
Kwaliteitsdocument Pediatrische Intensive Care Nederland

Sectie Intensive Care Kinderen, Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde

Augustus 2021

Inhoudsopgave

Aanleiding	3
Verantwoording en werkwijze	4
Inleiding	5
Aansturing en hoofdbehandelaarschap	6
Continuïteit medische zorg	7
Medische en verpleegkundige formatie	9
Opname en ontslagcriteria	12
Caseload	13
Kwaliteitsbeleid	14
Samenwerking PICUs	15
Regio-indeling & Transport van IC-behoefte kinderen	16
Zorg voor kinderen op een IC voor volwassenen	18
Definities	19
Bijlagen	20
Referenties	29

Aanleiding

In december 2011 publiceerde de Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde (NVK) het rapport “Zorg voor Kwaliteit van Zorg voor Kritiek Zieke Kinderen” waarin de kwaliteitscriteria voor intensive care voor kinderen in Nederland is beschreven.⁽¹⁾ Dit rapport werd opgesteld door een werkgroep van de Sectie Intensive Care Kinderen (SICK) en is door de NVK voorgelegd aan verschillende werkgroepen van de NVK en het Academisch Pediatrisch Overleg waarna aanpassingen volgden en de veldnorm werd gepubliceerd.

Het huidige kwaliteitsdocument, de ‘term’ veldnorm wordt niet meer gebruikt, is een revisie van het rapport uit 2011, waarin veranderingen in de structuur, organisatie, samenwerking en verantwoordelijkheden naar de huidige inzichten en kwaliteitsmaatstaven zijn herzien.

De (her)verdeling van taken tussen de academische centra, concentratie van deelgebieden van de kindergeneeskunde in enkele academische centra en de financieringswijze van de zorg voor kinderen in Nederland zijn regelmatig onderwerp van discussie en aanleiding voor beleidshervormingen. Dit beïnvloedt weer takenpakket, inzet van mensen en middelen, organisatie en werkwijze van de academische centra en de PICU’s. Mede hierom wordt aanbevolen dit kwaliteitsdocument tenminste iedere 5 jaar te herzien.

Verantwoording en werkwijze

De redactie van dit kwaliteitsdocument is verzorgd door een werkgroep van de Sectie Intensive Care voor Kinderen (SICK) van de NVK, bestaande uit Job B.M. van Woensel (IC Kinderen Amsterdam UMC-Emma Kinderziekenhuis), Anneliese Nusmeier (voorzitter SICK, IC Kinderen Radboudumc-Amalia Kinderziekenhuis, Nijmegen) en Enno D. Wildschut (bestuurslid SICK, IC Kinderen Erasmus MC-Sophia Kinderziekenhuis, Rotterdam). Het kwaliteitsdocument is een leidraad voor de praktijk en heeft niet de status van een officiële richtlijn.

Inhoudelijk is gezocht naar beschikbare wetenschappelijke onderbouwing van de betreffende onderwerpen waarbij per onderwerp steeds vertegenwoordigers (bijlage 1) van twee centra zijn gekoppeld om deze onderbouwing uit te werken.

De tekst van de kwaliteitsdocument is voorgelegd aan de leden van de SICK (bestaande uit kinderintensivisten (i.o), anesthesioloog-kinderintensivisten, kinderartsen) en onderstaande gremia en als zodanig akkoord bevonden:

- Bestuur Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde (NVK)
- Academisch Pediatrisch Overleg (APO)
- Nederlandse Vereniging Intensive Care (NVIC)
- Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie (NVA)

Inleiding

Ernstig zieke kinderen die intensieve zorg nodig hebben, worden in Nederland opgenomen op een uitsluitend in de academische ziekenhuizen gesitueerde pediatrische intensive care unit (PICU). Conform het doel dat de NVK zichzelf stelt - “het bevorderen van de kwaliteit van de zorg voor zieke en gezonde kinderen van geboorte tot volwassenheid (18 jaar)” - betreft het kinderen van 0 tot 18 jaar. Patiënten van 18 jaar en ouder krijgen intensieve zorg in IC's voor volwassenen (ICV). Er bestaat voor a terme pasgeborenen voor een IC opname een keuzemogelijkheid op de neonatale intensive care unit (NICU) of PICU. Voor kinderen > 16 jaar en < 18 jaar is er een keuzemogelijkheid voor IC opname op de ICV of PICU, conform de Kwaliteitsstandaard Organisatie op de IC en de bijbehorende Blauwdruk Zorgbeleidsplan van de NVIC.^(2, 3) Factoren die bij de opnamekeuze mee kunnen wegen zijn: specifieke, complementaire expertise van de behandeling en totale keten van zorg, infectie risico's, transport risico's en capaciteitsproblemen.

In Nederland worden ICV's in 3 niveaus onderverdeeld. Een dergelijke indeling voor PICU's in Nederland is niet zinvol. Aan de organisatie en werkwijze van alle PICU's worden dezelfde eisen gesteld die corresponderen met die van het hoogste niveau, dat wil zeggen niveau 3 van de ICV-indeling. Bij alle aanbevelingen in dit kwaliteitsdocument wordt hiervan uitgegaan.

Doelstelling van dit document is het definiëren van criteria voor verantwoorde zorg voor het kritiek zieke kind waaraan PICU's moeten voldoen. Het is een document met aanbevelingen en instructies ter ondersteuning van de organisatie van de dagelijkse praktijkvoering. De medisch-inhoudelijke kwaliteit van zorg en de veiligheid van de patiënt staan hierbij centraal. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan om gezamenlijke doelen te realiseren en te professionaliseren die bijdragen aan de kwaliteit van zorg in heel Nederland voor het vitaal bedreigde kind.

Aansturing en hoofdbehandelaarschap

Organisatie

Het medisch hoofd (en diens vervanger) van een PICU is een kinder-intensivist.

Als een patiënt wordt opgenomen op een PICU wordt daarmee de primaire verantwoordelijkheid voor de behandeling overgedragen aan de kinder-intensivist als hoofdbehandelaar. Daarnaast heeft de kinder-intensivist de verantwoordelijkheid de zorg te coördineren met andere betrokken specialisten.

Aansturing

Een PICU dient te worden aangestuurd door een kinder-intensivist, als medisch hoofd, en een verpleegkundig hoofd. De kinder-intensivist is coördinator en eindverantwoordelijk voor de medische zorg. Hiermee volgt de werkgroep de internationale literatuuren internationale IC-richtlijnen.⁽⁴⁻⁸⁾

Hoofdbehandelaarschap

In een closed format IC is de kinder-intensivist hoofdbehandelaar van alle op de PICU opgenomen patiënten en zijn de overige betrokken specialisten medebehandelaars. In een open format IC houdt de behandelend specialist het hoofdbehandelaarschap op de IC en werkt de intensivist als consulent. Er is geen literatuur over voor- en nadelen van open versus closed format PICU's. Uit meerdere studies op volwassen IC's blijkt dat behandeling op een closed format ICU leidt tot een lagere mortaliteit, een kortere opnameduur en een kostenverlaging met zich meebrengt.⁽⁹⁻¹²⁾ Er is geen reden om aan te nemen dat dit voor een PICU anders zal zijn, zeker gezien het sterk multidisciplinaire karakter van PICU's. Met het hoofdbehandelaarschap voert de kinder-intensivist ook de regie in de behandelingsopdrachten. Alle andere betrokken specialisten, medebehandelaars en consulenten kunnen niet zonder akkoord van de kinder-intensivist handelen en hebben vooral een adviserende en ondersteunende functie. [bijlage 2: Open vs closed format ICU)

Continuïteit van medische zorg

Aanwezigheid

Maandag tot en met vrijdag overdag

Op een PICU zijn door de week overdag tenminste twee kinder-intensivisten of een kinder-intensivist met fellow aanwezig en exclusief beschikbaar voor de patiëntenzorg.

Avond en nacht, weekend- en feestdagen

Tijdens avond- en nachturen en gedurende het gehele weekend is minimaal één kinder-intensivist exclusief beschikbaar voor de PICU. Op voorwaarde dat een PICU-arts exclusief beschikbaar is en binnen vijf minuten aanwezig kan zijn en er daarnaast voldoende waarborgen zijn voor de directe behandeling van acute problemen op het gebied van circulatie, respiratie en luchtwegmanagement, kunnen de volgende afspraken voor aanwezigheid worden gemaakt.

