume van beademde IC-patiënten en betere overleving. Het is mogelijk dat dit verband met name aanwezig is bij patiënten die ernstig ziek zijn, gemeten aan een hoge APACHE of SAPS score.

Bronnen: (B Jones et al., 1995; Carr et al., 2009; Darmon et al., 2011; Durairaj et al., 2005; Glance et al., 2006; Gopal et al., 2011; Iapichino et al., 2004; Kahn et al., 2006; Kahn et al., 2009; Metnitz et al., 2009; Moran et al., 2012; Peelen et al., 2007; Reinikainen et al., 2010; Zilberberg et al., 2009; Kanhere et al., 2012; Abbenbroek et al., 2014; Shahin, 2014; Gaieski, 2014; Walkey, 2014; Kluge, 2015).

Niveau 2

Er is geen duidelijk afkappunt aan te wijzen van aantal beademde patiënten per jaar dat een onderscheid maakt tussen IC's met een hoge of lage mortaliteit.

Bronnen: (B Jones et al., 1995; Carr et al., 2009; Darmon et al., 2011; Durairaj et al., 2005; Glance et al., 2006; Gopal et al., 2011; Iapichino et al., 2004; Kahn et al., 2006; Kahn et al., 2009; Metnitz et al., 2009; Moran et al., 2012; Peelen et al., 2007; Reinikainen et al., 2010; Zilberberg et al., 2009; Kanhere et al., 2012; Shahin 2014; Walkey 2014; Kluge, 2015).

Weigeringskans

De grootte en opnamecapaciteit van de afdeling heeft een relatie met kwaliteit van zorg aangezien onmogelijkheid tot opname van een IC-patiënt gepaard gaat met een tot drievoudige verhoging van de ziekenhuismortaliteit (Sinuff et al., 2004; Iapichino et al., 2010). Volgens de wachtrijtheorie naar het Erlang-model neemt de weigeringskans, dat wil zeggen de kans dat er geen plaats is op de IC voor een IC-patiënt, bij een werkelijk bezettingspercentage van >80-85% exponentieel toe (de Bruin et al., 2009). De weigeringskans is bij een gegeven bezettingspercentage volgens dezelfde Erlang-theorie ook afhankelijk van het aantal IC-bedden. Bij een 80% gemiddelde bezetting is de weigeringskans bij 5 IC-bedden ruim 40% en bij 20 bedden 12%. Barado (2012) toont aan dat grotere IC's (20 of meer bedden) makkelijker toename van extra patiënten kan verwerken dan kleinere IC's.

Het vroegtijdig ontslaan van IC-patiënten vanwege plaatsgebrek is waarschijnlijk niet zonder risico voor de patiënt. In een aantal studies was vroegtijdige overplaatsing (vaak 's nachts) van IC-patiënten geassocieerd met hogere sterfte (Goldfrad & Rowan, 2000; Tobin & Santamaria, 2006; Renton et al., 2011). Daarentegen vond Uusaro et al. (2003) geen toegenomen mortaliteit bij ontslag buiten kantoortijd. Hij vond wel toegenomen mortaliteit bij opname buiten kantoortijd (Uusaro et al., 2003) net als Meynaar (Meynaar et al., 2009). Naast een geringer risico op weigering van nieuwe patiënten die IC-zorg behoeven is een grotere IC doelmatiger (Barado, 2012), omdat er met een hoger bedbezettingspercentage gewerkt kan worden. De Europese richtlijn adviseert een minimum van 6 bedden en een optimale grootte van een IC-unit van 8-12

bedden op basis van roosteringsoverwegingen (Valentin et al., 2011). Een IC kan uit meerdere units bestaan. De optimale grootte wat betreft aantal bedden is afhankelijk van meerdere factoren. Een van die factoren is de weigeringskans op basis van bedbezetting. Daarbij moet de grootte van de IC dusdanig zijn dat het past in de regionale samenwerkingsafspraken. Een andere factor is de formatie intensivisten bij 24-uurs aanwezigheid en *span of control*. Een grotere IC met ruim meer dan 12 bedden (bijvoorbeeld 20 of meer) heeft betere logistieke kenmerken dan een IC van 12 bedden (Barado 2012, Bertolini 2003).

4.1.4 Conclusies

Niveau 2

Het is waarschijnlijk dat een bed-bezettingspercentage >80% gepaard gaat met verhoging van de mortaliteit van IC-patiënten.

Bronnen: (Sinuff et al., 2004 ; Iapichino et al., 2010).

Niveau 3

Het lijkt waarschijnlijk dat een hoge bedbezettingsgraad op een IC gepaard gaat met weigering tot opname van IC-patiënten.

Bronnen: (De Bruin et al., 2009).

Niveau 3

Er zijn aanwijzingen dat vervroegd ontslag buiten kantoortijd geassocieerd is met toegenomen sterfte.

Bronnen: (Goldfrad et al., 2000; Tobin et al., 2006; Renton et al., 2011).

4.1.5 Overwegingen

Er zijn geen eenduidige conclusies te trekken over de relatie tussen de kwaliteit van zorg en de hoeveelheid IC-bedden van een ziekenhuis. Wel lijkt er een omslagpunt voor doelmatigheid te zijn bij 12 bedden. Er zijn aanwijzingen dat IC's groter dan 12 bedden betere resultaten boeken bij ziekere patiënten dan IC's met minder dan 12 bedden hoewel dit geen duidelijk omslagpunt is.

Het gaat in deze kwaliteitsstandaard om een bedbezetting op basis van werkelijk aanwezige patiënten, de bedbezetting op basis van kalenderdagen wordt hier uitdrukkelijk niet bedoeld. Het Erlang-model om de kans op weigering te berekenen gaat voorbij aan het feit dat overplaatsingen van de IC naar een verpleegafdeling vaak om logistieke redenen uitgesteld worden (bijvoorbeeld om niet in de avond of nacht over te plaatsen). Als de IC vol is en er toch een nieuwe patiënt opgenomen moet worden is het vaak mogelijk om een al op de IC aanwezige patiënt vervroegd over te plaatsen, waardoor weigeren van een IC-opname niet nodig is. Hierbij dient de bestaande NVIC-richtlijn Triage in ogenschouw genomen te worden (NVIC, 2009). Om deze reden is de werkelijke kans op weigering aanzienlijk lager dan voorspeld op basis van bezettingsgraad en aantal operationele IC-bedden in het Erlang-model. Ook al zijn de modellen dus niet zonder meer toepasbaar op IC's, er zijn voordelen van een grotere omvang van een IC. Voordelen zijn bijvoorbeeld kleiner risico op weigering van nieuwe patiënten, doelmatiger bedbezetting en betere logistieke kenmerken. Ook heeft een grotere IC een grotere IC-staf met daardoor meer mogelijkheden om gespecialiseerde

kennis ter beschikking te hebben op verschillende gebieden. Naar schatting komen 12 operationele bedden overeen met minimaal 450 IC-patiënten per jaar.

4.2 Continuïteit van zorg

- Voor alle IC-patiënten dient 24/7 expertise van een intensivist beschikbaar te zijn. Dat betekent dat de behandeling daadwerkelijk wordt uitgevoerd door een intensivist of onder zijn directe verantwoordelijkheid. Indien op de IC in de avond/nacht geen intensivist aanwezig is, is er een IC-arts binnen vijf minuten aanwezig. De intensivist is exclusief beschikbaar en zo snel mogelijk aanwezig op de IC. Dat betekent binnen het aantal minuten dat de IC's in hun netwerk hebben afgesproken- en in hun zorgbeleidsplan hebben vastgelegd, met een maximum van 60 minuten. En zijn er voldoende aantoonbare waarborgen voor de directe behandeling van acute problemen op het gebied van circulatie, respiratie en luchtwegmanagement.

Interne ziekenhuisomgeving van een IC

De onderstaande specialismen behoren in principe aanwezig te zijn in een ziekenhuis met een IC. Wanneer bepaalde specialismen in het ziekenhuis met een IC ontbreken, wordt in het zorgbeleidsplan van het ziekenhuis hier rekening mee gehouden. Er worden dan afspraken gemaakt in de regio waar de gepaste IC-zorg in voorkomende gevallen kan worden geboden. Met de consulteerbaarheid van deze specialismen moet rekening gehouden worden bij het bepalen van de meest geschikte plaats voor de behandeling van een IC-patiënt.

De volgende onderdelen moeten voor een IC beschikbaar en 24/7 consulteerbaar zijn op de locatie:

- algemene chirurgie
- vaatchirurgie
- urologie
- anesthesiologie
- cardiologie
- longziekten
- maagdarmlieverziekten
- medische microbiologie
- nefrologie
- radiologie
- geriatrie
- neurologie
- apotheek
- orthopedie of traumachirurgie
- interne geneeskunde
- klinische chemie
- obstetrie-gynaecologie
- bloedbank

Iedere IC zonder onderstaande specialismen/ aandachtsgebieden moet geformaliseerde afspraken maken binnen de regio met één of meerdere IC's waar deze specialismen/aandachtsgebieden wel beschikbaar zijn over gepaste behandeling van patiënten met problematiek binnen deze specialismen:

- neurochirurgie;
- cardiothoracale chirurgie;
- oncologie;
- hematologie;
- interventiecardiologie;
- interventieradiologie.

Supraregionaal dienen geformaliseerde afspraken gemaakt te worden met:

- thuisbeademingscentrum;

- brandwondencentrum;
- ECLS centrum (waaronder ECMO).

4.3 IC's in een UMC

IC's in een UMC hebben een bijzondere positie en leveren speciale zorg door onder andere de onderzoek- en onderwijstaak van de UMC's die daarmee samenhangt. Door de extra complexe zorg die in de UMC's dagelijks geleverd wordt en de '*last resort-functie*' die de UMC's vervullen is er bij de UMC's sprake van een academische IC door allerlei extra faciliteiten in de vorm van *hightech equipment* en continue beschikbaarheid van alle relevante experts.

5 IC-zorg buiten de IC muren: pre-IC-zorg, peri-IC-zorg en post-IC-zorg

De afgelopen jaren zijn er vanuit de IC-afdelingen initiatieven ontplooid buiten de muren van de IC-afdeling, ter bevordering van de behandeling en prognose van toekomstige en ex-IC-patiënten, ook wel *Critical Care Outreach* genoemd. Hieronder vallen: preoperatieve optimalisatie op de IC, de peri-IC zorg zoals een *Early Warning System* (EWS) en/of (met als onderdeel een Spoed Interventie Team (SIT) ook wel *Rapid Response Team* (RRT) of *Medical Emergency Team* (MET) genoemd) en de consultatieve IC-verpleegkundige (CIV of *Liaison nurse*). Daarnaast zijn er nazorgmogelijkheden zoals de post-IC polikliniek.

5.1 Preoperatieve optimalisatie op de IC

Uitgangsvraag

Wat is de meerwaarde van preoperatieve optimalisatie op de IC?

Bepaalde patiënten profiteren van een grondige preoperatieve voorbereiding. Veel van deze preventieve maatregelen, bijvoorbeeld optimale voeding of pulmonale voorbereiding, vallen buiten het aandachtsgebied van een intensivist. Ook de optimale preoperatieve maatregelen vallen hierbuiten. De hier beschreven preventieve preoperatieve optimalisatie maatregelen zijn geselecteerd op het feit dat ze in principe op een IC kunnen of moeten worden verricht.

5.1.1 Samenvatting van de literatuur

Er zijn diverse goede maar kleine studies verricht in verschillende categorieën operatiepatiënten waarbij optimale weefselperfusie, DO₂ en VO₂ als richtinggevende parameter werd gebruikt. (Davies & Wilson, 2004). De meerderheid van deze studies liet een significante verbetering van de mortaliteit en morbiditeit zien. In een recent gepubliceerde meta-analyse werden 29 trials met in totaal 4805 patiënten geïdentificeerd gericht op het preoperatief optimaliseren van patiënten ter voorkoming van postoperatieve complicaties (Hamilton et al., 2011). Er waren vijf patiëntcategorieën bij betrokken (Electieve grote abdominale en maag, lever en colorectale chirurgie, electieve grote centrale vaatchirurgie, electieve perifere vaatchirurgie, heupfracturen en cardiothoracale chirurgie) in deze meta-analyse. Significante verschillen werd gevonden in mortaliteit ($p=0,0002$) ten gunste van de optimalisatiegroep.

Subgroepanalyse liet zien dat mortaliteitsreductie te vinden was in groepen die geoptimaliseerd werden aan de hand van arteria pulmonalis/thermodilutie katheter parameters, met supranormale resuscitatie doelen, *cardiac index* of DO₂/VO₂. Verder was de combinatie van het geven van vocht en inotrope medicamenten superieur aan het geven van vocht alleen. Voor een aantal geplande operaties geldt dat de postoperatieve opvang moet plaatsvinden op een bewaakte afdeling. In welke gevallen dit een IC moet zijn, is niet terug te vinden in de literatuur.

Recente mortaliteitscijfers rondom heelkundige ingrepen verschillen significant tussen de diverse Europese landen. Extrapolatie van de resultaten is niet met zekerheid mogelijk (Pearse et al., 2012).

Al in de preoperatieve fase is het essentieel om in multidisciplinair verband patiënten te evalueren. Zo kan de pre- en peroperatieve behandelstrategie optimaal bepaald worden (Silverman & Rosenbaum., 2009; Hasibeder, 2010). Dit multidisciplinair proces van communiceren en behandelen door diverse behandelaars vraagt om heldere communicatielijnen. Voor enkele specifieke categorieën complexe operatieve ingrepen (bijvoorbeeld colonchirurgie bij ouderen, grote cardio-, abdominale- en vasculaire chirurgie, en bariatrische chirurgie) is het voordeel beschreven van een uitgebreide multidisciplinaire preoperatieve voorbereiding (Klima et al., 2012; Owers et al., 2012; Hamilton et al., 2011). De auteurs van deze artikelen benadrukken de positieve invloed

op de postoperatieve morbiditeitverlaging. In een recent review benadrukken de auteurs dat preoperatieve voorbereiding, inclusief risicostratificatie en behandeling, ook economisch belangrijk is in het licht van schaarste aan IC-bedden (Snowden & Anderson, 2012).

Los van de mogelijkheden die een IC biedt ter optimalisatie, dienen voor iedere aandoening protocollen beschikbaar te zijn aangaande de perioperatieve zorg. Gestandaardiseerde richtlijnen evenals multidisciplinaire zorg maken IC-geneeskunde veiliger en beter (Hasiheber, 2010; Kim et al., 2010).

5.1.2 Conclusies

Niveau 3

Er zijn aanwijzingen dat preoperatieve voorbereiding en optimalisatie op de IC van geselecteerde hoog risicopatiënten (ASA 3-4) voorafgaande aan complexe operaties, leidt tot een lagere postoperatieve mortaliteit en morbiditeit.

Bronnen: (Davies & Wilson, 2004; Hamilton et al., 2011).

Niveau 4

Het preoperatief vooraf bespreken in een multidisciplinair verband van hoog-risico patiënten kan leiden tot een beter peri-operatief beleid en het voorkomen van complicaties.

5.1.3 Overwegingen

Goede herkenning van de patiënten met hogere peri-operatieve risico's is van belang evenals het aangeven op welke (klinische) parameters en eindpunten de preoperatieve behandeling gericht dient te zijn. De preoperatieve poli biedt de mogelijkheid tot vroege herkenning van patiënten die voordeel kunnen hebben bij preoperatieve multidisciplinaire bespreking, opname en voorbereiding. Er is bijvoorbeeld in de (oncologische) darmchirurgie, vaatchirurgie, heupchirurgie, hart- en longchirurgie zowel in de preoperatieve als postoperatieve fase morbiditeit en mortaliteitswinst te behalen door optimale (hemodynamische) voorbereiding.

Preoperatieve voorbereiding middels inotrope medicamenten, vloeistofoptimalisatie en invasieve bewaking vindt bij voorkeur, doch niet uitsluitend noodzakelijk, op een IC plaats. Lokaal kan hier vanaf worden geweken mits aan de voorwaarden van veilige, optimale patiëntenzorg kan worden voldaan.

5.2 Spoed Interventie Team

Het Spoed Interventie Team (SIT) is een onderdeel van een *Early Warning System* (EWS) met daarin een keten van acties die moeten leiden tot het voorkomen van ernstige complicaties, zoals noodzaak tot reanimatie of onverwachte IC-opname of zelfs overlijden, in een kwetsbare patiëntengroep op verpleegafdelingen of SEH. Veelal gebeurt dit door middel van een signaal-actie-reactie keten, waarbij (meestal) verpleegkundigen aan de hand van een gevalideerd score systeem (*Early Warning Score*) een klinische beoordeling doen van een patiënt (signalering). Is de toestand zodanig slecht dat een bepaalde score wordt bereikt dan moet een team van deskundigen gewaarschuwd worden, het SIT (actie, samen met de signalering ook wel de '*afferent limb*' genoemd), die de toestand van de patiënt eveneens gaat beoordelen, beleid en behandeling afsprekt met de hoofdbehandelaar en zonodig spoedinterventies uitvoert (reactie, de '*efferent limb*') (Trinkle & Flabouris, 2011).

Initiatieven als het instellen van een EWS en een SIT zijn ontstaan nadat aangetoond

werd dat er onnodig patiënten overlijden in het ziekenhuis. Achteraf werd geconcludeerd dat het vroegtijdig initiëren van een intensieve behandeling, een opname op de IC of een fatale afloop had kunnen voorkomen (deVita et al., 2006). Diverse studies wijzen uit dat ernstige complicaties meestal worden voorafgegaan door duidelijke afwijkingen in vitale parameters, zoals bloeddruk of zuurstofsaturatie, of door een "niet-pluis gevoel" bij de verpleegkundige. Patiënten die in een levensbedreigende situatie terecht komen kunnen dus vooraf herkend worden, wat de mogelijkheid geeft van vroege behandeling en voorkoming van schade. Het succes van een SIT-systeem is niet alleen afhankelijk van de medische kwaliteit van de teams maar misschien meer nog van de effectiviteit en kwaliteit van het initiële waarschuwing systeem en het gebruik daarvan door artsen en verpleegkundigen op de verpleegafdeling (Jones et al., 2011).

Ten overvloede dient vermeld te worden dat een SIT geen reanimatieteam is. Een reanimatieteam komt bij een patiënt na het optreden van een adem- of hartstilstand. Een SIT moet juist voorkomen dat deze situatie ontstaat. Er zijn wel voorbeelden waarbij deze functies worden gecombineerd.

Het wetenschappelijk bewijs voor de effectiviteit van een SIT-systeem is beperkt. Twee in 2009 uitgevoerde Cochrane analyses concludeerden dat er slechts twee studies zijn gepubliceerd die methodologisch voldoende van kwaliteit waren (McGaughey et al., 2007; Chan et al., 2010). De eerste belangrijke studie werd uitgevoerd in het Verenigd Koninkrijk (Priestley et al., 2004). In een *single centre ward randomized trial* gedurende 32 weken werd aangetoond dat de aanwezigheid van een SIT leidde tot een lagere mortaliteit. De ziekenhuisopnameduur was mogelijk wel iets langer met een SIT. In de tweede studie, de MERIT-studie, werden 12 Australische IC's geselecteerd om een SIT te implementeren waarna de resultaten vergeleken werden met 11 ziekenhuizen zonder SIT, gedurende zes maanden (Hillman et al., 2005). Voorafgaand aan de studie was er een *baseline period* van twee maanden gevolgd door een implementatieperiode van vier maanden. Pas daarna werd er gestart met de studieperiode. Studie-eindpunten waren cardiaal arrest bij patiënten zonder een 'niet-reanimeerbeleid', ongeplande IC-opname, ongeplande mortaliteit en een samengesteld eindpunt. Alle uitkomsten waren niet significant verschillend. Over de uitkomsten van deze studie is naderhand veel gediscussieerd. Er bestaat dan ook gerede twijfel of de conclusies van de ontbrekende effecten van SIT's juist zijn of dat methodologische redenen het effect hebben doen verdwijnen.

Ondanks het ontbreken van hard bewijs voor de effectiviteit van een SIT-systeem, wordt het gebruik hiervan breed gesteund. Dit kan worden verklaard door het feit dat het begrijpelijk is dat het verbeteren van de herkenning van vitaal bedreigde patiënten en het beschikbaar stellen van personeel dat ervaring heeft in de behandeling hiervan, kan leiden tot een verbeterde kwaliteit van zorg met minder ernstige complicaties.

Vanuit het VMS-programma 'de vitaal bedreigde patiënt' wordt er geen concreet voorstel gedaan aangaande de samenstelling van een SIT en er is beperkt wetenschappelijk onderzoek naar gedaan (Morris et al., 2012; Scherr et al., 2012). Wel is aangetoond dat er veel variatie is in zowel de samenstelling als ook in de werkwijze van een SIT, zowel nationaal als internationaal (Ludikhuize et al., 2011; ANZICS CORE MET investigators et al., 2012). De ideale samenstelling van een SIT (of MET) is dus niet bekend. De meerderheid van de teams hebben een IC-arts (intensivist of arts-assistent) en IC-verpleegkundige.

In de Nederlandse COMET studie is in twaalf ziekenhuizen op identieke wijze een SIT-systeem geïntroduceerd, waarbij het effect van een SIT vergeleken werd met een periode waarbij een *Early Warning Score* (EWS) werd geïmplementeerd (zonder beschikbaarheid van een SIT) voor de herkenning van vitaal bedreigde patiënten en met een historische periode zonder EWS en zonder SIT. In totaal zijn 166,569 patiënten geïnccludeerd. Er waren geen verschillen in demografische gegevens van de patiënten

tussen de perioden. De gecombineerde uitkomstmaat van cardiopulmonaire resuscitatie (CPR), ongeplande heropname op de IC en mortaliteit per 1,000 opnames was significant verminderd met een SIT versus de periode ervoor. (OR 0.847; 95% CI, 0.725–0.989; $p = 0.036$). CPR en ziekenhuissterfte waren ook significant verminderd (OR 0.607; 95% CI, 0.393–0.937; $p = 0.018$ en OR 0.802; 95% CI, 0.644– 1.0; $p = 0.05$). Ongeplande heropname op de IC toonde een dalende trend (OR, 0.878; 95% CI, 0.755–1.021; $p = 0.092$), terwijl de ziekte-ernst op het moment van IC-opname niet verschilde tussen de perioden (Ludikhuize et al, 2015).

5.2.1 Conclusies

Niveau 2

Er is tegenstrijdig bewijs over de meerwaarde van een Spoed Interventie Team (SIT). Het lijkt waarschijnlijk dat vroegtijdige herkenning van vitaal bedreigde patiënten door gebruik van een *Early Warning Score* (EWS) en het beschikbaar zijn van een SIT kan leiden tot verbeterde zorg voor kwetsbare vitaal bedreigde patiënten. Bewijs van effectiviteit ontbreekt voorsnog.

Bronnen: (McGaughey et al., 2007; Chan et al., 2010; Priestley et al., 2004).

5.2.2 Overwegingen

Hoewel het wetenschappelijk bewijs voor de effectiviteit van gebruik van een EWS en het beschikbaarheid van een SIT op dit moment nog niet eenduidig is, is het te overwegen om verpleegkundigen die werken op een verpleegafdeling de beschikking te geven over een systeem voor vroege herkenning van vitaal bedreigde patiënten (bijvoorbeeld de EWS) en dat elk ziekenhuis een Spoed Interventie Team (SIT) vormt dat gedurende 24 uur per dag binnen 15 minuten aanwezig kan zijn bij een patiënt die als vitaal bedreigd beschouwd wordt. Een SIT wordt bij voorkeur samengesteld uit een IC-arts en een IC-verpleegkundige. De formulering van de aanbeveling van de kwaliteitsstandaard is consistent gemaakt bij het al-geldende Veiligheids Management Systeem thema Vitaal Bedreigde Patiënt.

5.3 Post-IC zorg

Vanaf de jaren tachtig van de vorige eeuw ontstond toenemende interesse in de toestand van patiënten die de IC verlaten hebben. Deze patiëntencategorie vertoont een substantieel hogere frequentie aan psychische en fysieke morbiditeit in de eerste periode na IC-ontslag (Baldwin et al., 2009). Echter, ook in de jaren daarna is de morbiditeit en mortaliteit significant hoger (Oeyen et al., 2009). Vaak gaat het om problematiek waar niet-IC artsen weinig kennis en ervaring mee hebben en is het voor hen dus lastig klachten te beoordelen en in de juiste context te plaatsen. Daarnaast zijn er weinig solide gegevens beschikbaar over de langetermijnresultaten van IC-gerelateerde therapieën. Dit maakt het moeilijk om op basis van die gegevens IC-interventies aan te passen. Bovendien vragen zowel patiënten, familie als de maatschappij om meer aandacht voor post-IC zorg (Griffiths, Jones et al., Intensive After Care, 2002). De laatste jaren wordt steeds duidelijker dat het post-IC syndroom een belangrijke rol speelt in het nazorgtraject (Van Der Schaaf et al., 2015; Kerckhoffs MC et al., 2016).

5.3.1 Samenvatting van de literatuur

Vormen van post-IC zorg

In de literatuur worden diverse vormen van nazorg beschreven, uitgaande van verschillende doelen. Een doel is het beantwoorden aan een (wetenschappelijke) vraag of behoefte (kennisvergaring en serviceverlening). Daarnaast is het mogelijk om patiënten een gerichtere vorm van therapie te geven om het herstel te bevorderen (behandeling). De meest bekende vorm, de post-IC-polikliniek kent zowel de medische en de verpleegkundig geleide vorm, of gecombineerd. Daarnaast zijn er initiatieven als

gespecialiseerde revalidatieprogramma's en een patiëntendagboek.

Het is niet eenvoudig om de significante meerwaarde van een *follow up* programma aan te tonen. In een niet-geblindeerde gerandomiseerde studie toonde Cuthbertson et al. (2009) geen significante meerwaarde aan in de kwaliteit van leven bij patiënten in het verpleegkundig geleid programma versus de controlegroep met reguliere controle gemeten met de SF-36 (36 item Short Form Health Survey). Mede hierdoor is het programma ook niet kosteneffectief gebleken (Cuthbertson et al., 2009). Uit een systematische review van Ullman et al (2014) blijkt dat er is nog weinig bewijs is uit gerandomiseerde studies over de voordelen van het gebruik van een patiëntendagboek voor patiënten en hun verzorgers of familieleden. Een kleine studie beschrijft weliswaar hun potentieel om post-traumatische stress-symptomen bij familieleden te verminderen, maar er is op dit moment nog onvoldoende bewijs om hun effectiviteit voor het verbeteren van psychologisch herstel voor patiënten en hun familieleden te ondersteunen (Ullman et al. 2014). Ook recentere studies (Connolly et al., 2015; Jones et al., 2015; Walsh et al., 2015; McWilliams et al., 2016) veranderen deze conclusies niet.

Eliot et al. (2011) ontwierpen een gerandomiseerde studie waarin ze een individueel afgestemd, begeleid, thuisrevalidatieprogramma van 8 weken voor post-IC-patiënten vergeleken met een controlegroep (Eliot et al., 2011). Eindpunten waren de bevindingen van een 6-minutewalktest en de SF-36 na 1, 8 en 26 weken na ziekenhuisontslag. De resultaten toonden geen verschil in herstel tussen de groepen. Als belangrijkste hypothesen voor dit resultaat geven de auteurs een mogelijk spontaan herstel in beide groepen, het open karakter van het trainingsprogramma in de interventiegroep (een eventuele aanmoediging voor de controlegroep) en een inadequaat trainingsprogramma. Een eerdere studie uit 2003, laat wel een significant verschil zien in *physical function scale* (onderdeel van de SF-36) van de therapiegroep versus de controlegroep. Echter, tussen week 8 en 22 is er maar weinig verschil meer te zien (Jones et al., 2003). Uit een systematische review van Connolly et al. (2015) blijkt dat het nog mogelijk is om het totale effect op de functionele inspanningscapaciteit of op de kwaliteit van leven te bepalen van een *exercise-based* interventie na IC-onstlag. Zij geven aan dat meta-analyse van de bevindingen niet opportuun waren, omdat het aantal studies en de hoeveelheid beschikbare gegevens ontoereikend waren. Bevindingen van individuele studies waren niet consistent aan elkaar. Sommige studies lieten een gunstig effect van de interventie op het functionele inspanningscapaciteit zien, maar anderen niet. Er werd geen effect op de kwaliteit van leven gerapporteerd. En er was een grote variaties in de kenmerken van de interventies, de gekozen uitkomstmaten en de rapportage van gegevens (Conolly et al., 2015). Ook recentere studies (Jones et al., 2015; Walsh et al., 2015; McWilliams et al., 2016) veranderen deze conclusies niet.

5.3.2 Conclusies

Niveau 1

Er is geen eenduidig bewijs dat een IC follow-up met daaraan gekoppeld een actief beleid gericht op het mentaal en fysiek functioneren, beter is dan het standaard beleid.

Bronnen: (Cuthbertson et al., 2009; Eliot et al., 2011; Jones et al., 2003; Ullman et al., 2014; Conolly et al., 2015).

5.3.3 Overwegingen

Bij het beoordelen van de effectiviteit van een nazorg-interventie is het erg moeilijk om sterke bewijslast te verzamelen. Het betreft een zeer heterogene patiëntengroep, een grote heterogeniteit aan interventies en effecten in post IC zorg zijn sterk afhankelijk van de eigenschappen van de IC-opname, bijvoorbeeld van het aantal ligdagen en de

beademingsduur tijdens opname. Ondanks dat er geen direct bewijs is dat een post-IC polikliniek invloed heeft op de IC-outcome, kan een post-IC polikliniek, of een vergelijkbare vorm daarvan, meerwaarde hebben voor de dagelijkse praktijkvoering en de patiënt. Terugkoppelingen van ervaringen van patiënten en familie draagt bij aan verbetering van de kwaliteit van zorg. De laatste jaren wordt steeds duidelijker dat het post-IC syndroom een aandeel in de ervaren kwaliteit van leven van IC-patiënten op langere termijn. Daarom is het belangrijke hier in het nazorgtraject aandacht aan te besteden. Daarnaast is het van belang de uitkomst van IC-handelen op lange termijn zichtbaar te maken om dit niet alleen voor het eigen centrum, maar ook voor centra landelijk te kunnen vergelijken. Op deze terreinen moet nog veel onderzoek plaatsvinden. Daarnaast is het raadzaam om te kijken wat er geleerd kan worden van praktijkvoorbeelden, regio's die zich op het gebied van nazorg na IC opname goed georganiseerd hebben.

