

AstmaBéterScoren

Onderzoek naar het effect van het gebruik van de, door een flowchart gestuurde, astmascore op de tijdsduur tot aan het bereiken van de optimale therapie voor de astmapatiënt.

M.C. van Gestel Ventilation Practitioner i.o., Drs. R. Klein-Blommert Ventilation Practitioner Klinisch Epidemioloog,
Dr. D.G. Markhorst Kinderarts-Intensivist

Astma Béter Scoren



Abstract

Inleiding: Het bevorderen van doelmatige zorg voor kinderen met acuut ernstig astma is belangrijk gezien de levensbedreigende complicaties, de stressvolle impact van de Intensive Care opname voor het kind en zijn ouders/verzorgers, de hoge prevalentie van astma, het geringe aantal beschikbare bedden op de Intensive Care Kinderen en de oplopende kosten van de IC opname.

Doel: Met dit onderzoek wordt getracht op basis van onderzoeksgegevens inzichtelijk te maken wat het effect is van het gebruik van de, door een flowchart gestuurde, astmascore op de tijdsduur tot aan het bereiken van de optimale therapie.

Setting: Een single-center studie op een level III ICK met 7 bedden in een academisch ziekenhuis.

Methode: Een flowchart, met als doel het tijdig beoordelen van de astma, werd ontwikkeld. Verpleegkundigen werden geschoold en geïnstrueerd in het gebruik van de flowchart gestuurde astmascore. De flowchart gestuurde astmascore werd 5 februari 2018 geïmplementeerd.

Er werd een kwantitatief vergelijkend dossieronderzoek verricht waarbij een populatie voor introductie van de flowchart gestuurde astmascore is vergeleken met een populatie na introductie van de flowchart gestuurde astmascore.

Resultaten: Voor dit onderzoek zijn voor de retrospectieve groep 21 kinderen geïncludeerd. In de prospectieve groep werden na implementatie gedurende vijf maanden 5 patiënten geïncludeerd. Onderzoeksgroepen waren heterogeen voor wat betreft; leeftijd, maximale toegediende dosering Salbutamol IV, tijdstip van opname, jaargetijde van opname. Tijdsduur tot aan optimale therapie was voor de prospectieve groep 45 minuten langer (mediaan) dan voor de retrospectieve groep.

Conclusies: Vanwege de kleine en heterogene onderzoeksgroep bleek het niet mogelijk een significant verschil aan te tonen en kunnen er geen definitieve conclusies aan het onderzoek gekoppeld worden. Externe validiteit bleek onvoldoende. Onderzoek was onderhevig aan bias. Verder onderzoek met een grotere onderzoeksgroep is nodig. Vervolgonderzoek zou tevens de beperkingen die tijdens onderzoek aan het licht zijn gekomen uitvoeriger kunnen bestuderen.

Steutelwoorden: asthma, intensive care, guidelines, children, severe acute asthma, treatment, Salbutamol intravenous.

1 | INLEIDING

Astma is de meest voorkomende chronische ziekte bij kinderen in Nederland.¹ Op de leeftijd van 2-3 jaar heeft 23% van de kinderen astmasymptomen; de prevalentie neemt af naarmate kinderen ouder worden tot 13%-14% bij kinderen boven de 6 jaar.¹ Gemiddeld 10% van alle opnames op de Intensive Care Kinderen (ICK) van het VUmc heeft bij opname de diagnose acuut ernstig astma (op basis van opnamecijfers 2016 en 2017 ICK VUmc). Wereldwijd is het aantal kinderen met acuut ernstig astma dat zorg nodig heeft op een PICU gestegen.² Acuut ernstig astma kan worden gedefinieerd als een ernstige astma exacerbatie welke onvoldoende reageert op standaardbehandeling met bronchodilatatoire medicatie en systemische steroïden.

Een astma-exacerbatie wordt gekenmerkt door drie pathofysiologische mechanismen:³

1. Luchtwegontsteking, meestal allergisch bepaald. Bij het jonge kind vaak door een virale infectie geluxeerd
2. Contractie van bronchiaal glad spierweefsel, oedeem en hypersecretie
3. Mucusplugging, met ventilatie-perfusiemismatch

De meeste kinderen worden bij een astma exacerbatie opgevangen volgens de Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde (NVK) richtlijn: 'Acuut astma bij kinderen', met zuurstoftherapie, frequente of continue salbutamol verneveling, prednisolon en magnesiumsulfaat.