De kinder-intensivist hoeft in de avond of nacht niet aanwezig te zijn op een PICU maar is wel 24/7 exclusief beschikbaar voor patiëntenzorg en is, indien nodig, zo snel mogelijk (met een maximum van 30 minuten) aanwezig op de PICU. Op weekend- en feestdagen hoeft de kinder-intensivist overdag niet aanwezig te blijven na het lopen van visite en het opstellen van behandelplannen indien er geen instabiele patiënten liggen.

Aanwezigheid PICU staf

Er is geen solide wetenschappelijke onderbouwing voor 24/7 aanwezigheid. Retrospectieve observationele studies in een PICU setting tonen aanwijzingen dat de patiënten uitkomst beter is (lagere mortaliteit, kortere duur kunstmatige beademing, kortere opnameduur) bij 24/7 aanwezigheid van een intensivist in bepaalde situaties (zoals cardio-pulmonaal arrest) en bepaalde patiëntengroepen zoals na cardio-thoracale chirurgie.⁽¹³⁻¹⁶⁾ In een andere retrospectieve studie kon dit weer niet worden aangetoond voor wat betreft de beademingsduur.⁽¹⁷⁾ Studies binnen volwassen intensive care hebben geen verbeterde outcome van 24/7 aanwezigheid kunnen aantonen.^(18, 19)

Er is geen wetenschappelijke onderbouwing beschikbaar over de minimale tijd waarop een kinder-intensivist aanwezig kan zijn op een PICU en outcome. Er is consensus binnen de PICUs Nederland dat (conform de KNMG-normstelling aanrijtijd hulpverleners) de kinder-intensivist indien nodig binnen 30 minuten aanwezig moet kunnen zijn, mits de PICU arts binnen vijf minuten aanwezig kan zijn en er daarnaast voldoende waarborgen zijn voor de directe behandeling van acute problemen op het gebied van circulatie, respiratie en luchtwegmanagement door daartoe geschoolde en ervaren professionals.

Concluderend kan worden gesteld dat er op dit moment onvoldoende literatuur beschikbaar is om een wetenschappelijk onderbouwde aanbeveling te geven over de 24/7 aanwezigheid van een kinder-intensivist op een PICU in Nederland, al lijkt dit de meest optimale situatie. Voldoende staf om 'gezond roosteren' te waarborgen is een voorwaarde voor het model van 24/7 aanwezigheid.

Overige disciplines

Op een PICU zijn (para)medische disciplines consulteerbaar en beschikbaar zoals opgesomd in Bijlage 3.

Extramurale zorg

Het PICU team kan een actieve bijdrage leveren aan extramurale zorg in de vorm van deelname in een palliatie-/comfortteam bij palliatieve zorg en stervensbegeleiding en ondersteuning bieden bij chronische thuisbeademing en tracheacanulezorg.

Medisch en verpleegkundige formatie

Op een PICU is de optimale formatie bij een gemiddelde bedbezetting van 80%:

- Afhankelijk van de regionale functie, grootte en locatie van de unit(s) 0,45 tot 0,55 fte kinder-intensivist per bed *exclusief* de formatie die nodig is om IC-transport en follow-up te kunnen garanderen
- Bij 7*24uurs beschikbaarheid voor IC-transporten, ongeacht het aantal bedden, minimaal 8,0 fte kinder-intensivist per PICU
- 0,6 tot 0,9 fte PICU-arts per bed
- 4,2 fte geregistreerde PICU-verpleegkundige per bed

Medische formatie

Bij de formatie berekeningen voor kinder-intensivisten zijn verschillende factoren van belang. In de eerste plaats wordt bij de bepaling van de benodigde formatie uitgegaan van een gemiddelde bedbezetting van 80%. Dit is conform de norm die de Gezondheidsraad al sinds 2000 hanteert en wordt berekend als: het quotiënt van het totaal aantal PICU-behandeldagen per jaar (teller) en het totaal aantal beschikbare beddagen (noemer). Een structureel hogere bedbezetting is i.v.m. met een hoger risico op morbiditeit en mortaliteit alsmede een hogere kans op weigeringen onwenselijk (Gezondheidsraad 2000), en moet tot een proportioneel hogere formatie leiden.

Er is een relatie tussen de intensivist-patiënt ratio en de morbiditeit en mortaliteit, hoewel er geen specifiek onderzoek is gedaan naar deze relatie voor PICUs en een beperkt aantal studies naar ICs voor volwassenen. In een retrospectieve studie op volwassen ICs werd geen verschil gevonden in mortaliteit binnen een bandbreedte van de ratio van 1:7.5 tot 1:15 (voor overdag aanwezige intensivisten). In diezelfde studie werd de opnameduur langer bij een ratio hoger dan 1:15.⁽²⁰⁾ Neuraz et al vonden in een prospectieve studie een toename van het risico op overlijden met een factor 2.0 (95%CI 1.3-3.2) bij een patiënt-intensivist ratio van meer dan 14.⁽²¹⁾

Bij de roostering op een niveau 3 IC moet ook rekening gehouden worden met de regiofunctie en de inter-klinische transporten. Ieder inter-klinisch IC-transport van mechanisch beademde kinderen uit de eigen regio valt onder de verantwoordelijkheid van een (fellow)kinder-intensivist en wordt medisch en bij voorkeur ook verpleegkundig begeleid door het PICU team (zie ook transporten).

Bij de vaststelling van de medische formatie van een niveau 3 IC moet tevens rekenschap gegeven worden aan nazorg, (coördinatie van) onderwijs, opleiding, kwaliteit, patiëntveiligheid, outreach (binnen en buiten het ziekenhuis) en wetenschappelijk onderzoek.

De aard van het werk op een IC is tenslotte een belangrijke factor in het vaststellen van de formatie. Het werken op een PICU wordt gekarakteriseerd door een hoge werkdruk, fysieke aanwezigheid in de diensten, emotionele belasting en morele stress. Ter voorkoming van uitval van intensivisten is het

daarom essentieel om gezond te roosteren. De werkgroep realiseert zich dat dit aspect zich zeer moeilijk laat vertalen naar een aanwijzing voor het benodigde aantal kinder-intensivisten. Binnen de beroepsgroep bestaat consensus dat in het licht van het gezond roosteren 8 fte dienstdoende kinder-intensivist een absoluut minimum is, waarmee de gemiddelde dienst frequentie uitkomt op ongeveer één keer per week. Hiermee wordt recht gedaan aan de in de CAO vastgelegde afspraken over werken volgens een cyclisch rooster.

Concluderend: er zijn meerdere factoren van belang bij het vaststellen van de medische formatie op een IC. In het IGZ-rapport van 2009 wordt gesteld dat “aan de personele bezetting op een PICU, dezelfde eisen te stellen die conform de CBO-norm gelden voor IC’s voor volwassenen”.⁽²²⁾ Gebaseerd op de Kwaliteitsstandaard Organisatie op de IC en Blauwdruk Zorgbeleidsplan van de NVIC wordt als richtlijn voor de medische formatie voor een unit van 12 operationele bedden 0.45-0.55 fte intensivist per bed aanbevolen, met een minimum van 8 dienstdoende fte (indien op basis van normering per bed de berekende formatie onder de minimale formatie komt) inclusief niet-patiëntenzorg gebonden taken, echter exclusief transporten en IC- nazorg poli.^(2,3) Er wordt dienst gedaan conform de geldende CAO’s. Voor de PICU artsen wordt (conform de Blauwdruk Zorgbeleidsplan van de NVIC) een formatie van 0,6 tot 0,9 fte PICU-arts per bed, aangehouden.

Verpleegkundige formatie

Alleen BIG geregistreerde en specifiek daartoe opgeleide en gecertificeerde kinder-IC-verpleegkundigen behandelen IC-patiënten op de ICK. Kinder-IC-verpleegkundigen volgen na- en bijscholing en zijn bevoegd en bekwaam voor het gebruik van aanwezige apparatuur

Wat betreft de verpleegkundige formatie volgt deze veldnorm eveneens de norm die wordt gehanteerd bij de volwassen intensive care die stelt dat een niveau 3 IC per bed 4,2 fte gediplomeerde IC-verpleegkundige noodzakelijk is (exclusief transporten, niet-patiëntenzorg gebonden taken en afdelingsspecifieke functiedifferentiatie van verpleegkundigen). Conform de volwassen IC norm is daarmee de ‘span of control’ van *gemiddeld* 1 op 1,5 bed overdag en avond/nacht 1 op 1,75 resp. 2,0 haalbaar.^(2,3) Hierbij moet rekening gehouden worden met verminderde inzetbaarheid van zowel de leerling verpleegkundigen (afhankelijk van de fase van de opleiding) en hun begeleider(s).