5.4 De consultatief IC-verpleegkundige (CIV)

5.4.1 Samenvatting van de literatuur

Het juiste moment om patiënten van de IC te ontslaan is enerzijds afhankelijk van de klinische toestand van de patiënt en anderzijds van de professionele mogelijkheden van de ontvangende afdeling. Recent ontslagen patiënten vormen een kwetsbare groep met vaak complexe zorgbehoeften (NICE clinical guideline 50, www.nice.org.uk). De kans op heropname in deze patiëntengroep is bijna 10%. In een meta-analyse tonen Frost et al. (2009) aan dat bijna 1 op de 10 ontslagen IC-patiënten wordt heropgenomen, en dat de kans toeneemt naarmate de ziekte ernstiger was, ongeacht het moment van meting gedurende de IC-opname (Frost et al., 2009). Verder is er aangetoond dat bij meer complexe patiënten op een verpleegafdeling de kans op medicatiefouten en slechte communicatie toeneemt. Daarnaast neemt de kwaliteit en kwantiteit van zorg af voor de minder afhankelijke patiënt.

Om dit probleem aan te pakken is enkele jaren geleden de ICU Liaison Nurse Service geïntroduceerd (Chaboyer et al., 2005). De rol van een consultatieve dienst of consultatieve IC-verpleegkundige (CIV) kan het best worden omschreven als het 'faciliteren van het ontslagproces naar de afdeling'. Inhoudelijk varieert dit van advies en toezicht bij kleine ingrepen zoals het laryngeo-tracheaal uitzuigen, tot en met adviseren van een herevaluatie door een intensivist. Onderzoek naar het effect van een CIV is beperkt beschikbaar, niet van hoge kwaliteit en geeft een wisselend beeld. Een 'integrated review and metanalysis' gepubliceerd in 2009 evalueert 20 publicaties (Endacott et al., 2009). De auteurs concluderen dat de CIV gezien moet worden als een onderdeel van een bundel aan interventies en niet als individueel instrument. Zij stellen vast dat er een 'gunstig effect' is op ongeplande IC-opnames, IC-heropnames, mortaliteit, ontslagvertraging en complicaties. Benadrukt wordt dat de belangrijkste winst misschien wel behaald wordt in een moeilijk meetbaar gebied: verbeterde communicatie en relatie tussen de IC enerzijds en de afdelingen anderzijds. Het is daarom waarschijnlijk dat de CIV meerwaarde heeft. (Chaboyer et al., 2006; Chaboyer et al., 2007; Endacott et al., 2010).

5.4.2 Conclusies

Niveau 3

Er is geen onderzoek van voldoende kwaliteit verricht naar het nut van de CIV-verpleegkundige in de peri IC-zorg. Conclusies kunnen derhalve niet worden getrokken.

5.4.3 Overwegingen

Hoewel er geen wetenschappelijk bewijs is voor verbetering in klinische uitkomsten na de inzet van de CIV, is de richtlijncommissie van mening dat de CIV onderdeel is van een proces dat moeilijk kan worden onderzocht. In de praktijk is de ervaring dat de CIV

leidt tot vroegtijdig signaleren van klinische achteruitgang op de afdelingen. Daarnaast wordt de communicatie en bijstand gewaardeerd.

5.5 Medium Care

In de Nederlandse ziekenhuizen worden steeds vaker Medium Care (MC)-afdelingen ingericht. Er lijkt een toenemende behoefte te bestaan aan bedden met extra monitoring en personeel, waar patiënten extra zorg, bewaking en behandeling kunnen krijgen, die zij op een gewone afdeling zouden ontberen. Dit kan patiënten betreffen die van de Spoed Eisende Hulp (SEH), verpleegafdeling of operatiekamer komen (*step up*) of van de IC (*stepdown*). Een MC is een afdeling met een zorgniveau tussen de algemene afdeling en de IC. Daar waar de IC een goed afgebakend zorgdomein is met al bestaande opname- en ontslagcriteria en een duidelijke organisatorische indeling, is de MC minder goed omschreven waarbij zowel nationaal als internationaal grote onderlinge verschillen bestaan op het gebied van patiëntenpopulatie, organisatie, werkwijze en voorzieningen (CBO, 2006; Ridley, 1998; Van der Steen, 2008).

Een deel van de patiënten dat ontslagen wordt van de IC heeft eigenlijk meer zorg nodig dan geleverd kan worden op een verpleegafdeling. De TISS-score (*Therapeutic Intervention Scoring System*) geeft een indruk van hoe ziek de patiënt is en hoeveel zorg deze nodig heeft, en wordt gebruikt om de werklust voor de verpleegkundigen per patiënt in te schatten. Deze score kan ook gebruikt worden om in te schatten of een patiënt behandeld kan worden op een gewone afdeling, of op een MC of IC (Keene, 1983). Patiënten die van een IC naar de afdeling werden ontslagen met een zorgwaarde die een opname op een MC gerechtvaardigd zou hebben (gemeten met de TISS), hadden een hogere mortaliteit dan patiënten met lagere TISS-waarden (Smith, 1999). In een studie waarbij gekeken werd naar de invloed van ontslag van de IC van patiënten buiten kantoortijd werd gevonden dat de mortaliteit hoger was bij patiënten met hoge TISS-score. Ontslag naar een MC gaf daarbij een significant lagere mortaliteit (Beck, 2002). Deze data sluiten goed aan bij een triagemodel waarbij gekeken werd naar de factoren die het risico op mortaliteit na ontslag van de IC konden verhogen. Bij valideren van dit model werd een duidelijk hogere mortaliteit gevonden bij de patiënten die van te voren als "at risk" werden gekwalificeerd. De onderzoekers vonden daarbij dat de mortaliteit bij deze "at risk"-groep belangrijk gereduceerd had kunnen worden door een langer verblijf op de IC en wezen daarbij op de voordelen van een *stepdown* faciliteit bij het grote gebrek aan IC-bedden in het Verenigd Koninkrijk (Daly, 2001).

In een analyse naar de doodsoorzaak van patiënten na ontslag van een IC wordt gesuggereerd dat onnodig overlijden op de verpleegafdeling aan pneumonie of hersenletsel voorkomen kan worden door opname op een MC-afdeling (Wallis, 1997). Inderdaad leidde het gebruik van een MC voor postoperatieve patiënten tot aanzienlijk minder cardiale en respiratoire complicaties en tot minder infecties (Jones, 1999). Als een patiënt die van de IC naar de afdeling ontslagen is, achteruit gaat en moet worden heropgenomen op de IC neemt de mortaliteit met een factor 6 toe, en de uiteindelijke ziekenhuismortaliteit ligt zelfs 10 maal hoger (Elliot, 2006). Het openen van een MC in een ziekenhuis leidde tot een significante daling van het aantal heropnames op de IC (Fox, 1999).

In Nederland zijn veel afdelingen met een zorgniveau dat wat betreft zorgintensiteit en/of complexiteit, ligt tussen dat van een IC en een algemene verpleegafdeling (Van der Steen, 2008). Deze afdelingen zijn organisatorisch en qua ruimtelijke indeling op verschillende wijzen ingericht. Deze afdelingen met een intermediair zorgniveau hebben allerlei verschillende namen en functies zoals MC, SC, HC, *Stroke Unit*, etc., die het begrip MC weinig overzichtelijk maken. Voor het goede begrip zullen wij al deze afdelingen vanaf nu MC noemen. Daarnaast bestaan er PACU's. Voor de beschrijving hiervan wordt verwezen naar de specifieke PACU-visiedocument van de NVA.

Inventariserend kan vastgesteld worden dat er ruwweg twee typen MC bestaan in Nederland: de gespecialiseerde of decentrale en de centrale MC. Gespecialiseerde MC's zijn afdelingen met monitoring, waar ook meer intensieve zorg mogelijk is en die onder de supervisie van de bestaande hoofdbehandelaars vallen (internist, chirurg, cardioloog, neuroloog, thoraxchirurg, longarts en anderen); centrale MC's behandelen patiënten van meerdere instellingen, leveren meestal hoogcomplexere en zorgintensievere taken, vaak onder verantwoordelijkheid van een intensivist, die het hoofdbehandelaarschap dan meestal overneemt. De hier genoemde aanbevelingen richten zich uitsluitend op de centrale MC's.

In de huidige situatie is er geen apart tarief voor MC-patiënten, voor de financiële stabiliteit van de MC is dit wel gewenst.

Organisatie van MC

Specifieke redenen van opname op een MC kunnen zijn:

- stabilisatie van vitale functies en voorkoming van (multi)orgaanfalen en
 - bewaking en waar nodig ondersteuning van de circulatie met vochttoediening, vasopressoren en inotropica; luchtwegzorg en bronchiaal toilet; bewaking van hartritme bijvoorbeeld bij ernstige elektrolytstoornissen, toediening van bepaalde medicatie of primaire cardiale aandoeningen; frequente bewustzijnscontroles; zeer intensieve verpleegkundige zorg die op een verpleegafdeling niet verzorgd kan worden.
- Voorkomen moet worden dat patiënten die aan de beschrijving van een IC-patiënt voldoen of daaraan waarschijnlijk snel gaan voldoen, op een MC worden opgenomen in plaats van op een IC afdeling.

Organisatorisch is het voorstelbaar dat hybride afdelingen worden ingericht, met ruimte voor bijvoorbeeld zowel IC-, PACU- als MC-patiënten.

Verpleging

Op dit moment is er in Nederland een landelijke opleiding voor MC-verpleegkundigen. Er wordt gewerkt aan een beroepsprofiel voor MC-verpleegkundigen.

Op een MC werken MC-verpleegkundigen die moeten voldoen aan het in ontwikkeling zijnde beroepsprofiel door de V en VN en in de toekomst zullen zij erkend moeten zijn door het College Ziekenhuis Opleidingen (CZO). De benodigde formatie wordt beïnvloed door de ernst van ziekte en zorgbehoefte van de specifieke patiëntenpopulatie in een bepaald ziekenhuis. Om deze reden is geen precieze norm te geven die overal voldoet.

Medische formatie

Op een MC moet 24 uur per dag en zeven dagen per week een arts aanwezig of binnen vijf minuten beschikbaar zijn die minimaal geschoold is op het niveau van de FCCS opleiding. Deze arts wordt altijd gesuperviseerd door de hoofdbehandelaar die binnen 60 minuten aanwezig kan zijn op de MC.

Faciliteiten

Op een MC moeten in ieder geval de volgende faciliteiten beschikbaar zijn:

- continue monitoring van bloeddruk (invasief en non-invasief), hartritme, centraal veneuze druk, centraal veneuze saturatie, transcutane zuurstofsaturatie (SpO₂).
- zuurstoftherapie, intraveneuze toediening van medicatie, toediening van vasopressoren, inotropica en vaatverwijders.
- endotracheaal uitzuigen.
- registratie van ernst van ziekte en uitkomst van ziekte volgens de richtlijnen van de Nationale Intensive Care Evaluatie (NICE).

De volgende faciliteiten kunnen aanwezig zijn op een MC (niet verplicht):

- nierfunctievervangende therapie (CVVH(D) of dialyse) kan worden toegepast bij patiënten zonder andere tekenen van orgaanfalen.
- non-invasieve beademing.

De volgende behandelingen horen niet thuis op een MC:

- invasieve beademing.
- CVVH(D) bij patiënten met multi-orgaanfalen.

6 Kwaliteitsverantwoording en verbetering

Om de kwaliteit van zorg door IC-professionals continu te verbeteren, is op iedere IC-afdeling een kwaliteitssysteem noodzakelijk. Het kwaliteitssysteem dient op verschillende niveaus te worden ontwikkeld: nationaal, keten, IC-afdeling en individuele professional. In dit hoofdstuk worden elementen van een kwaliteitssysteem beschreven die ten eerste inzicht geven in de kwaliteit van zorg voor professionals, toezichhoudende instanties, externe partijen en patiënten/familieleden, en ten tweede aanleiding geven tot een verbetercyclus.

6.1 Kwaliteitssysteem

6.1.1 Samenvatting van de literatuur

In een review naar kwaliteitsbeleid en kwaliteitsverbetering op een IC-afdeling beschrijft Curtis et al. zinvolle acties (2006). Hierin wordt onder andere aandacht gegeven aan het gebruik van een kwaliteitssysteem dat aandacht schenkt aan alle relevante onderdelen. Om kwaliteitsbeleid vorm te geven wordt in de gezondheidszorg algemeen erkend dat het gebruik maken van een integraal kwaliteitssysteem op basis van de PDSA-cyclus van Shewhart en Deming zinvol is (van der Voort, 2012). De *Plan-Do-Study-Act* fasen worden achtereenvolgens doorlopen in een continu proces. In de *Plan*-fase wordt bij voorkeur SMART (specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdgebonden) beschreven wat de doelstellingen en werkwijzen zijn. In de *Do*-fase wordt het geplande uitgevoerd. In de *Study*-fase wordt bestudeerd of de resultaten voldoen en onderzocht wat de eventuele oorzaken hiervoor zijn. In de *Act*-fase wordt gehandeld op basis van de bevindingen en wordt de nieuwe aanpak geborgd in het kwaliteitssysteem. De cyclus dient continue doorlopen te worden om de kwaliteit verder te verbeteren door een proces van plannen, reflecteren, meten, analyseren en leren. In dit kwaliteitssysteem worden ontwikkelingen op nationaal niveau, in de keten, op IC-afdelingsniveau en ook op individueel niveau geborgd. Het integraal kwaliteitssysteem werkt met prospectieve risicoanalyse, meten en registreren met indicatoren, structurele analyse en reflectie door middel van benchmark en lokale kwaliteitsbesprekingen en tot slot implementatie en verbetertrajecten.

Op afdelingen waar IC-patiënten worden behandeld bestaat het kwaliteitsbeleid uit een samenspel van verschillende onderdelen, samengevat in tabel 8.1 (essentiële onderdelen van het kwaliteitssysteem van IC's).

Tabel 6.1 Essentiële onderdelen van het kwaliteitssysteem van IC's

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Richtlijnen implementeren en borgen middels lokale protocollen voor medisch en verpleegkundig handelen• Prospectieve risico analyse van zorgprocessen• Registratie van indicatoren voor intern en extern gebruik• Analyse en benchmark via Nationale IC indicatoren database zowel lokaal, in het netwerk als in de regio• Structurele multidisciplinaire bespreking van benchmark data lokaal, in het netwerk en in de regio met gepaste acties in een PDSA cyclus• Kwaliteitsverbeterteam operationeel op de IC-afdeling• Structurele multidisciplinaire bespreking van complicaties, incidenten, calamiteiten• Deelname aan netwerk en regionaal overleg over kwaliteit van zorg• Openbaar jaarverslag betreffende productieparameters en kwaliteit van zorg• Kwaliteitsvisitatie door beroepsvereniging• Opleidingsvisitatie (indien opleidingskliniek) |
|---|

6.1.2 Conclusies

Niveau 2

Het is aannemelijk dat een integraal kwaliteitsbeleid met verbetercyclus noodzakelijk is om tot een continu kwaliteitsverbetering te komen. In deze verbetercyclus wordt aandacht gegeven aan lokale factoren, de zorgketen, het netwerk en landelijk kwaliteitsbeleid.

Bronnen: (Curtis et al., 2006; Van der Voort, 2012).

6.1.3 Overwegingen

Hoewel er verschillende manieren zijn om te werken aan een continu kwaliteitsverbetering op IC-afdelingen, sluit het werken met de PDSA-cyclus van Shewhart en Deming het meest aan bij de gebruikelijke benadering in de gezondheidszorg en de IC in het bijzonder. Deze kwaliteitscyclus geeft eenvoudig handvaten om de verschillende onderdelen te beschrijven en daadwerkelijk mee aan de gang te gaan.

6.2 Richtlijnen en lokale protocollen

6.2.1 Samenvatting van de literatuur

Richtlijnen zijn een beproefde manier om praktijkvariatie te verminderen en de uitkomsten van zorg te verbeteren (Medves et al., 2010; Prior et al., 2008; Grimshaw et al., 2004; Angus & Black, 2004). Het gebruik en gunstige effect van richtlijnen in de IC-setting is het best aangetoond middels de *surviving sepsis guidelines* die wereldwijd zijn geïmplementeerd (Delinger et al., 2008; Tromp et al., 2011; Nguyen et al., 2012). In de Nederlandse situatie wordt sinds enkele jaren de voorkeur gegeven aan een uniforme wijze van richtlijnontwikkeling. Dit was voorheen op basis van *evidence based* richtlijn ontwikkeling (EBRO) (van Everdingen et al., 2004) en op dit moment volgens de Leidraad voor Kwaliteitsstandaarden (Commissie AQUA, 2015). Er worden bij *evidence based* richtlijnen ook indicatoren ontwikkeld (CBO, 2002). Het is ook bekend dat het volgen van richtlijnen door professionals met problemen gepaard kan gaan (Cabana et al., 1999). Het model van Cabana is een van de manieren om die problemen inzichtelijk te krijgen en te verbeteren (Cabana et al., 1999).

6.2.2 Conclusies

Niveau 1

Het is aangetoond dat richtlijnen een belangrijke manier zijn om praktijkvariatie te beperken en daarmee de kwaliteit van zorg te verbeteren. Richtlijnen zijn in Nederland bij voorkeur tot stand gekomen overeenkomstig de procedure van *evidence based* richtlijnontwikkeling. Van een richtlijn kan gemotiveerd en gedocumenteerd worden afgeweken indien de situatie van een specifieke patiënt hier om vraagt.

Bronnen: (Medves et al., 2010; Prior et al., 2008; Grimshaw et al., 2004; Delinger et al., 2008; Angus & Black, 2004; Tromp et al., 2011; Nguyen et al., 2012; van Everdingen et al., 2004; Cabana et al., 1999).

6.2.3 Overwegingen

Beroepsinhoudelijke richtlijnen worden door de wetenschappelijke vereniging opgesteld en vastgesteld. Richtlijnen worden geschreven volgens de Leidraad voor Kwaliteitsstandaarden (AQUA, 2015). De NVIC-richtlijnen en door NVIC aangemerkte richtlijnen van andere wetenschappelijke verenigingen met relevantie voor de IC zijn

leidend voor het medisch beleid op een IC-afdeling. De V&VN-IC richtlijnen zijn dat voor het verpleegkundig beleid. Het verdient de voorkeur om de verpleegkundige en medische richtlijnen via de V&VN-IC en de NVIC op elkaar aan te laten sluiten. Ook lokaal dient het overwogen te worden om de geldende verpleegkundige en medische protocollen op elkaar aan te laten sluiten of te integreren. In een regiostructuur is het voor de hand liggend dat de medische en verpleegkundige protocollen van de in de regio samenwerkende IC-afdelingen op elkaar zijn afgestemd.

Het is van belang om de verpleegkundige en medische richtlijnen via de V&VN-IC en de NVIC op elkaar aan te laten sluiten eveneens dient waar mogelijk afstemming binnen de regio van samenwerkende IC-afdelingen plaats te vinden. De implementatie van richtlijnen wordt waar nodig aan de hand van een gestructureerd verbeterplan gebaseerd op analyse van ervaringen en metingen bijgesteld.

6.3 Prospectieve Risico Analyse (PRI)

PRI's zijn bedoeld om op een gestructureerde manier de risico's van zorgprocessen te inventariseren. Vanuit het programma VeiligheidsManagementSysteem (VMS) is een praktijkgids voor prospectieve risico-inventarisatie opgesteld (VMS). Citaat: "Bij PRI worden risico's binnen zorgprocessen geanalyseerd en beheerst. Het beheersen gebeurt door barrières in de processen in te bouwen, of processen te herontwerpen ter voorkoming van ongewenste gebeurtenissen".

6.3.1 Samenvatting van de literatuur

Healthcare Failure Mode and Effect Analysis (HFMEA) en SAFER zijn methodieken om een PRI uit te voeren. FMEA is ontwikkeld in de luchtvaartindustrie en werd later intensief toegepast in ruimtevaartprojecten om aan de zeer hoge eisen van bedrijfszekerheid te voldoen. De eerste formele FMEA-analyses zijn gedaan binnen de luchtvaartindustrie in het midden van de jaren zestig. De methode is inmiddels door steeds meer branches overgenomen. Voor de zorg heeft het Amerikaanse *National Center for Patient Safety*, in 2001 (Esmail et al., 2005), de HFMEA ontwikkeld. HFMEA wordt sindsdien succesvol gebruikt in de 160 gezondheidszorgorganisaties van het Amerikaanse *Department of Veterans Affairs*. In Nederland worden vertaalde HFMEA's in een aantal ziekenhuizen gebruikt. In 2006 is de SAFER-methodiek ontwikkeld. Dit is een door ZonMw gesubsidieerd initiatief van het UMC Utrecht, De Maastrichtse Universiteit en TU Eindhoven (Habraken et al., 2006). In deze praktijkgids wordt de methode van het *National Center for Patient Safety* (DeRosier et al., 2002), gecombineerd met de SAFER-aanpak, aangepast aan ervaringen van de eerste teams die binnen de pilot VMS zijn gestart met PRI. PRI in de IC-setting is als zodanig beperkt onderzocht.

6.3.2 Overwegingen

Vanuit de basisprincipes van PRI is het voor de hand liggend dat het toepassen van PRI ook op de IC-afdeling een zinvolle manier is om risico's te identificeren (zie ook het document 'Nieuwe interventies in de Klinische Praktijk', 2014). Deze risico's kunnen vervolgens in de PDSA-cyclus worden ingebracht via meten, analyse en implementatie van verbeteringen.

6.4 Meten en registreren met behulp van indicatoren

Het meten en registreren van data, in de PDSA-cyclus is dit de *Study*-fase, is de basis voor het ontwikkelen van verbeteracties (Donabedian, 1966; Donabedian, 1978; Casparie & Hommes, 1997). In de gezondheidszorg in het algemeen, maar ook voor de specifieke IC-setting, bestaat er literatuur die de registratie van data met behulp van indicatoren beschrijft (Flaatten, 2012; van der Voort et al., 2012; Rhodes et al., 2012; Berenholz et al., 2002; Thijs, 1997; de Vos et al., 2006; de Vos et al., 2007; de Vos et al., 2006; de Vos et al., 2009; de Vos et al., 2010). Data kunnen wanneer gebruikt als indicatoren, inzicht geven in de kwaliteit van zorg en handvaten bieden voor verbetering. Op de IC gelden sterfte en behandelduur als gangbare uitkomstcategorieën. Ook patiënttevredenheid wordt als uitkomstindicator gehanteerd.

Voor de Nederlandse IC-situatie zijn er diverse artikelen voorhanden betreffende het gebruik van indicatoren (de Vos et al., 2006; de Vos et al., 2007; de Vos et al., 2006; de Vos et al., 2009; de Vos et al., 2010). De implementatie van indicatoren behoeft een traject van zeven stappen om tot een continu gebruik en verbetering van zorg te komen (van der Voort et al., 2012). Op basis van een *indicator based quality improvement* (IBQI) cyclus kan in de IC-setting continu aan kwaliteit gewerkt worden.

Gezien het gebruik van resources, de patiëntveiligheid en de informatiebehoefte van individuele patiënten is het vanzelfsprekend dat er uniforme externe indicatoren worden ontwikkeld en vastgesteld. Daarnaast zijn interne indicatoren nodig om het verbeteren van kwaliteit van zorg optimaal te ondersteunen. Sinds 2007 bestaat er een uniforme set interne indicatoren, ontwikkeld door de NVIC. Deze indicatoren worden in veel ziekenhuizen verzameld. Sinds 2012 bestaat er een Europese set kwaliteitsindicatoren.

De huidige Nederlandse indicatorenset heeft, zo bleek uit de InFoQi studie (de Vos et al., 2012 in press; van der Veer et al., 2012 in press), een beperkte mogelijkheid tot kwaliteitsverbetering gegeven en behoeft aanpassing en detaillering om een beter gereedschap te zijn voor kwaliteitsverbetering in de Nederlandse IC situatie. Daarnaast is er een toenemende behoefte aan het extern beschikbaar maken van kwaliteitsindicatoren vanuit patiënten, inspectie en verzekeraars.

Deze kwaliteitsstandaard geeft per hoofdstuk aan welke indicatoren geregistreerd moeten worden in het verlengde van de conclusies en aanbevelingen van dat hoofdstuk. De registratie van deze indicatoren is van groot belang voor de monitoring van de implementatie van deze richtlijn. Interne indicatoren dienen te worden gebruikt om het lokale kwaliteitsbeleid vorm te geven. De door de NVIC geformuleerde indicatoren alsmede de bij deze richtlijn gevoegde set indicatoren dient hiervoor minimaal gebruikt te worden. De beroepsgroep moderniseert waar nodig minimaal per twee jaar deze uniforme set structuur, proces en uitkomst indicatoren die minimaal door Nederlandse IC afdelingen dient te worden verzameld en gebruikt voor benchmark in een nationale database.

6.5 SOFA score als instrument van ernst van ziekte en complexe zorg

Het is van groot belang om een goede inschatting te maken van de ziekte-ernst van de IC-patiënt om het behandelbeleid hierop aan te passen en ervoor te zorgen dat de IC-patiënt op het juiste moment en op de juiste plaats zijn zorg krijgt, zeker als er sprake is van hoge complexiteit. Er bestaat geen universele score voor complexiteit van de IC-patiënt. Wel bestaan er meerdere scores voor de ernst van ziekte en mortaliteitskans voor de IC-patiënt. *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA)-score is een score die dagelijks afgenomen kan worden en een maat van ernst van ziekte en mortaliteit weergeeft. Patiënten met complexe mono-orgaanproblematiek zullen door de SOFA-score niet herkend worden.

De SOFA-score is in 1996 gedefinieerd (Vincent et al., 1996) (zie tabel 6.1) voor de tabel die gebruikt wordt door NICE. Ieder van de zes gemeten orgaansystemen kan maximaal vier punten scoren. De totaalscore is de SOFA-score en kan maximaal 24 bedragen.

Tabel 6.1 Berekening SOFA score

	0	1	2	3	4
slechtste P_aO_2/F_iO_2	>400	301-400	201-300	101-200 mits beademd	<101 mits beademd of spec bead
thrombocyten ($10^9/l$)	>150	101-150	51-100	21-50	<21
bilirubine ($\mu\text{mol/l}$)	<20	20-32	33-101	102-204	>204 of MARS
circulatie (mmHg) med ($\mu\text{g/kg/min}$)	ABP>70	ABP<70	dopa <6 , dobu of PDI	dopa >5 of (nor)ad <0.1	dopa >15 of (nor)ad >0.1 of assist device
creatinine ($\mu\text{mol/l}$) urine (ml/24u)	<110	110-170	171-299	300-440 of 201-500	>440 of <200 of RRT
GCS	15	13-14	10-12	6-9 of ICP	<6

Uitgangsvraag:

Wat is de relatie tussen SOFA-score en sterfte en kan in deze kwaliteitsstandaard de SOFA-score gebruikt worden als inschatting van ernst van ziekte en prognose?

6.5.1 Methode literatuuranalyse

Er is gezocht in PubMed onder de termen SOFA-score AND prognos. Van de 325 artikelen werden de abstracts gelezen en van 32 artikelen werd het volledige artikel opgevraagd en gelezen. In de meerderheid van de studies wordt de SOFA-score gerelateerd aan mortaliteit. Voor de SOFA-score worden verschillende waarden gebruikt, waaronder: initiële SOFA-score (SOFA score bij opname, of SOFA-score in de eerste 24 uur of de eerste kalenderdag van IC-opname), maximale SOFA-score en cumulatieve SOFA-score. Behandelduur bij een bepaalde SOFA-score was niet de primaire vraagstelling en studies die deze relatie onderzochten werden geëxcludeerd. Niet-Engelstalige artikelen werden niet meegenomen in de analyse en uitsluitend artikelen over volwassenen werden geïnccludeerd. Na het lezen van de fulltext-artikelen werden 22 artikelen geïnccludeerd en opgenomen in de evidencetabel. Bij het afronden van de kwaliteitsstandaard Organisatie van IC is gecontroleerd of na het uitvoeren van de literatuursearch van de conceptrichtlijn IC uit 2015 (literatuursearch van mei 2012) artikelen zijn gepubliceerd met bevindingen welke de aanbevelingen uit deze kwaliteitsstandaard zouden veranderen (aanvullende search mei 2012 - maart 2016). Dat was niet het geval. De bijbehorende zoekverantwoording, exclusiecriteria en evidence tabellen staan in

Appendix 5: evidence tabellen en zoekstrategieën.

6.5.2 Samenvatting van de literatuur

Een aantal studies liet zien dat de SOFA-score als voorspeller voor sterfte in het ziektebeloop, gelijk is aan andere scoringssystemen (Badreldin et al., 2012; Fueglistaler et al., 2010; Hwang et al., 2011; Juneja et al., 2010; Minne et al., 2008). Vooral hogere scores bij cardiovasculair falen zijn het sterk geassocieerd met sterfte (Nfor et al., 2006; Peres Bota et al., 2002). Een studie toont aan dat de sterfte toeneemt indien er al meer dan 48 uur orgaanfalen bestaat voordat de diagnose sepsis gesteld wordt (Freitag et al., 2008). Er is een snel, ongeveer exponentieel oplopende sterfte bij een SOFA-score boven 5 (Ferreira et al., 2001). Een SOFA-score boven 7 of 8 kent een veel hogere sterfte dan onder 7 of 8 (Lorente et al., 2009; Maccariello et al., 2008; Namendys-Silva et al., 2009; Jones et al., 2009). Een gelijkblijvende of stijgende SOFA-score (in 2 of 3 dagen) is geassocieerd met veel hogere sterfte in vergelijking met een dalende SOFA-score (Ferreira et al., 2001; Geerse et al., 2011; Kikuchi et al., 2003; Lamia et al., 2006; Lorente et al., 2009; Maccariello et al., 2008; Jones et al., 2009). Een cumulatieve SOFA-score is beperkt onderzocht. Een hogere cumulatieve score is geassocieerd met sterfte (Vosyllus et al., 2004; Moreno et al., 1999).