Tabel 1 Tekenen van ernstig/levensbedreigend astma.

Tekenen van ernstig astma	Tekenen van levensbedreigend astma
Te kortademig om te eten of te spreken	Verminderd bewustzijn/geagiteerd gedrag
Intrekkingen en gebruik van hulpademhalingspijpen	(Dreigende) uitputting
Ademfrequentie > 50/min (2-5 jaar), > 30/min (>5 jaar)	Sterk verminderde ademarbeid, gasping
Polsfrequentie > 140/min	Zuurstofsaturatie < 88% in lucht of zichtbare cyanose
Stille thorax	Stille thorax

Uit: Richtlijn 'Acuut Astma bij kinderen', NVK, 2012.

Redenen voor overplaatsing naar een Intensive Care Kinderen (ICK) wordt door de NVK als volgt gedefinieerd:³

- Uitputting en/of dreigende respiratoire insufficiëntie
- Ernstige dyspnoe/exacerbatie zonder verbetering na 30-60 minuten adequate therapie
- Zuurstofsaturatie < 88% in buitenlucht
- Intraveneuze toediening van β -2 agonisten (Salbutamol)
- Kunstmatige beademing

Acuut ernstig- en levensbedreigend astma kan fataal zijn en vraagt zorgvuldige en directe interventie.

Tijdens opname op de ICK krijgen kinderen die niet hebben gereageerd op de initiële therapie, continue Salbutamol intraveneus (IV) toegediend. Doel van deze behandeling is het herstellen en ondersteunen van de gaswisseling, het voorkomen van levensbedreigende complicaties (pneumothorax) en (complexe) mechanische beademing.

Voor de werking van Salbutamol intraveneus bij astma dient een adequate spiegel opgebouwd te worden in het gladde spierweefsel van de luchtwegen. Richtlijnen van de KNMP-kennisbank en het Kinderformularium schrijven voor dat de dosering Salbutamol intraveneus op geleide van het klinische effect en de hartfrequentie iedere 10 minuten opgehoogd kan worden.^{4,5} Toediening van Salbutamol continue intraveneus dient plaats te vinden op een ICK met continue monitorbewaking en frequente controles van elektrolyten.^{3,6}

De NVK adviseert in een richtlijn astma te beoordelen met behulp van de astmascore.³ De astmascore (geadapteerd van Qureshi, 1998) wordt dan ook door kinderartsen, kinderartsen in opleiding, kinderintensivisten en bij landelijke astma studies toegepast als instrument om te objectiveren en over te dragen hoe de vitale- en andere gerelateerde parameters van de patiënt zijn, en het effect van behandeling te kunnen evalueren.⁷ De astmascore is een niet gevalideerd meetinstrument (Tabel 2).