Functiedifferentiatie verpleegkundigen

Sommige afdelingsspecifieke medische handelingen en taken kunnen door daartoe opgeleide en dus bevoegde en bekwaame verpleegkundigen worden verricht. De mate van inzet van deze physician assistants of verpleegkundig specialisten wordt op lokaal afdelingsniveau bepaald.

De grenzen van het werkterrein van de PA worden bepaald door specifieke medische taken. Die dienen met (de) geneeskundig specialist(en) waarmee de PA een samenwerkingsverband heeft, te zijn overeengekomen en in een heldere taakomschrijving te zijn vastgelegd. De werkzaamheden reiken van geneeskundige basistaken tot geneeskundig specialistische taken binnen het geneeskundig proces van anamnese, onderzoek, diagnose en behandeling. Op het afgesproken werkterrein handelt de PA zelfstandig en draagt deze verantwoordelijkheid voor de behandeling van patiënten

Schaarste van personeel

Personele krapte onder PICU verpleegkundigen enerzijds en seizoensgebonden fluctuerend aanbod van PICU behoeftige patiënten anderzijds zijn bepalende en onvoorspelbare factoren op de PICU

bedden capaciteit. In periodes van krapte moet daarom flexibele inzet van ander zorgpersoneel dan PICU verpleegkundigen (bijvoorbeeld verpleegkundigen van volwIC en NICU, PA-ers, zorgassistenten en eventueel medische studenten, die onder supervisie van een PICU verpleegkundigen zorgtaken kunnen overnemen) worden overwogen. Daarnaast draagt spreiding van het inplannen van electieve chirurgische patiënten en eventuele regio-overstijgende coördinatie van patiënten opnames bij aan het optimaal bezetten van de PICU capaciteit.

Opname- en ontslagcriteria

Opname en ontslagcriteria, aanbevelingen

Opname op een PICU is geïndiceerd bij (dreigende) verstoring van één of meer vitale functies. De indicaties zijn daarbij onder te verdelen in (een combinatie van) de volgende hoofdgroepen:

- respiratoire insufficiëntie
- circulatoire insufficiëntie
- neurologische insufficiëntie
- vitale metabole of hormonale ontregeling
- (post-operatieve) bewaking vitale functies
- IC procedures of interventies

Er zijn PICU-opnamecriteria ontwikkeld door de American Academy of Pediatrics. De voor de Nederlandse situatie aangepaste opname- en ontslag criteria voor de PICU zijn opgesomd in Bijlage 4. De behandelend arts zal in eerste instantie zelf een inschatting maken of er contact gelegd wordt met de dienstdoende kinder-intensivist van de regionale PICU. In nadrukkelijke samenspraak met de kinder-intensivist zal de indicatie tot opname op de PICU worden gesteld.

Samenvatting

Er lijkt geen verschil te zijn tussen PICU volume en (voor ziekte ernst gecorrigeerde) mortaliteit. In deze paragraaf worden derhalve geen aanbevelingen gedaan.

Eenduidige criteria voor de minimale omvang van een PICU ontbreken in de pediatrie IC-literatuur (waarvan een overzicht in bijlage 5). De (tegenstrijdige) bevindingen van de veelal Noord-Amerikaanse studies zijn bovendien niet zonder meer te extrapoleren naar de Nederlandse situatie omdat die wezenlijk verschilt wat betreft omvang, infrastructuur, faciliteiten en organisatie van de PICU's. Bij een inventarisatie onder Europese PICU's werd een gemiddelde PICU-grootte van 8-10 bedden gevonden en een gemiddeld jaarlijks aantal opnames van ruim 500.⁽²³⁾

In het IGZ-rapport van 2009⁽²²⁾ staat dat concentratie van zeer specialistische kinder-IC zorg in universitair medische centra leidt tot verbeterde expertise, continuïteit en kwaliteit van de zorg. Er wordt onderkend dat in iedere regio een PICU beschikbaar moet zijn en dat een PICU een onmisbare schakel is in de topklinische zorgketen van de universitaire centra.

Concluderend kan geen advies voor minimale omvang van een PICU worden gegeven. In Nederland is concentratie in de universitair medische centra gewenst, waarmee tevens regionale beschikbaarheid wordt gegarandeerd.

Samenvatting

De PICUs conformeren zich aan de landelijke en lokale eisen voor een integraal kwaliteitssysteem

- Een PICU werkt met een integraal kwaliteitssysteem. Het is aan te bevelen dat de PICU een kwaliteitsjaarverslag produceert waarin de in dit hoofdstuk genoemde kwaliteitsaspecten worden beschreven op een manier die aansluit bij de lokale afspraken.
- Een PICU werkt met lokale protocollen die gebaseerd zijn op richtlijnen van de medische en verpleegkundige beroepsverenigingen die op elkaar afgestemd zijn.
- Alle PICU's zijn aangesloten bij de PICE (www.pice.nl) en registreren met in achtneming van de huidige privacy wetgeving, de minimale data set in PICE aangevuld met minimaal de volgende landelijk vastgestelde indicatoren voor het borgen van kwalitatief goede zorg, deze te verbeteren en meer transparant te maken:
 1. het registreren van plaatsgebrek van beschikbare operationele PICU bedden door middel van een weigeringsregistratie (waarbij de norm conform de volwassen ICs <5% gehanteerd wordt)
 2. het meten van ervaringen van ouders/verzorgers van patiënten door middel van patiënt tevredenheidsvragenlijsten
- De stichting PICE die de nationale indicatoren database beheert, geeft aan individuele instellingen en regionaal, feedback (jaarverslag, online dashboard) van de data op een manier die kwaliteitsverbetering (benchmarking) optimaal ondersteunt.
- Iedere PICU houdt het aantal operationele IC bij en registreert de bedbezetting (>70% en gemiddeld 80%)
- Elke PICU heeft een kwaliteitssysteem voor het melden van incidenten en calamiteiten en werkt met een kwaliteitscyclus, conform de in het eigen ziekenhuis geldende systematiek
- Het werkproces op de PICU wordt bij voorkeur ondersteund door een op de IC-patiënt en IC-omgeving toegespitst elektronisch Patiënt Data Management Systeem (PDMS).
- Tussen afdelingen en binnen een afdeling dienen overdrachten gestructureerd te verlopen.
- Bij voorkeur worden de CRM-principes gehanteerd voor wat betreft kwaliteit en omstandigheden van de overdracht.
- Iedere PICU werkt aan een zo goed mogelijke veiligheidscultuur om het aantal fouten zoveel mogelijk te beperken. Iedere PICU dient fouten bij te houden en te melden volgens het lokale meldingssysteem. Iedere PICU dient een verbeterplan te maken en uit te voeren om in een continu proces het aantal fouten terug te brengen. Het kwaliteitssysteem van een PICU en de systemen voor het melden van incidenten en calamiteiten zijn onderdeel van het kwaliteitssysteem van het gehele ziekenhuis.
- Er is een follow-up programma op basis van de daartoe ontwikkelde NVK richtlijn (zie www.nvk.nl)
- Er zijn procedures voor apparaat beheer, onderhoud en vervanging en scholing. Conform het convenant medische technologie. Scholing vindt bij voorkeur multidisciplinair plaats.

Samenwerking PICU's

Aanbeveling

Landelijke samenwerking tussen de PICU's wordt aanbevolen op het niveau van patiëntenzorg, wetenschappelijk onderzoek en opleiding

De PICU's in Nederland werken op landelijk niveau nauw samen met als gemeenschappelijk doel de zorg voor het vitaal bedreigde kind te waarborgen en waar nodig verder te professionaliseren.

In de patiëntenzorg komt dit tot uitdrukking in sluitende onderlinge afspraken over de verantwoordelijkheden van het transport van het vitaal bedreigde kind tussen de verschillende regio's. Tevens zijn er in samenwerking met de NVK en de NVA op het moment van publicatie van deze kwaliteitsnorm afspraken in de maak over de verantwoordelijkheden van de opvang van het vitaal bedreigde kind in de algemene praktijken.