Studies die keken naar sterftepredictie door medici en predictie door de SOFA-score concludeerden dat een combinatie van beide de beste voorspelling van sterfte geeft (Minne et al., 2012).

6.5.3 Conclusies

Niveau 2

Het is aannemelijk dat de SOFA-score een goede maat is om de sterfte in het ziektebeloop te voorspellen, gelijk aan andere scoringssystemen. Er is een snel, bijna exponentieel oplopende sterfte bij SOFA-score boven 5 met een sterk verhoogde mortaliteitskans boven 8. Een hoge score bij cardiovasculair falen is het sterkst geassocieerd met sterfte.

Bronnen: (Badreldin et al., 2012; Ferreira et al., 2001; Fueglistaler et al., 2010; Hwang et al., 2011; Juneja et al., 2010; Minne et al., 2008; Nfor et al., 2006; Peres Bota et al., 2002; Jones et al., 2009; Namendys-Silva et al., 2009; Maccariello et al., 2008; Lorente et al., 2009; Ferreira et al., 2001; Geerse et al., 2011; Kikuchi et al., 2003; Lamia et al., 2006; Vosyllus et al., 2004; Moreno et al., 1999).

Niveau 2

Het is aannemelijk dat een gelijkblijvende of stijgende SOFA-score (in 2 of 3 dagen) geassocieerd is met hogere sterfte in vergelijking met een dalende SOFA-score. Tevens is het aannemelijk dat een cumulatieve SOFA-score een relatie heeft met sterfte.

Bronnen: (Ferreira et al., 2001; Geerse et al., 2011; Kikuchi et al., 2003; Lamia et al., 2006; Lorente et al., 2009; Maccariello et al., 2008; Jones et al., 2009).

Niveau 3

Er zijn aanwijzingen dat een SOFA-score gecombineerd met medische expertise het meest geassocieerd is met werkelijke sterfte.

Bronnen: (Minne et al., 2012).

6.5.4 Overwegingen

De studies die gemiddelde en maximale SOFA-scores gebruiken voor sterftepredictie zijn voor de hier geldende vraagstelling niet bruikbaar aangezien deze waarden pas na IC-behandeling zijn te berekenen. Hoewel de meeste studies geen absolute waarden geven, zijn SOFA-scores boven 5, maar zeker boven 8 geassocieerd met hoge sterftekansen (Jones et al., 2009; Toma et al., 2007; Namendys et al., 2009; Maccariello et al., 2008; Lorente et al., 2009; Ferreira et al., 2001). Een cumulatieve score boven 15 betekent over 3 dagen per dag een minimale score van 5, waarboven een vergrote sterftekans bestaat (Lamia 2006).

In geen van de studies is de SOFA-score gebruikt als triage criterium voor overplaatsing naar meer gespecialiseerde centra. Het is in de literatuur ook nooit gebruikt als maat voor complexiteit, noch een ander scoringsstelsel. Het voordeel van de SOFA-score is de dagelijkse toepassing en inzicht in het beloop, waardoor het mogelijk wel gebruikt zou kunnen worden om op een objectieve manier iets over ernst van ziekte te kunnen zeggen.

6.6 Elektronische dataregistratie (PDMS)

Dateregistratie is voor de dagelijkse patiëntenzorg op een IC cruciaal. Een organisatie waarin op netwerkniveau en regionaal niveau data worden gebenchmarkt en besproken kan alleen functioneren indien data volledig en correct worden verzameld (Ward et al., 2004). In een Nederlandse studie bleken IC's met een PDMS betere data te leveren dan zonder *Patiënt Data Management System* (PDMS) (Bosman et al., 1998; Arts et al., 2002). Een PDMS of *Clinical Information System* (CIS) is dus geschikt voor dataregistratie, eventueel aangevuld met elektronische systemen die meer op organisatieniveau data kunnen verzamelen en exporteren naar een gemeenschappelijke database. Naast data verzamelen is een CPOE (*Computerized Physician Order Entry*) een ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering en speelt een rol in veiligheidsbeleid met betrekking tot overdracht van medische opdrachten naar uitvoerende partijen. Tot slot komen de nieuwe generaties PDMS tot een beslissingsondersteuning (*decision support system*, DSS) dat potentie heeft om de klinische besluitvorming en het volgen van protocollen te optimaliseren. In 2004 is volgens Gartner een classificatie van *Computerized Patient Records* opgesteld (Gartner, 2004).

Uitgangsvraag

Leidt het gebruik van een PDMS tot een betere procesvoering op de IC en tot betere uitkomsten voor individuele patiënten?

6.6.1 Literatuur zoeken

Pubmed search werd uitgevoerd met zoektermen 'Patiënt Data Management System' AND 'Intensive Care'. Deze gecombineerd met ofwel *quality improvement* ofwel *outcome*. Deze search leverde 653 artikelen op.

6.6.2 Samenvatting literatuur

In een voor-nastudie bleek een CIS in de breedte een kwaliteitsverbetering op te leveren (Fraenkel et al., 2003). Een PDMS met probleem georiënteerde pagina's zal leiden tot eerdere herkenning van ongewenste situaties en oplossing (Eidelman et al., 1996). Een PDMS kan de werklust reduceren voor verpleegkundigen en artsen. Hierdoor kwamen meer uren vrij voor patiëntgebonden of andere taken (Bosman, 2009), hoewel niet iedereen tot zekere uitspraken hierover wil komen (Mador & Shaw, 2009). Een CIS bleek significant minder tijd aan administratie van zorgprocessen op te leveren dan papieren statusvoering (Donati et al., 2008). Een PDMS dat toegespitst wordt op behoeften van de zorgprofessionals blijkt de zorgprocessen beter te ondersteunen dan een systeem dat dat niet specifiek doet (Ahmed et al., 2011).

Met betrekking tot CPOE (Computerized Physician Order Entry) binnen een PDMS is er literatuur die het gebruik van elektronische systemen om te komen tot juiste dosering, timing, interacties etc. van medicatie in positieve zin beoordelen. Er zijn echter berichten dat verkeerde implementatie tot fouten kan leiden (Koppel et al., 2005; Han et al., 2005; Nebeker et al., 2005; Colpaert & Decruyenaere, 2009).

Een PDMS met 'decision support system' (DSS) (Gartner klasse 3 PDMS) gebaseerd op Statistical Process Control en geïntegreerd in een PDMS leidt tot effectieve patiëntenzorg (Eslami et al., 2010). Glucoseregulatie en andere dosis-respons relaties zijn een veel gebruikt doel voor DSS waarbij een elektronisch algoritme beter verloopt (Rood et al., 2005; Hoekstra et al., 2010; Meynaar et al., 2007). Een order entry system gecombineerd met decision support in een PDMS blijkt het aantal transfusies te kunnen reduceren (Fernandes Perez et al., 2007; Rana et al., 2006). Ook de toediening van voeding blijkt beter te verlopen (Berger et al., 2006) en antibiotica worden adequater voorgeschreven met een DSS (Sintchenko et al., 2005; Hartmann et al., 2004).

6.6.3 Conclusies

Niveau 2

Het is aannemelijk dat een PDMS de processen op een IC en daarmee de kwaliteit van zorg verbetert. Een hogere classificatie volgens Gartner heeft meer effect.

Bronnen: (Rana et al., 2006; Berger et al., 2006; Sintchenko et al., 2005; Bosman et al., 2009; Donati et al., 2008).

6.6.4 Overwegingen

Veel IC-afdelingen werken al met een geautomatiseerd PDMS. Deze komen in het algemeen tot Gartner niveau 2 en soms 3. De ziekenhuisinformatiesystemen functioneren vaak op niveau 1, soms niveau 2. Bij het gebruik van een PDMS is bidirectionele uitwisseling van patiëntgegevens tussen het ziekenhuis EPD (Elektronisch Patiënten Dossier) en het PDMS inclusief geneesmiddelengebruik essentieel. Een PDMS is een voorwaarde om uitgebreidere vergelijking tussen IC's te kunnen faciliteren. Daarnaast heeft een PDMS een aantal impliciete voordelen zoals de problemen met moeilijk te lezen handschriften, beschikbaar hebben van nieuwste versies protocollen en het ondersteunen van overdrachtsmomenten, aangezien we steeds korter werken en het aantal overdrachtsmomenten toeneemt (Landrigan et al., 2004). Overdracht moet dus efficiënt en toch compleet zijn. PDMS kan daarbij helpen (Brandwijk et al., 2003).

De implementatie van een DSS op een 3e/4e generatie Gartner systeem vereist veel tijd/kennis. Kleinere IC's zullen dit moeilijk kunnen realiseren maar in een regionaal samenwerkingsverband is dit makkelijker haalbaar.

Op basis van de huidige manier van werken op een IC-afdeling, de bestaande benchmark en de samenwerking binnen een netwerk zijn er voor een regionaal samenwerkingsverband een aantal specifieke vereisten aan een PDMS:

- automatisch (zonder handmatige tussenkomst) en met hoge frequentie (minimaal 1x/min) registreren en opslaan van een groot aantal parameters (van patiënt en apparatuur).
- integratie van data uit verschillende bronnen en adequate grafische weergave van veel data in één scherm met een naar behoefte in te stellen tijds
- decision support system met mogelijkheid voor herkennen van specifieke situaties en omstandigheden van de patiënt ten behoeve van medische en verpleegkundige protocollen, medicatie-interacties, medicatieadviezen in relatie tot laboratoriumuitslagen etc.
- mogelijkheid om zeer fijnmazig de verschillende processen te registreren (bijvoorbeeld niet alleen registreren dat er een infuus loopt, maar ook infuussnelheid, ingrediënten, locatie van het infuus, waarschuwing als het infuus klaar is, etc.)
- een databasestructuur waarbij gestandaardiseerde en geautomatiseerde query's mogelijk zijn en waarbij *ad hoc* query's ook door niet hoogopgeleid personeel mogelijk zijn.
- een data continuüm binnen deelnemende IC's van een netwerk zodat bij overplaatsing van een patiënt de data direct en continu beschikbaar zijn bij de ontvangende IC vanuit de verzendende IC-afdeling.

6.7 Analyse en reflectie

6.7.1 Samenvatting van de literatuur

Analyse van de kwaliteit van zorg op IC-afdelingen kan cross-sectioneel plaatsvinden op een bepaald tijdstip, of longitudinaal door over de tijd met eerder verzamelde eigen

data te vergelijken (Pronovost et al., 2004). Een bekend voorbeeld van die laatste analyse is de *Variable Life Adjusted Data* (VLAD) betreffende mortaliteit die gebruikt kan worden doch ook beperkingen kent (Foltran et al., 2009). Daarnaast kan een IC-afdeling zich met andere IC-afdelingen vergelijken middels een benchmark.

“Benchmarking is een gestructureerde meting van gegevens, afkomstig van processen, diensten of producten/resultaten van een organisatie of individu. Daarbij staat vergelijking met de prestaties van andere zorgorganisaties of zorgverleners (de benchmark) centraal. Het doel is jezelf te verbeteren. Het is dus meer dan meten en vergelijken. Benchmarking wordt vaak gebruikt in de betekenis van onderling vergelijken” (Glossarium Regieraad). Bij een benchmark worden eigen data in feite gespiegeld aan andere centra om te leren en te verbeteren. Bij een benchmark is het essentieel dat de data die verzameld goed en uniform gedefinieerd zijn. De kwaliteit van de dataverzameling is cruciaal (Arts et al., 2002). Het nut van benchmark is onbetwist (Pronovost et al., 2004; Angus & Black, 2004). Er zijn in de wereld een toenemend aantal benchmark instanties, bijvoorbeeld in Australië, Verenigd Koninkrijk, USA, Zweden, etc.

6.7.2 Conclusies

Niveau 3

Het uniform verzamelen, analyseren en bespreken van indicatordata is essentieel in een functionerend kwaliteitssysteem. Benchmark van indicatordata is een belangrijke pijler van het lokale en regionale kwaliteitsbeleid. Een organisatie die een nationale IC database beheert is noodzakelijk om dit te ondersteunen op lokaal, regionaal en nationaal niveau.

Bronnen: (Pronovost et al., 2004; Angus et al., 2004).

6.7.3 Overwegingen

Om een benchmark in de praktijk goed te laten functioneren is er een nationale IC-indicatoren database noodzakelijk waar de in deze richtlijn benoemde (en eventueel aanvullende) indicatordata van alle IC-afdelingen worden verzameld, opgeslagen, gecontroleerd, geanalyseerd, vergeleken en terug gerapporteerd aan de afdelingen (Angus & Back, 2004). De doelstellingen van dergelijke organisaties zijn het benchmarken van data betreffende IC-patiënten en -afdelingen ten behoeve van het lokale kwaliteitsbeleid waarbij lokaal op basis van de teruggerapporteerde indicatordata een kwaliteitsverbeteringscyclus wordt gevolgd. Alle patiënten die op een IC-afdeling zijn opgenomen dienen in deze database te zijn vertegenwoordigd.

De organisatie die de “nationale IC indicatoren database” beheert heeft als doelstelling verzameling, verwerking en distributie van gegevens op gebied IC-geneeskunde met het oog op de organisatie en kostenbeheersing van de gezondheidszorg, alsmede met het oog op de bewaking en de verhoging van de kwaliteit van de gezondheidszorg en ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek.

6.8 Feedback

Feedback van indicatordata naar IC-afdelingen en regio's is een van de belangrijkste middelen om inzicht te krijgen in eigen functioneren en daarop nieuw beleid te formuleren. Een feedback van indicatorgegevens door een nationale IC-indicatoren database maakt bij voorkeur gebruik van methoden die vanuit de literatuur effectief blijken.

6.8.1 Samenvatting van de literatuur

De literatuur naar het gebruik van feedback op basis van gegevens over proces en uitkomsten zijn binnen de IC zeer beperkt. De wijze van feedback blijkt een belangrijke factor in het succesvol zijn van het gebruik van indicatoren (de Vos et al., 2009; van

der Veer 2010, Jamtvedt 2006). Er zijn uit deze reviews aanwijzingen dat een meervoudige benadering (*multifaceted feedback*) in het algemeen effectiever is dan een schriftelijke rapportage alleen (de Vos et al., 2009; van der Veer et al., 2010; Jamtvedt et al., 2006).

Een prospectieve studie naar de implementatie van indicatoren en een implementatietraject op IC-afdelingen is recent verschenen (van der Veer et al., 2010; de Vos et al., 2011). Hierin werd een *multifaceted feedback* methode toegepast in de Nederlandse IC-situatie. Het bleek dat de gebruikte *multifaceted approach* op de geregistreerde uitkomsten geen significante verbetering liet zien ten opzichte van de gangbare manier van feedback rapportage middels schriftelijke kwartaalrapportages. Het was wel zo dat in de interventiegroep meer kwaliteitsinitiatieven werden geïnitieerd. Bovendien was er in de interventiegroep een toename van kennis over kwaliteitsbeleid en het gebruik van indicatoren en nam het vertrouwen in kwaliteitsbeleid gebaseerd op indicatordata toe. Waarschijnlijk heeft het ontbreken van resultaat te maken met de keuze van de uitkomstmaten, met de beperkte duur van de interventie en met de onvolledige implementatie van de interventie. Het gebruik van indicatordata op individueel niveau waar het direct individuele processen betreft, zoals glucose regulatie, of auto-detubatie heeft wel effect (Garrouste-Oregeas et al., 2012).

6.8.2 Conclusies

Niveau 2

Een meervoudige benadering of *multifaceted feedback* van benchmarkdata kan effectief zijn in het verbeteren van kwaliteit van zorg wanneer de indicatoren voldoende praktisch zijn geformuleerd.

Bronnen: (Garrouste-Oregeas et al., 2012; de Vos et al., 2009; van der Veer et al., 2010; Jamtvedt et al., 2006; van der Veer et al., 2011).

6.8.3 Overwegingen

De organisatie die de nationale IC-indicatoren database beheert is bij uitstek geschikt om op uniforme wijze feedback van data vorm te geven op een manier die de deelnemende IC professionals handvatten geeft voor kwaliteitsverbetering in de PDSA-cyclus.

In de nieuwe Nederlandse organisatie en samenwerking tussen IC-afdelingen, dient terugkoppeling van indicatordata niet alleen per IC-afdeling te geschieden maar tevens het netwerk en ook de regio te betreffen waarbinnen een IC-afdeling en andere zorglocaties behoren. Alle locaties binnen een regionaal samenwerkingsverband dienen over de data te beschikken waarmee gezamenlijk het kwaliteitsbeleid op lokaal en regionaal niveau wordt vorm gegeven.

6.9 Visitatie

In de huidige structuur worden IC-afdelingen op eigen verzoek geïnspecteerd door de NVIC volgens de richtlijnen van de Nederlandse Kwaliteitsvisiteer Intensive Care (NKIC). Daarnaast bestaat er de opleidingsvisiteer voor de negen door de Gemeenschappelijke Intensivisten Commissie (GIC) erkende opleidingen. Hiervoor geldt het visitatiereglement van de GIC, dat is vastgesteld door de betrokken wetenschappelijke verenigingen.

De toenmalige Orde van Medisch Specialisten heeft een geactualiseerd visitatiereglement gepubliceerd op basis van wetenschappelijke studie en onderzoek (Fossen et al., 2005). De veranderingen in vergelijking met het eerdere visitatiereglement zijn:

- de uitkomsten (conclusies en adviezen) van visitatie worden voortaan niet alleen

naar de gevisiteerde maatschap of vakgroep gestuurd maar ook naar de Raad van Bestuur en het stafbestuur.

- de gevisiteerde maatschappen of vakgroepen moeten voortaan niet alleen ingevulde instrumenten van zelfevaluatie maar ook daarop gebaseerde verbeterplannen aanleveren.
- er wordt eenheid gebracht in categorieën van adviezen: aanbevelingen, zwaarwegende adviezen en voorwaarden.
- het bestuur van de vereniging zal in geval de voorwaarden niet binnen de termijn worden opgelost, na doorlopen van een zorgvuldige route, de IGZ hierover informeren.
- het visitatiereglement voor kwaliteitsvisitaties door de NVIC dient te worden aangepast aan het vernieuwde algemene visitatiereglement van FMS en deze richtlijn.

6.10 Ketenzorg

Als een patiënt wordt opgenomen op een IC wordt de primaire verantwoordelijkheid voor de behandeling overgedragen aan de intensivist (zie ook hoofdstuk 1 en 3). Echter, binnen een zorgketen die patiënten doorlopen gedurende een ziekenhuisbehandeling, is de IC-afdeling een onderdeel. Er moet dus aandacht zijn voor de specifieke zorgketen waar de patiënt deel van uitmaakt, anderzijds biedt uniforme of gestandaardiseerde IC-behandeling van ernstige ziekte een voordeel voor de uitkomst van de patiënt.

6.10.1 Samenvatting van de literatuur

Er bestaat literatuur over ketenzorg in het algemeen maar deze is niet toegespitst op de acute zorgketen (Minkman et al., 2007). Er zijn opiniërende stukken waarin de samenwerking tussen IC en andere afdelingen beschreven worden (Hilman et al., 2010). Op de IC-afdeling worden patiënten uit verschillende zorgketens behandeld. Er dient dus aandacht te zijn voor de specifieke zorgketen waar de patiënt deel van uitmaakt. Elementen van het kwaliteitsbeleid betreffende de zorgketen worden in de onderstaande tabel 6.2 weergegeven (van der Voort, 2012). Echter, uniforme of gestandaardiseerde IC-behandeling van ernstige ziekte biedt een voordeel voor de uitkomst van de patiënt (zie hoofdstuk 3). Dat deze twee benaderingen niet complementair aan elkaar waren maar in een spanningsveld raakten wordt beschreven in een aantal Nederlandse situaties (IGZ, Een tekortschietend zorgproces. 2006; Noyez en Wollersheim, 2008; uitspraak tuchtcollege Medisch Contact en reactie hierop NVIC, 2012). De IC-behandeling kent dus aspecten die in de keten doorlopend en continu dienen te zijn maar kent daarnaast zijn eigen specifieke benadering die voor patiënten met vitale bedreiging en orgaanfalen uniform is.

Tabel 6.2 Onderdelen van het kwaliteitsbeleid betreffende de zorgketen

Structureel procesmatig overleg betreffende de ketenzorg Structureel ketenbrede complicatiebespreking Protocollen ketenbreed Zorgpaden uitgeschreven en geïmplementeerd Intercollegiale communicatie
--

6.10.2 Conclusies

Niveau 2

IC-patiënten zijn gebaat bij een goed georganiseerde en functionerende zorgketen die samengaat met het toepassen van specifieke IC expertise.

Bronnen: (IGZ, 2006; Hilman et al., 2010; van der Voort, 2012; Noyez & Wollersheim, 2008).

6.10.3 Overwegingen

Ketenzorg is zorg verleend door verschillende zorgverleners en helemaal afgestemd op een patiënt met een of meerdere ziektebeelden. Dit impliceert overleg, afstemming en samenwerking van meerdere medisch specialisten (en andere zorgverleners) die ieder een rol hebben als hoofdbehandelaar (1) en medebehandelaars danwel consultants. Generieke afspraken hieromtrent worden vastgelegd in het zorgbeleidsplan.

In de IC-richtlijn van 2006 zijn de verantwoordelijkheden van zowel verwijzend specialist als de ontvangend specialist (intensivist) als volgt omschreven: Verschillende medische specialismen kennen ieder hun eigen medisch-inhoudelijk deskundigheidsgebied. In relatie tot de IC geneeskunde betekent dit dat de intensivist en insturend/verwijzend specialist ieder zijn eigen specifieke verantwoordelijkheid heeft voor de zorg van de patiënt. Er is dus sprake van gedeelde verantwoordelijkheid.

Als een patiënt op grond van bepaalde criteria of indicaties (zie definitie IC patiënt) wordt overgedragen aan een intensivist, dan is de logische implicatie daarvan dat de insturend/verwijzend (orgaan- of poort-)specialist de primaire verantwoordelijkheid voor de behandeling overdraagt aan deze intensivist. Dit betekent onder meer dat gedurende het de periode dat de patiënt onder IC-zorg valt (waar dan ook in het ziekenhuis) een insturend (orgaan)specialist geen eigenmachtige beslissingen neemt ten aanzien van de medisch-inhoudelijke behandeling. Er is dan altijd overleg met de intensivist geboden. Maar ook het omgekeerde geldt: als de zorg voor een patiënt door een insturend/verwijzend (orgaan)specialist is overgedragen aan een intensivist, is de intensivist daarmee niet automatisch gerechtigd eigenmachtig alle beslissingen te nemen. Bij beslissingen betreffende aangelegenheden die (mede) verband houden met de deskundigheid van de insturend specialist, behoort de intensivist met deze specialist te overleggen. Meer in algemeen betekent dit dat er tussen insturend/verwijzend specialist en intensivist goede werkafspraken moeten worden gemaakt. De verantwoordelijkheid voor het maken van deze afspraken op de IC berust bij de intensivist (procedurele verantwoordelijkheid). Er dient dus overleg plaats te vinden en gelegenheid te zijn voor overleg.

6.11 Hoofdbehandelaarschap en closed format

Begrippen als "hoofdbehandelaarschap" en "closed format" zijn destijds in de richtlijn 2006 niet gedefinieerd, maar hebben in de klinische praktijk wel een bepaalde interpretatie gekregen.

Het begrip *closed format* heeft inmiddels zoveel (mis)interpretaties gekregen en daarmee ook een negatieve klank dat het onverstandig lijkt deze term nog te gebruiken.

Hoofdbehandelaarschap

In 2007 verzocht de IGZ aan de KNMG om een richtlijn op te stellen voor het hoofdbehandelaarschap in ziekenhuizen. Uit onderzoek van de Inspectie was gebleken dat zich hierbij problemen en lacunes voordeden die de kwaliteit en veiligheid van de zorg bedreigden. In 2010 is er een handreiking geschreven getiteld: "Verantwoordelijkheidsverdeling bij samenwerking in de zorg" (KNMG 2010). Onder meer op basis hiervan kan het hoofdbehandelaarschap als volgt worden omschreven.

Hoofdbehandelaar

- De hoofdbehandelaar is verantwoordelijk voor de totale (organisatie van) diagnostiek en behandeling van een patiënt. Hij moet door het ondernemen van actie, doorgeven van informatie en het geven van instructies, zorg dragen voor de continuïteit van de zorg.
- Hij draagt in deze hoedanigheid zorg voor:
- de inzet en coördinatie van het medisch beleid voor de patiënt. Indien verschil van inzicht bestaat over het te voeren beleid tussen de hoofdbehandelaar en de medebehandelaar of consultant, beslist de hoofdbehandelaar.

- maakt afspraken over de taakverdeling met medebehandelaars.
- de vastlegging in het medisch dossier dat hij hoofdbehandelaar is.
- eenduidige informatieverstrekking aan de patiënt en/of zijn familie over de wijze waarop de zorg in de kliniek is georganiseerd en wie de hoofdbehandelaar is.
- het voeren van de regie van informatieverkeer en dossiervoering, ook bij teambehandeling.
- de lijkschouw.

Medebehandelaar

De insturend specialist is medebehandelaar. Samen met de intensivist-hoofdbehandelaar is een medebehandelaar verantwoordelijk dat er minimaal eenmaal per dag een gestructureerd en vastgelegd overlegmoment is waar de het specifieke aandachtsgebied van de medebehandelaar aan de orde komt. Verder is de medebehandelaar medeverantwoordelijk voor (de organisatie van) het deel van de diagnostiek en behandeling dat buiten het deskundigheidsgebied van de hoofdbehandelaar ligt. Adviezen worden ten minste schriftelijk vastgelegd.

Consulent

Hier zijn van toepassing de binnen de medische staf gemaakte afspraken over het klinisch consult. De consulent geeft, op verzoek van de hoofdbehandelaar, eenmalig antwoord op een gerichte vraag die buiten het deskundigheidsgebied van de hoofd/medebehandelaar ligt en legt dit schriftelijk vast.

Concreet betekent dit dat, indien een patiënt wordt behandeld door de intensivist, deze patiënt automatisch voor de duur van de IC-behandeling, waar dan ook in het ziekenhuis, valt onder hoofdbehandelaarschap van de intensivist met beschreven rechten en plichten, tenzij uitdrukkelijk anders wordt afgesproken. De insturend specialist wordt op dat moment automatisch 'eerste medebehandelaar' en dient actief bij de patiënt betrokken te blijven voor zover het zaken op het gebied van zijn specialisme betreft.

6.12 Overdrachten

Patiënten op de IC worden meestal via de spoedeisende hulp (SEH), operatiekamer (OK), een verpleegafdeling of een ander ziekenhuis opgenomen. Een belangrijk onderdeel van dit proces is de overdracht van de patiënt aan de zorgverleners op de IC of van de IC naar de ontvangende afdeling. Ook de overdracht tussen professionele zorgverleners binnen de IC-organisatie is een kritisch proces. Bij de overdracht spelen de volgende kenmerken een belangrijke rol: betrokkenheid van twee of meerdere professionals (van twee of meer afdelingen of binnen een afdeling), uitwisseling van informatie en overdracht van de verantwoordelijkheid voor de patiënt (Joy et al., 2011; Kalkman, 2010; McFetridge et al., 2007).

De overdracht van de patiënt naar en van de IC wordt beschouwd als een risicovol moment, waarbij de continuïteit en patiëntveiligheid in het geding kunnen komen door risico op informatieverlies en overdracht van verkeerde informatie (Catchpole et al., 2007). Om de risico's te reduceren is een eenduidige methodiek voor de overdracht wenselijk.

6.12.1 Samenvatting van de literatuur

In de prospectieve interventiestudie van Catchpole et al. (2007) zijn 50 overdrachten van patiënten van een operatiekamer naar een pediatrie cardiochirurgische IC geobserveerd. Met een Formule 1-raceteam, een luchtvaartteam en anesthesiologen, chirurgen, intensivisten en IC-verpleegkundigen is een nieuw overdrachtsprotocol ontwikkeld. Overdrachten zijn geobserveerd voorafgaand aan de implementatie van een overdrachtsprotocol en daarna. De checklist omvatte: de aanwezigheid van specifieke apparatuur, de technische overdracht en de inhoud van de verbale overdracht. Daarnaast werd de duur van specifieke delen van de overdracht gemeten. Implementatie leidde tot een daling in technische fouten, van 5,42 naar 3,15 en

ommissies in de verbale overdracht daalden van 2,09 naar 1,07. De duur van de overdracht daalde van 10,8 naar 9,4 minuten. Regressieanalyse liet een significante daling in technische fouten zien met het nieuwe protocol ($t=-3,63$, $p<0,001$).

In het evaluatieonderzoek van Chaboyer et al. (2012) is het verpleegkundig proces rondom ontslag van de IC-patiënt geanalyseerd en verbeterd. Het 'oude' verpleegkundig proces rondom ontslag van de IC-patiënt is geobserveerd, 85 artsen en verpleegkundigen zijn hierover geïnterviewd en beleid- en ontslagdocumenten zijn geanalyseerd, waarbij drie belangrijke problemen geïdentificeerd zijn. Coördinatie van het ontslag verliep inefficiënt, er vond een uitgebreide telefonische, verbale en schriftelijke overdracht plaats, en bij aankomst op de afdeling was de verantwoordelijke verpleegkundige vaak niet aanwezig en vond er geen overdracht plaats. Bij het 'nieuwe' verpleegkundig ontslagproces is een *change agent* ingezet en zijn een ontslagformulier en een dagelijks formulier ontwikkeld met IC-patiënten die in aanmerking kwamen voor ontslag (ICU discharge alert sheet). Het nieuwe ontslagproces leidde niet tot vaker overlijden van patiënten of meer heropnames in de eerste 72 uur, wel nam de vertraging in tijd tot ontslag af met 3,2 uur.