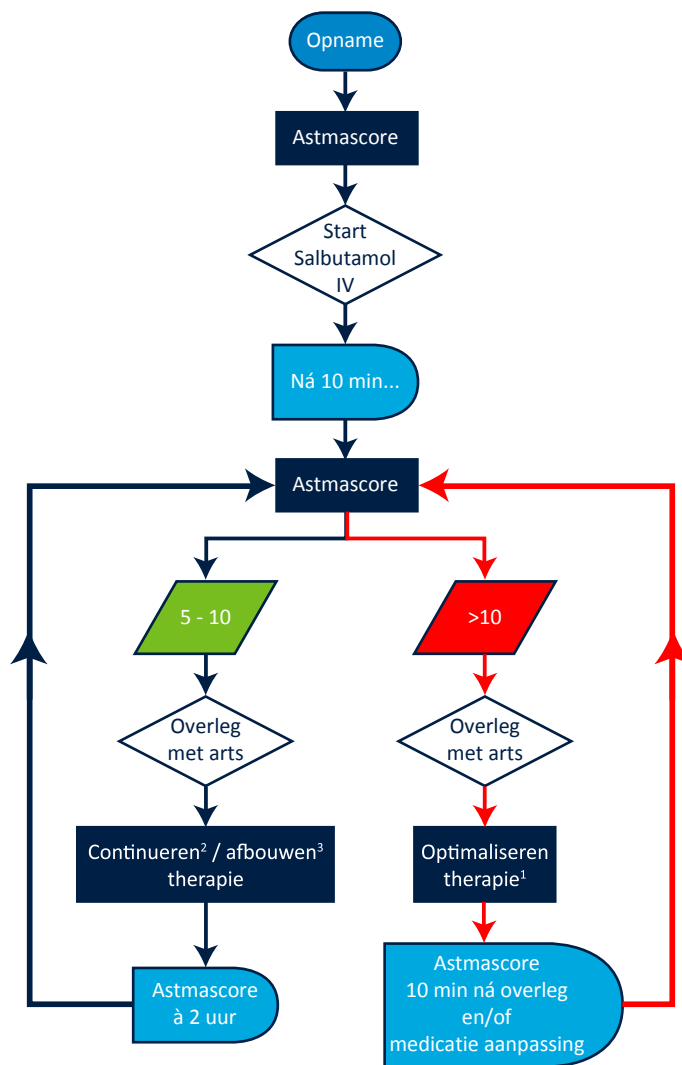
Aanleiding onderzoek

Het vastleggen van het klinisch beeld van de astmapatiënt door verpleegkundigen op de ICK VUmc bleek niet samenhangend georganiseerd. Er werden wisselende parameters op wisselende momenten geobserveerd. Verkregen parameters werden op verschillende wijze in het elektronische patiëntendossier gedocumenteerd. De astmascore, binnen het elektronisch patiëntendossier (EPIC) reeds aanwezig, bleek onbekend. Er werd door intensive care kinderverpleegkundigen van het VUmc onvoldoende geobjectiveerd en overgedragen hoe de vitale en andere gerelateerde parameters van de astmapatiënt waren en wat het effect was van de behandeling van de astma.

In het beroepsprofiel van de hbo-opgeleide verpleegkundige, opgesteld door de beroepsvereniging van verpleegkundigen en verzorgende Nederland (V&VN), is klinisch redeneren voor iedere hbo-verpleegkundige de basis voor het verpleegkundig handelen. Het klinisch redeneren is een continu, cyclisch proces van gegevensverzameling en omvat: risico-inschatting, vroeg signalering, probleemherkenning, interventie en monitoring.⁸ De IC-verpleegkundige kenmerkt zich door een hoog niveau van klinisch redeneren op het gebied van patiëntproblemen op de IC-afdeling.⁹

De vraag die in deze context opkomt, is of het eenduidig, objectief en tijdig beoordelen van de astmapatiënt door implementatie van de astmascore (Qureshi, 1998), geleid door een flowchart (Figuur 1), zou kunnen resulteren in het verkorten van de tijdsduur die nodig is voor het bereiken van de optimale therapie voor de astmapatiënt. Met dit onderzoek wordt getracht op basis van onderzoeksgegevens inzichtelijk te maken wat het effect is van het gebruik van de, door een flowchart gestuurde, astmascore op de tijdsduur tot aan het bereiken van de optimale therapie.

De onderzoeksvraag is: Wordt de optimale therapie sneller bereikt met de implementatie van de, door een flowchart gestuurde, astmascore bij kinderen met de diagnose astma die behandeld worden met Salbutamol intraveneus op de IC Kinderen VUmc?



Figuur 1 Flowchart.

¹Optimaliseren therapie; ophogen Salbutamol IV of start Theofylline, bewaak tachycardie en serum kalium

²Continueren therapie; dosering Salbutamol IV ongewijzigd

³Afbouwen therapie; dosering Salbutamol IV wordt afgebouwd

Halfwaardetijd Salbutamol IV 4 tot 6 uur

2 | METHODE

Setting en patiënten

Studie werd uitgevoerd op de afdeling Intensive Care kinderen van het VUmc (sinds juni 2018 Amsterdam UMC). Een academisch ziekenhuis met 7 level III IC-bedden. In de periode januari 2017 tot aan de sluiting van de ICK in juli 2018 waren er 573 opnames, 239 kinderen werden invasief mechanisch beademd over 1174 beademingsdagen. Op de ICK VUmc werd zorg geboden aan patiënten in de leeftijdscategorie tot 18 jaar, exclusief strikt neonatale zorg en direct post-cardiochirurgische zorg.