Er is een actueel digitaal overzicht van het dagelijks aantal beschikbare bedden (www.zorg-capaciteit.nl). Er is gestart met een landelijke 'commissie second opinion' die zorgt voor centralisatie en standaardisatie van een second opinion ter voorkoming van herhaalde opinions door verschillende PICU's en bewaking van de kwaliteit van het uitvoeren van de second opinion.

Ten behoeve van benchmarking, voor kwaliteitscontrole en als bron voor wetenschappelijk onderzoek worden gegevens van alle patiënten die op een PICU in Nederland worden opgenomen op uniforme wijze vastgelegd in de in het vorige hoofdstuk genoemde PICE database (www.pice.nl)

In het wetenschappelijk onderzoek komt de samenwerking tot uitdrukking in het landelijke research netwerk voor klinische studies. In dit Network of Excellence worden kennishiaten in de zorg voor vitaal bedreigde kinderen geanalyseerd en deze dienen als basis voor een gemeenschappelijke kennisagenda. Op basis van deze agenda worden gezamenlijk klinische studies geprioriteerd die de behandelingen en (lange termijn) uitkomst kunnen optimaliseren. Een van de PICUs neemt de leiding bij de uitrol en daadwerkelijke uitvoer van de zogenaamde multicenter studies. Vertegenwoordigers van alle PICU's in Nederland komen 2-3 keer per jaar bijeen om met elkaar de wetenschappelijke kennisagenda door te nemen. Voortgang en voorlopige resultaten van lopende studies, resultaten van afgeronde studies en plannen voor nieuwe studies en de financiering daarvan worden besproken. In dit netwerk is er nauwe samenwerking met de PICE-werkgroep. Het netwerk wordt voorts ondersteund door de stichting kinder-intensive care (www.skic.nl)

De eindtermen en vereisten voor de opleiding tot kinder-intensivist zijn vast gelegd in landelijke opleidingseisen zoals opgesteld door de opleidingscommissie van de SICK. De afdelingen worden 1x per 5 jaar hieromtrent gevisiteerd. De PICU's werken onderling samen voor het ontwikkelen en geven van het landelijke fellowonderwijs. Daarnaast zijn de opleiders van de PICU's betrokken bij de ontwikkeling van gestandaardiseerde en uniforme methoden ter beoordeling van het functioneren van een PICU fellow.

Regio-indeling & Transport van PICU-behoefte kinderen

Aanbeveling

Ieder ziekenhuis in de regio is verantwoordelijk voor eerste opvang en stabilisatie van PICU-behoefte kinderen.

Iedere PICU is primair verantwoordelijk voor het regelen van een PICU- bed voor kinderen uit de regio en voor het coördineren van het interklinisch PICU-transport.

Interklinisch PICU-transport van beademde en kritiek zieke kinderen wordt door een gespecialiseerd PICU team uitgevoerd. Een niet beademde en niet kritiek zieke patiënt wordt in principe gebracht door het verwijzend ziekenhuis, tenzij er overwegingen zijn die begeleiding door een PICU-team noodzakelijk maken. PICU-transporten die geen enkel uitstel dulden, worden als regel begeleid door een arts of team van het verwijzend ziekenhuis in nauw overleg met de regionale PICU.

Een PICU-transportteam bestaat uit een kinder-intensivist (in opleiding) of specialist met ervaring met kritisch zieke kinderen en bij voorkeur een PICU verpleegkundige.

Er bestaat in Nederland een regio-indeling voor PICU's waarbij iedere PICU (conform de afspraken zoals vastgelegd in het IGZ-rapport 2009)²² primair verantwoordelijk is voor de IC zorg voor alle kinderen (exclusief neonaten die worden verwezen naar de IC neonatologie) in deze regio. Deze regio-indeling is bekend bij iedere PICU en is integraal beschikbaar bij de NVK (www.nvk.nl, besloten SICK omgeving, onderdeel bestanden)

Het IGZ-rapport van 2009 maakt melding van afspraken die PICU's met de kinderartsen in de ziekenhuizen in hun regio gemaakt hebben over de verantwoordelijkheid voor de eerste opvang bij acute problemen, de overdracht van de zorg van de verwijzer aan de transporterend PICU-arts, het transport van kinderen die voor intensive care worden aangeboden en de zorg die na ontslag uit de PICU noodzakelijk is. De werkgroep is van mening dat heldere afspraken betreffende taak- en rolverdeling van de betrokken zorgverleners en betreffende de overdracht binnen dergelijke ketenzorg van groot belang zijn. De verantwoordelijkheid voor eerste opvang en stabilisatie van IC-behoefte kinderen ligt bij het verwijzend ziekenhuis, volgens de afspraken die hierover gemaakt zijn met de NVK en NVA (zie blauwdruk protocol acute opvang zuigelingen en kinderen, www.nvk.nl).¹ De kinder-intensivist van de regionale PICU is beschikbaar voor telefonische consultatie. De kinder-intensivist is verantwoordelijk voor het vinden van een IC-bed en voor de organisatie van het interklinisch IC-transport van kinderen uit de eigen regio, ook wanneer in de eigen PICU geen bed beschikbaar is.

Beademde patiënten

¹ Concrete afspraken over de primaire verantwoordelijkheid en rolverdeling gemaakt door de NVK en NVA zijn in afwachting

Het transport voor beademde patiënten dient te worden uitgevoerd door een kinder-intensivist (in-opleiding) of een arts van een mobiel medisch team (MMT). Bij uitzondering, bijvoorbeeld tijdswinst in geval van een cerebrale bloeding, kan het transport begeleid worden door een medisch specialist met vergelijkbare expertise, zoals een anesthesioloog. De intensive care heeft een transport rooster naast het dienstrooster voor de intensivisten van de PICU. Bij voorkeur wordt een PICU-transport met een PICU verpleegkundige verricht, tenzij (lokale) omstandigheden dit niet mogelijk maken.

Wetenschappelijk onderzoek toont aan dat inter-klinisch IC-transport van kinderen door een gespecialiseerd team meerwaarde heeft boven transport door een niet gespecialiseerd team.

Bij niet gespecialiseerde teams worden meer complicaties tijdens het transport gezien⁽²⁴⁾ en is de mortaliteit hoger.^(25,28,29) Ervaring en uitrusting spelen hierbij vaak een rol.⁽²⁶⁾

Niet beademde patiënten

Over de meerwaarde van begeleiding van IC-transport van niet-beademde kinderen door een PICU-team is op basis van de literatuur geen uitspraak te doen. De Sectie Intensive Care voor Kinderen (SICK) van de NVK is van mening dat intuberen van kritiek zieke kinderen tijdens transport - zelfs in zeer ervaren handen - riskant is en vermeden moet worden. De SICK stelt zich op het standpunt dat een IC-behoefte patiënt in het verwijzend ziekenhuis geïntubeerd moet worden, indien er een reëel risico bestaat dat de patiënt tijdens het transport alsnog respiratoir insufficiënt wordt en geïntubeerd moet worden of dat er andere redenen zijn waarom de luchtweg veiliggesteld moet worden. De uitvoering van het transport van een niet beademde patiënt, door de verwijzer of een PICU team, wordt in gezamenlijk overleg besloten, waarbij primair het belang en veiligheid van de patiënt als uitgangspunt dient te worden genomen. Een niet beademde en niet kritiek zieke patiënt wordt in principe gebracht door het verwijzend ziekenhuis, tenzij er overwegingen zijn die begeleiding door een PICU team noodzakelijk maken. Zie ook toelichting en hulptabel bijlage 6.

IC-transporten die geen enkel uitstel kunnen dulden (bijv. intra-craniële bloeding), in ieder geval niet de tijd die een PICU-transportteam nodig heeft voor de organisatie van het IC-transport en de heenreis naar het verwijzend ziekenhuis, worden als regel begeleid door een arts of team van het verwijzend ziekenhuis in nauw overleg met regionale PICU.

Zorg voor kinderen op een IC voor volwassenen

Aanbevelingen

In voorkomende gevallen kan een kind voor intensive care zorg worden opgenomen op een IC voor volwassenen.

IC behoeftige kinderen worden doorgaans direct overgeplaatst naar een PICU. In uitzonderlijke gevallen kan een kind tijdelijk, maar niet langer dan 24 uur en alleen in overleg met de regionale PICU, worden opgenomen op een ICV van het perifere ziekenhuis. De kinderarts dient dan altijd medebehandelaar te zijn met de intensivist als hoofdbehandelaar.