In de review van Johns et al. (2010) worden overwegingen en aanbevelingen ten aanzien van het ontslag van patiënten die langere tijd op de IC gelegen beschreven. Dit vraagt een samenhangende, multidisciplinaire geschreven en verbale overdracht en samenvatting van het IC-verblijf aan de ontvangende afdeling. Hierbij moet rekening gehouden worden met specifieke problemen, gerelateerd aan de langdurige IC-opname (respiratoire en cardiale problematiek, nierinsufficiëntie, ondervoeding, verslechterde conditie en cerebrale problematiek). Ook zouden de patiënt en zijn naasten voorbereid moeten worden op ontslag en eventueel zou de ontvangende afdeling kennis kunnen komen maken. Een specifieke rol of taak voor de IC-verpleegkundige wordt in het artikel niet beschreven.

In de prospectieve interventiestudie van Joy et al. (2011) zijn 97 overdrachten van patiënten van een operatiekamer naar een pediatrie cardiochirurgische IC geobserveerd. Met een multidisciplinair team is een nieuw overdrachtsprotocol ontwikkeld, naast een *failure modes and effects analysis* om mogelijke fouten en consequenties daarvan in kaart te brengen. De overdrachten zijn geobserveerd met een speciaal ontwikkelde checklist voorafgaand aan de implementatie van een overdrachtsprotocol en daarna. Het nieuwe protocol is getoetst met *Plan-Do-Study-Act*-cycli voorafgaand aan de daadwerkelijke implementatie. Implementatie van het nieuwe protocol leidde tot een significante daling in technische fouten, van 6,24 naar 1,52 ($p<0,0001$) en ommissies in de verbale overdracht daalden van 6,33 naar 2,38 ($p<0,0001$), de duur van de overdracht veranderde niet. Zorgverleners noemden een verbetering in teamwork en in inhoud van de overdracht.

In de review van Kalkman (2010) wordt de overdracht in de peri-operatieve setting beschreven, deze setting omvat de spoedeisende hulp, verpleegafdeling, operatiekamer, *recovery* en IC. Recente studies wijzen op het belang van controle van de overgedragen informatie en een ongestoorde overdracht. Een gestructureerde overdracht is van belang voor de patiëntveiligheid, hierbij kan het gebruik van checklisten en speciale software het proces vergemakkelijken en de betrouwbaarheid van de informatie vergroten. Verbeteringen in de overdracht zullen voor specifieke settings ontwikkeld moeten worden, er bestaat geen *'one size fits all'*-oplossing. Ook in dit artikel wordt een specifieke rol of taak voor de IC-verpleegkundige niet beschreven.

In het multimethode-onderzoek van McFetridge et al. (2007) is onderzoek gedaan naar de overdracht van de SEH naar de IC. Er is gekeken naar documenten over de overdracht, daarnaast zijn twaalf individuele en twee focusgroepinterviews (met vier verpleegkundigen van elke afdeling) onder 28 IC- en SEH-verpleegkundigen gehouden. Analyse van de data liet zien dat er geen gestructureerde en consistente benadering gevolgd werd bij de overdracht. Ook was het moment waarop de overdracht van start

ging niet helder. Verder vonden SEH- en IC-verpleegkundigen het soms moeilijk hun rol te bepalen. De auteurs concluderen dat tijdens de overdracht de gegeven en ontvangen informatie van belang is, ook voor de continuïteit en kwaliteit van zorg. Een gestructureerd raamwerk of geheugensteun kan ondersteunend zijn. Een samenwerkingsverband tussen de verpleegkundige teams van beide afdelingen zou de rollen en verwachtingen kunnen verhelderen en verbeteren.

In de prospectieve interventiestudie van Zavalkoff et al. (2011) zijn 31 overdrachten van patiënten van een operatiekamer naar een pediatrische cardiochirurgische IC geobserveerd. Er is een overdrachtsformulier ontwikkeld na consultatie van anesthesiologen, chirurgen, IC-verpleegkundigen, intensivisten en cardiologen over de gewenste inhoud van de overdracht. Voorafgaand aan de implementatie van het overdrachtsformulier en daarna zijn overdrachten geëvalueerd op inhoud, duur en het vóórkomen van high-risk events in de postoperatieve periode. Het formulier bevatte vier delen: preoperatieve informatie, medische en chirurgische perioperatieve informatie en de huidige toestand van de patiënt. Implementatie leidde tot een significante stijging in overdrachtsscore, van 28,2 naar 33,5 (uit 43)($p=0,002$), leidde niet tot een langere duur, van 8,3 naar 11,1 minuten ($p=0,1$). Er was een trend richting afname van het aantal *high-risk events* zichtbaar, van 31,2% naar 6,7%, maar niet significant ($p=0,1$).

6.12.2 Conclusies

Niveau 2

Het is aannemelijk dat het gebruik van checklists/ontslagformulier voor de overdracht van de patiënt naar en van de IC ondersteunend kan zijn.

Bronnen: (B Catchpole et al., 2007; Joy et al., 2011; Zavalkoff et al., 2011; C Chaboyer et al. 2012; Johns et al., 2010; Kalkman, 2010; McFetridge et al., 2007).

Niveau 2

Het is aannemelijk dat verbeteringen in de overdracht van de patiënt, naar en van de IC, voor specifieke settings ontwikkeld moeten worden.

Bronnen: (B Catchpole et al., 2007; Joy et al., 2011; Zavalkoff et al., 2011; C Chaboyer et al., 2012; Kalkman, 2010).

Niveau 2

Het is aannemelijk dat een ongestoorde overdracht de patiëntveiligheid vergroot.

Bronnen: (B Catchpole et al., 2007; Joy et al., 2011; C Kalkman, 2010).

Niveau 3

Het lijkt waarschijnlijk dat controle van de overgedragen informatie de continuïteit en kwaliteit van zorg van de patiënt vergroot.

Bronnen: (B Catchpole et al., 2007; C Kalkman, 2010; McFetridge et al., 2007).

Niveau 3

Het lijkt waarschijnlijk dat het gebruik van speciale software voor de overdracht van de patiënt naar en van de IC het proces kan vergemakkelijken en de betrouwbaarheid vergroten.

Bronnen: (C Kalkman, 2010).

Niveau 3

Het lijkt waarschijnlijk dat de inzet van een *change agent* en een formulier met IC-patiënten die in aanmerking komen voor ontslag (ICU discharge alert sheet), de duur tot aan ontslag verkorten.

Bronnen: (C Chaboyer et al., 2012).

6.12.3 Overwegingen

Voor de formulering van een aanbeveling zijn, behalve het wetenschappelijke bewijs, vaak ook andere aspecten van belang, bijvoorbeeld patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, kosten, organisatorische aspecten of maatschappelijke consequenties.

De conclusies op basis van de literatuur worden in de context van de dagelijkse praktijk geplaatst en voor- en nadelen van de verschillende opties worden afgewogen.

In de recent uitgekomen Richtlijn 'Vooraankondiging en overdracht van ambulance naar SEH' worden verschillende methodieken beschreven die misschien bruikbaar zijn voor IC-verpleegkundigen, waaronder de DeMIST (Talbot & Bleetman, 2007), ASHICE (Budd et al., 2007), SOAP (Talbot & Bleetman, 2007), SBAR (AZN & NVSHV, 2012) en SHARED (Riesenberg et al., 2009). Daarnaast wordt middels CUBAN (Riesenberg et al., 2009) een aantal voorwaarden beschreven waaraan de overdracht zou moeten voldoen. Het is verder gebruikelijk in verschillende organisaties om de ABCD-methodiek (*Airway, Breathing, Circulation, Disability*) te volgen (AZN & NVSHV, 2012).

Bovenstaande methodieken zijn allemaal bedoeld om structuur in de overdracht en communicatie aan te brengen, dit hangt samen met de eerste conclusie, waarin een overdrachtformulier/checklist wordt beschreven die ondersteunend kan zijn tijdens de overdracht.

In verschillende ziekenhuizen in Nederland is de overdracht naar en van de IC geprotocolleerd, in de praktijk verloopt de overdracht echter niet altijd volgens protocol. Het is wenselijk afspraken te maken over de aanwezigheid van apparatuur voor de opvang van de patiënt, aanwezigheid van personeel, aansluiten aan beademing, monitor en overige apparatuur, mondelinge overdracht op basis van lokale voorkeuren/de overdracht volgens een lokaal protocol te laten verlopen.

Vanuit veiligheidsperspectief is het wenselijk de gewenste informatie in een overdracht in een formulier/checklist op te nemen, bij voorkeur digitaal gegenereerd. Veel instellingen hebben hun verslaglegging gedigitaliseerd, het is wenselijk de overdracht waar mogelijk in dit systeem op te nemen. Daarnaast brengt digitalisering een tijdsbesparing voor personeel met zich mee en is daarbij mogelijk ook kostenbesparend. De formulering van aanbevelingen over dit onderwerp in de kwaliteitsstandaard zijn consistent gemaakt met reeds-geldende veiligheidsnormen.

6.13 Individuele expertise

Zorgprofessionals, specifiek de intensivist en de IC-verpleegkundige, kunnen hoogwaardige zorg leveren door continu te blijven werken aan hun eigen expertise. Hiertoe is een na een erkende basisscholing nascholing noodzakelijk. Zie de onderstaande tabel voor onderdelen van het kwaliteitsbeleid betreffende de individuele professional (Tabel 6.3). Voor intensivisten wordt dit geborgd door de wetenschappelijke verenigingen middels herregistratie. Het kwaliteitsregister voor IC-verpleegkundigen is hiervoor een instrument van de V&VN-IC.

Tabel 6.3 Onderdelen van het kwaliteitsbeleid betreffende de individuele professional

- Opleiding bij een erkend opleidingsinstituut
- Competentiegerichte opleiding
- Registratie bij afronding opleiding in een Nationaal register
- Herregistratie terugkerend na vastgesteld aantal jaren op basis van meetbare criteria
- IFMS voor medisch specialisten

Intensivisten

Intensivisten worden antegraad opgeleid in door de Gemeenschappelijke IC commissie (GIC) erkende opleidingsinstituten of stromen vanuit het buitenland in na erkenning door de GIC (procedure PERBOI). Wanneer de opleiding aan de geldende normen voldoet worden intensivisten door de GIC erkend. Iedere 5 jaar vindt door de GIC uitgevoerde herregistratie plaats op basis van gevolgde nascholingsactiviteiten en werkervaring volgens geldende normen.

Het Individueel Functioneren Medisch Specialist (IFMS) is een door de FMS opgesteld systeem van feedback over functioneren van individuele medisch specialisten. Dit instrument wordt toegepast om disfunctioneren vroegtijdig op te sporen.

IC-verpleegkundigen

Voor IC-verpleegkundigen heeft kwaliteit met name te maken met het leveren van hoogwaardige IC-verpleegkundige zorg. Om dit te waarborgen is het noodzakelijk dat IC-verpleegkundigen, naast dat zij praktijkervaring houden, ook deskundig blijven in het vak. Om kwaliteit van zorg te kunnen bieden aan IC-patiënten voldoet de IC-verpleegkundige aan kwantitatieve én kwalitatieve criteria ten aanzien van persoonlijke ontwikkeling, ten behoeve van een kwalitatief verantwoorde beroepsuitoefening.

6.13.1 Samenvatting van de literatuur

Het Nivel heeft indicatoren beschreven voor de kwaliteit en transparantie van zorg waarin deskundigheid in meegenomen is (Sluijs et al., 2002). Er is een systeem van permanente educatie dat een samenhangend geheel is met de wettelijke herregistratie (Educatiecommissie, "Plan van aanpak", 2004). Onder deskundigheidsbevorderende activiteiten worden alle activiteiten die de IC-verpleegkundige onderneemt behoudens de praktische werkervaring om de eigen competenties zo optimaal mogelijk te waarborgen en daar waar nodig uit te breiden verstaan. Specifieke deskundigheid is daarmee een voorwaarde om als verpleegkundige op een IC te kunnen blijven werken. Activiteiten in dit kader zijn onder andere: bij-/nascholing, klinische lessen, refereerbijeenkomsten, het lezen dan wel schrijven van een artikel, congresbezoek, het toetsen van voorbehouden en risicovolle handelingen, enzovoort (Poortvliet et al., 2006; Verlaan et al., 2007).

6.13.2 Conclusies

Niveau 3

Het lijkt waarschijnlijk dat kwaliteit van de IC-verpleegkundige zorgverlening en hoe die door de patiënt wordt ervaren mede afhankelijk is van het actuele deskundigheidsniveau van de individuele IC-verpleegkundige.

Bronnen: (Educatiecommissie, 2004; Sluijs et al., 2002).

Niveau 4

Aantonbare deskundigheid en deskundigheidsbevordering zijn essentieel voor het behoud van de eigenheid, kwaliteit en professionaliteit van de (IC-)verpleegkundige beroepsgroep.

6.13.3 Overwegingen

IC-verpleegkundigen dienen, om optimaal competent te zijn en te blijven, continu te werken aan de eigen deskundigheid. Vanuit de V&VN-IC wordt deelgenomen aan het kwaliteitsregister V&V. Dit om aantoonbaar te maken dat de individuele IC-verpleegkundige in voldoende mate invulling geeft aan deskundigheidsbevorderende activiteiten. Dit betekent in de huidige situatie dat een verpleegkundige om werkzaam te mogen zijn binnen een IC als IC-verpleegkundige dient te beschikken over een CZO erkend diploma van de opleiding IC-verpleegkunde.

Deskundigheidsbevordering bestaat uit enerzijds praktische ervaring welke door de IC-verpleegkundige wordt opgedaan binnen een passende context. Een eis ten aanzien van het minimaal aantal functionele uren is, behoudens de wet BIG, niet landelijk gemaakt. Meerdere ziekenhuizen hanteren een minimum van 16 tot 24 uren per week (V&VN-IC). Daarnaast bestaat deskundigheidsbevordering uit activiteiten als scholing, congres/symposia bezoek, lidmaatschap beroepsgroep, lezen en schrijven van artikelen enzovoort (Verlaan et al., 2007). Om een minimale kwaliteit van de deskundigheid bevorderende activiteit te waarborgen worden er naast reguliere activiteiten als klinische lessen, gewerkt met geaccrediteerde activiteiten.

Om deskundigheidsbevordering structureel in te bedden in het vak van de IC-verpleegkundige is het noodzakelijk een systeem te gebruiken waarin de eigen deskundigheid inzichtelijk gemaakt wordt (Plan van aanpak commissie Educatie, 2005). Het Kwaliteitsregister V&V biedt hiertoe de mogelijkheid. Hierbij wordt tenminste 40 uren geaccrediteerde scholing gevolgd en behaald binnen het deskundigheidsgebied IC, 40 uren op algemeen gebied en de rest 104 uren bewijsbaar. Deze registratie kan worden gebruikt door de IC-verpleegkundigen ten behoeve van ontwikkelgesprekken en jaargesprekken binnen de eigen instelling.

De werkgever heeft de inspanningsverplichting IC-verpleegkundigen optimaal te faciliteren in het ontwikkelen en registreren van de eigen deskundigheid door bij- en nascholing aan te bieden, klinische lessen aan te bieden, een systeem van (intercollegiale) toetsen te hebben en werknemers in de gelegenheid te stellen congressen te bezoeken.

6.14 Veiligheid, fouten en complicaties

Op een IC-afdeling worden patiënten behandeld bij wie de normale homeostase verstoord is met orgaanfalen als gevolg. Hieruit volgt dat deze patiënten in het algemeen nog maar een beperkt vermogen hebben om nieuwe veranderingen op te vangen. Daarom is het voor deze patiënten van cruciaal belang dat er niet onnodig een beroep wordt gedaan op orgaanfuncties al dan niet met schade tot gevolg (iatrogenese). Dit principe kan worden samengevat in de term veiligheid. Registratie van (bijna)incidenten en complicaties is een manier om inzicht te krijgen in fouten en veiligheid. Patiënten in een ziekenhuis kunnen complicaties oplopen door onverwachte ontwikkelingen in het ziektebeloop. Deze kunnen soms ontstaan door medisch handelen of juist het ontbreken van medisch handelen. Complicaties kunnen wel of niet vermijdbaar zijn. In geval van vermijdbare complicaties kunnen deze eventueel verwijtbaar zijn.

6.14.1 Samenvatting van de literatuur

De veiligheid van patiënten is niet vanzelfsprekend (Huang et al., 2010) en mede afhankelijk van hoeveel fouten er gemaakt worden. Het aantal fouten blijkt op IC-afdelingen nog hoog te zijn (Valentin et al., 2009; van den Bemt et al., 2002). Het Nivel heeft in een tweetal onderzoeken onderzocht hoeveel vermijdbare fouten en overlijden hierdoor plaats hebben gevonden (Nivel rapporten 2004 en 2010). Een hoge mate van veiligheid bestaat niet alleen uit het voorkomen van mogelijk schadelijke handelingen maar ook uit het op tijd toepassen van (be)handelingen. Wanneer schadelijke handelingen worden uitgevoerd spreekt men van 'error of commission', bij het juist uitblijven hiervan is sprake van 'error of omission' (Kohn et al., 2000). Veiligheid voor patiënten wordt bereikt door een hoge graad van professioneel handelen waarbij protocollering een belangrijke rol speelt. Uit de SEE-studie blijkt dat foutenmelding, systemen en routine checks de kans op dergelijke fouten kan reduceren (Valentin et al., 2009). Daarbij speelt de veiligheidscultuur op een afdeling een belangrijke rol (Sexton et al., 2011; Reader et al., 2006; Reader et al., 2009). De veiligheidscultuur van een afdeling wordt in positieve zin beïnvloed door een open communicatie, een systeem van veilig incidenten melden en het 'blamefree' bespreken van gebeurtenissen (Sexton et al., 2011; Flin & Maran, 2004). In het algemeen geldt voor hoogrisico sectoren dat een integrale benadering de veiligheid doet toenemen (Weick & Suthcliff, 2007).

Voor het veilig kunnen behandelen van patiënten op een IC-afdeling is een technische veiligheid van apparatuur essentieel. Dit betreft enerzijds elektrische veiligheid en anderzijds het veilig gebruik van de apparaten (OMS, 2008). Zie ook hoofdstuk 3.

Fouten met medicatie zijn de meest voorkomende fouten op de IC (Valentin et al., 2009). Het betreft fouten die verspreid over het gehele proces van medicatie voorschrijven en toedienen voorkomen (van den Bemt et al., 2002; Kiekkas et al., 2011). Maar ook het niet-voorschrijven van medicatie is als fout te kenmerken (McMullin et al., 2006). Voorschrijffouten, fouten in het voor toediening gereed maken (VTGM) en toedienfouten kunnen op verschillende manieren worden ondervangen, bijvoorbeeld barcodering (Morriss et al., 2009). In het VMS thema 'High risk medicatie' worden aanwijzingen gegeven met betrekking tot het VTGM van risicovolle medicatie (VMS thema High Risk Medicatie: klaarmaken en toedienen van parenteralia).

6.14.2 Conclusies

Niveau 2

Medicatie fouten zijn veel voorkomend op een IC.

Bronnen: (Valentin et al., 2009; van den Bemt et al., 2002).

Niveau 2

De veiligheidscultuur van een afdeling bepaalt de veiligheid van de patiënten op een IC.

Bronnen: (Sexton et al., 2011; Reader et al., 2006; Reader et al., 2009).

Overwegingen

Het document van de FMS: Verantwoordelijkheid medisch specialist bij onderhoud en beheer van medische apparatuur stelt: Er moet een beheerssysteem zijn voor medische apparatuur, dat uitmondt in een integraal kwaliteitssysteem medische apparatuur en dat onderdeel is van het Veiligheidsmanagementsysteem (VMS). Inkoop,

ingebruikname, onderhoud en beheer van medische apparatuur moet zijn vormgegeven zoals staat beschreven in twee gidsen van de NVZ: 'Kwaliteitsborging medische systemen Een praktische gids' (2004) en 'Praktijkgids risicomanagement en medische technologie' (2008).

Niet alleen medici maar ook verpleegkundigen die met apparatuur werken dienen hiervoor geschoold te zijn. De afdelingsleiding bepaalt of personeel bekwaam en bevoegd is om met specifieke apparatuur te werken. Bij de beoordeling hiervan wordt een regelmatige toets betrokken.

In ziekenhuizen bestaan diverse vormen van incidentenregistratie (zoals MIP/VIM/FONA). Deze systemen zijn behulpzaam om de verbetercyclus rond fouten, incidenten en complicaties te doorlopen.

6.15 Calamiteiten binnen en buiten het ziekenhuis / rampen opvang

Wanneer een calamiteit binnen of buiten het ziekenhuis gepaard gaat met een groot aantal vitaal bedreigde patiënten, zal de IC-afdeling betrokken zijn bij de opschaling en opvang van slachtoffers. Hiertoe zijn in Nederlandse ziekenhuizen Ziekenhuis Rampen Opvang Plannen (ZiROP) beschikbaar. Het is voor medewerkers duidelijk wat hun taak is bij calamiteiten binnen het ziekenhuis en binnen het ZiROP. De medewerkers zijn hiervoor jaarlijks getraind.

Appendix 1: Proces conceptrichtlijn IC uit 2015

De Adviescommissie Kwaliteit van het Zorginstituut heeft zich bij het vaststellen van de kwaliteitsstandaard Organisatie van IC gebaseerd op de conceptrichtlijn die de veldpartijen hadden opgesteld.

Deze appendix beschrijft het proces van totstandkoming van de conceptrichtlijn IC 2015.

De richtlijnontwikkeling van de conceptrichtlijn IC (2015) is van start gegaan met een knelpuntenanalyse, waarin een invitational conference (dd 14 september 2010) met alle stakeholderpartijen uit het veld (beroepsgroepen, zorgverzekeraars, overheid, IGZ, patiëntenorganisaties en koepelorganisaties van instellingen) centraal heeft gestaan. Aan de hand van de resultaten van de invitational conference heeft de richtlijncommissie geïdentificeerd waar de knelpunten lagen en welke delen van de richtlijn behouden konden blijven. Een beknopt verslag van de invitational conference is bijgevoegd als Appendix 2.

Methode richtlijnontwikkeling conceptrichtlijn IC (2015)

De oorspronkelijke conceptrichtlijn was opgesteld aan de hand van het Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation (AGREE II)-instrument (www.agreecollaboration.org). Dit instrument is een breed (internationaal) geaccepteerd instrument voor de beoordeling van de kwaliteit van richtlijnen.

Strategie voor zoeken naar literatuur

Er werd eerst oriënterend gezocht naar bestaande richtlijnen (<http://www.guideline.gov/>, <http://www.nice.org.uk/>, SUM search: <http://sumsearch.uthscsa.edu/> en <http://www.sign.ac.uk/>) en naar systematische reviews in de Cochrane Library en via SUMsearch. Vervolgens werd er voor de afzonderlijke uitgangsvragen aan de hand van specifieke zoektermen gezocht naar gepubliceerde wetenschappelijke studies in de elektronische databases Pubmed en Embase. Tevens werd er aanvullend handmatig gezocht naar studies aan de hand van de literatuurlijsten van de opgevraagde artikelen. In eerste instantie werd gezocht naar (systematische reviews of meta-analyses van) gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken (RCT's). In afwezigheid van RCT's werd verder gezocht naar prospectieve gecontroleerde onderzoeken, vergelijkende onderzoeken en prospectieve niet-vergelijkende onderzoeken. De gebruikte zoektermen staan in appendix 5.

Beoordeling van de kwaliteit van studies

Na selectie door de werkgroepleden bleven de artikelen over die als onderbouwing bij de verschillende conclusies staan vermeld. De geselecteerde artikelen zijn vervolgens door de werkgroepleden beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gecodeerd naar mate van bewijs. Hierbij is de indeling gebruikt, zoals weergegeven in Tabel 1 Indeling van de methodologische kwaliteit van individuele studies.

De beoordeling van de verschillende artikelen vindt u in de verschillende teksten terug onder het kopje Samenvatting van de literatuur. Voor de onderwerpen waarvoor voldoende goede literatuur voorhanden was, zijn er evidence tabellen gemaakt (zie appendix 5 voor de evidencetabellen). Het wetenschappelijk bewijs is vervolgens kort samengevat in een conclusie. De belangrijkste literatuur waarop deze conclusie is gebaseerd staat bij de conclusie vermeld, inclusief de mate van bewijs.

Tabel 1 Indeling van de methodologische kwaliteit van individuele studies

Bewijs niveau	Interventie onderzoek	Diagnostisch accuratesse onderzoek	Schade of bijwerkingen, etiologie, prognose
A1	Systematische review / meta-analyse van tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau		
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang	Onderzoek ten opzichte van een referentietest ('gouden standaard') met tevoren gedefinieerde afkapwaarden en onafhankelijke beoordeling van resultaten, met voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten die allen de index- en referentietest hebben gehad	Prospectief cohort onderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor 'confounding' en selectieve follow-up voldoende is uitgesloten.
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (ook patiënt-controle onderzoek, cohort-onderzoek)	Onderzoek ten opzichte van een referentietest, maar niet met alle kenmerken die onder A2 zijn genoemd	Prospectief cohort onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohort onderzoek of patiëntcontrole onderzoek
C	Niet-vergelijkend onderzoek		
D	Mening van deskundigen		

Tabel 2 Niveau van bewijskracht van de conclusie op basis van het aan de conclusie ten grondslag liggend bewijs

Niveau	Conclusie gebaseerd op
1	Onderzoek van niveau A1 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A2 (Het is aangetoond dat...)
2	1 onderzoek van niveau A2 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B (Het is aannemelijk dat...)
3	1 onderzoek van niveau B of C (Er zijn aanwijzingen dat...)
4	Mening van deskundigen (De werkgroep is van mening dat...)

Formuleren van aanbevelingen

Voor een aanbeveling zijn naast het wetenschappelijke bewijs vaak nog andere aspecten van belang, zoals patiëntenvoorkeuren, kosten, beschikbaarheid van voorzieningen of organisatorische aspecten. Deze aspecten worden, voor zover niet wetenschappelijk onderzocht, vermeld onder het kopje Overwegingen. Bij de

overwegingen spelen de ervaring en opvattingen van de werkgroep- en ACK-leden een rol. De Aanbevelingen geven een antwoord op de uitgangsvraag en zijn gebaseerd op zowel het beschikbare wetenschappelijke bewijs als op de belangrijkste overwegingen. De gebruikte methodiek voor richtlijnontwikkeling verhoogt de transparantie van de totstandkoming van de aanbevelingen in deze richtlijn.

Appendix 2: Notulen invitational conference voor ontwikkeling conceptrichtlijn IC uit 2015

De Adviescommissie Kwaliteit van het Zorginstituut heeft zich bij het vaststellen van de kwaliteitsstandaard Organisatie van IC gebaseerd op de conceptrichtlijn die de veldpartijen hadden opgesteld. Deze appendix beschrijft het proces van totstandkoming van de conceptrichtlijn IC 2015.

Notulen Invitational conference, 14 september 2010 te Utrecht

Aanwezig:

T. A. van Barneveld (Orde)
J. Berdowski (Orde)
E.S. Boon (SAZ)
L.J. Bras (STZ)
P.W. de Feiter (NVIC)
S. Hofstede (NVZ)
F. Keuter (IgZ)
M. Kuiper (NVN)
B.J.M van der Meer (NVA, voorzitter)
S. Rigter (NVA)
J.A.P. van der Sloot (NVVC)
M Staedler (NVvH)
E.L. Swart (NVZA)
R. Treffers (NVZ)
L.J.A. Winsser (NVA/SAZ)

Afwezig:

minVWS*
NFU*
NIV
NOV
NPCF
NVALT
NVICV
NVKC
NVKG
NVMM
NVT
NVVN
ZN*

* Deze partijen zitten niet in de richtlijncommissie

De afwezige partijen krijgen het verslag per mail en worden in de gelegenheid gesteld schriftelijk aanvullende opmerkingen te geven.

1. Welkom

Van der Meer opent de vergadering (25 min later om alle deelnemers de tijd te geven te arriveren i.v.m. files) en heet allen welkom bij de invitational conference van de richtlijn IC.

Mededelingen

11 maart 2011 is de invitational van de IgZ over de IC. Alle betrokkenen bij deze richtlijn zijn uitgenodigd om te komen. Meer informatie volgt per mail.

2. Aanleiding en doel herziening IC richtlijn

Van der Meer en van Barneveld geven uitleg over de aanleiding van de herziening van de IC richtlijn en het werkproces. Van der Meer benadrukt dat er maar 12 maanden zijn om de richtlijn uit te werken. Binnen de richtlijncommissie is een kerngroep die het uitvoerende werk op zich nemen, de rest van de commissie adviseert. De hele commissie is verantwoordelijk voor de uiteindelijke besluitvorming. De huidige verdeling van de kerngroep en de rest van de commissie is gepresenteerd (zie appendix 1). De groep was akkoord met de huidige deelnemers en de verdeling hiervan. Doel van de invitational is het peilen van het veld: welke verbeterpunten worden er geconstateerd en wat is juist goed aan de huidige IC richtlijn?

3. Inventarisatie knelpunten

Afbakening begin en eindpunt van de zorg voor de IC patiënt

Willen we alleen de organisatie van zorg op de IC beschrijven, of ook de organisatie van zorg op medium care/ high care/ PACU etcetera meenemen (totale zorg voor de kritiek zieke patiënt)?

De wens is om de timing en kwaliteit van transport wel mee te nemen.

Deze richtlijn heeft alleen betrekking op de Nederlandse zorg; ondank dat veel patiënten uit Zeeland naar België worden vervoerd, worden alleen Nederlandse specialisten gehoord bij de ontwikkeling van deze richtlijn.