Onderzoeksopzet

Er is kwantitatief vergelijkend dossieronderzoek verricht waarbij een populatie voor introductie van de flowchart gestuurde astmascore is vergeleken met een populatie na introductie van de flowchart gestuurde astmascore.

Tabel 2 De astmascore (geadapteerd van Qureshi, 1998).

	1 punt	2 punten	3 punten
AH-frequentie (x/min)			
2-3 jaar	≤ 34	35-39	≥ 40
4-5 jaar	≤ 30	31-35	≥ 36
6-12 jaar	≤ 26	27-30	≥ 31
> 12 jaar	≤ 23	24-27	≥ 28
Saturatie (%)	> 95% zonder extra O ₂	90-95% met extra O ₂	< 90% met extra O ₂
Auscultatie	Normaal of eindexpiratoir piepen	Expiratoir piepen	In- en expiratoir piepen, verminderd ademgeruis of beide
Intrekkingen	Geen of intercostaal	Inter- en subcostaal	Inter- en subcostaal, supraclaviculair
Dyspnoe	Praat in zinnen	Praat in korte zinnen	Woorden/ kreunen
Totale astma score	5 – 7 (mild)	8 – 11 (matig)	12 – 15 (ernstig)

Retrospectieve data werden verkregen middels dossieronderzoek in EPIC, van alle geïncludeerde patiënten met astma die waren opgenomen in de periode 1 januari 2017 tot 1 januari 2018 op de ICK van het VUmc. In deze retrospectieve groep had de beoordeling van de ernst van de astma en het effect van de behandeling zonder flowchart en zonder astmascore plaatsgevonden.

Prospectieve data werden verkregen middels dossieronderzoek in EPIC van alle geïncludeerde patiënten met astma die waren opgenomen in de periode 5 februari 2017 tot 10 juli 2018 op de ICK van het VUmc. In deze prospectieve groep had de beoordeling van de ernst van de astma en het effect van de behandeling met de, door een flowchart gestuurde, astmascore plaatsgevonden. Tevens werden aanvullende prospectieve data verzameld vanuit een scoreformulier dat specifiek voor het prospectieve deel van het onderzoek was ontworpen en werd gebruikt (Bijlage 4).

Onafhankelijke variabele

Het gestandaardiseerde gebruik van de flowchart gestuurde astmascore was de onafhankelijke variabele.

De ontwikkeling van de flowchart vond in december 2017 plaats. In overleg met de Ventilation Practitioner en het medisch hoofd is de flowchart tot stand gekomen. Deze is vervolgens voorgelegd aan de medische staf. De flowchart is een grafische beschrijving geworden van het proces dat weergeeft op welk moment de astmascore afgenomen dient te worden.

Classificatie en vormgeving van de te ontwikkelen flowchart kwam tot stand op basis van de astmascore, de NVK richtlijn 'Acuut astma', de richtlijnen van de KNMP kennisbank en het Kinderformularium.^{3,4,5,7} Daarnaast werden protocollen van andere ICK's in Nederland bestudeerd. Het doel van de flowchart is het tijdig beoordelen van de astma. Een astmascore van hoger dan 10 leidt volgens de flowchart dan ook tot een hogere frequentie van afname van de astmascore dan een astmascore van 10 of lager.

Uitkomstmaat /Onderzoekseenheid

De tijd in uren en minuten (tijd vanaf start Salbutamol IV tot aan het bereiken van de optimale therapie) was de afhankelijke variabele.

Optimale therapie wordt gedefinieerd als therapie waarbij de dosering van de medicatie niet verder wordt opgehoogd (Salbutamol IV) en/of uitgebreid (Theofylline IV).

De optimale therapie waarbij de medicatie niet verder wordt opgehoogd en/of uitgebreid zou in theorie, het bereiken van een adequate spiegel van de medicatie betekenen wat heeft geleid tot een effectieve therapie en afname van het aantal punten van de astmascore.