Als door tijdelijke omstandigheden een kind op de ICV in een academisch ziekenhuis moet worden opgenomen kan (in nadrukkelijk overleg met de PICU) een dergelijke opname langer dan 24 uur zijn. De behandeling zal steeds in nauwe samenwerking met de kinder-intensivist plaatsvinden.

Definities

Beademingsdag

Een kalenderdag waarop op enig moment sprake is van invasieve of non-invasieve mechanische beademing van een patiënt binnen een PICU, of indien de beademingszorg elders is gerealiseerd en minimaal onder medische eind- verantwoordelijkheid van een intensivist is uitgevoerd.

Bezettingspercentage

Bezettingspercentage is het percentage van de tijd (in dagen) dat de beschikbare PICU-bedden per afdeling zijn bezet door een PICU-patiënt.

Exclusief beschikbaar

PICU arts: is exclusief beschikbaar voor de PICU en 24/7 aanwezig op de PICU. Onder aanwezigheid wordt verstaan: dat de PICU arts indien nodig binnen 5 minuten fysiek aanwezig kan zijn op de IC.

Intensivist: het continu consulteerbaar zijn en in avond en nacht binnen 30 minuten aanwezig kunnen zijn voor patiëntenzorg op de PICU zonder dat er sprake is van andere klinische taken in het ziekenhuis.

Kinder-intensivist

Een kinder-intensivist is een kinderarts of anesthesioloog wiens werkuren besteding, competenties en nascholingsprofiel voldoen aan de subspecialisme specifieke eisen die het Concilium Subspecialistische Opleidingen van de NVK of NVA stelt aan (her)registratie als kinder-intensivist.

Pediatrische intensive care unit (PICU)

Een PICU is een organisatorische eenheid, met een academische en/of (supra)regionale functie, waar intensieve behandeling en zorg worden geleverd die voldoen aan de eisen zoals gesteld in dit document. De eindverantwoordelijkheid berust bij het medisch en verpleegkundig afdelingshoofd.

PICU-arts

Een PICU-arts is een arts (niet-kinder-intensivist) die praktische zorg verleent aan PICU-patiënten, onder eindverantwoordelijkheid van een kinder-intensivist. Deze PICU-arts kan een arts-assistent in opleiding tot specialist zijn, maar ook een arts-assistent-niet-in-opleiding, een fellow-PICU (specialist in opleiding tot kinder-intensivist) of een medisch-specialist niet erkend in het aandachtsgebied PICU maar met minimaal een scholing gericht op het geven van basale medische zorg op de PICU.

Physician assistant en verpleegkundig specialist: deeltaken kunnen worden gedaan door daartoe bevoegd en bekwaam geachte niet-medici.

PICU-behandeldag

Een kalenderdag waarop op enig moment sprake is geweest van medische behandeling van een PICU-patiënt op een PICU.

PICU-patiënt

Een patiënt die op grond van de gedefinieerde criteria voor opname op Nederlandse PICU's baat heeft bij opname op een PICU.

PICU-verpleegkundige

Een PICU-verpleegkundige is een gespecialiseerde verpleegkundige die in het bezit is van het certificaat PICU-verpleegkundige.

Transportdienst

De transportdienst is de (tweede) dienst achter de dienstdoende kinder-intensivist op de PICU.

Bijlage 1

SICK leden betrokken met de wetenschappelijke onderbouwing

Chris Neeleman, Radboudumc Nijmegen

Annelies van Zwol, Radboudumc Nijmegen

Heleen E Bunker-Wiersma, Leiden UMC

PP Roeleveld, Leiden UMC

Martien H Humblet, Maastricht UMC

Patricia JLT Sanders, Maastricht UMC

Brigitte CM Timmers-Raaijmakers, UMC Utrecht

Roelie M Wosten-van Asperen, UMC Utrecht

Casper W Bollen, UMC Utrecht

Martin CJ Kneyber, UMC Groningen

Vincent GM Geukers, Amsterdam UMC

Marjolein Blink, Amsterdam UMC

Marieke H Otten, Amsterdam UMC

Bijlage 2

Hoofdbehandelaarschap op de PICU: open versus gesloten IC kinderen

Achtergrond

In 2006 heeft de Inspectie voor de Gezondheidszorg (toenmalige IGZ) een onderzoek naar het hoofdbehandelaarschap in het ziekenhuis gepubliceerd waarin werd geconcludeerd dat het hoofdbehandelaarschap onvoldoende was geregeld.⁽²⁷⁾ In 2010 is door de KNMG de handreiking Verantwoordelijkheidsverdeling voor samenwerking in de zorg gepubliceerd.⁽²⁸⁾ Met deze handreiking werd getracht duidelijkheid te scheppen over wie waarvoor tijdens een dergelijke samenwerking verantwoordelijk is. Uit deze documenten blijkt dat er behoefte bestaat om een hoofdbehandelaar te benoemen, maar een definiëring van het begrip ontbreekt. Binnen de Sectie Intensive Care voor Kinderen (SICK) van de NVK bestaat de behoefte de veldnorm ook op dit punt aan te scherpen, als onderdeel van een bredere herformulering van deze veldnorm.

Twee modellen: open versus gesloten format

- Open format: De specialist die de patiënt opneemt is daarin de regievoerder en hoofdbehandelaar, de intensivist is de consulent. Dagelijks wordt elke patiënt nagekeken door een intensive care specialist gevolgd door een advies. De intensive care arts mag geen rechtstreekse beleidswijzigingen of orders voorschrijven, dit gaat altijd via de hoofdbehandelaar. De hoofdbehandelaar blijft de eerste specialist (of zijn of haar collega) die de patiënt opneemt. Arts-assistenten van de ICU zorgen in diensturen voor de patiënt en schrijven beleid voor, onder supervisie van de hoofdbehandelaar. Arts-assistenten van het specialisme van de hoofdbehandelaar hebben in kantooruren de eerste verantwoordelijkheid voor de patiënt.
- Op een gesloten intensive care wordt de patiënt overgedragen aan de zorg van het team van intensive care specialisten (intensivist, fellow-intensive care). Dit model is momenteel gebruikelijk op alle PICU's in Nederland. Deze intensive-care specialisten hebben het hoofdbehandelaarschap en alleen zij mogen orders geven. De specialist onder wiens zorg de patiënt voorafgaande aan (en na afloop van) de IC opname valt, heeft een consulterende functie maar mag geen directe orders geven. Wel worden zij zeer nadrukkelijk betrokken bij het te voeren beleid.

Literatuur

Meerdere studies op (volwassen) intensive care units hebben aangetoond dat de closed format IC, waarbij de (fellow) intensivist het hoofdbehandelaarschap heeft of overneemt bij opname van de patiënt op de ICU, een betere uitkomst heeft voor de patiënt met betrekking tot mortaliteit, opname duur in de ICU en opnameduur in het ziekenhuis en bovendien een verlaging van de kosten met zich meebrengt.⁽²⁹⁻³²⁾ Daarom wordt door diverse critical care societies de closed format aangeraden boven de open format ICU.

De juridische definitie en aansprakelijkheid van de hoofdbehandelaar werd beschreven in een vergelijkende studie tussen Nederlandse academische ziekenhuizen in 2015.⁽³³⁾ Deze studie concludeerde dat 'de hoofdbehandelaar de medisch specialist [is] die de patiënt als eerst ziet bij de vraag naar zorg en die een diagnose stelt, waarna de hoofdbehandelaar eindverantwoordelijk is voor de behandeling waarbij dit hoofdbehandelaarschap kan wisselen tussen verschillende medisch

specialisten indien de patiënt wordt doorverwezen naar een andere afdeling'. Daarnaast wordt tuchtrechtelijk een aantal verantwoordelijkheden aan het hoofdbehandelaar gekoppeld: eindverantwoordelijkheid van de behandeling, leiderschap over het behandelteam, regievoerder van de behandeling, onderlinge afstemming van verrichtingen van alle betrokkenen, en centraal aanspreekpunt. Bij niet-operatieve ingrepen wordt de aansprakelijkheid van de hoofdbehandelaar voor handelingen van anderen niet aangenomen. De verschillende hulpverleners hebben dan een eigen verantwoordelijkheid. Alleen in het geval dat de hoofdbehandelaar had moeten twijfelen aan de behandeling of diagnose van een medebehandelaar kan zijn aansprakelijkheid als hoofdbehandelaar aan de orde zijn, omdat hij in dat geval had moeten ingrijpen.