Algemeen

- Uitgangspunt ook van deze richtlijn blijft kwaliteit van zorg voor de patiënt, zoveel mogelijk op basis van *evidence based medicine*. De juiste patiënt voor de juiste zorg op de juiste plaats.
- De richtlijn 2005-2006 bevat vele goede punten. De nieuwe richtlijn zal daarom voortbouwen op de goede punten, de knelpunten aanpakken en de nieuwe ontwikkelingen op gebied van kwaliteit en veiligheid verwerken.
- Hoe meet je de kwaliteit van zorg? Wat zijn de uitkomstmaten? Wat is het streven?
- IGZ moet nauw betrokken blijven om de kwaliteit te meten, de richtlijn is echter eigendom van de beroepsgroep. Beroepsgroep stelt de eisen samen; de IGZ controleert. Oude richtlijn werd soms 'misbruikt' voor dit doel. Nieuwe richtlijn zal hier een duidelijkere uitspraak over moeten doen.
- Onderzoek van de IGZ moet worden betrokken bij de ontwikkeling van deze richtlijn evenals de NVIC kwaliteitsvisities
- Kwaliteitswensen moeten ook in het kostenplaatje passen. Bij het maken van de richtlijn moeten we een balans vinden tussen kosten en realiseren van veiligheidswensen/eisen.
- Het is belangrijker dat een kwetsbare patiënt kwalitatieve goede en veilige opvang krijgt, deze opvang hoeft niet per se het label IC te dragen.
- Hoe VMS documenten bij deze richtlijn betrekken? Dit document (herziene IC richtlijn 2012) moet leidend zijn.
- Kwaliteitsindicatoren moeten eventueel jaarlijks worden geherdefinieerd. In de richtlijn zal niet specifiek ingaan op de inhoud van deze kwaliteitsindicatoren daar deze aan tijd en ontwikkeling onderhevig zijn.

Onderwerpen

a) Medisch inhoudelijk

- Wat is 'good clinical practice' op de IC?
- Liever meer focus op de outcome van de patiënt in deze richtlijn. Wat de juiste outcome parameters zijn moet nog worden geformuleerd.

b) Logistiek (organisatie)

- In hoeverre draagt de huidige level-indeling bij aan de kwaliteit van zorg? Door de indeling in niveaus kan eenzelfde patiënt verschillende zorg krijgen afhankelijk van het ziekenhuis waar hij/zij heen gebracht wordt. De grens van waar het ene

level begint en de andere ophoudt is (bewust?) vaag.

- Voorstel: meer patiënt- / ziektebeeld/ zorgketen georiënteerde IC zorg. Liever zorg opstellen per ziektebeeld en aangeven wanneer een ziekenhuis voldoet.
 - Een belangrijk aandachtspunt in de richtlijn zou moeten zijn dat ieder ziekenhuis acute opvang van een basispakket van ziektebeelden moet kunnen verzorgen. In de richtlijn zou een basisniveau van opvang moeten worden beschreven en vervolgens de top niveaus, vergelijkbaar met het acute zorg project van NVZ/VWS.
 - De richtlijn moet worden nagekeken op eisen die door groeiende efficiëntie niet meer wenselijk zijn.
 - Het aantal fte's moet worden geëvalueerd, huidige eisen zijn vaak niet haalbaar en aan de noodzaak ervan wordt getwijfeld.
 - Wat is het aantal bedden dat 1 intensivist kan bemannen.
 - Wat zijn de volumennormen voor de behandelaars
 - Het geniet de voorkeur de richtlijn op competenties te enten i.p.v. op harde cijfers die niet goed te onderbouwen zijn.
 - Liever spreken in streefnormen dan in normen; deze richtlijn moet de balans vinden tussen kwaliteit en faciliteit.
 - Hoe laat je de organisatie goed lopen?
 - Verandert de kwaliteit (lees: level) van de IC van een ziekenhuis als de artsen op die afdeling via uitwisseling ook werken op de IC van een ander ziekenhuis van een ander level?
 - Graag heldere opname en ontslag criteria definiëren.
 - Wat zijn de voor- en nadelen van tele-IC? Ziet de commissie het als een goede zorgontwikkeling, en zo ja, aan welke voorwaarden zal het moeten voldoen?
- c) Verantwoordelijkheden
- Er is behoefte aan meer uniformiteit van de step down care. Hoe is de overdracht / wie is waarvoor wanneer verantwoordelijk?
 - Beschrijving van de positie en verantwoordelijkheden van verpleegkundig personeel, overige medewerkers en medici, met daarbij ook aandacht voor de intensivist in opleiding.
 - Wat is het juridisch kader; waar begint en eindigt de verantwoordelijkheid voor de patiënt?
 - Wat is de rol van de Raad van Bestuur? Doordat ze eindverantwoordelijk zijn moet de zorg transparanter.
- d) Samenwerking
- Het erkenningen rapport van de NVIC en het SIRE rapport biedt een raamwerk voor de samenwerking binnen de IC. Dit graag meenemen bij de beschrijving van de samenwerking.
 - Tot waar kan de intensivist de zorg zelf aan, wanneer moet hij een poortspecialist raadplegen?
 - Wat is de taakdifferentiatie van verpleegkundig/ medisch/ -specialistisch personeel?
 - In de richtlijn moet expliciet aandacht zijn voor het onderwerp regionalisatie en keten afspraken. Duidelijk is dat hierbij niet uitgegaan zou moeten worden van het "one size fits all" principe.
 - Beter onderling afstemmen welk ziekenhuis welke zorg kan leveren.
 - Er moeten step up (escalerende) afspraken gemaakt worden in de regio.

4. Vaststellen uitgangsvragen

De presentatie van de invitationals is te bekijken op [projectplace \(www.projectplace.nl\)](http://www.projectplace.nl) onder documenten -> vergaderingen -> invitationals 14 sept 10 -> Presentatie IC invitationals 14-9-10 NvdM.ppt.

Actiepunten:

- **Berdowski** mailt het verslag naar alle betrokken partijen voor commentaar.

Eerste commissie vergadering wordt gecommuniceerd naar de commissieleden

Appendix 3: Begrippen en afkortingen

Begrippen

Arts-assistent	AIOS of ANIOS
Beademingsbed	Een bed op een IC-unit waar voor de behandeling van een patiënt de benodigde beademingsapparatuur beschikbaar is om gedurende langere of kortere tijd de ademhaling over te nemen of te ondersteunen.
Bereikbaarheid	Bereikbaar zijn komt overeen met het continue consulteerbaar zijn en buiten kantooruren binnen twee uur aanwezig kunnen zijn voor patiëntenzorg op de IC.
Beschikbaarheid	Beschikbaar zijn komt overeen met het continu consulteerbaar zijn en buiten kantooruren binnen 15 minuten aanwezig kunnen zijn voor patiëntenzorg op de IC-afdeling.
Bezettingpercentage	Bezettingspercentage is het percentage van de tijd (in uren) dat de beschikbare IC-bedden per afdeling (regio) zijn bezet door een IC-patiënt.
Exclusieve beschikbaarheid	Exclusief beschikbaar zijn komt overeen met het continu consulteerbaar zijn en buiten kantooruren binnen 15 minuten aanwezig kunnen zijn voor patiëntenzorg op de IC-afdeling zonder dat er sprake is van andere klinische taken in het ziekenhuis met uitzondering van consultatieve taken en betreffende vitaal bedreigde patiënten en reanimaties.
<i>Fellow IC</i>	AIOS of medisch specialist die door de GIC erkend is als intensivist-in-opleiding
<i>High care</i>	Afdeling in het ziekenhuis waar patiënten behandeld kunnen worden die volgens het stroomschema uit hoofdstuk 2 als medium care patiënt kunnen worden benoemd.
IC	Intensive care
Intensivist	Een intensivist is een medisch-specialist in het bezit van de door de GIC erkende aantekening in het aandachtsgebied IC-geneeskunde uitgereikt door zijn of haar wetenschappelijke vereniging, aangesloten bij de Gemeenschappelijk Intensivisten Commissie (GIC). Voor de beschrijving van het deskundigheidsgebied en de eindtermen van de opleiding wordt verwezen naar de erkenning zoals geformaliseerd door de wetenschappelijke verenigingen.
Intensive care arts	Een IC-arts is een arts (niet-GIC erkende intensivist) die praktische zorg verleent aan IC-patiënten, onder eindverantwoordelijkheid van een intensivist. Deze IC-arts kan een arts-

	assistent in opleiding tot specialist zijn, maar ook een arts-assistent-niet-in-opleiding, een <i>fellow</i> -IC of een medisch-specialist niet GIC-erkend in het aandachtsgebied IC maar met minimaal een scholing gericht op het geven van basale medische zorg op de IC, overeenkomstig het niveau van <i>Fundamental Critical Care Support</i> (FCCS)-cursus.
Intensive care-verpleegkundige	Een IC-verpleegkundige is een gespecialiseerde BIG erkende verpleegkundige die in het bezit is van het certificaat IC-verpleegkundige en geregistreerd is in het kwaliteitsregister van V&V.
MC verpleegkundige	Verpleegkundige met specialistische opleiding en erkend volgens de eindtermen en normen van de eigen beroepsvereniging V&VN MC.
<i>Medium care</i>	Afdeling in het ziekenhuis waar patiënten behandeld kunnen worden die volgens het stroomschema uit hoofdstuk 2 als medium care patiënt kunnen worden benoemd.
MICU	Mobiele Intensive Care Unit zoals omschreven in de Staatscourant 23 oktober 2007 (Tijdelijke regeling MICU-coördinatie centra en transport) en in de NVIC richtlijn Transport uit 2001.
Multidisciplinair overleg	Moment van overleg tussen professionals met expertise betreffende de noden van de individuele patiënt met als doel de juiste kennis en expertise bijeen te brengen ten behoeve van een optimaal behandelplan.
Multiorgaanfalen	Het bestaan van falen van 2 of meer organen waarbij deze organen volgens het SOFA model ieder 3 of 4 punten behalen. Een patiënt met multiorgaanfalen behaalt dus minimaal 6 SOFA punten in 2 orgaansystemen.
Netwerk	Een netwerk is een samenwerkingsverband tussen IC's met minimaal één IC met 12 of meer bedden.
Regio	Het samenwerkingsverband samenwerkende en topografisch aaneengesloten netwerken.
Regionalisatie	Regionalisatie is het organiseren van zorg binnen regio waarbij samenwerking centraal staat en patiënten worden behandeld op de meest geschikte plaats en hiervoor zo nodig worden getransporteerd.
Teleconferencing	Het gebruik maken van een gecombineerde audio- video verbinding om patiënten te bespreken in een daarvoor bestemde ruimte.
Teleconsulting	Teleconferencing plus de faciliteit dat de

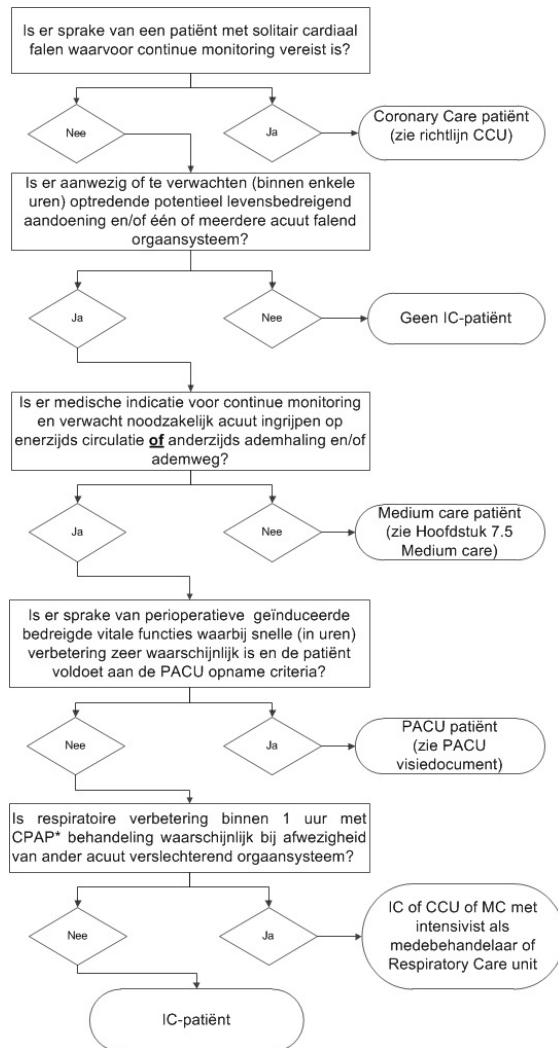
	geconsulteerde intensivist eigenhandig in de databestanden (ziekenhuisinformatiesysteem en patiënt-data-management systeem) van het consulterende ziekenhuis kijkt en deze informatie in het consult gebruikt.
Tele-IC	De toepassing van telemedicijnen in een intensive care situatie waarbij de intensivist in het tele-centrum gebruik maakt van gecombineerde audio-video verbinding per bed en zelfstandig toegang heeft tot databestanden (ziekenhuisinformatiesysteem en patiënt-data-management systeem) betreffende de patiënten op de locatie op afstand en de verantwoordelijkheid draagt over medische beslissingen betreffende de patiënten aldaar.
<i>Respiratory Care</i>	Afdeling in het ziekenhuis onder eindverantwoordelijkheid van een longarts waar patiënten met mono-orgaanfalen van de longen continu kunnen worden gemonitord en behandeld middels non-invasieve beademingsmethoden.
<i>Stroke unit of Brain Care</i>	Afdeling in het ziekenhuis waar onder eindverantwoordelijkheid van een neuroloog patiënten met mono-orgaanfalen van het brein continu kunnen worden gemonitord en behandeld.
Zorgbeleidsplan	Document waarin beschreven staat welke patiënten in het ziekenhuis als geheel en op de IC in het bijzonder worden behandeld. Tevens staan hierin afspraken beschreven hoe om te gaan met capaciteit en overplaatsing van IC patiënten. Daarnaast staan de afspraken en rolverdeling binnen het eigen netwerk en de eigen regio beschreven en alle andere noodzakelijke afspraken en procedures op organisatie niveau.

Afkortingen

AIOS	Arts in opleiding tot medisch specialist
ANIOS	Arts niet in opleiding tot medisch specialist
BiPAP	Bilevel Positive Airway Pressure, een volledige beademingsmodus die invasief of non-invasief kan worden toegepast
BRMO	Bijzonder resistent micro-organisme
CBO	Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg, voorheen Centraal BegeleidingsOrgaan
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure, een beademingsmodus met aansturing door de patiënt zelf die invasief of non-invasief kan worden toegepast
CZO	College Zorg Opleidingen
ECMO	Extracorporeal membrane oxygenation
HIBT	Health information technology bundle
GIC	Gemeenschappelijke Intensivisten Commissie
HC	High care

IC	Intensive Care
IGZ	Inspectie voor de Gezondheidszorg
IKNL	Integraal Kankercentrum Nederland
KiMS	Kennisinstituut van Medisch Specialististen
MC	Medium Care
MDO	Multidisciplinair overleg
MICU	Mobiele Intensive Care Unit
NFK	Nederlandse Federatie van Kanker patiëntenorganisaties
NFU	Nederlandse Federatie van Universitair medische centra
NICE	Nationale Intensive Care Evaluatie
NIV	Nederlandse vereniging voor Interne geneeskunde
NPCF	Nederlandse Patiënten Consumenten Federatie
NVA	Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie
NVIC	Nederlandse Vereniging voor Intensive Care
NVICV	Nederlandse Vereniging voor Intensive Care Verpleegkundigen
NVvH	Nederlandse vereniging voor Heelkunde
NVZ	Nederlandse Vereniging van Ziekenhuizen
OMS	Orde van Medisch Specialististen
PA	Physician Assistant
PACU	post-anesthesia care unit
SAZ	Vereniging van Samenwerkende Algemene Ziekenhuizen
SIT, RRS	Spoed Interventie Team, Rapid Response Team
STEMI	ST-segment elevation myocardial infarction
STZ	Samenwerkende Topklinische opleidingsZiekenhuizen
Tiss-score	Therapeutic Intervention Scoring System
WV	Wetenschappelijke vereniging
ZN	Zorgverzekeraars Nederland
ZBP	Zorgbeleidsplan

Appendix 4: Casuïstiek stroomdiagram



Figuur 2 Stroomdiagram definitie IC-patiënt

A: Via de eerste hulp wordt een 82 jarige vrouw binnen gebracht, dreigend respiratoir insufficiënt. Bij anamnese en lichamelijk onderzoek is er een hoge ademhaling-frequentie, tachycardie en koorts. De bloeddruk is 95/65 mmHg, de (perifere) zuurstofsaturatie in 91% met 5 liter O₂ nasaal. Op de thoraxfoto wordt een infiltratieve afwijking gezien in de rechter onderkwab. Voorlopige werkdiagnose: (dreigende) respiratoire insufficiëntie bij pneumonie.

Stroomdiagram:

- | | |
|--|-----|
| 1. Solitair cardiaal falen? | NEE |
| 2. Potentieel levensbedreigend en één of meer orgaanfalen? | JA |
| 3. Medische indicatie voor continue monitoring en noodzakelijk acuut ingrijpen op circulatie en/of ademhaling/ademweg? | JA |
| 4. Perioperatief geïnduceerd? | NEE |
| 5. Verwachte respiratoire verbetering binnen 1 uur met CPAP? | NEE |

Uitkomst: IC-patiënt

B: Een electieve operatie van een patiënt (NYHA II, pre-op creatinine 120umol/l) aan een aortobifemorale bypass, wordt perioperatief gecompliceerd door fors bloedverlies (3 l), waarvoor transfusie en er ontstaat milde hypothermie. In een ongecompliceerd verlopen setting zou deze patiënt volgens lokaal protocol na een beperkte verkoever periode van enkele uren naar de afdeling worden overgeplaatst.

Stroomdiagram:

- | | |
|--|-----|
| 1. Solitair cardiaal falen? | NEE |
| 2. Potentieel levensbedreigend en één of meer orgaanfalen? | JA |
| 3. Medische indicatie voor continue monitoring en noodzakelijk acuut ingrijpen op circulatie en/of ademhaling/ademweg? | JA |
| 4. Perioperatief geïnduceerd met verwachting dat snelle verbetering optreedt? | JA |

Uitkomst: PACU patiënt

Maximaal 24 uur PACU observatie, daarna IC-patiënt

C: Astma cardiale casus

Een patiënt bekend met ischaemische cardiomyopathie wordt opgenomen in de vroege ochtend met dyspnoe, orthopneu en een bloeddruk van 85/40 mmHg, de ademfrequentie is 35/min. Het bewustzijn is helder. De thoraxfoto toont longoedeem. Het bloedgas toont een zuurstofsaturatie van 85%.

Stroomdiagram:

- | | |
|--|-----|
| 1. Solitair cardiaal falen? | NEE |
| 2. Potentieel levensbedreigend en één of meer orgaanfalen? | JA |
| 3. Medische indicatie voor continue monitoring en noodzakelijk acuut ingrijpen op circulatie en/of ademhaling/ademweg? | JA |
| 4. Perioperatief geïnduceerd? | NEE |
| 5. Verwachte respiratoire verbetering binnen 1 uur met CPAP | JA |

Uitkomst: CCU patiënt

De intensivist wordt in medebehandeling gevraagd. De CPAP wordt gestart in overeenstemming met lokale protocollen en patiënt wordt volgens de lokale protocollen of op de CCU opgenomen of op de IC. Wanneer er onvoldoende verbetering is in het eerste uur wordt de patiënt alsnog in gezamenlijk overleg overgeplaatst naar de IC-afdeling onder hoofdbehandelaarschap van de intensivist.

D: Hypertensie

Een patiënt meldt zich op de SEH met een ernstige hypertensie 290/150 mmHg. Hij is bekend met coronairlijden en een kreatinine van 150 umol/l. Het bewustzijn is aanvankelijk helder. De hartfrequentie 80/min en de ademfrequentie 20/min met een SpO2 92%. Op de SEH wordt met labetalol tabletten de bloeddruk naar 150/95 mmHg teruggebracht.

Stroomdiagram:

- | | |
|--|-----|
| 1. Solitair cardiaal falen? | NEE |
| 2. Potentieel levensbedreigend en één of meer orgaanfalen? | JA |
| 3. Medische indicatie voor continue monitoring en noodzakelijk acuut ingrijpen op circulatie en/of ademhaling/ademweg? | NEE |

Uitkomst: MC patiënt

De patiënt wordt opgenomen op de medium care voor bloeddrukverlagende behandeling. De bloeddruk loopt toch weer op en er ontstaat anurie en toename van dyspnoe. Ook na start furosemide neemt de diurese niet toe. Er is de volgende dag noodzaak tot nierfunctievervangende therapie mede gezien toegenomen overvulling op de thoraxfoto. De patiënt moet opnieuw het stroomdiagram doorlopen:

Stroomdiagram:

- | | |
|--|-----|
| 1. Solitair cardiaal falen? | NEE |
| 2. Potentieel levensbedreigend en één of meer orgaanfalen? | JA |
| 3. Medische indicatie voor continue monitoring en noodzakelijk acuut ingrijpen op circulatie en/of ademhaling/ademweg? | JA |
| 4. Perioperatief geïnduceerd? | NEE |
| 5. Verwachte respiratoire verbetering binnen 1 uur met CPAP | NEE |

Uitkomst: IC-patiënt

E. Exacerbatie COPD

Patiënte, 74 jaar oud, bekend met COPD gold 4 meldt zich op de SEH. Sinds 2 dagen is er sprake van toenemende benauwdheid, Patiënte heeft een maximale EMV bij een hypercapnie, hypoxemie en een pH van 7,32. Ademhalingsfrequentie van 32/min en sinustachycardie van 110/min en een normale bloeddruk.

Stroomdiagram:

- | | |
|--|-----|
| 1. Solitair cardiaal falen? | NEE |
| 2. Potentieel levensbedreigend en één of meer orgaanfalen? | JA |
| 3. Medische indicatie voor continue monitoring en noodzakelijk acuut ingrijpen op circulatie en/of ademhaling/ademweg? | JA |
| 4. Perioperatief geïnduceerd? | NEE |
| 5. Verwachte respiratoire verbetering binnen 1 uur met CPAP | JA |

Uitkomst: respiratory care patiënt

Patiënt wordt op de respiratory care unit onder hoofdbehandelaarschap van de longarts opgenomen en behandeld met BIPAP zoals in het zorgbeleidsplan van het ziekenhuis is omschreven. De intensivist is in medebehandeling. Er is geen ander orgaanfalen. Wanneer zich dat wel ontwikkelt of het respiratoire falen verergert, doorloopt de patiënt opnieuw het stroomschema en wordt naar de IC overgeplaatst.

Appendix 5: evidence tabellen en zoekstrategieën

Evidencetabel 24x7 intensivist

Auteur	Jaar	Journal	Design	Periode	Patiënten	IC afdelingen	Aantal ZHen	Land(en)	Uitkomst maat	Opmerkingen
Wallace, Kahn	2012	N Engl J Med	Retrospectief	2009-2010	65.752 > 17 jaar	49	25	USA Pennsylvania	Intensivist in nachtdienst verlaagt ZH-mortaliteit in lage-intensiteit op de dag intensivisten IC (adjusted odds ratio for death, 0.62; P = 0.04) Effect groter bij opname van sepsis patient	Geen effect hoge intensivist-intensiteit IC op dag (odds ratio, 1.08; P = 0.78) Als de AAIC in nacht wordt meegerekend is er wel een effect zowel in lage dag staffing IC: odds ratio, 0.42; 95% CI, 0.29 to 0.59; P<0.01)

										maar ook in hoge intensiteit ICs (odds ratio, 0.47; 95% CI, 0.34 to 0.65; P<0.01). Dus bij hoge intensiteit op de dag is AAIC voldoende
Meynaar	2009	Crit Care	Retrospectief	2004-2007	6725 >16 jaar	3	3	Nederland	Dag en nacht opnames hadden gelijke ZH-sterfte P = 0.121, adjusted odds ratio 1.125, 95%CI 0.969-1.306	Op dag hoge intensiteit intensivisten staffing, s' nachts in huis fellow of AAIC, intensivist op afroep
Banerjee	2011	Crit Care Med	Pre-post cohort	2005-2006	1755 vs. 2088	1	1	USA, Minnesota	Na instellen 7x24 uur daling ZHkosten, zelfs 61% voor patiënten	Effect grootst in APACHE III hoogste kwartiel in de nacht, geschatte

									die in de nacht werden opgenomen. Veroorzaakt een kortere IC ligduur 3.5 vs. 4.8 zonder verlenging ZH ligduur	besparing 10.000 dollar per patient in dit kwartiel
Cavallazzi	2010	Chest	Meta-analyse	2002-2009				10 studies USA, Canada, Europa, Azie	Opname 's nachts geen hogere sterfte (meetsla ZH sterfte) (odds ratio [OR], 1.0 [95% CI, 0.87-1.17]; P =0 .956); weekendopname hogere sterfte (OR, 1.08 [95% CI, 1.04-1.13]; P , .001).	Lagere staffing niveaus in de weekenden
Garland	2012	Am J Respir Crit Care Med	Prospectief Cross-over	2008	501	2	2	Canada	Vergeleken 7 dagen dagdienst met 7 nachten bereikbaarheid thuis,	Kleine studie om effect op harde uitkomst maten te zien.

									met twee ploegendiensten in huis: diensten systeem minder burn-out bij intensivisten . Geen effect op sterfte, LOS, en familietevredenheid. IC-verpleegkundigen ervoeren meer rolconflicten . Overige staf minder autonomie in de nacht en meer supervisie. Geen verschil in leermogelijkheden	
Netzer	2011	Crit Care Med	Retrospectief Pre-post cohort	2004-2008	1263/2424	1	1	USA	Multi-interventie: grotere IC (29b), nacht intensivisten , meer RTs, grotere	Effect van nacht-intensivisten niet los te zien van andere interventie

									kamers, en apotheker: reductie in IC sterfte: (odds ratio: 0.74, 95% confidence interval: 0.61- 0.91, p 0 .003), en ziekenhuissterfte (odds ratio 0.74, 95% confidence interval: 0.62- 0.88, p=0.001	s, ook effect van schaalgroottate/concentratie?
Geëxcludeerde studies										
Auteur	Jaar	Journal	Design	Periode	Patienten	IC afdelingen	Aantal ZHen	Land(en)	Uitkomst maat	Reden exclusie
Hawari	2009	Crit Care Med	Retrospectief	2004-2007	Oncologie IC			Jordanië		Niet opgenomen vergelekt voor

										intensivisten en na introductie intensivisten
Kim	2010	Arch Intern Med	Retrospectief	2004-2006	107.324			112	USA, Pennsylvania	Dagelijkse multidisciplinaire rondes geven lagere sterfte, met name in hoog-intensivisten staf IC Bekijkt het effect van intensivisten en MDO/multidisciplinaire interactie
Pronovost	2002	JAMA	Metanalyse							Hoge intensiteit IC verlaagt sterfte 0.71 Kijkt niet naar dienstpatronen
Rothen	2007	Intensive Care Med	Retrospectief		16.560	275			Europa SAPS III database	Univariate staffing verlaagt sterfte, MV verdwijnt Kijkt niet naar dienstpatronen
Lin	2008	Am J Respir Crit Care Med							Taiwan	Volume pneumonie per intensivist maakt uit Kijkt niet naar dienstpatronen
Kahn	2007	Qual Saf Health Care	Retrospectief	2005	861 beademde IC patiënten	29		4.3*29	USA	Wel of geen intensivist betrokken. Bij hoog-intensivisten staf betere performance Geen onderscheid tussen dag-nacht en weekend

									met kwaliteitsindicatoren uit de ventilatorbundel	
Afessa	2009	Chest	Retrospectief	1994-2004	49.844	4	1	USA Minnesota	Sterfte opnames tijdens ochtendronde 0800-1100 hoger (16.2% vs 8.8%, p < 0.001)	24 uur in huis intensivisten, kijkt naar ander tijdsframe
Ali	2011	Am J Resp Crit Care Med	Prospectief	2005-2006	1.900	5	4	USA/Canada	LOS en sterfte hoger tijdens continu rooster en niet significant hogere sterfte (ICU sterfte, odds ratio = 1.43, P ¼ 0.12; Zh sterfte, odds ratio 1.17, P=0.41). Intensivisten hadden vaker	Vergelijking 2 wekelijks continu dagrooster vs. Rooster met onderbreking tijdens weekend. Niet 24/7.

									burnout, werk-thuis disbalans en werks stress tijdens continu rooster	
Arabi	2006	Crit Care Med	Retrospectief	1999-2003	2093	1	1	Saudie Arabie	Geen verschil in opname weekdag, weeknacht of weekend in ZH-sterfte: 36%, 36%, en 37%, p =0.90	7x24 uur aanwezige gecertificeerde intensivisten. Geen vergelijk tussen wel of geen 24/7 aanwezigheid: excluderen
Graf	2010	Wien Klin Wochenschr	Retrospectief (prospectief verzameld)	2003-2004	3.877 Ernstige sepsis patienten	454	310	Duitsland (Sepnet)	81% 7/24 uur intensivist aanwezigheid (66-98%), 39% op de IC, 60% on call in ZH. Geen enkele associatie tussen uitkomst sterfte (55% in cohort) en structuur of stafkenmerken	Voor introductie van Surviving Sepsis Campaign, selectiegroep van ernstige sepsispatiënten. Geen vergelijking aan- of afwezigheid 24/7.

Engoren	2005	Crit Care Med	Retrospectief	2001-2002	840/316 propensity	1	1	USA, Ohio	1.6-2.1% hogere sterfte per uur delay dat IC-patiënt door arts wordt gezien. Binnen 6 uur gezien kortere ligduur 2 dagen 11 (11) vs. 13 (14) dagen, p 0 .03, en 3000 dollar lagere kosten	Meestal gaat om intensivist. 6 uur lijkt erg lang.. excluderen gaat niet over 24 uurs aanwezigheid maar überhaupt over beleid gemaakt door intensivist in eerste 6 uur.
---------	------	---------------	---------------	-----------	--------------------	---	---	-----------	---	---

Evidencetabel span of control intensivist

Auteur	Jaar	Journal	Design	Periode	Patiënten	IC afdelingen	Aantal ZHen	Land(en)	Uitkomst maat	Opmerkingen
Dara	2005	Chest	Retrospectief	2002-2003	2.492	1	1	USA, Minnesota	intensivist-ICU bed ratios, van 1:7.5 tot 1:15, zijn niet geassocieerd verschillen in IC of ZH sterfte . Bij een ratio van 1:15 is wel de ICU LOS langer (Odds 1,32 CI 1.17-1.47). De laagste Odds was bij 12 bedden.	Staffing gedurende dag en nacht onduidelijk, wel AAIC aanwezig en N-P 1:1 tot 1:2 Geen nachtelijk in huis staffing

Evidencetabel karakteristieken studies volume-uitkomst.