Inclusiecriteria

- Alle patiënten met diagnose astma, gediagnostiseerd door een kinderarts, en Salbutamol IV vanaf twee jaar die opgenomen zijn op de ICK VUmc
- Verkregen informed consent

Exclusiecriteria

- Patiënten die met Salbutamol IV worden behandeld voor hyperkaliëmie
- Patiënten met Salbutamol IV die worden beademd
- Patiënten die jonger zijn dan twee jaar
- Geen informed consent verkregen

Informed consent

Een niet-WMO adviesaanvraag werd bij de METC VUmc ingediend. De niet-WMO verklaring met het kenmerknummer 2018.171 werd in februari 2018 verkregen.

Implementatie

Ten behoeve van de implementatie van de astmascore zijn in december 2017 voor alle verpleegkundigen van de ICK VUmc theoretische scholingen en vaardigheidstrainingen georganiseerd. Scholing en trainingen werden georganiseerd en gegeven door de Ventilation Practitioner en de Ventilation Practitioner i.o. Vakinhoudelijk werd de scholing en training beoordeeld door het medisch hoofd. Kennis en vaardigheden omtrent astma, de astmascore, de flowchart en het ausculteren werden aangeleerd zodanig dat verpleegkundigen de veranderingen in praktijk konden uitvoeren. Deze lessen zijn na de start van de implementatie met regelmaat herhaald. Mondeling en middels e-mail werden intensivisten en arts-assistenten geïnformeerd over de verandering en de eventuele consequenties voor de samenwerking met verpleegkundigen. Ten behoeve van de communicatie en continuïteit werd een 'astma map' op de afdeling geïntroduceerd. In deze map was onder meer een handleiding en aanvullende informatie te vinden omtrent de af te nemen astmascores binnen EPIC en de flowchart. Om het implementatie proces voor het onderzoek te monitoren werden Astmascoreformulieren (Bijlage 4) ontwikkeld.

Formulieren gaven aanvullende informatie, naast de EPIC gegevens, in de frequentie van scoren en inzicht in het eventuele anticiperen op de score met therapie aanpassingen. Het implementatieproject ging 5 februari van start. Er werden reminders ('AstmaBéterScoren') op zichtbare plekken her en der verspreid over de afdeling. Een 'Astmascorebord' (Bijlage 5) werd geplaatst in overdrachtsruimte waarop grafisch inzichtelijk de stand van zaken werd weergegeven. De dagelijkse aanwezigheid van een Ventilation Practitioner was een belangrijke schakel in de borging. De projectleider van het onderzoek was laagdrempelig bereikbaar. Gedurende de implementatie periode werd bij collega's actief geïnformeerd naar de voortgang, obstakels en de uitvoerbaarheid. Problemen werden geïnventariseerd, mogelijke oplossingen gezocht en gecommuniceerd middels een 'up to date' mailbrief naar het gehele team. Onvoorzien werd de ICK afdeling van VUmc gesloten in juli, waardoor het onderzoek voortijdig moest worden beëindigd.

Statistische Analyse

De data werden verwerkt met het statistische softwareprogramma SPSS 25.0

Patiënt karakteristieken en vergelijking van de groepen worden weergegeven middels beschrijvende statistiek. De data worden weergegeven als mediaan en range voor niet normaal verdeelde data. Gezien de kleine sample size en de scheve distributie in en tussen beide groepen is toetsende statistiek niet mogelijk. De resultaten zijn behulp van beschrijvende statistiek weergegeven.

3 | RESULTATEN

Voor dit onderzoek zijn voor de retrospectieve groep 21 kinderen geïncludeerd uit een totaal van 46 opnames met de diagnose astma. Totaal zijn binnen deze groep 25 kinderen geëxcludeerd (jonger dan 2 jaar, N=12; beademing, N=2; geen salbutamol iv, N=11).

Gedurende de periode van het onderzoek zijn 5 kinderen geïncludeerd voor de prospectieve groep uit een totaal van 11 opnames met de diagnose astma. (Jonger dan 2 jaar, N=3; geen salbutamol iv, N=3).