PICO veldnorm:

P: PICU patiënt

I: behandeling op een open ICU

C: behandeling op een gesloten ICU

O: mortaliteit, LOS, kosten

Geen hits.

Conclusie:

Er is geen literatuur over open versus gesloten PICU's. Wel is er op volwassen IC's onderzoek gedaan waarin een open IC vergeleken wordt met een gesloten IC. Uit meerdere studies blijkt dat behandeling op een gesloten ICU leidt tot een lagere mortaliteit, een kortere LOS en ook een kostenverlaging kan veroorzaken. Met deze wetenschap is het voor diverse Critical Care Societies een duidelijke richtlijn om de intensive care in te delen als een gesloten intensive care, met een IC gespecialiseerd team als hoofdbehandelaar.

Bijlage 3

Beschikbaarheid* overige (medische) disciplines

1. Algemeen kinderarts
2. Kinderanesthesist
3. Subspecialistisch chirurg:
 1. Kinderchirurg
 2. (Kinder)cardiovasculair chirurg
 3. Neurochirurg (kinder-neurochirurg wenselijk)
 4. KNO-arts (kinder-KNO-arts wenselijk)
 5. Orthopedisch chirurg (kinder-orthopeed wenselijk)
 6. Craniofaciaal chirurg (wenselijk, afhankelijk expertise centrum)
 7. Traumachirurg
 8. Vaatchirurg
4. Subspecialisten Kindergeneeskunde:
 1. Cardioloog
 2. Nefroloog
 3. Hemato-oncoloog
 4. Pulmonoloog
 5. Infectioloog
 6. Endocrinoloog
 7. MDL arts
 8. Allergoloog (wenselijk)
 9. Neonatoloog
 10. Kinder-neuroloog
 11. Kinderradioloog
 12. (Kinder-)psychiater
 13. Kinderpsycholoog
 14. Revalidatie arts
5. Overige leden behandelteam
 1. Klinisch farmacoloog of ziekenhuisapotheker
 2. Afdelingsassistent
 3. Pedagogisch medewerker
 4. Geestelijke verzorger
 5. Maatschappelijk werker
 6. Kindercomfortteam
 7. Diëtist
 8. Fysiotherapeut
 9. Ergotherapeut
 10. Microbioloog/viroloog

*Onder beschikbaarheid wordt verstaan zo nodig binnen 30 minuten aanwezig op afroep

Bijlage 4

Opnamecriteria PICU

Onderstaande lijst van opnamecriteria heeft tot doel patiënten die in een PICU moeten worden opgenomen te helpen herkennen. De lijst is gebaseerd op de richtlijnen zoals gepubliceerd in 1999 door de American Academy of Pediatrics.⁽³⁴⁾ De lijst is indicatief en kan uit de aard van het probleem geen uitputtende beschrijving zijn van alle aandoeningen en situaties die tot opname in een PICU zouden moeten leiden. Omdat niet iedere potentiële patiënt te vangen zal zijn in deze criteria is ten alle tijden volledig en zorgvuldig overleg tussen ontvangend en insturend arts van allergrootst belang. Richtlijnen voor specifieke aandoeningen moeten als leidend worden beschouwd.

Opnamecriteria

Respiratoir systeem

1. Snel progressieve, ernstige aandoeningen van de longen of luchtwegen met kans op respiratoir falen door oxygenatie stoornissen en/of ventilatie stoornissen en/of dreigende uitputting
2. Aandoeningen waarvoor/waarbij endotracheale intubatie en invasieve mechanische beademing nodig is.
3. Aandoeningen waarvoor/waarbij non-invasieve mechanische beademing noodzakelijk is.
NB non-invasieve ondersteuning van de beademing met Optiflow neemt hier een aparte plaats in. Afhankelijk van de conditie van de patiënt en in nauw overleg met de verantwoordelijke kinderarts kan opname op de PICU worden overwogen.
4. Recent geplaatst tracheostoma (binnen de eerste wissel); kritisch tracheostoma,
5. Post-operatieve bewaking na hoge luchtwegchirurgie

Cardiovasculair systeem

1. (Dreigende) circulatoire insufficiëntie op basis van (een combinatie van) cardiogene, hypovolaemische, distributieve, of obstructieve shock
2. Circulatoire insufficiëntie waarvoor continue vaso-actieve medicatie of inotropie of mechanische ondersteuning nodig is
3. Na reanimatie
4. Levensbedreigende ritmestoornissen
5. Aandoeningen waarvoor tijdelijk pacing nodig is
6. Instabiel hartfalen
7. Aangeboren hartaandoening met instabiele cardio-respiratoire toestand
8. Aangeboren hart afwijkingen met ductus arteriosus afhankelijke systeem- of longcirculatie
9. Postoperatieve bewaking na cardiovasculaire ingrepen
10. Aandoeningen waarvoor *invasieve* monitoring van arteriële, centraal veneuze of longarteriële drukken nodig is

Neurologie

1. (Refractaire) status epilepticus

2. Nog niet stabiele convulsies waarvoor continu intraveneuze toediening van anti-epileptica en/of intensieve monitoring nodig is
3. Acuut verlaagd bewustzijn (GCS<8) waarbij verdere neurologische verslechtering waarschijnlijk of onvoorspelbaar is
4. Post-operatief na een neurochirurgische ingreep die invasieve monitoring of intensieve observatie nodig maakt al dan niet na plaatsing externe ventriculaire drain
5. Acute ontstekingen of infecties van ruggenmerg, hersenvliezen of hersenen met gedaald bewustzijn en/of convulsies
6. Metabole of hormonale afwijkingen die gepaard gaan met gedaald bewustzijn en/of dreigende convulsies
7. Ernstig neurotrauma
8. Progressieve neuromusculaire dysfunctie met of zonder veranderd bewustzijn waarvoor respiratoire en/of cardiovasculaire monitoring dan wel ondersteuning is aangewezen

Hematologie / Oncologie

1. Een aandoening waarvoor voorzien dreigend een wisseltransfusie, plasmaferese of leukoferese nodig is
2. Ernstige stollingsstoornissen met risico op grote bloedingen
3. Ernstige anemie met dreigende of manifeste hemodynamische en/of respiratoire problemen
4. Ernstige complicaties van een sikkelcelcrisis, zoals neurologische veranderingen, “acute chest syndrome” of aplastische anemie met hemodynamische instabiliteit
5. Voorzien dreigend of manifest tumor-lysis syndroom
6. Ruimte innemende processen die vitale vaten, organen of luchtwegen comprimeren of dreigen te comprimeren.

Endocrinologie / Metabole Aandoeningen

Patiënten met een levensbedreigende of instabiele endocriene of metabole aandoeningen, zoals:

1. Ernstige diabetische ketoacidose conform de richtlijn NVK
2. Ernstige elektrolyet afwijkingen
3. Metabole acidose waarvoor intensieve monitoring of een complexe interventie nodig is
4. Ernstige verstoring van de vochthuishouding waarvoor een interventie of intensieve monitoring nodig is
5. Aangeboren metabole afwijkingen en/of endocrinologische aandoeningen met acute verslechtering/achteruitgang waarvoor respiratoire ondersteuning, acute nierfunctie vervangende therapie, hemoperfusie, of intensieve monitoring noodzakelijk is

Maag-darm-lever

1. Ernstige acute gastro-intestinale bloedingen, leidend tot hemodynamische of respiratoire instabiliteit
2. Acuut leverfalen, leidend tot veranderd bewustzijn, hemodynamische of respiratoire instabiliteit.

Chirurgie

Pre-operatieve of post-operatieve patiënten die frequente monitoring en/of tijdelijke overname van vitale functies noodzakelijk is

Conform richtlijn kinderchirurgie: leeftijd, opiaten, bloedverlies (AN).

Reno-urogenitaal systeem

1. Acuut nierfalen met ernstige verstoring van het milieu interieur of vochthuishouding
2. Acute nierfunctievervangende therapie bij de instabiele patiënt
3. Maligne hypertensie

Multisysteemaandoeningen / Overige

1. Intoxicatie die kan leiden tot acute ontregeling van vitale orgaansystemen
2. Multi orgaan falen
3. Maligne hyperthermie
4. Trauma
5. Verbranding van >10 % van het lichaamsoppervlak (in overleg met brandwondencentrum).
6. Verdrinking

Speciale intensieve technologische noodzaak

Aandoeningen die speciale technologische voorzieningen, intensieve monitoring, complexe interventies of medicamenteuze behandeling die niet in de verwijzende kinderafdeling gegeven kan worden, nodig maken.