Study reference	Country	Source of Data	Years of Data	Population of study	Number of patients included	Number of ICUs/hospitals included
Moran, 2012	Australia and Ne Zealand	ANZICS APD	1995-2009	Ventilated ICU patients Excluded were: unknown hospital outcome, patients with an ICU length of stay ≤ 4hrs and patients > 16 years of age	491.324	136 ICUs
Darmon, 2011	France	French Ministry of Health database	2004-2005	Patients who received mechanical ventilation. (MV). Excluded were hospitals <100 admissions a year, no deaths over	179.197	294 hospitals

				the year and fewer than 5 MV patients per year.		
Gopal, 2011	UK	Birmingham and Black Country Critical Care Network database	1996-2006	Adults patients receiving mechanical ventilation for more than 24 hours Excluded were cardiac surgical patients, neurosurgical patients, and liver specialist and liver transplant patients, patients episodes that were repeated across two or more hospitals due to patients transfer and due to readmission tot the ICU.	17.132	14 ICUs in 12 hospitals
Reinikainen, 2010	Finland	The Finnsepsis study	2004-2005	ICU-treated patients with severe sepsis. Excluded were patients transferred to the ICU of another hospital during the intensive care episode.	452	24 ICUs in 21 hospitals
Carr, 2009	USA	Acute Physiology an Chronic Health Evaluation (APACHE) IV database	2002-2005	Patients admitted to an APACHE hospital with the diagnosis of cardiac arrest Excluded were patients <18 years of age, ICU readmissions, patients transferred into the ICU from outside hospitals, hospitals with less than 12 cardiac arrest patients per year of less than 20 cardiac arrest patients total.	4674	39 hospitals
Kahn, 2009	USA	Pennsylvania state discharge data	2004-2006	Patients undergoing mechanical ventilation (only first hospitalization) Excluded were patients less than 16 years of age, patients undergoing major surgery, children's hospitals, rehabilitation hospitals, long-term acute care hospitals and specialty surgery hospitals.	30.677	169 hospitals
Metnitz, 2009	Austria	Austrian Centre for Documentation and Quality Assurance in Intensive Care Medicine	1998-2005	Critically ill patients Excluded were patients <16 years of age, patients with records that lacked an entry in the field "hospital outcome" and patients without a valid SAPS II score.	83.259	40 ICUs
Zilderberg, 2009	USA	APACHE IV database	2001-2005	Patients requiring prolonged acute mechanical ventilation Excluded were patients admitted from another hospital ICU or those who were readmitted to the hospital ICU, patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery	24.366	45 hospitals
Lin, 2008	Taiwan	Taiwan's National Health Insurance	2002-2004	ICU patients with pneumonia Excluded were pediatric cases an cases transferred to or from another hospital	87.479	NR
Glance, 2006	USA	Project IMPACT database	2001-2003	Patients admitted to the ICU. Excluded were patients with minimal data sets, patients whom SAPS II scoring was not applicable (burn patients, coronary care patients and cardiac surgery patients)	70.757	92 ICUs
Kahn, 2006	USA	Acute physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) clinical outcomes database	2002-2003	Patients receiving mechanical ventilation on admission to the ICU (only first admission) Excluded were patients receiving mechanical ventilation after a	20.241	37 hospitals

				surgical procedure and outlier hospitals at the extremes of annualized hospital volume (<50 or >1000 patients receiving mechanical ventilation per year)		
Needham, 2006	Canada	Administrative databases in the province of Ontario, Canada	1998-2000	Medical and surgical patients who were ventilated for >2 days. Excluded were repeat episodes for the same patient, episodes that occurred across two or more hospitals, episodes associated with trauma and episodes with duration of <3 days ventilation. Furthermore, cardiac surgery patients were excluded.	13.846 (medical) + 6.373 (surgical)	126 (medical) and 95 (surgical)
Peelen, 2006	The Netherlands	Dutch National Intensive Care Evaluation (NICE) registry	2003-2005	Patients with severe sepsis: confirmed infection with at least two modified Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) criteria and at least one dysfunctioning organ system (within the first 24 hours of ICU admission). Excluded were patients admitted after cardiac surgery, patients admitted with severe burns and patients younger than 18 years old.	4.605	32 ICUs
Kluge, 2015	The Netherlands	Dutch National Intensive Care Evaluation (NICE) registry	2009-2011	ICU admissions that fulfilled the inclusion criteria of the APACHE IV model, cardiac surgical patients were excluded. The three levels of ICU care studied, comprise differences in patient volume, case-mix, ICU size, annualized ventilation days and staffing, whereas earlier studies used only patient volume as a variable. It is therefore possible that there are level 1 ICUs with a larger patient volume than a given level 2 ICU but with fewer annualized ventilation days, smaller ICU size or less staffing. The same applies for level 2 and 3 ICUs. Logistic generalized estimating equation (GEE) models were used to account for potential correlation of outcomes within ICUs. The severity of illness expressed as the APACHE IV score was lower in level 1 ICUs than in level 2 and 3 ICUs; the median APACHE IV score being respectively 49 versus 54 versus 54. Level 3 ICUs admitted more patients from other hospitals (4.9 %) compared to level 2 (2.6 %) and level 1 (1.9 %) ICUs.	132.159	87 ICU's
Durairaj, 2005	USA	Cleveland Health Quality Choice	1991-1997	Patients admitted to the ICU with respiratory, neurologic and GI disorders. Excluded were patients <16 years of age, patients with burn injuries, admissions solely for dialysis, patients who die within 1 h of admission to the ICU or within the first 4 h of admission to the ICU in cardiopulmonary arrest and patients undergoing cardiac surgeries.	16.949 respiratory 13.805 neurologic 12.881 GI	29 hospitals
Shahin J, 2012	UK	Intensive Care National Audit & Research Centre registry	2008-2009	ICU patients admitted for severe sepsis	30727 admissions	170 ICUs

Iapichino, 2004	12 European countries	European ICUs-I (EURICUS-I) study by the foundation for Research on Intensive Care in Europe	1994-1995	ICU patients Excluded were patients discharged to other ICUs or hospitals.	12.615	89 ICUs
Jones, 1995	UK	Intensice Care Society's U.K. APACHE II study	2 yr	Excluded were patients admitted to ICU for less than 8 hours, patients readmitted (first admissions are included, but al subsequent admissions are excluded), patients transferred from other ICUs to participating units, patients under 16 years of age, patients admitted administratively, heart patients admitted when coronary care units were full and organ donors.	8.796	26 ICUs

NR: Not Reported

Evidencetabel resultaten studies volume uitkomst

Study reference	Case Volume categories	Analytic method	Factors Considered for risk adjustments	Results	Comments
Moran, 2012	12-101, 102-155, 156-213, 214-276, 277-352, 353-446, 458-530, 532-620, 623-789, 801-932 ventilated ICU patients per year	Random-effects logistic regression	Illness severity and demographic and geographical predictors.	No inverse volume-mortality relationship was apparent for ventilated patients. <u>Hospital mortality (risk adjusted):</u> <u>OR (95% CI) 12-101: 1 (reference category)</u> OR (95% CI) 102-155: 1.152 (1.050-1.265) p=0.003 OR (95% CI) 156-213: 1.053 (0.940-1.179) p=0.374 OR (95% CI) 214-276: 1.202 (1.066-1.356) p=0.003 OR (95% CI) 277-352: 1.210 (1.006-1.373) p=0.003 OR (95% CI) 353-446: 1.269 (1.109-1.452) p=0.001 OR (95% CI) 458-530: 1.344 (1.161-1.555) p=0.000 OR (95% CI) 532-620: 1.316 (1.118-1.548) p=0.001 OR (95% CI) 623-789: 1.240 (1.048-1.466) p=0.012 OR (95% CI) 801-932: 1.260 (1.058-1.499) p=0.009	
Darmon, 2011	NR	Multivariate mixed regression model	Age, severity of illness, DRC, diagnoses during the ICU stay, organ failures and life-sustaining treatments	A higher hospital volume is associated with increased survival among MV patients. <u>Hospital mortality (risk adjusted):</u> OR (95% CI): 0.9985 (0.9978-0.9992) p= 0.0001	
Gopal, 2011	<125, 125-178, 179-265, >265 ventilation episodes per year	Multivariate logistic regression analysis	Age, sex, APACHE II score, year of ventilation, length of ICU stay and urgency status	No relationship between hospital volume and mortality following mechanical ventilation in the ICU. <u>Hospital volume (risk adjusted):</u> OR (95% CI) <125 0.96 (0.85-1.09) OR (95% CI) 125-178: 0.97(0.88-1.07) OR (95% CI) 179-265: 1.07 (0.97-1.2)OR (95% CI) > 265: 1 reference category	Relatively large number of incomplete entries in database (19%) Highest volume category still had relatively low number of admissions All ICUs staffed by anesthetist/intensivist with a closed-unit policy
Nguyen, 2010					
Reinikainen, 2010	Small: <6 beds and referral population < 120.000 people Large: >6 beds and referral population	Multivariate logistic regression analysis	Severity of illness (SAPS II scores)	Treatment in small central hospital ICUs was associated with worse outcome in surgical but not in medical patients. <u>Hospital mortality rate post-operative admissions (risk adjusted):</u> Small ICUs: 42.3% Large ICUs: 22,9% p=0.045	Small ICUs

	>120.000			<u>Hospital mortality rate medical admissions (risk adjusted):</u> Small ICUs: 35,3% Large ICUs: 29.3% p=0.39	
Carr, 2009	<20, 20-34, 35-50, >50 ICU admissions after cardiac arrest/year	Multivariate logistic regression	Age, Glasgow Coma Scale (GCS), whether of not the patient was mechanically ventilated and acute physiology score	ICUs that treat a high volume of post-cardiac arrest patients show a lower mortality. <u>In-hospital mortality (risk adjusted):</u> OR (95% CI) <20: 1.00 20-34: 0.78 (0.55-1.11) p=0.16 35-50: 0.71 (0.45-1.11) p=0.13 >50: 0.62 (0.45-0.86) p=0.01	<u>Factors outside the ICU may (partially) be responsible for volume-outcome effect</u>
Kahn, 2009	<100, 100-199, 200-299, 300- 599, ≥600 admissions per year	Multivariate linear probability regression	Age, gender, admission source, co-morbidities, severity of illness on hospital admission (MediQual Atlas), hospital teaching status, hospital technological capacity	A significant reduction in the probability of 30-day mortality at higher volume hospitals (≥300 admissions per year) compared to lower volume hospitals (<300 patients per year), absolute risk reduction: 3,4%, p=0.04) (clinical risk adjustment). No relationship could be detected using only administrative risk adjustment.	
Metnitz, 2009	<80%, 100% and ≥100% occupance rate	Univariate logistic regression analysis and multivariate logistic regression analysis	Age, sex, severity of illness and reasons for admission	More patients per year per ICU bed and more patients in the same diagnostic category decreased the chances of death. <u>Hospital mortality (risk-adjusted):</u> OR patients per year per ICU bed (95% CI): 0.960 (0.946-0.974) OR patients in the same diagnostic category (95% CI): 0.995 0.993-0.997 However, it showed not a linear but a U shape with increasing mortality rates below and above a certain patient volume (optimum 400 patient of the same diagnostic category).	Subject of study was not volume, but occupancy of ICU beds Each ICU has a designated medical director and intensive care physician covering the ICU around the clock Focus of study was on specific diagnostic subgroups
Lin, 2008	≤36, 37-117, 118-314, ≥315 cases per year treated by their attending physician	Conditional (fixed effects) logistic regression model	Physician's sex, age and speciality (pulmonology or critical care medicine vs. another speciality), the hospitals's ICU bed strength, its teaching status and ownership (public, for-profit, not-for-profit), patients demographics (age and sex), patient severity.	Physicians experience (no of patients with pneumonie/physician/year) significantly predicts inpatient mortality among ICU patients with pneumonia. <u>In-hospital mortalities (risk adjusted):</u> OR (95% CI) ≤36: 1.00 OR (95% CI) 37-117: 0.93 (0.86-0.098) OR (95% CI) 118-314: 0.85 (0.78-0.93)	Study was on relation between outcome and physicians experience, not ICU volume

				OR (95% CI) ≥ 315 : 0.57 (0.51-0.65)	
Glance, 2006	<133 134-216 217-295 >295 High risk ICU admissions /year	Multivariate logistic regression model	Age, gender, Simplified Acute Physiology Score II, functional status on admission, life support status on admission, patient origin, reason for ICU admission, acute diagnosis, chronic health condition, physician coverage.	High volume of high-risk ICU patients (>295) reduces the risk of in-hospital mortality of high risk (SAPS II 30-41) and very high risk patients (SAPS II >41). No effect was found on the effect of total ICU volume on in-hospital mortality rate. <u>In-hospital mortality (risk adjusted):</u> 134-216: OR 0.85 (p=0.209) 217-295: OR 0.91 (p=0.453) >295: OR 0.77 (p=0.047)	
Kahn, 2006	87-150, 151-275, 276-400, 401-617 /year	Bivariate analysis and multivariate logistic regression modeling	Severity of illness (APACHE III score on the day of admission), additional variables related to the outcome of critical care, length of the hospital stay before admission to the ICU, primary diagnosis at admission as assessed by the admitting nurse, the preadmission location of the patient, the academic status of the hospital, the type of ICU, the geographic region of the hospital, the presence or absence of intensivist in the ICU	Mechanical ventilation of patients in a hospital with a high case volume is associated with reduced mortality (ICU and in-hospital) <u>ICU mortality (adjusted percentage)</u> 87-150: 21.2% (16.9-26.3) 151-275: 16.8% (13.1-21.2) 276-400: 15.3% (11.2-20.1) 401-617: 14.5% (11.6-18.0) <u>Hospital mortality</u> 87-150: 34.2% (29.4-39.3) 151-275: 30.8% (26.1-35.9) 276-400: 27.3% (22.0-33.3) 401-617: 25.5% (21.8-29.5)	
Zilberberg, 2009	Quintiles of annual volume of mechanical ventilation	Standardized Mortality Ratio (SMR)	APACHE IV model	Lower adjusted mortality (SMR) in lowest and highest quintile of annual volume of MV	
Needham, 2006	1-99 100-199 200-299 300-699 ≥ 700 mechanical ventilation episodes during study period	Multivariate logistic regression	Year of ventilation, patient sex, age group, urgency status, co-morbidities, most responsible diagnosis, hospital-level clustering and hospital region and rural location	Increased hospital volume has no effect on 30-day mortality in surgical ICU patients ventilated >2 days	High rate of transfer of patients out of smallest ICUs (up to 81% of patients)
Peelen, 2006	Number of ICU admissions	Logistic regression	Patient-related factors: Simplified Acute Physiology Score II, age, sex and number of	A higher annual volume of severe sepsis patients is associated with a lower-in-hospital mortality (p=0.029).	

	with severe sepsis per year	analyses and multivariate regression analysis	dysfunctioning organ systems	<u>Hospital mortality (risk adjusted):</u> OR (95% CI) per 10 patients: 0.970 (0.943-0.997)	
Kluge, 2015	Level 1 Level 2 Level 3	Logistic generalized estimating equation (GEE) models, which account for potential correlation of outcomes within ICUs	severity of illness. subgroup analysis: admission type, APACHE IV predicted mortality risk, ventilation in the first 24 h of ICU admission, and reason for ICU admission. median APACHE IV score being respectively Level 1: 49 Level 2: 54 Level 3: 54	Total ICU population In-hospital SMR, compared to level 1, OR (95%-CI) Level 2: 1.06 (0.93–1.22) Level 3: 1.10 (0.94–1.29) 90-day SMR, compared to level 1, OR (95%-CI) Level 2: 0.92 (0.80–1.06) Level 3: 1.01 (0.88–1.17)	
Durairaj, 2005	Pulmonary: <500, 500-1.000 and >1.000 Neurology and GI: <400, 400-700 and >700 patients within that diagnostic subgroup per year	Cox proportional hazard models	Age, gender, APACHE II score,, admitting diagnosis and source	Associations between ICU volume an risk-adjusted mortality were significant for patients with GI diagnoses and for sicker patients with respiratory diagnosis. <u>GI (risk adjusted):</u> Hazard ratio (CI 95%) median volume: 0.83 (0.68-1.008) p=0.06 Hazard ratio (CI 95%) high volume: 0.68 (0.54-0.85) p=0.0007 <u>Respiratory (risk adjusted, higher severity (APACHE III >47):</u> Hazard ratio (CI 95%) medium volume: 0.93 (0.76-1.13) p=0.45 Hazard ratio (CI 95%) high volume: 0.77 (0.59-0.99) p=0.048 <u>GI (risk adjusted, higher severity (APACHE III >47):</u> Hazard ratio (CI 95%) medium volume: 0.81 (0.66-0.99) p=0.04 Hazard ratio (CI 95%) high volume: 0.67 (0.53-0.85) p=0.001	Very old data may not be representative for current ICU care
Shahin 2012	Separate analyses for quarters of admissions per	Multivariable logistic regression analysis with multivariable	Volume, age, gender, ICNARC physiology score, comorbidities, activities of daily living, cardiac arrest, location before admission, hospital type and mechanical ventilation	Lower hospital mortality in highest vs. lowest volume group (39% and 42.7% respectively). No relation between volume and outcome after adjusting for possible confounders. In subgroups of patients on mechanical ventilation or high severity of illness, higher	

	year and quarters of number of ICUs	fractional polynomial modelling		mortality was found in both lowest and highest volume group.	
Iapichino, 2004	Patients admitted per bed per year	Logistic and linear regression model	Age, provenance, surgical conditions, diagnosis, prediction of hospital mortality by SAPS II score and destination, process of care data and macro-geographic area/hospital/ICU characteristics (geographic area, hospital size, university affiliation, type, size and patient/nurse ratio of ICUs.	Lower in-hospital mortality in ICUs with higher ICU occupancy rate. OR (95% CI) per 5 patients/bed/year 0.97 (0.95-0.98)) Very old data may not be representative for current ICU care
Jones, 1995		??	Severity of illness (APACHE II scores)	No conclusive evidence for an association between volume and mortality has been demonstrated in this study, when mortality rates have been adjusted for patients' severity of illness.	Very old data may not be representative for current ICU care

Evidence tabel: Telemedicine op de IC

Study reference	Study characteristics	Patient characteristics	Intervention (I)	Comparison / control (C)	Follow-up	Outcome measures and effect size	Comments
Lilly , 2011	Type of study: Prospective stepped-wegge clinical practice study Setting: 7 ICUs Country: USA Source of funding: University of Massachuse	Inclusion criteria: Exclusion criteria: Patients who were no adults. N=6290 Intervention group: N=4761 Mean age ± SD: 64 ± 16.8 Sex: 56.7%	Tele-IC intervention: The tele-ICU team participated in key critical care delivery processes throughout the entire ay (24 hours every day). The off-site team included an intensivist and used tele-ICU workstations. The tele-ICU team serially reviewed the care of individual patients, performed realtime audits of best practice adherence, performed workstation-assisted care plan reviews for patients admitted at night, monitored system-generated electronic	No tele-IC intervention	Endpoint of follow-up: For how many participants were no complete outcome data available? Intervention group: N (%): Control group: N (%): Reasons for incomplete outcome data described? Significant differences between groups?	<i>Hospital mortality rate:</i> I: 562/4761 (11.8%) C: 208/1529 (13.6%) OR (95% CI): 0.40 (0.31-0.52) p=0.005 <i>ICU mortality rate:</i> I: 410/4761 (8.6%) C: 164/1529 (10.7%) OR (95% CI): 0.37 (0.28-0.49) p=0.003 <i>Mean Hospital LOS (SD):</i> I: 9.8 (10) days	Adjusted for differences in acuity score, admission source, admission ICU, time after enrolment of first care in group and other redictive factors including laboratory values and physiological measurements

	tts	<p>M / 43.3 % F</p> <p>Other important characteristics:</p> <p>Control group: N=1529</p> <p>Mean age ± SD: 62 ± 17</p> <p>Sex: 57.2 % M / 42.7 % F</p> <p>Groups were comparable in sex and BMI.</p>	<p>alerts, audited bed-side clinician response to in-room alarms an intervened when the responses of bed-side clinicians were delayed and patients were deemed physiologically unstable.</p>			<p>C: 13.3 (17.1) days HR (95% CI): 1.44 (1.33-1.56) p<0.001</p> <p><i>Mean ICU LOS (SD):</i> I: 4.5 (6.7) days C: 6.4 (11) days HR (95% CI): 1.26 (1.17-1.36) p<0.001</p>	
Willmitch, 2011	<p>Type of study: Retrospective observational study</p> <p>Setting: 10 ICU (114 beds) in 5 community hospitals</p> <p>Country: USA</p> <p>Source of funding:</p>	<p>Inclusion criteria: Patient records from ICU</p> <p>Exclusion criteria: Not reported</p> <p>N=24.656</p> <p>Unclear if groups were comparable in age and sex.</p>	<p>Describe intervention (treatment/procedure/test):</p> <p>24/7 tele-ICU program and is staffed by one intensivist, three critical care nurses en one unit secretary.</p>	<p>Describe control (treatment/procedure/test):</p>	<p>Endpoint of follow-up: 1, 2 and 3 years post-intervention</p>	<p>Outcome measures and effect size (include 95%CI and p-value if available):</p> <p><i>RR hospital mortality rate:</i> C: baseline I1: 0.92 (0.82-1.03) p=0.142 I2: 0.88 (0.78-0.98) p=0.025 I3: 0.77 (0.69-0.87) p<0.001</p> <p><i>ICU LOS (95% CI):</i> C:4.35 (4.22-4.49) I1: 4.34 (4.20-4.48) I2:3.95 (3.81-4.09)</p>	<p>Adjusted for severity of illness</p>

	NR					I3:3.80 (3.65-3.94) <i>Mean hospital LOS (95% CI):</i> C:11.86 days (11.52-12.21) I1: 11.81 (11.47-12.16) I2:10.88 (10.53-11.24) I3: 10.16 (9.80-10.53)	
McCambri dge, 2010	Type of study: Observational study Setting: 3 ICUs (36 beds) in a academic community hospital Country: USA Source of funding: Dr. Jones was supported by a grant from the Dorothy Rider Pool Health Care Trust, Allentown Pennsylvania	Inclusion criteria: Patients aged 18 years or older and admitted to an ICU for a medical diagnosis Exclusion criteria: Patients with burn diagnosis, patients staying in the ICU less than 4 hours and patients transferred from other ICUs n= Intervention group n=959	A coordinated health information Technology bundle (HITB) was implemented along with remote intensivist coverage (RIC). Critical care specialist provided bedside coverage during the day and RIC at night to achieve intensivist coverage 24 hours a per ay, 7 days per week.	No tele-IC intervention	Endpoint of follow-up: 10 months after implementation of HITB-RIC	Hospital mortality rate: I: 141/959 (14.7%) C: 204/954 (21.4%) p<0.001 Mean ICU LOS: I: 3.8 days C: 4.1 days P=0.88 Mean hospital LOS: I: 9.2 days C: 9.2 days p=0.83	Adjusted for severity of illness, diagnosis and do-not-resuscitate (DNR) status.

		<p>Mean age ± SD: 64.4 ± NR</p> <p>Sex: 50.2% M /49.8 % F</p> <p>Control group: N=954</p> <p>Mean age ± SD: 65.0 ± NR</p> <p>Sex: 50.1% M / 49.9 % F</p> <p>Groups were comparable in demographic characteristics and clinical measures except diagnostic category</p>					
Morrison, 2010	<p>Type of study: Observational study</p> <p>Setting: 4 ICUs in 2 community hospitals</p> <p>Country: USA</p>	<p>Inclusion criteria: All medical and surgical patients whose entire ICU stay occurred within one of the Three study periods were</p>	<p>eICU: An audio-video patient monitoring and management system or electronic ICU is a system of telemedicine specifically designed for the ICU. The eICU uses intensivists and critical care nurses to provide continuous, real-time supplemental monitoring</p>	No tele-IC intervention	Endpoint of follow-up: Both 4 months after implementation	<p>Hospital mortality rate: I1: 42/1287 (3.5%) I2: 38/1430 (2.9%) C: 45/1371 (3.5%) C vs I1: p=0.82 I1 vs I2: p=0.25</p> <p>ICU mortality rate: I1: 102/1287 (7.9%) I2: 106/1430 (7.4%) C: 91/1371 (6.6%)</p>	No adjustments were made

	Source of funding:	<p>included</p> <p>Exclusion criteria: Younger than 18 yrs of age, whose ICU LOS was <4 hrs or >7 days and who transferred to other hospitals during the study period, patients of who no characteristic information was available.</p> <p>n=4088</p> <p>Intervention group 1 N=1287</p> <p>Mean age ± SD: 65.10 ±18.61</p> <p>Sex:50.94% M / 49.06% F</p> <p>Intervention group 2 N=1430</p>	<p>and management of ICU patients in various locations from a centralized, off-site facility. Supporting software includes physician note and order-writing capability, "Sentry Alerts" that provide alerts for out-of-range readings on heart rate, blood pressure, laboratory values, etc.; immediate access to all patients progress notes, plans of care and x-rays; graphical displays of trends in physiologic and laboratory data; real-time visual observation of the patient and communication with all members of the patient care team and a computerbase decision-support tool</p>			<p>C vs I1: p=0.09 I1 vs I2: p=0.34</p> <p>Mean ICU LOS (SD): I1: 2.92 (±3.94) I2: 3.18 (±4.49) C: 2.60 (±3.16) C vs I1: p=0.15 I1 vs I2: p=0.09</p> <p>Mean hospital LOS (SD): I1: 7.89(±8.60) I2: 7.98 (±7.94) C: 7.72 (±7.98) C vs I1: p=0.48 I1 vs I2: p=0.56</p>	
--	--------------------	---	--	--	--	---	--

		<p>Mean age ± SD: 64.25 ± 19.00</p> <p>Sex: 53.29% M / 46.71 % F</p> <p>Control group N=1371</p> <p>Mean age ± SD: 64.40 ±17.81</p> <p>Sex: 56.38% M / 43.62% F</p>					
Thomas, 2009	<p>Type of study: Observational study</p> <p>Setting: 6 ICUs of 5 hospitals</p> <p>Country: USA</p> <p>Source of funding:</p>	<p>Inclusion criteria:</p> <p>Exclusion criteria:</p> <p>n=4142</p> <p>Intervention group N=2108</p> <p>Mean age ± SD: 59.3±18.7</p> <p>Sex: 52.9% M / 47.1% F</p>	<p>The Tele-ICU system consisted of a remote office located in the administrative offices of the health care system, separate from all the hospitals. It was equipped with audiovisual monitoring and was staffed by 2 intensivists from noon to 7 AM Monday through Friday and 24 hours a day on Saturday and Sunday. In addition, 4 registered nurses and 2 administrative technicians worked there 24 hours a day, 7 days a week. Each intensivist collaborated with 2 nurses and 1</p>	No tele-IC intervention	Endpoint of follow-up: 2 years after implementation.	<p>Unadjusted hospital mortality rate: I:209/2108 (9.9%) C:245/2034 (12.0%) p=0.03 After adjustment: RR 0.85 (0.71-1.03)</p> <p>Unadjusted ICU mortality rate: I: 165/2108 (7.8%) C: 188/2034 (9.2%) p=0.12 After adjustment: RR 0.88 (0.71-1.08)</p> <p>Mean ICU LOS (SD): I: 4.6 (6.3) C:4.3 (5.4) p=0.006</p>	<p>Adjusted for severity of illness (SAPS II)</p> <p>Favours intervention: Hospital mortality: SAPS II ≥ 39 ICU mortality: SAPS II ≥44 Hospital LOS: SAPS II ≥ 49 ICU LOS: SAPS II ≥ 60</p>

		Control group N=2034 Mean age \pm SD: 60.2 \pm 18.3 Sex: 51.0% M / 49.0% F Groups were comparable in age, sex and SAPS II score.	technician to monitor half of the ICU beds. The tele-ICU used proprietary eICU technology. Each physician and nurse sat at a computer workstation having either 5 monitors (for nurses) or 6 monitors (for physicians). This workstation provided real-time Nog aanvullen/herschrijven			Mean hospital LOS (SD): I: 10.7 (10.2) C: 9.8 (9.3) p=0.13	
Zawada, 2009	Type of study: Before-after Setting: 3 regional hospitals (10, 6 and 6 ICU beds), tertiary referral hospital (24 ICU beds), 2 community hospitals and 9 critical access hospitals Country: USA	Inclusion criteria: Exclusion criteria: ICU stay < 4 hours, if they received a liver, lung or heart transplant, <16 years (APACHE III exclusion criteria Tertiary hospital n=2633 Intervention group N=2445 Mean age \pm SD:	The remote care center is staffed 24 hours per day, 7 days per week with one critical care nurse and 1 clerical support person. A physician is present for 20 hours per day (11:00 AM-7:00 AM). Critical care physicians staffing the center during the trial period included 4 board-eligible critical care physician and 6 subspecialists (nephrology, cardiology and pulmonology) with ICU experience. Services included virtual patient rounds evaluation of proprietary alerts for vital signs, laboratory abnormalities and gaps in best practices and responding to requests from the bedside nursing and physician staff.	No tele-IC intervention	Endpoint of follow-up: 2 years after implementation	Lower severity-adjusted LOS in both tertiary and community hospitals. Tertiary hospital <i>ICU mortality</i> : I: 0.26 C: 0.63 P<0.01 <i>Hospital mortality</i> : I: 0.56 C: 0.62 P=? <i>ICU LOS</i> : I: -1.49 (-1.52) \pm 2.42 days C: 0.17 (-0.75) \pm 4.62 days <i>Hospital LOS</i> I: -2.64 (-3.51) \pm 7 days C: -0.84 (-2.33) \pm	Severity adjusted The community hospitals had insufficient number of patients deaths for calculating mortality. Both intensivist and nonintensivist subspecialty physicians were used. Check: -Figure 3 en tekst bij tertiary hospital komen niet overeen bij adjusted ICU mortality! -welke eenheid hebben de mortality-data? -wat zegt de data in figure 2 en 4? Je hebt days nodig; niet

	Source of funding:	<p>60.8 ± NR Sex: 53% M / 47% F</p> <p>Control group N=188 Mean age ± SD: 63.9 ± NR Sex: 62% M/ 38 %F</p> <p>3 Regional hospitals n=2793</p> <p>Intervention group N=2285 Mean age ± SD: 67.8 ± NR Sex: 50% M / 50% F</p> <p>Control group N=508</p> <p>Mean age ± SD: 67.6 ± Sex: 52% M / 48% F</p>				<p>7.41 days</p> <p><i>LOS regional only reported in ratio.</i></p> <p><i>From Young et al: Hospital mortality rate:</i> I: 491/6379 C: 28/696</p> <p><i>ICU mortality rate:</i> I: 132/6379 C:15/696</p>	<p>ratio.</p> <p>-kan je de data uit de meta-analyse gebruiken (auteurs hebben extra data opgevraagd).</p>
Breslow, 2004	<p>Type of study: Before-after</p> <p>Setting: 2 ICUs at large</p>	<p>Inclusion criteria:</p> <p>Exclusion criteria: ICU admission of</p>	The remote care program used intensivists and physician extenders to provide supplemental monitoring and management of ICU patients for 19 hrs/day (noon to 7 am) from a	No tele-IC intervention	Endpoint of follow-up: 6 months after implementation	<p><i>Hospital mortality rate:</i> C: 180/1396 (12.9%) I: 70/744 (9.4%) p<0.05 RR (95% CI): 0.73 (0.55-0.95)</p>	Not severity-adjusted?