Uit een vergelijking tussen de twee groepen komt naar voren dat de mediaan van de leeftijd van de retrospectieve groep 3 jaar ouder was dan de prospectieve groep. Tevens bleek het percentage meisjes in de prospectieve groep groter te zijn dan in de retrospectieve groep. Onderzoek laat zien dat de herfst het jaargetijde was met meeste opnames met astma in de retrospectieve groep, er is dat jaargetijde geen onderzoek gedaan bij de prospectieve groep. In de retrospectieve groep werden meer kinderen overdag opgenomen. De retrospectieve groep toont aan dat er minder stappen met het ophogen van de Salbutamol IV werden gemaakt tot aan het bereiken van de maximale dosering.

Daarentegen bleek de tijdsduur tussen de stappen waarmee de Salbutamol IV werd opgehoogd voor de retrospectieve groep 22,5 minuten langer te zijn. De salbutamol IV werd bij beide groepen tussen 6:00 en 20:00 frequenter verhoogd dan tussen 20:00 en 6:00.

De maximale dosering Salbutamol IV was voor prospectieve groep 4,0 mcg/kg/min en was hoger dan voor de retrospectieve groep (0,9 mcg/kg/min) met 3,1 mcg/kg/min. De opnameduur bleek voor de retrospectieve groep 8 uur en 18 minuten korter te duren. Het onderzoek liet tevens zien dat tijd tot aan de optimale therapie voor de retrospectieve groep 45 minuten korter was dan voor de prospectieve groep.

4 | DISCUSSIE

Het bevorderen van doelmatige zorg voor kinderen met acuut ernstig astma is belangrijk gezien de levensbedreigende complicaties, de stressvolle impact van de Intensive Care opname voor het kind en zijn ouders/ verzorgers, de hoge frequentie van voorkomen van astma, het geringe aantal beschikbare bedden op de Intensive Care Kinderen en de oplopende kosten van de IC opname.

Implementatie van de flowchart gestuurde astmascore kan mogelijk leiden tot het verkorten van de tijdsduur tot aan de optimale therapie. Dit onderzoek heeft deze vraag niet kunnen beantwoorden

Validiteit en betrouwbaarheid

Resultaten blijken onvoldoende representatief.

Het onderzoek is underpowered. Het aantal opnames met astma was lager dan verwacht op basis van de trend van de opnamecijfers van voorgaande jaren. Onderzoekperiode bleek daarnaast te kort om voldoende deelnemers voor het prospectieve onderzoek te includeren.

Onderzoeksgroepen waren **heterogeen**. De groepen bleken niet representatief voor het kind dat wordt opgenomen op de ICK met acuut ernstig astma. Externe validiteit was onvoldoende, resultaten kunnen niet worden gegeneraliseerd.

De vraag is in hoeverre er mogelijke alternatieve interpretaties zijn voor de uitkomst; is een oorzakelijk verband tussen interventie en uitkomst wel gerechtvaardigd? Zijn er andere factoren en/of omstandigheden denkbaar die de uitkomst zouden kunnen verklaren?

Het onderzoek is direct van start gegaan zonder de benodigde compliance. Er werd nog niet volledig in overeenstemming met de flowchart en astmascore gescoord. Geschikte deelnemers zijn allen geïncludeerd ondanks onvoldoende compliance. Dit zou effect kunnen hebben gehad op de snelheid van het bereiken van de optimale therapie.

Bij implementatie ervoeren verpleegkundigen het soms als bezwaarlijk om de arts frequent 'lastig te vallen' met een hoge astmascore. Hoge scores werden niet altijd direct overgedragen, op hoge scores volgden dan ook niet altijd direct een actie.

Tabel 3 Karakteristieken van de 26 patiënten

Karakteristieken van de 26 geïncludeerde patiënten			
N= 26			
	Retropectief (21)	Prospectief (5)	P-waarde
Geslacht			
M	14 (66,7%)	2 (40%)	
V	7 (33,3%)	3 (60%)	
Leeftijd (jaren) mediaan	8,3 (range 2,88-18,69)	5,25 (range 2,81-12,83)	(P= 0,580)