Bijlage 5

Literatuur overzicht PICU grote en omvang

Een literatuur search naar de kwaliteit van zorg voor patiënten opgenomen op laag versus hoog volume PICU's levert een beperkt aantal geschikte artikelen op.⁽³³⁻⁴¹⁾ Het merendeel van deze stukken is langer dan 10 jaar geleden gepubliceerd, slecht één artikel is van recentere datum (2016).⁽⁴¹⁾

Dit is een groot retrospectief onderzoek met inclusie van 186.643 patiënten van 92 PICU's in de VS tussen september 2009 en maart 2012. De mortaliteit in deze studie was 2.6% en er was geen duidelijke relatie tussen mortaliteit en volume. Ook na stratificatie op basis van de PIM2 score werd tot een PIM2 score van 10%, geen relatie tussen PICU volume en mortaliteit gevonden. Echter, tegen de verwachting in bleek voor patiënten met een hogere PIM2 score (>10% risico op mortaliteit) de mortaliteit lager bij een kleiner PICU volume.

Dit staat in tegenstelling tot deze resultaten let een studie van Tilford et al.⁽³⁸⁾ Zij lieten in een studie met 11.106 patiënten in 16 PICU's, in grootte variërend van 147 tot 1378 opnames per jaar, dat een stijging met 100 opnames per jaar geassocieerd was met een daling van het gestandaardiseerde mortaliteitsrisico (risk adjusted mortality odds ratio) van 5% (OR 0.95, 95% CI 0.91-0.99). Het wordt niet duidelijk of deze relatie een lineaire relatie betreft. In de grotere PICU's werd bovendien een kortere opnameduur gezien. Andere PICU karakteristieken als fellowship training programma, aantal PICU bedden en kinderziekenhuis affiliatie toonden geen effect op de risico gecorrigeerde mortaliteit.

Een andere cohort studie betrof 34.880 patiënten van 15 PICU's in de VS. PICU volume varieerde tussen 152 en 2.156 opnames per jaar (gemiddeld 915/jaar) geïnccludeerd, met een gemiddelde mortaliteit van 3.7%.⁽³⁹⁾ In deze studie bleek dat een groter PICU volume geassocieerd was met een lagere - voor ziekte ernst gecorrigeerde (PRISM III) - mortaliteit (OR 0.68 per 100 patiënten/jaar, 95% CI 0.52-0.89). Dit leek geen lineair effect te zijn. De patiënten groep met een laag mortaliteits-risico (PRISM III score < 10%) had een lagere mortaliteit in groot volume PICU's versus klein volume PICU's (OR 0.59 per 100-patiënten opname capaciteit, 95%CI 0.4-0.87). Voor patiënten met een PRISM III score >10% was er geen verschil in ziekte ernst gecorrigeerde mortaliteit tussen klein en groot volume PICU's.

Deze data worden bevestigd door een studie van Ruttiman et al. Zij vonden in hun prospectieve cohort studie met 11.106 patiënten opgenomen op 32 PICU's in de VS dat elke 100-patiënten capaciteit toename per jaar is geassocieerd met een 3.3% daling in ziekte ernst gecorrigeerde mortaliteit.⁽³⁷⁾

In de periode 1994-1995 werden een aantal kleinere (P)ICUs in UK vergeleken met 1 grote PICU waar de zorg voor kritiek zieke kinderen is gecentraliseerd in Victoria, Australië.⁽³⁶⁾ Mortaliteit ratio's varieerden tussen de 7.3% (in UK) en 5.0% (in Australië). Deze studie toonde een dramatisch verhoogd risico van ziekte ernst-gecorrigeerde (PIM) mortaliteit in kleine volume (P)ICU's versus 1 groot volume PICU (OR 2.09, 95% CI 1.37-3.19).

In een prospectieve studie met inclusie van 5.415 patiënten in 16 PICU's in periode 1989 tot 1992 werd het volume van de PICU's gedefinieerd naar aantal beschikbare bedden, variërend tussen de 4 en 12 bedden per PICU.⁽³⁵⁾ Het aantal opnames per PICU varieerde van 110 tot 674 opnames per jaar. Laag volume PICU's werden gedefinieerd als 6 of minder bedden (42% van de PICU's) . In deze studie wad het PICU volume niet gerelateerd aan mortaliteit.

Een meta-analyse van studies met volwassen IC patiënten toont, voor een geselecteerde patiëntengroep, een volume-outcome relatie, waarbij patiënten opgenomen op een high volume ICU een lager overlijdensrisico hebben dan patiënten opgenomen op een low volume ICU.⁽⁴²⁾

Beschouwing

Tegenstrijdige resultaten

Conform aanwijzingen in de literatuur voor volwassen IC patiënten wordt het positieve verband tussen hoog volume IC en betere overleving ook in een aantal studies bij PICU patiënten gevonden. De grootste en meest recente studie naar deze relatie waarbij gecorrigeerd werd voor ziekte ernst laat echter weer geen verband zien.⁽⁴¹⁾ In deze studie werd bij minder zieke patiënten (PIM2 score <10%) geen relatie met PICU omvang gevonden. Tegen de verwachting in werd voor patiënten met een hogere PIM2 score (>10% risico op mortaliteit) een lagere mortaliteit gevonden bij een kleiner PICU volume. De verklaring die hiervoor kan worden gegeven is dat high volume PICU's meer acuut ernstig zieke patiënten opnemen, met een hoger mortaliteits-risico's, die onvoldoende meegenomen worden in de PIM2 scores. De PIM2 score is meer dan 10 jaar geleden gevalideerd en gezien het veranderende medische landschap mogelijk niet meer accuraat voor de huidige PICU populatie. Zo waren er verschillen in de gestandaardiseerde mortaliteit ratio (SMR) voor laag versus hoog risico patiënten (PIM2 < of >= 4%) verschillen. Voor patiënten met een PIM2 <4% (gemiddeld 0.5%) was de mortaliteit 0.9%, leidend tot een SMR van 1.8 (0.9/0.5, terwijl dit voor patiënten met PIM2 >4% 1.09 was. Dit suggereert een calibratie variantie in PIM2 score tussen laag en hoog risico patiënten en resulteert in een bias van de data.

Bijlage 6

Onderstaande tabel geeft voorbeelden van patiënten met een PICU opname indicatie, waarbij de keuze van het transport voor de overplaatsing op individuele basis dient te worden ingeschat.

Uitgangspunten:

- Beademde kinderen worden in principe altijd getransporteerd door een PICU team
- Voor de niet beademende kinderen worden de volgende afwegingen meegewogen in het besluit, wie de patiënt zal gaan transporteren (PICU team of verwijzend specialist):
 - *Inschatting risico op (dreigende) respiratoire/circulatoire/cerebrale insufficiëntie*
 - *Afstand tot de PICU*. Bij een lange transportafstand zal voor de veiligheid van de patiënt laagdrempeliger besloten worden te intuberen dan bij een korte transportafstand.
 - *Inschatting reële kans op een interventie onderweg*, waarvoor de verwijzend specialist zich niet bekwaam voelt

Ziektebeelden	Conditie/ondersteuning/therapie
Astma	Non-rebreathing masker
Astma	Salbutamol iv continue
Bronchiolitis	Extra zuurstof/Optiflow
Bovenste luchtweg obstructie	Extra zuurstof/Optiflow
Cardiomyopathie/ritmestoornis	Inotropie
Cerebrale inklemming	Beademing
DKA/metabole ontregeling	Verlaagd bewustzijn
Epilepsie	Midazolam iv continue