	<p>tertiary care hospital (10 plus 8 ICU beds)</p> <p>Country: USA</p> <p>Source of funding: Supported, in part, by VISICU, which paid for the costs of the Cap Gemini Ernst and Young financial analysis</p>	<p>>30 days before the start of the study periods, hospital admission of >60 days before the start of the study periods, ICU stay of <4 hours and transfer to an ICU that did not participate in the remote monitoring program within 12 hours of admission to the ICU.</p> <p>n=2140</p> <p>Intervention group n=1396 Mean age ± SD: 60.1±16.9 Sex: 49.7% M / 50.3% F</p> <p>Control group n=744 Mean age ± SD:</p>	<p>centralized, off-site facility (eICU). Supporting software, including electronic data display, physician note- and order-writing applications, and a computer-based decision-support tool, were available in the ICU and at the remote intensivist site.</p>			<p><i>ICU mortality rate:</i> C: 47/744 (6.3%) I:120/1396 (8.6%) p<0.05 RR (95% CI): 0.73 (0.53-1.02)</p> <p><i>Mean ICU LOS (95% CI):</i> C: 4.35 (3.93-4.78) days I: 3.63 (3.21-4.04) days p<0.05</p> <p><i>Mean hospital LOS(95% CI):</i> C: 12.77 (11.89-13.65) I: 11.14 (10.26-12.03) P>0.</p>	
--	---	---	---	--	--	--	--

		61.3±17.7 Sex:56 % M/ 44 %F					
Rosenfeld , 2000	Type of study: Before and after study Setting: A surgical ICU in a 450-bed, academic affiliated hospital Country: USA Source of funding: Affiliation of 2 authors is VISICU	Inclusion criteria: All patients whose entire ICU stay occurred within the study periods Exclusion criteria: Age <16 yrs, ICU stay <4hrs, transfer from the study ICU to another hospital and missing APACHE III data n= Intervention group n=201 Mean age ± SD: 61 ± Sex: 57% M / 43% F Control group 1 n=225 Mean age ±	Intensivist provided management during the intervention using remote monitoring methodologies (video conferencing and computer-based data transmission) to obtain clinical information and to communicate with on-site personnel	No tele-IC intervention	Endpoint of follow- up: 16 weeks after implementation	<i>ICU mortality</i> I:1.49% C1:9.78% C2:3.47% p<0.05 <i>Hospital mortality</i> I:4.48% C1:6.93% C2:11.56% p<0.05 <i>Mean ICU LOS (CI):</i> I: 2.0 (1.66-2.31) days C1: 3.06 (1.95-3.89) days C2: 2.71 (2.14-3.03) days p<0.01 <i>Hospital LOS</i> I: 9.28 (7.87-10.82) C1: 9.18 (8.04- 10.44) C2: 10.11 (8.32- 11.94) <i>From Young et al:</i> <i>Hospital mortality</i> <i>rate:</i> I: 9/201 C:26/225 <i>ICU mortality rate:</i> I: 3/201 C: 22/225	Adjusted for severity of illness (APACHE III) 2 baseline periods are reported (to correct for seasonal variations and time related changes). Check: Welke resultaten rapporteren (Observed, APACHE observed, APACHE predicted of O:P)?

		SD: 62 ± Sex: 55% M/ 45% F Control group 2 N=202 Mean age ± SD: 60 ± Sex:63 % M/ 37 % F				Mean ICU LOS (SD): I: 2 (0.17) C: 2.71 (0.2) Mean hospital LOS (SD): I:9.28 (0.73) C: 9.18 (0.6)	
--	--	--	--	--	--	--	--

NR: not reported

Evidencetabel SOFA score en uitkomst

Auteur	Design	Patiënten	Methode SOFA	Uitkomstmaat	Conclusie
Ferreira 2001	Cohort	Medical surgical	SOFA 0, Δ, max, mean	mortaliteit	Mean, max en Δ meest geassocieerd met sterfte; oplopende SOFA → sterfte minstens 50%; >5 snel oplopende sterfte
Badreldin 2012	Cohort	Cardio chir; N=2801	Mean daily SOFA	Mortaliteit LOS	Mean daily SOFA is geassocieerd met sterfte
Badreldin 2012	Cohort	Cardio chir N=2801	SOFA vs CASUS	Mortaliteit	SOFA en CASUS gelijke performance in mort voorspelling
Freitag 2008	Cohort	Sepsis N=56	Duur orgaanfalen voor diagnose	mortaliteit	Bij orgaanfalen >48 uur voor diagnose sepsis → hogere sterfte (x2,8)
Fueglistaler 2010	Prosp cohort	Trauma N=237	SOFA 1	mortaliteit	SOFA heeft toegevoegde waarde bovenop traumascores in voorspellen uitkomst
Geerse 2011	Retrosp cohort	Haematol N=86	SOFA 1, hoogste SOFA, trend	mortaliteit	Gelijkblijvende of oplopende SOFA hogere mortaliteit
Ho 2007	Cohort	Mixed ICU N=1311	SOFA 1, max SOFA, Δ SOFA	mortaliteit	Max SOFA beter dan SOFA 1 of Δ SOFA, APACHE beter dan SOFA
Hwang 2011	Cohort	Trauma N= 706	SOFA 1	mortaliteit	SOFA, TRISS en APACHE II

					gelijkwaardig
Juneja 2010	Prosp cohort	Pancreatitis N=55	Dagelijkse SOFA	mortaliteit	SOFA>8 goede diagn test karakteristieken; beter dan APACHE/SAPS/MPM
Juneja 2012	Retrosp cohort	Alg IC N=807	SOFA 1	mortaliteit	SOFA geassocieerd met sterfte, andere maten beter (maar niet significant)
Kikuchi 2003	cohort	Dialyse N=40	SOFA 1, Max SOFA, Δ SOFA	mortaliteit	Stijging SOFA 3 of meer geassocieerd met hogere sterfte
Kopterides 2011	cohort	Kanker N=126	SOFA 1	mortaliteit	APACHE II beter dan SOFA
Lamia 2006	cohort	Haem N=92	Δ SOFA over 3 dgn	mortaliteit	Oplopende SOFA geassocieerd met hogere sterfte
Lorente 2009	Cohort		SOFA0,1-4,ΔSOFA	mortaliteit	Associatie SOFA en mort SOFA>7 grote toename mort; dSOFA>2 grote toename mort
Maccariello 2008	Prosp cohort	Nierfunctie vervanging N= 260	SOFA 1, 3, Δ SOFA	ZH mortaliteit	Patienten met SOFA dag 1 >7 en gelijkblijvende of stijgende SOFA op dag 3 hebben hoogste sterfte; bij dalende SOFA lagere sterfte
Minne 2012	Prosp cohort	Alg IC N=912	SOFA per dag plus inschatting arts	mortaliteit	Voorspelling sterfte het best bij combinatie van absolute SOFA score plus medische inschatting
Moreno 1999	Prosp cohort	Alg IC N=1449	Totale max SOFA score	IC mortaliteit	Totale max SOFA is geassocieerd met sterfte
Namendys 2009	Prosp cohort	Kanker N=200	SOFA vóór IC opname	mortaliteit	SOFA vóór IC is geassocieerd met IC sterfte; SOFA>7 slechtere uitkomst
Nates 2010	Retrosp cohort	Kankerpatiënten met opname op IC	SOFA minus neurologische score	mortaliteit	SOFA geassocieerd met sterfte
Neumann 2008	cohort	BM transplantatie N=64	SOFA 1	mortaliteit	Hogere SOFA geassocieerd met hogere sterfte
Nfor 2006	Prosp cohort	Alg IC N=1042	SOFA 1 en beloop	Sterfte binnen en na 7 dagen	SOFA>5 meer dan 2x hogere sterfte dan <5; hoogte SOFA geassocieerd met sterfte <7 dagen, niet >7 dagen; cardiovasc falen draagt relatief sterk bij

Peres Bota 2002	Prosp cohort	Alg IC N=949	SOFA per dag	mortaliteit	Hogere SOFA score geassocieerd met sterfte; cardiovasculair falen draagt meeste bij
Minne 2008	Syst review	Mixed ICU	SOFA per dag	mortaliteit	SOFA voorspelt sterfte evengoed als andere scoringssystemen
Jones 2009	Prosp cohort	Sepsis op SEH N=248	SOFA bij presentatie SEH; Δ SOFA	ZH mortaliteit	Als SOFA>8 verdubbeling van mortaliteit tov 7 en lager; Δ SOFA 2 of meer in 3 dagen verdubbeling van mortaliteit
Toma 2007	Retrosp cohort	Alg IC N=6276	Dagelijkse SOFA	mortaliteit	Patienten die meer dan 5 dagen op IC bleven hadden gemiddelde SOFA van 8,5 voor de overlevenden en 10 voor de overledenen
Vosylius 2004	Prosp cohort	Sepsis N=117	Dagelijkse SOFA, cum SOFA	mortaliteit	Cumulatieve SOFA op dag 3 best geassocieerd met sterfte
Exclusietabel SOFA-score					
Auteur		Redenen voor exclusie			
Toma et al., 2007		Beschrijven relatie tussen ziekte-ernst/ behandelduur en SOFA			
Rivera-Fernández et al., 2007		Beschrijven relatie tussen ziekte-ernst/ behandelduur en SOFA			
Lee et al., 2008		SOFA score na 21dagen			
Ala-Kokko et al., 2009		Geen studie naar relatie tussen SOFA en uitkomst			
Gilli et al., 2010		Beschrijven relatie tussen ziekte-ernst/ behandelduur en SOFA			
Nates et al., 2010		Beschrijven relatie tussen ziekte-ernst/ behandelduur en SOFA			
Baykara et al., 2011		Geen studie naar relatie tussen SOFA en uitkomst			
van Ruler et al., 2011		Beschrijven relatie tussen ziekte-ernst/ behandelduur en SOFA, niet mortaliteit			
Namendys -Silva et al., 2011		Beschrijven relatie tussen ziekte-ernst/ behandelduur en SOFA			
Craig et al., 2012		Onderzoeken SOFA in relatie met paracetamol overdosis, niet IC patiënten.			
Lee et al., 2012		Onderzoeken kankerpatiënten die zich op de spoedeisende hulp melden, niet IC patiënten.			

Tabel zoekstrategie uitgangsvragen richtlijn IC.		
Onderwerp	Database	Zoektermen
Wat is het effect van 24/7 (exclusief) beschikbaarheid en aanwezigheid van een intensivist?	Medline (OVID) 2005-mei 2012 Engels, Nederlands	1 *Intensive Care/ (7508) 2 *intensive care units/ or *burn units/ or *coronary care units/ or *respiratory care units/ (17019) 3 ("intensive care" or ICU or "critical care").ti. (33902) 4 *Critical Care/ (14512) 5 or/1-4 (49628) 6 Survival Analysis/ or Survival/ (91591) 7 survival.ti,ab. (497924) 8 "Quality of Life"/ (98597) 9 ("quality of life" or QoL).ti,ab. (119473) 10 exp Treatment Outcome/ (540639) 11 (benefit* or benefic*).ti,ab. (442187) 12 exp Mortality/ or mortality.ti,ab. (558478) 13 "Length of Stay"/ or "length of stay".ti,ab. (60609) 14 economics.fs. or health care costs/ (305038) 15 exp Quality Indicators, Health Care/ (10215) 16 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 (2099137) 66 epidemiologic studies/ or exp case-control studies/ or exp cohort studies/ (1289209) 67 (prospective or cohort or observational).ti,ab. (477693) 71 exp Medical Staff/ (22140) 72 manpower.fs. (51666) 73 *"Personnel Staffing and Scheduling"/ (7032) 74 ("critical care specialist*" or intensivist*).ti,ab. (1656) 75 ((physician* adj3 ("24" or "Twenty-four-hour" or availability or presence)) or staffing).ti,ab. (8937) 76 "continuity of care".ti,ab. (3446) 77 71 or 72 or 73 or 74 or 75 or 76 (86970) 79 5 and 77 (3078) 80 16 and 79 (912)

	Cochrane Library (Wiley) 2005-2012	<p>81 limit 80 to (yr="2005 -Current" and (dutch or english)) (411)</p> <p>83 limit 81 to "all child (0 to 18 years)" (54)</p> <p>84 limit 83 to "all adult (19 plus years)" (23)</p> <p>85 81 not (83 not 84) (388)</p> <p>86 85 and 44 (15) – zoekfilter SR</p> <p>87 65 and 85 (40) – zoekfilter RCT</p> <p>88 66 or 67 (1468181) – epidemiologisch studiedesign</p> <p>89 85 and 88 (137)</p> <p>92 limit 85 to (clinical trial, all or clinical trial or comparative study or controlled clinical trial or evaluation studies or government publications or multicenter study or randomized controlled trial or "research support, american recovery and reinvestment act" or research support, nih, extramural or research support, nih, intramural or research support, non us gov't or research support, us gov't, non phs or research support, us gov't, phs) (143)</p> <p>93 86 or 87 or 92 (158)</p> <p>99 89 or 92 (202) epi-design or trials (not RCTs)</p> <p>100 ((p?ediatric or child* or neonat*) not adult*).ti. (644690)</p> <p>101 99 not 100 (180)</p> <p>103 86 not 100 (14) - SR</p> <p>104 87 not 100 (36)- RCT not kinderen</p> <p>105 104 not 103 (35)- RCT not kinderen not SR</p> <p>106 103 or 105 (49) SR or RCT</p> <p>107 101 not 106 (140) – epidstudies not SR or RCT</p> <p>Zoeken op term: intensivist coverage levert nog 3 extra titels op. 192 referenties, 188 uniek</p> <p>#1 "intensive care" or ICU or "critical care":ti</p> <p>#2 "critical care":ti,ab,kw</p> <p>#3 MeSH descriptor Critical Care explode all trees</p> <p>#4 (#1 OR #2 OR #3)</p> <p>#40 MeSH descriptor Medical Staff explode all trees</p> <p>#41 (manpower):ti,ab,kw</p>
--	------------------------------------	--

		<p>#42 MeSH descriptor Personnel Staffing and Scheduling explode all trees #52 "critical care specialist*" or intensivist* or (physician* and ("24" or "Twenty-four-hour" or availability presence)) or staffing or "continuity of care" :ti #53 (#40 OR #41 OR #42 OR #52) #54 (#53 AND #4) #55 (#54), from 2005 to 2012 3 SR, 5 Dare, 22 Trials, 6 Economic evaluations (36) 29 uniek</p>
<p>Wat is het optimum aantal IC-verpleegkundigen per bed of IC-patiënt?</p>	<p>Medline (OVID) 2000- maart 2012 Engels, Nederlands</p>	<p>1 *Intensive Care/ and manpower.fs. (137) 2 (*intensive care units/ or *burn units/ or *coronary care units/ or *respiratory care units/) and manpower.fs. (912) 3 intensive care.ti. (23577) 4 exp Respiration, Artificial/ (53557) 5 (artificial adj2 respiration).ti,ab. (1570) 6 Critical Care/ma [Manpower] (283) 7 *Critical Care/ (14305) 8 Acute Disease/nu [Nursing] (681) 9 "critically ill patient".ti,ab. (14849) 10 "Critical Illness".ti,ab. (3558) 11 (acute adj2 (illness or disease*)).ti,ab. (17870) 12 (acute adj2 patients).ti,ab. (67504) 13 or/1-12 (180388) 14 Survival Analysis/ or Survival/ (89829) 15 survival.ti,ab. (485526) 16 "Quality of Life"/ (96210) 17 ("quality of life" or QoL).ti,ab. (116010) 18 exp Treatment Outcome/ (526616) 19 (benefit* or benefic*).ti,ab. (429967) 20 exp Mortality/ (243286) 21 "Length of Stay"/ (49256) 22 4 or 5 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 (1639353)</p>

	Cinahl (EBSCO) 2000-dec. 2011 Engels	<p>34 exp Quality Indicators, Health Care/ (9852) 35 22 or 34 (1646721) 37 13 and 35 (83935) 39 *"Personnel Staffing and Scheduling"/ (6898) 40 exp *Nursing Staff/ (38856) 41 (nurs* adj2 staf*).ti. (2909) 42 39 or 40 or 41 (44036) 43 37 and 42 (274) 44 "Patient to nurse ratio*".ti,ab. (64) 45 (nurs* adj3 allocation).ti,ab. (135) 46 44 or 45 (197) 47 13 and 46 (30) 48 43 or 47 (300) 49 limit 48 to (yr="2000 -Current" and (dutch or english)) (205) 50 limit 49 to ("all infant (birth to 23 months)" or "all child (0 to 18 years)") (27) 51 limit 50 to "all adult (19 plus years)" (15) 52 49 not (50 not 51) (193) 54 Zoekfilter SR (8) 107 Zoekfilter RCT (13) 108 epidemiologic studies/ or exp case-control studies/ or exp cohort studies/ (1262843) 110 52 and 108 (42) 112 (prospective or cohort or observational).ti,ab. (463029) 113 112 and 52 (36) 114 110 or 111 or 113 (131) 118 limit 52 to (comparative study or randomized controlled trial or "research support, american recovery and reinvestment act" or research support, nih, intramural or research support, non us gov't or research support, us gov't, non phs or research support, us gov't, phs) (71) 119 110 or 118 (93) 122 113 or 119 (102) Totaal Medline (106)</p>
--	--	---

	<p>(Elsevier) 2000-juli 2011 Engels, Duits, Frans, Nederlands</p> <p>Cochrane library Juli 2011 (Wiley)</p>	<p>33 limit 32 to ("adult (19 to 44 years)" or "middle aged (45 plus years)" or "all aged (65 and over)" or "aged (80 and over)") (114)</p> <p>34 31 or 33 (183)</p> <p>63 34 and 62 (1) zoekfilter SR = title: Pressure and volume limited ventilation for the ventilatory management of patients with acute lung injury: a systematic review and meta-analysis - niet relevant/niet opgenomen.</p> <p>85 34 and 84 (66) (zoekfilter RCT)</p> <p>86 exp epidemiologic studies/ (1327656)</p> <p>87 34 and 86 (104)</p> <p>88 85 or 87 (125)</p> <p>92 limit 34 to (clinical trial, all or clinical trial or comparative study or consensus development conference or consensus development conference, nih or controlled clinical trial or meta analysis or multicenter study or practice guideline or randomized controlled trial or "research support, american recovery and reinvestment act" or research support, nih, extramural or research support, nih, intramural or research support, non us gov't or research support, us gov't, non phs or research support, us gov't, phs or "review") (114)</p> <p>93 88 or 92 (149) – 146 uniek</p> <p>('intensive care'/exp/mj OR 'intensive care unit'/exp/mj OR 'intensive care':ab,ti OR 'critical care':ab,ti) AND ((hospital* NEAR/3 volume*):ab,ti OR (annual NEAR/3 volume*):ab,ti OR (patient NEAR/3 volume*):ab,ti) OR ('intensive care'/exp/mj OR 'intensive care unit'/exp/mj OR 'intensive care':ab,ti OR 'critical care':ab,ti AND ((hospital* NEAR/3 volume*):ab,ti OR (annual NEAR/3 volume*):ab,ti OR (patient NEAR/3 volume*):ab,ti) AND ('cohort analysis'/exp OR 'longitudinal study'/exp OR 'prospective study'/exp OR 'major clinical study'/exp) AND ([dutch]/lim OR [english]/lim OR [french]/lim OR [german]/lim) AND [2000-2012]/py</p> <p>88 refs. > 53 uniek</p> <p>#1 "intensive care":ti,ab,kw</p>
--	---	---

		<p>#2 "critical care":ti,ab,kw #3 MeSH descriptor: [Critical Care] explode all trees #4 #1 or #2 or #3 #5 "high volume" #6 "low volume" #7 "hospital volume" #8 "patient volume" #9 #6 or #7 or #8 #10 #9 and #4 17 referenties, 2 uniek</p>
<p>Wat is de toegevoegde waarde van telediensten binnen de ICU?</p>	<p>Medline (OVID) 2000-feb. 2011 Engels, Nederlands</p> <p>Embase (2000-feb. 2011)</p>	<p>1 Intensive Care/ (12172) 2 exp Intensive Care Units/ (44653) 3 intensive care.ti,ab. (65454) 4 1 or 2 or 3 (90066) 5 (critical adj care).ti,ab. (12503) 6 *Critical Illness/ or *Critical Care/ (19419) 7 5 or 6 (26126) 8 4 or 7 (105686) 10 exp Telemedicine/ (11621) 11 (telemedicine or eICU or teleIC or teleICU).ti,ab. (4455) 12 10 or 11 (12113) 13 8 and 12 (249) 14 limit 13 to yr="2000 -Current" (206) 15 limit 14 to (dutch or english or french or german) (192) 19 Filter SR (3) 47 Filter randomized controlled trial (23)</p> <p>('telemedicine'/exp/mj OR telemedicine:ab,ti OR eicu:ab,ti OR teleic:ab,ti OR teleicu:ab,ti) AND ((intensive NEAR/2 care):ti OR (critical NEAR/2 care):ti OR (critical* NEAR/2 ill):ti AND [2000-2011]/py OR 'intensive care'/mj OR ('intensive care unit'/exp/mj OR 'critical illness'/exp/mj AND [2000-2011]/py (SR en RCT)</p>

		14 refs. (11 uniek)
Heeft regionalisering effecten op uitkomst voor intensive care patiënten voor volwassenen en wat zijn de barrières voor regionalisering?	Medline (OVID) 2000-feb. 2011 Engels, Nederlands	1 Intensive Care/ (12129) 2 exp Intensive Care Units/ (44522) 3 intensive care.ti,ab. (67897) 4 (critical adj care).ti,ab. (13025) 5 *Critical Illness/ or *Critical Care/ (19379) 6 1 or 2 or 3 or 4 or 5 (108413) 9 (critical* adj3 care).ti,ab. (15156) 10 (critical* adj3 ill).ti,ab. (20479) 11 9 or 10 (32816) 12 6 or 11 (117912) 13 exp Regional Health Planning/ (32471) 14 (Regional* adj care).ti. or regionali?ed.ti,ab. or regionali?ation.ti,ab. or (regional adj2 collaborati*).ti,ab. (2668) 15 13 or 14 (34574) 16 12 and 15 (691) 17 limit 16 to (yr="2000 -Current" and (dutch or english or french or german)) (250) 18 Epidemiologic studies/ (4886) 19 exp case control studies/ (488161) 20 exp cohort studies/ (1065555) 21 Case control.tw. (55061) 22 (cohort adj (study or studies)).tw. (52419) 23 Cohort analy\$.tw. (2444) 24 (Follow up adj (study or studies)).tw. (31544) 25 (observational adj (study or studies)).tw. (26726) 26 Longitudinal.tw. (103007) 27 Retrospective.tw. (195040) 28 Cross sectional.tw. (110437) 29 Cross-sectional studies/ (118966) 30 or/18-29 (1438207) 62 Regional Health Planning/ or "Regional Medical Programs"/ (7963)
	Embase (Elsevier) 2000-feb. 2011	

		<p>64 14 or 62 (10121) 65 17 and 64 (143) 94 Filter SR (1) 95 Filter RCT (9) 96 30 and 65 (41) (=Filter observationeel) 97 limit 96 to ("all infant (birth to 23 months)" or "all child (0 to 18 years)") (20) 98 limit 96 to "all adult (19 plus years)" (18) 99 97 and 98 (5) 100 97 not 99 (15) 101 96 not 100 (26) 102 101 not 95 (22) Totaal 32 referenties Medline</p> <p>'intensive care'/mj OR 'intensive care unit'/exp/mj OR 'critical illness'/mj OR (intensive:ab,ti AND care:ab,ti OR (critical NEAR/2 j):ab,ti AND care:ab,ti) OR (critical* NEAR/2 ill):ab,ti AND ((regional* NEAR/2 care):ab,ti OR regionali?ed:ab,ti OR regionali?ation:ab,ti OR (regional NEAR/2 collaborati*):ab,ti) AND 'health care planning'/exp AND [embase]/lim AND [2000-2011]/py Plus beperking naar leeftijd (not child not adult)</p> <p>32 referenties Embase – 28 uniek</p>
Levert de inzet van een consulerend IC verpleegkundige (CIV) voordeel op voor de patiënt - in termen van overleving, ziekte duur, opname duur IC, opnameduur ziekenhuis, of voor de ziekenhuis organisatie - in termen van geld/economics?	Medline (OVID) 2000-mei 2011 Engels, Nederlands, Frans, Duits	1 exp critical care/ (37497) 2 exp Intensive Care Units/ (45178) 3 intensive care.ti. (22234) 4 1 or 2 or 3 (78427) 5 4 (78427) 6 Survival Analysis/ or Survival/ (85348) 7 survival.ti,ab. (455800) 8 "Quality of Life"/ (89401) 9 exp Mortality/ (231326) 10 "Length of Stay"/ (46636) 11 ("quality of life" or QoL).ti,ab. (106086)

		12 ((survival or "length of stay" or mortality or artificial) adj2 respiration).ti,ab. (1595) 13 exp Treatment Outcome/ (483685) 14 (benefit* or benefic*).ti,ab. (399628) 15 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 13 or 14 (1489584) 16 4 and 15 (19124) 17 Nurse-Patient Relations/ (27296) 18 exp Nursing Assessment/ (28853) 19 nurses/ or nurse clinicians/ or nurse practitioners/ (45255) 20 Nurse's Practice Patterns/ (228) 21 Nurse's Role/ (28615) 22 "nursing assessment".ti,ab. (884) 23 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 (114477) 24 16 and 23 (603) 25 Triage/ (6437) 26 patient admission/ or patient transfer/ (20116) 27 (admission* or triage* or transfer* or readmission*).ti,ab. (480506) 29 (ward and ICU).ti,ab. (717) 30 "Referral and Consultation"/ (44723) 31 outreach*.ti,ab. (6054) 32 liaison.ti,ab. (4414) 33 interdepartmental relations/ (1239) 34 (consultation* or consult*).ti,ab. (64914) 35 25 or 26 or 27 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 (109060) 38 4 and 35 (1628) 39 23 and 38 (460) 40 15 and 39 (109) 44 ("Critical care outreach" or CCOR).ti,ab. (80) 45 40 or 44 (186) 46 limit 45 to (yr="1990 -Current" and (dutch or english or french or german)) (181) 47 zoekfilter SR (8) 76 zoekfilter RCT (14) 98 exp epidemiological studies/ (1297866) 99 46 and 98 (41) not SR/RCT > 22 103 101 or 102 (58) - 57 uniek
--	--	---

	Embase (Elsevier) 2000-mei 2011	<p>'clinical nurse specialist'/exp OR 'nurse practitioner'/exp OR 'nurse patient relationship'/exp OR 'nursing assessment'/exp OR 'nursing assessment':ab,ti AND ('intensive care'/exp/mj OR 'intensive care unit'/exp/mj OR 'intensive care':ab,ti OR 'critical care':ab,ti) AND (admission*:ab,ti OR triage*:ab,ti OR transfer*:ab,ti OR readmission*:ab,ti OR 'patient referral'/exp/mj OR outreach*:ab,ti OR liaison:ab,ti OR 'interdepartmental relation':ab,ti OR consultation*:ab,ti OR consult*:ab,ti OR (ward:ab,ti AND icu:ab,ti)) AND ('survival'/exp OR 'mortality'/exp OR 'length of stay'/exp OR 'quality of life'/exp OR 'quality of life':ab,ti OR qol:ab,ti OR survival:ab,ti OR 'length of stay':ab,ti OR mortality:ab,ti OR 'treatment outcome'/exp) OR 'critical care outreach':ab,ti OR ccor:ab,ti AND ([dutch]/lim OR [english]/lim OR [french]/lim OR [german]/lim) AND [embase]/lim AND [1990-2011]/py</p> <p>Filter SR, RCT en major clinical studies > 32 referenties (17 uniek)</p>
--	--	---

Controle literatuursearches bij afronding kwaliteitsstandaard Organisatie van IC

Bij het afronden van de kwaliteitsstandaard Organisatie van IC is gecontroleerd of na het uitvoeren van de literatuursearch van de conceptrichtlijn IC uit 2015 (literatuursearch van mei 2012) artikelen zijn gepubliceerd met bevindingen welke de aanbevelingen uit deze kwaliteitsstandaard zouden veranderen (aanvullende search mei 2012 - maart 2016).

- Aanwezigheid intensivist (search t/m maart 2016)
- Span of control IC verpleegkundigen (search t/m maart 2016)
- Span of control intensivisten (search t/m maart 2016)
- Regionalisatie (search t/m september 2015)
- SOFA score (search t/m maart 2016)
- SIT (t/m september 2015)
- PDMS (t/m september 2015)
- Volume IC patiënten en uitkomsten (search t/m maart 2016)

Voor het onderwerp Post-IC zorg is een nieuwe literatuursearch gedaan om recente literatuur voor dit onderwerp in de kwaliteitsstandaard op te kunnen nemen. De gebruikte PICO: P= Post-IC patienten; I= Actief beleid gericht op mentaal en fysiek functioneren (revalidatie/thuisoefenen), ingezet na ontslag IC; C= Standaard beleid/ usual care; O= Functioneren, ADL/IADL, kwaliteit van leven, mentaal functioneren; design: liefst RCT's of iig vergelijkende studies (maar cohort studies met lange FU zijn ook interessant lijkt me). Aanvullende literatuur is opgenomen in paragraaf 5.3 en in de literatuurlijst terug te vinden.

Appendix 6: Voorbeeld overeenkomst

Regionale Samenwerkingsverbanden IC's in Nederland
Bron: bestaande lokale documenten, SIRE rapport

Algemeen:

1. Inleiding
2. Doelstelling
3. Beschrijving van de regio/deelnemende ziekenhuizen
4. Beschrijving niveau-indeling
5. Beschrijving van de samenwerking op medisch gebied
consultatie, overname van patiënten, regionale protocollen, ondersteuning, refereren, scholing, uitwisseling intensivisten

Directe patiëntenzorg:

1. Consultatie
Handhaven en beschrijven bestaande overlegstructuren
Zo nodig aanvullen
2. Overname van patiënten
Beschrijven criteria overplaatsen en terugplaatsen
3. Transport
Beschrijven verantwoordelijkheid (verwijzend en ontvangend ziekenhuis)
4. Ondersteuning kleine IC's
Op niveau houden, regelen waarneming en diensten

Indirecte patiëntenzorg:

1. Regionaal overleg
Aanwijzen vertegenwoordigers per IC
2. Refereren
Structureren, bijv. 4x per jaar
3. Scholing IC artsen (niet-intensivisten)
Minimaal FCCS-niveau
4. Uitwisseling medisch personeel
Laagdrempelige uitwisseling van intensivisten en verpleegkundigen volgens vastgelegde normen; optioneel
5. Coördinatie Samenwerkingsverband
6. Gezamenlijk aanwijzen coördinerende IC voor overlegbijeenkomsten, refereermomenten en andere regioactiviteiten. Optioneel: Taak per tourbeurt.

7. Regionale protocollen
8. Afstemmen en toegankelijk maken door (beveiligde) website
9. Kwaliteitsindicatoren
10. Verplichte deelname aan NICE en complicatieregistratie. Transparantie getallen binnen een regio; mandatoir
11. Internetplatform
12. Ten behoeve van richtlijnen en protocollen en andere regionale zaken
13. Financiering
14. Gezamenlijk gedragen kosten voor regionale activiteiten.
15. Personeelskosten consultatie, regionale activiteiten
16. Inventarisatie werkdruk en hieraan verbonden kosten; verdeelsleutel naar rato
17. Transportkosten, begeleiding transport, consultatie
18. DOT te declareren door insturend ziekenhuis

In bijlagen te beschrijven:

1. Voorwaarden uitwisseling intensivisten en verpleegkundigen
2. Karakter uitwisseling
3. Detacheringafspraken intensivist in loondienst
4. Toelatingsafspraken vrijgevestigde intensivist
5. Voor beide bevattende: werkzaamheden, vergoedingen, opleidingen, verantwoordelijkheden, geheimhouding, meldingsplicht, aansprakelijkheid, geschillen enzovoorts
6. Zorgverlening
7. Financiële aspecten
8. Met gesloten beurzen
9. Akkoord betrokken Vakgroepen en Raden van Bestuur

Appendix 7: Literatuurlijst

- Ambrosino N, Vaghegini G. Noninvasive positive pressure ventilation in the acute care setting: where are we? *Eur Respir J* 2008;31:874–886.
- Abbenbroek MPH, Duffield CM, Elliott D. The intensive care unit volume–mortality relationship, is bigger better? An integrative literature review. *Aust Crit Care* 2014;x:1036-7314.
- Adam N, Magalhaes E, Sharshar T. Continuous electroencephalogram monitoring in the ICU or how to bring the inflation under control. *Crit Care Med*. 2013 Apr;41(4):1162-3
- Afessa B, Gajic O, Morales IJ, et al. Association between ICU admission during morning rounds and mortality. *Chest* 2009;136(6):1489-95.
- Ali NA, Hammersley J, Hoffmann SO, et al. Continuity of care in intensive care units: a cluster-randomized trial of intensivist staffing. *Am J Respir Crit Care Med* 2011;184(7):803-8.
- Arabi Y, Alshimemeri A, Taher S. Weekend and weeknight admissions have the same outcome of weekday admissions to an intensive care unit with onsite intensivist coverage. *Crit Care Med* 2006;34(3):605-11.
- AQUA commissie. Leidraad voor kwaliteitsstandaarden (2015).
- Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med* 2007;35:139-45.
- Baldinger SL, Chow MS, Gannon RH, et al. Cost savings from having a clinical pharmacist work part-time in a medical intensive care unit. *Am J Health Syst Pharm* 1997;54(24):2811-4.
- Banerjee R, Naessens JM, Seferian EG, et al. Economic implications of nighttime attending intensivist coverage in a medical intensive care unit. *Critical Care Medicine* 2011;39(6):1257-62.
- Barado J, Guergué JM, Esparza L, et al. A mathematical model for simulating daily bed occupancy in an intensive care unit. *Crit Care Med* 2012;40(4):1098-104.
- Belway D, Henderson W, Keenan SP, et al. Do specialist transport personnel improve hospital outcome in critically ill patients transferred to higher centers? A systematic review. *J Crit Care* 2006;21(1):8-17.
- Bertolini G, Rossi C, Brazzi L, et al. The relationship between labour cost per patient and the size of intensive care units: a multicentre prospective study. *Intensive Care Med* 2003;29(12):2307-11.
- Bloomfield EL, Divertie GD, Burger CD, et al. A comparison of intensive care unit physician staffing costs at the 3 Mayo Clinic sites. *Mayo Clin Proc* 2006;81(11):1457-61.
- Bond CA, Raehl CL. Clinical pharmacy services, pharmacy staffing, and hospital mortality rates. *Pharmacotherapy* 2007;27(4):481-93.
- Bourdin G, Barbier J, Burle JF, et al. The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. *Respir Care* 2010;55:400-7.
- Brasseur E, Micheels J, Ghuysen A, et al. Problématique liée aux transferts médicalisés secondaires en Belgique : l'expérience développée au CHU de Liège. *Rev Med Liège* 2007;62(2):97-102.
- Brilli RJ, Spevetz A, Branson RD, et al. Critical care delivery in the intensive care unit: defining clinical roles and the best practice model. *Crit Care Med* 2001;10:2007-19.
- Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med*

2009;37:2499-505.

- Calvo-Ayala E, Khan BA, Farber MO, et al. Interventions to improve the physical function of ICU survivors: a systematic review. *Chest* 2013;144:1469-80.
- Carson SS, Stocking C, Podsadecki T, et al. Effects of organizational change in the medical intensive care unit of a teaching hospital: a comparison of 'open' and 'closed' formats. *JAMA* 1996;276:322.
- Cavallazzi R, Marik PE, Hirani A, et al. Association between time of admission to the ICU and mortality: a systematic review and metaanalysis. *Chest* 2010;138(1):68-75.
- CBO-richtlijn bloedtransfusie, 2011.
- CCKL-praktijkrichtlijn obv ISO-15189 & ISO-22870.
- Chang CH, Fan PC, Chang MY, Tian YC, Hung CC, Fang JT, Yang CW, Chen YC. Acute kidney injury enhances outcome prediction ability of sequential organ failure assessment score in critically ill patients. *PLoS One*. 2014 Oct 3;9(10):e109649.
- Chiang LL, Wang LY, Wu CP, et al. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Phys Ther* 2006;86:1271-81.
- Cho SH, Hwang JH, Kim J. Nurse staffing and patient mortality in intensive care units. *Nurs Res* 2008;57(5):322-30.
- Cho SH, June KJ, Kim YM, et al. Nurse staffing, quality of nursing care and nurse job outcomes in intensive care units. *J Clin Nurs* 2009;18(12):1729-37.
- Committee of specialty practice in critical care. Standards of practice for Critical Care Pharmacy Practice. *J Pharm Prac Res* 2008;38(1):58-60.
- Connolly B, Salisbury L, O'Neill B, et al. Exercise rehabilitation following intensive care unit discharge for recovery from critical illness. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;6:
- Costa DK, Wallace DJ, Kahn JM. The Association Between Daytime Intensivist Physician Staffing and Mortality in the Context of Other ICU Organizational Practices: A Multicenter Cohort Study. *Crit Care Med*. 2015 Nov;43(11):2275-82.
- Dara SI, Afessa B. Intensivist-to-bed ratio: association with outcomes in the medical ICU. *Chest*. 2005 Aug;128(2):567-72.
- Elliott MW, Confalonieri M, Nava S. Where to perform noninvasive ventilation? *Eur Respir J* 2002;19:1159-1166.
- Engleman D, Rich S, Powell T, et al. Medical Product Safety Network (MedSun) Collaborates with Medical Product Users to Create Specialty Subnetworks. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality, 2008.
- Erstad BL, Haas CE, O'Keefe T, et al. Interdisciplinary patient care in the intensive care unit: focus on the pharmacist. *Pharmacotherapy* 2011;31(2):128-37.
- European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) www.eucast.org/. Garland A, Roberts D, Graff L. Twenty-four-hour intensivist presence: a pilot study of effects on intensive care unit patients, families, doctors, and nurses. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine* 2012;185(7):738-43.
- Fan E, MacDonald RD, Adhikari NK, et al. Outcomes of interfacility critical care adult patient transport: a systematic review. *Crit Care* 2006;10(1):R6.
- Flabouris A, Runciman WB, Levings B. Incidents during out-of-hospital patient transportation. *Anaesth Intensive Care* 2006;34(2):228-36.
- Forrest P, Ratchford J, Burns B, et al. Retrieval of critically ill adults using extracorporeal membrane oxygenation: an Australian experience. *Intensive Care Med* 2011;37(5):824-30.

- Gebremichael M, Borg U, Habashi NM, et al. Interhospital transport of the extremely ill patient: The mobile intensive care unit. *Critical Care Medicine* 2000;28(1):79-85.
- Gillard JN, Szoke A, Hoff WS, et al. Utilization of PAs and NPs at a level I trauma center: effects on outcomes. *JAAPA* 2011;24(7):34,40-3.
- Gosselink R, Bott J, Johnson M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med* 2008;34:1188-1199.
- Graf J, Reinhold A, Brunkhorst FM, et al. Variability of structures in German intensive care units--a representative, nationwide analysis. *Wien Klin Wochenschr* 2010;122:19-20.
- Gray A, Goodacre S, Newby DE, Masson M, et al. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *N Engl J Med* 2008;359(2):142-51.
- Griffiths RD, Palmer TE, Helliwell T, et al. Effect of passive stretching on the wasting of muscle in the critically ill. *Nutrition* 1995;11:428-32.
- Haupt MT, Bekes CE, Brill R, et al. Guidelines on critical care services and personnel: Recommendations based on a system of categorization of three levels of care. *Crit Care Med* 2003;31:2677-83.
- Hawari FI, Al Najjar TI, Zaru L, et al. The effect of implementing high-intensity intensive care unit staffing model on outcome of critically ill oncology patients. *Crit Care Med* 2009;37(6):1967-71.
- Horn E, Jacobi J. The critical care clinical pharmacist: evolution of an essential team member. *Crit Care Med* 2006;34(3 Suppl):S46-51.
- Hunfeld. Business case ziekenhuisapotheker op IC (ongepubliceerd), 2012.
- Hunfeld. Rapportages interventies ziekenhuisapotheker op IC in perifere en academische setting, 2010.
- IGZ circulaire 2008-02.
- IGZ. Rapport Falen infectiepreventie in het Maasstad ziekenhuis verwijtbaar. Verkregen via: www.igz.nl/actueel/nieuws/faleninfectiepreventieinhetmaasstadziekenhuisverwijtbaar.aspx, 2012.
- Jensen JF, Thomsen T, Overgaard D, et al. Impact of follow-up consultations for ICU survivors on post-ICU syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 2015;41:763-75.
- Jones C, Eddleston J, McCairn A, et al. Improving rehabilitation after critical illness through outpatient physiotherapy classes and essential amino acid supplement: A randomized controlled trial. *J Crit Care* 2015;30:901-7.
- Kahn JM, Asch RJ, Iwashyna TJ, et al. Perceived barriers to the regionalization of adult critical care in the United States: a qualitative preliminary study. *BMC Health Services Research* 2008b;8:239.
- Kahn JM, Asch RJ, Iwashyna TJ, et al. Physician attitudes toward regionalization of adult critical care: A national survey. *Crit Care Med* 2009;37:7.
- Kahn JM, Brake H, Steinberg KP. Intensivist physician staffing and the process of care in academic medical centres. *Qual Saf Health Care* 2007;16(5):329-33.
- Kahn JM, Linde-Zwirble WT, Wunsch H, et al. Potential Value of Regionalized Intensive Care for Mechanically Ventilated Medical Patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2008a;177:285-291.
- Kastrup M, Seeling M, Barthel S, et al. Effects of intensivist coverage in a post-anaesthesia care unit on surgical patients' case mix and characteristics of the intensive care unit. *Critical Care* 2012;16:R126.

- Keenan SP, Sinuff T, Burns KE, et al. Clinical practice guidelines for the use of noninvasive positive-pressure ventilation and noninvasive continuous positive airway pressure in the acute care setting. *CMAJ* 2011;183(3):E195–E214.
- Kerckhoffs MC, Soliman IW, Wolters AE, et al. Langetermijnuitskomsten van IC-behandeling. *Ned Tijdschr Geneesk* 2016;160:A9653.
- Kerlin MP, Small DS, Cooney E, et al. A randomized trial of nighttime physician staffing in an intensive care unit. *NEJM* 2013;368:2201-9.
- Kerlin MP, Harhay MO, Kahn JM, Halpern SD. Nighttime intensivist staffing, mortality, and limits on life support: a retrospective cohort study. *Chest* 2015; 147(4): 951-8.
- Kiekkas P, Sakellaropoulos GC, Brokalaki H, et al. Association between nursing workload and mortality of intensive care unit patients. *J Nurs Scholarsh* 2008;40(4):385-90.
- Kim MM, Barnato AE, Angus DC, et al. The effect of multidisciplinary care teams on intensive care unit mortality. *Arch Intern Med* 2010;170(4):369-76.
- Kleinman ME. Regionalization of critical care: not just for kids. *Critical care medicine* 2009;37(7):2303 -2304.
- Kleinpell RM, Ely EW, Grabenkort R. Nurse practitioners and physician assistants in the intensive care unit: an evidence-based review. *Critical Care Medicine* 2008;36(10):2888-97.
- Klopotoska JE, Kuiper R, van Kan HJ, et al. On-ward participation of a hospital pharmacist in a Dutch intensive care unit reduces prescribing errors and related patient harm: an intervention study. *Crit Care* 2010;14(5):R174.
- Kluge GH, Brinkman S, van Berkel G, van der Hoeven J, Jacobs C, Snel YE, Vogelaar JP, de Keizer NF, Boon ES. The association between ICU level of care and mortality in the Netherlands. *Intensive Care Med*. 2015 Feb;41(2):304-11.
- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. An evaluation of outcome from intensive care in major medical centers. *Ann Intern Med* 1986;104:410.
- Kopp BJ, Mersan M, Erstad BL et al. Cost implications of and potential adverse events prevented by interventions of a critical care pharmacist. *Am J Health Syst Pharm* 2007;64(23):2483-7.
- Kothari A, Sagar V, Panigrahi B, et al. Controlling costs in the intensive-care unit: role of daily microbiologist rounds in an Indian hospital. *Clin Microbiol Infect* 2008;12:1187-8.
- Kuiper MA, Girbes AR. The "big" dilemma: ICU volume-outcome relationships. *Crit Care Med*. 2015 Jun;43(6):1338-9.
- Leape LL, Cullen DJ, Clapp MD, et al. Pharmacist participation on physician rounds and adverse drug events in the intensive care unit. *JAMA* 1999;282(3):267-70.
- Lilly CM, Cody S, Zhao H, et al. Hospital mortality, length of stay, and preventable complications among critically ill patients before and after tele-ICU reengineering of critical care processes. *JAMA* 2011;305:2175-83
- Lilly CM, McLaughlin JM, Zhao H, et al. A multi-center study of ICU telemedicine reengineering of adult critical care. *Chest* 2013;13-1973.
- Lin HC, Xirasagar S, Chen CH, et al. Physician's case volume of intensive care unit pneumonia admissions and in-hospital mortality. *Am J Respir Crit Care Med* 2008;177(9):989-94.
- Lorch AS, Myers S, Car B. The Regionalization of Pediatric Health Care. *Pediatrics* 2010;126:1182-1190.
- Mallick R, Strosberg M, Lambrinos J, et al. The intensive care unit medical director as manager. Impact on performance. *Med Care* 1995;33:611.
- McGahan M, Kucharski G, Coyer F. Nurse staffing levels and the incidence of mortality and morbidity in the adult intensive care unit: a literature review. *Australian Critical Care* 2012;25:64-77.

- McNair PJ, Dombroski EW, Hewson DJ, et al. Stretching at the ankle joint: viscoelastic responses to holds and continuous passive motion. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:354-58.
- McWilliams DJ, Benington S, Atkinson D. Outpatient-based physical rehabilitation for survivors of prolonged critical illness: A randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract* 2016;32:179-90.
- Mehlhorn J, Freytag A, Schmidt K, et al. Rehabilitation interventions for postintensive care syndrome: a systematic review. *Crit Care Med* 2014;42:1263-71.
- Metnitz PG, Reiter A, Jordan B, et al. More interventions do not necessarily improve outcome in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2004;30(8):1586-93.
- Meynaar IA, van der Spoel JI, Rommes JH, et al. Off hour admission to an intensivist-led ICU is not associated with increased mortality. *Crit Care* 2009;13(3):R84.
- Montazeri M, Cook DJ. Impact of a clinical pharmacist in a multidisciplinary intensive care unit. *Crit Care Med* 1994;22(6):1044-8.
- Morris PE, Goad A, Thompson C, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2008;36:2238-43.
- Moyer E, Camiré E, Stelfox HT. Clinical review: medication errors in critical care. *Crit Care* 2008;12(2):208.
- Nederlandse Vereniging voor Klinische Chemie 'Professionele Standaard Klinische Chemie en Laboratoriumgeneeskunde'
- Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie. Beroepsprofiel van de arts-microbioloog. www.nvmm.nl/concilium/opleiding_arts-microbioloog.
- Needham DM. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA* 2008;300:1685-90.
- NEN - IEC 60601.1
- NEN 1010
- Neuraz A, C Guérin, C Payet, et al. Patient Mortality Is Associated With Staff Resources and Workload in the ICU: A Multicenter Observational Study. *Crit Care Med* 2015; 43:1587–1594
- Nguyen Y, Kahn JM, Angus DC. Reorganizing Adult Critical Care Delivery, The Role of Regionalization, Telemedicine, and Community Outreach. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;181:1164–1169.
- Nguyen YL, Wallace DJ, Yordanov Y, Trinquart L, Blomkvist J, Angus DC, Kahn JM, Ravaut P, Guidet B. The Volume-Outcome Relationship in Critical Care: A Systematic Review and Meta-analysis. *Chest*. 2015 Jul;148(1):79-92.
- Nivel. Behoefteteraming Intensive Care voor Volwassenen 2006-2016, 2008.
- Numata Y, Schulzer M, Van der Wal R, et al. Nurse staffing levels and hospital mortality in critical care settings: literature review and meta-analysis. *J Adv Nurs* 2006;55:435-448
- Netzer G, Liu X, Shanholtz C, et al. Decreased mortality resulting from a multicomponent intervention in a tertiary care medical intensive care unit. *Critical Care Medicine* 2011;39(2):284-93.
- NVA. PACU Visiedocument NVA, 2011.
- NVA. Richtlijn "het Peroperatieve traject", 2011.
- NVA. Richtlijn "het Postoperatieve traject", 2012.
- NVA. Richtlijn "het Preoperatieve traject", 2010.
- NVvC. Richtlijn voor de structuur en organisatie van de Coronary Care Unit en de Eerste Hart Hulp in Nederland, 2011.

- NVZ, NFU & RB. Convenant 'Veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis', 2011.
- NVZ. Invitational Conference spreiding en concentraties ziekenhuisfuncties, 2010.
- Orde van Medisch Specialisten, Nederlandse vereniging voor Anesthesiologie. Leidraad 'Verantwoordelijkheid medisch specialist bij aanschaf, ingebruikname en gebruik medische apparatuur', 2014.
- Orde van Medisch Specialisten. Nieuwe Interventies in de Klinische Praktijk, 2014.
- Orde van Medisch Specialisten. Verantwoordelijkheid van de medisch specialist bij onderhoud en beheer van medische apparatuur, 2014.
- Parikh, Amay MD, MBA, MS; Huang, Shirley A. MD, MBA; Murthy, Praveen; Dombrovskiy, Viktor MD, PhD, MPH; Nolloo, Michael MD; Lefton, Ray DDS, MBA; Scardella, Anthony T. MD. Quality improvement and cost savings after implementation of the Leapfrog intensive care unit physician staffing standard at a community teaching hospital. *Crit Care Med* 2012;40(10): 2754-9.
- Parker AM, Sricharoenchai T, Raparla S, et al. Posttraumatic stress disorder in critical illness survivors: a metaanalysis. *Crit Care Med* 2015;43:1121-9.
- Parshuram CS, To T, Seto W, et al. Systematic evaluation of errors occurring during the preparation of intravenous medication. *CMAJ* 2008;178(1):42-8.
- Pearson J. Point of care testing and clinical governance. *Clin Chem Lab Med* 2006;44(6):765-767.
- Pohlman MC, Schweickert WD, Pohlman AS, et al. Feasibility of physical and occupational therapy beginning from initiation of mechanical ventilation. *Crit Care Med* 2010;38:2089-94.
- Pollack MM, Koch MA. Association of outcomes with organizational characteristics of neonatal intensive care units. *Crit Care Med* 2003;31:1620.
- Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, et al. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA* 2002;288:2151.
- Regieraad. Concentratie, specialisatie en samenwerking van ziekenhuiszorg, 2012.
- Reriani M1, Biehl M, Sloan JA, Malinchoc M, Gajic O. Effect of 24-hour mandatory vs on-demand critical care specialist presence on long-term survival and quality of life of critically ill patients in the intensive care unit of a teaching hospital. *J Crit Care*. 2012 Aug;27(4):421.e1-7.
- Rhodes A, Ferdinande P, Flaatten H, et al. The variability of critical care bed numbers in Europe. *Intensive Care Med*, Epub ahead of print, 2012.
- Ris JM, Leeuwen RWF, van Boom FA. VTGM op de ICU: mind the steps! *PW Wetenschappelijk Platform* 2010;4(1):11-17.
- Rothen HU, Stricker K, Einfalt J, et al. Variability in outcome and resource use in intensive care units. *Intensive Care Med* 2007;33(8):1329-36.
- Sakr Y, Moreira CL, Rhodes A, Ferguson ND, Kleinpell R, Pickkers P, Kuiper MA, Lipman J, Vincent JL. The impact of hospital and ICU organizational factors on outcome in critically ill patients: results from the Extended Prevalence of Infection in Intensive Care study. *Crit Care Med*. 2015 Mar;43(3):519-26.
- Sales A, Sharp N, Li YF, et al. The association between nursing factors and patient mortality in the Veterans Health Administration: the view from the nursing unit level. *Med Care* 2008;46(9):938-45.
- Sasabuchi Y, Yasunaga H, Matsui H, Lefor AK, Horiguchi H, Fushimi K, Sanui M. The Volume-Outcome Relationship in Critically Ill Patients in Relation to the ICU-to-Hospital Bed Ratio. *Crit Care Med*. 2015 Jun;43(6):1239-45.
- Scarsi KK, Fotis MA, Noskin GA. Pharmacist participation in medical rounds reduces medication errors. *Am J Health Syst Pharm*

2002;59(21):2089-92.

- Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009;373:1874-82.
- Sciacovelli L, Plebani M. The IFCC working group on laboratory errors and patient safety. *Clin Chim Acta* 2009;404:79-85.
- Engoren M. The effect of prompt physician visits on intensive care unit mortality and cost. *Crit Care Med* 2005;33(4):727-32.
- Hackner D, Shufelt CL, Balfe DD, et al. Do faculty intensivists have better outcomes when caring for patients directly in a closed ICU versus consulting in an open ICU? *Hosp Pract (Minneap)* 2009;37(1):40-50.
- Shortell SM, Zimmerman JE, Rousseau DM, et al. The performance of intensive care units: does good management make a difference? *Med Care* 2004;32:508.
- Shrestha GS1, Gurung R, Amatya R. Comparison of Acute Physiology, Age, Chronic Health Evaluation III score with initial Sequential Organ Failure Assessment score to predict ICU mortality. *Nepal Med Coll J.* 2011 Mar;13(1):50-4.
- Stichting werkgroep antibioticabeleid (SWAB). www.swab.nl.
- Stichting Werkgroep Infectiepreventie (WIP). www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/W/Werkgroep_Infectiepreventie_WIP/WIP_Richtlijnen/Ziekenhuizen.
- Stiller K. Safety issues that should be considered when mobilizing critically ill patients. *Crit Care Clin* 2007;23:35-53.
- Stone PW, Mooney-Kane C, Larson EL, et al. Nurse working conditions and patient safety outcomes. *Med Care* 2007;45(6):571-8.
- Surgenor SD, Corwin HL, Clerico T. Survival of patients transferred to tertiary intensive care from rural community hospitals. *Critical Care* 2001;5:100-104.
- Technology Assessment Report, Board Certified Intensivists. <http://www.icsi.org>.
- Thompson DR, Hamilton DK, Cadenhead CD, et al. Guidelines for intensive care unit design. *Critical Care Medicine* 2012;40(5):1586-1600.
- Ullman AJ, Aitken LM, Rattray J, et al. Diaries for recovery from critical illness. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;12:CD010468.
- Valentin A, Ferdinande P, for the ESICM Working Group on Quality Improvement. Recommendations on basic requirements for intensive care units: structural and organizational aspects. *Intensive Care Med* 2011;37(10):1775-87.
- Van den Broek PJ, Kluytmans JAJW, Ummels LC, et al. How many infection control staff do we need in hospitals? *J Hosp Infect* 2007;65:108-111.
- Van den Heede K, Clarke SP, Sermeus W, et al. International experts' perspective on the state on the nurse staffing and patient outcomes literature. *J Nurse Scholarsh* 2007;39:290-297.
- Van Der Schaaf M, Bakhshi-Raiez F, Van Der Steen M, et al. Recommendations for intensive care follow-up clinics; report from a survey and conference of Dutch intensive cares. *Minerva Anesthesiol* 2015;81:135-44.
- Van der Wilden GM, Schmidt U, Chang Y, Bittner EA, Cobb JP, Velmahos GC, Alam HB, de Moya MA, King DR. Implementation of 24/7 intensivist presence in the SICU: effect on processes of care. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013 Feb;74(2):563-7.
- Van Grafhorst JP, Foudraine NA, Nooteboom F, et al. Schone schijn bedriegt. Bereiding van perfusorspuiten op de intensive care. *Pharm Week* 2001;136(20):732-7.
- Van Soest-Segers B, Cheung KC, Hunfeld N. Op IC vooral doseerfout bij infuus. Schade bij de patient bij een op de tien meldingen. *Pharm Weekbl* 2009;4:16-18.
- Vasquez DN1, Das Neves AV, Vidal L, Moseinco M, Lapadula J, Zakalik G, Santa-Maria A, Gomez RA, Capalbo M et al. Characteristics,

Outcomes, and Predictability of Critically Ill Obstetric Patients: A Multicenter Prospective Cohort Study. *Crit Care Med*. 2015 Sep;43(9):1887-97.

- Wallace DJ, Angus DC, Barnato AE, et al. Nighttime Intensivist staffing and Mortality among Critically Ill Patients. *N Engl J Med* 2012;366:2093-101.
- Walsh TS, Salisbury LG, Merriweather JL, et al. Increased Hospital-Based Physical Rehabilitation and Information Provision After Intensive Care Unit Discharge: The RECOVER Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med* 2015;175:901-10.
- Werkgroep Infectie Preventie. Richtlijn Bijzonder Resistente Micro-Organismen (BRMO). 2011.
- Werkgroep SIRE. Samenwerking in de regio. NVIC, 2010.
- West E, Barron DN, Harrison D, Rafferty AM, Rowan K, Sanderson C. Nurse staffing, medical staffing and mortality in Intensive Care: An observational study. *Int J Nurs Stud*. 2014 May;51(5):781-94.
- Wilson L, Dempsey G. Medical microbiology ward rounds in critical care. *Critical Care* 2007;11(Suppl 2):P75 World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Geneva, 2001.
- Wilson ME, Samirat R, Yilmaz M, et al. Physician staffing models impact the timing of decisions to limit life support in the ICU. *Chest*, 2013.
- Wilcox ME, Chong CA, Niven DJ, Rubenfeld GD, Rowan KM, Wunsch H, Fan E. Do intensivist staffing patterns influence hospital mortality following ICU admission? A systematic review and meta-analyses. *Crit Care Med*. 2013 Oct;41(10):2253-74.
- Zaal IJ, Spruyt CF, Peelen LM, . Intensive care unit environment may affect the course of delirium. *Intensive Care Med* 2012;39(3):481-8.
- Zimmerman JE, Shortell SM, Rousseau DM, et al. Improving intensive care: observations based on organizational case studies in nine intensive care units: a prospective, multicenter study. *Crit Care Med* 1993;21:1443.