Referenties

1. NVK. Zorg voor Kwaliteit van Zorg voor Kritiek Zieke Kinderen.; 2011.
2. Zorginstituut. Kwaliteitsstandaard Organisatie Intensive Care. 2016.
3. NVIC. Checklist zorgbeleidsplan IC afdelingen. 2017.
4. Leapfrog. Factsheet: ICU physician staffing.<http://www.leapfroggroup.org/survey>.
5. Shortell SM, Zimmerman JE, Rousseau DM, Gillies RR, Wagner DP, Draper EA, et al. The performance of intensive care units: does good management make a difference? *Med Care*. 1994;32(5):508-25.
6. Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, Robinson KA, Dremsizov TT, Young TL. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA*. 2002;288(17):2151-62.
7. Frankel LR, Hsu BS, Yeh TS, Simone S, Agus MSD, Arca MJ, et al. Criteria for Critical Care Infants and Children: PICU Admission, Discharge, and Triage Practice Statement and Levels of Care Guidance. *Pediatr Crit Care Med*. 2019;20(9):847-87.
8. Hsu BS, Hill V, Frankel LR, Yeh TS, Simone S, Arca MJ, et al. Executive Summary: Criteria for Critical Care of Infants and Children: PICU Admission, Discharge, and Triage Practice Statement and Levels of Care Guidance. *Pediatrics*. 2019;144(4).
9. Carson SS, Stocking C, Podsadecki T, Christenson J, Pohlman A, MacRae S, 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(4):322-8.
10. Multz AS, Chalfin DB, Samson IM, Dantzker DR, Fein AM, Steinberg HN, et al. A "closed" medical intensive care unit (MICU) improves resource utilization when compared with an "open" MICU. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;157(5 Pt 1):1468-73.
11. Dimick JB, Pronovost PJ, Heitmiller RF, Lipsett PA. Intensive care unit physician staffing is associated with decreased length of stay, hospital cost, and complications after esophageal resection. *Crit Care Med*. 2001;29(4):753-8.
12. van der Sluijs AF, van Slobbe-Bijlsma ER, Chick SE, Vroom MB, Dongelmans DA, Vlaar APJ. The impact of changes in intensive care organization on patient outcome and cost-effectiveness-a narrative review. *J Intensive Care*. 2017;5:13.
13. Nishisaki A, Pines JM, Lin R, Helfaer MA, Berg RA, Tenhave T, et al. The impact of 24-hr, in-hospital pediatric critical care attending physician presence on process of care and patient outcomes*. *Crit Care Med*. 2012;40(7):2190-5.
14. Carroll CL, Sala K, Fisher D, Zucker A. Pediatric code events: does in-house intensivist coverage improve outcomes?*. *Pediatr Crit Care Med*. 2014;15(3):250-7.
15. Gupta P, Rettiganti M, Jeffries HE, Brundage N, Markovitz BP, Scanlon MC, et al. Association of 24/7 In-House Intensive Care Unit Attending Physician Coverage With Outcomes in Children Undergoing Heart Operations. *Ann Thorac Surg*. 2016;102(6):2052-61.
16. Gupta P, Rettiganti M, Rice TB, Wetzel RC. Impact of 24/7 In-Hospital Intensivist Coverage on Outcomes in Pediatric Intensive Care. A Multicenter Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;194(12):1506-13.
17. Iannucci GJ, Oster ME, Chanani NK, Gillespie SE, McCracken CE, Kanter KR, et al. The relationship between in-house attending coverage and nighttime extubation following congenital heart surgery*. *Pediatr Crit Care Med*. 2014;15(3):258-63.
18. Kerlin MP, Small DS, Cooney E, Fuchs BD, Bellini LM, Mikkelsen ME, et al. A randomized trial of nighttime physician staffing in an intensive care unit. *N Engl J Med*. 2013;368(23):2201-9.
19. Kerlin MP, Adhikari NK, Rose L, Wilcox ME, Bellamy CJ, Costa DK, et al. An Official American Thoracic Society Systematic Review: The Effect of Nighttime Intensivist Staffing on Mortality and Length of Stay among Intensive Care Unit Patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(3):383-93.
20. Dara SI, Afessa B. Intensivist-to-bed ratio: association with outcomes in the medical ICU. *Chest*. 2005;128(2):567-72.
21. Neuraz A, Guerin C, Payet C, Polazzi S, Aubrun F, Daillier F, et al. Patient Mortality Is Associated With Staff Resources and Workload in the ICU: A Multicenter Observational Study. *Crit Care Med*. 2015;43(8):1587-94.
22. IGZ. Zorg voor kritiek zieke kinderen sterk verbeterd. 2009.
23. Nipshagen MD, Polderman KH, DeVicor D, Gemke RJ. Pediatric intensive care: result of a European survey. *Intensive Care Med*. 2002;28(12):1797-803.
24. Edge WE, Kanter RK, Weigle CG, Walsh RF. Reduction of morbidity in interhospital transport by specialized pediatric staff. *Crit Care Med*. 1994;22(7):1186-91.
25. Ramnarayan P, Thiru K, Parslow RC, Harrison DA, Draper ES, Rowan KM. Effect of specialist retrieval teams on outcomes in children admitted to paediatric intensive care units in England and Wales: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2010;376(9742):698-704.
26. Vos GD, Nissen AC, F HMN, Meurs MMB, van Waardenburg DA, Ramsay G, et al. Comparison of interhospital pediatric intensive care transport accompanied by a referring specialist or a specialist retrieval team. *Intensive Care Med*. 2004;30(2):302-8.
27. Vermaas. TvGR 2014. TvGR. 2014;38(aff11).
28. KNMG V, KNOV, KNGF, KNMP, NIP, NVZ, NFU, GGZ Nederland, NPCF. Verantwoordelijkheidsverdeling bij samenwerking in de zorg. 2010.

29. Carson SS, Stocking C, Podsadecki T, Christenson J, Pohlman A, MacRae S, 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;276:322-8.
30. Multz AS, Chalfin DB, Samson IM, Dantzker DR, Fein AM, Steinberg HN, et al. A "closed" medical intensive care unit (MICU) improves resource utilization when compared with an "open" MICU. *Respir Crit Care Med*. 1998;157:1468-73.
31. Dimick JB, Pronovost PJ, Heitmiller RF, Lipsett PA. Intensive care unit physician staffing is associated with decreased length of stay, hospital cost, and complications after esophageal resection. *Crit Care Med*. 2001;29:753-8.
32. van der Sluijs AF, van Slobbe-Bijlsma ER, Chick SE, Vroom MB, Dongelmans DA, Vlaar APJ. The impact of changes in intensive care organization on patient outcome and costeffectiveness— a narrative review. *Journal of intensive care*. 2017;5:13.
33. Vermeulen B. De medisch-specialist als hoofdbehandelaar en diens aansprakelijkheid. 2015.
34. Guidelines for developing admission and discharge policies for the pediatric intensive care unit. American Academy of Pediatrics. Committee on Hospital Care and Section of Critical Care. Society of Critical Care Medicine. Pediatric Section Admission Criteria Task Force. *Pediatrics*. 1999;103(4 Pt 1):840-2.
35. Pollack MM, Cuerdon TT, Patel KM, Ruttimann UE, Getson PR, Levetown M. Impact of quality-of-care factors on pediatric intensive care unit mortality. *Jama*. 1994;272(12):941-6.
36. Pearson G, Shann F, Barry P, Vyas J, Thomas D, Powell C, et al. Should paediatric intensive care be centralised? Trent versus Victoria. *Lancet*. 1997;349(9060):1213-7.
37. Ruttimann UE, Patel KM, Pollack MM. Relevance of diagnostic diversity and patient volumes for quality and length of stay in pediatric intensive care units. *Pediatr Crit Care Med*. 2000;1(2):133-9.
38. Tilford JM, Simpson PM, Green JW, Lensing S, Fiser DH. Volume-outcome relationships in pediatric intensive care units. *Pediatrics*. 2000;106(2 Pt 1):289-94.
39. Marcin JP, Song J, Leigh JP. The impact of pediatric intensive care unit volume on mortality: a hierarchical instrumental variable analysis. *Pediatr Crit Care Med*. 2005;6(2):136-41.
40. Pollack MM, Patel KM. The volume-outcome relationship in pediatric intensive care units: a conceptual advance or a statistical novelty? *Pediatr Crit Care Med*. 2005;6(2):227-8.
41. Markovitz BP, Kukuyeva I, Soto-Campos G, Khemani RG. PICU Volume and Outcome: A Severity-Adjusted Analysis. *Pediatr Crit Care Med*. 2016;17(6):483-9.
42. Nguyen YL, Wallace DJ, Yordanov Y, Trinquart L, Blomkvist J, Angus DC, et al. The Volume-Outcome Relationship in Critical Care: A Systematic Review and Meta-analysis. *Chest*. 2015;148(1):79-92.