Tabel 4

Karakteristieken van de ICK opname

Karakteristieken van de ICK opname			
N= 26			
	Retropectief (21)	Prospectief (5)	P-waarde
Jaargetijde			
Zomer	6 (28,6%)	Valt buiten onderzoeksperiode*	
Herfst	7 (33,3%)	Valt buiten onderzoeksperiode	
Winter	3 (14,3%)	1 (20%)	
Lente	5 (23,8%)	4 (80%)	
Duur ICK opname (uren)	55,67 (Range 16,55-127,30)	64 (Range 18,45- 149,48)	P= 0,541
Tijdstip Opname			
6:00-20:00	13 (62%)	1 (20%)	
20:00-6:00	8 (32%)	4 (80%)	
Tijdsduur (uren/min.) tot aan optimale therapie (mediaan)	9 uur	9 uur 45 minuten	
Maximale dosering salbutamol Mcg/kg/min (mediaan)	0,90	4,0	
Aantal genomen stappen van ophogen van Salbutamol IV (mediaan)	3	13	
Aantal genomen stappen van ophogen Salbutamol IV 6:00- 20:00	3	9	
Aantal genomen stappen van ophogen Salbutamol IV 20:00-6:00	1	2	
Tijdsduur (min.) tussen stappen (mediaan)	90,0 minuten	67,5 minuten	

*Niet per protocol design, maar ten gevolge de onvoorziene sluiting van de afdeling in juli 2018

Tijdens implementatie waren er veel vragen over het scoren in de nacht. Tabel 4 laat zien dat bij beide onderzoeksgroepen sprake is van minder frequent ophogen van de dosering Salbutamol IV tussen 20:00 en 6:00. Nachtrust van de astmapatiënt lijkt bij beide onderzoeksgroepen invloed te hebben op de frequentie waarmee werd gescoord en waarmee Salbutamol IV werd opgehoogd. Tachtig procent van de deelnemers in de prospectieve groep werd na 20:00 opgenomen. Er werd 's nachts niet gescoord volgens de flowchart, een protocol violation, die invloed kan hebben gehad op de snelheid waarmee de optimale therapie werd bereikt.

Nachtrust kan een potentieel belemmerende factor voor de compliance zijn geweest. In welke mate is de astmascore tijdens de nachtrust mogelijk belastend voor het slapende kind? Het (bijna) slapende kind storen voor auscultatie en het observeren van intrekkingen ervoeren veel verpleegkundigen als bezwaarlijk.

De dyspnoe bleek in rust ook lastig te beoordelen. Anderzijds kan men zich afvragen hoe de astma zich tijdens rust heeft gemanifesteerd. Was de astma minder ernstig in rust, waardoor astmascore lager werd ingeschat, de noodzaak om de astma te scoren en de therapie te optimaliseren minder urgent bleek? Het is immers niet waarschijnlijk dat een kind met ernstig astma, tenzij er sprake is van uitputting, een groot deel van de nacht zal slapen.

Bij ontwerp van de flowchart werd verondersteld dat het ophogen van de dosering Salbutamol IV niet langer noodzakelijk zou zijn bij een astmascore van 10 of lager. De optimale therapie, waarbij de medicatie niet verder wordt opgehoogd en/of uitgebreid zou zijn bereikt. In praktijk bleek de grens van tien of lager niet altijd een reden te zijn om therapie af te bouwen of te continueren, er werd ook opgehoogd.

Met name de aanwezigheid van 'wheezing' bij een score van 10 of lager deed een aantal artsen toch besluiten de therapie verder te optimaliseren. Afhankelijk van de dienstdoende arts werd een wisselend afkappunt gekozen voor het bereiken van de optimale therapie. Er bestaat geen richtlijn ten aanzien van dit beleid, geen consensus (wat is het omslagpunt waarbij salbutamol IV niet meer wordt opgehoogd?). Er zou sprake geweest kunnen zijn van een testeffect, het proefkonijneffect: meer bewustzijn bij personeel vanwege implementatie en onderzoek, daardoor bijvoorbeeld meer aandacht, meer stappen, langer doorbehandelen dan noodzakelijk.

Flowchart ontwerp bleek niet op deze situatie voorbereid. Flowchart leidt bij een score van 10 of lager en het wel ophogen van de medicatie niet tot een hogere frequentie van afname van de astmascore. Flowchart werd in die situaties door de verpleegkundigen dan ook wisselend gehanteerd. Frequentie controles om het effect van de geoptimaliseerde therapie te beoordelen, werden dikwijls maar niet altijd gecontinueerd bij het optimaliseren van de therapie waarbij astmascores van 10 of lager reeds waren behaald. Wisselende afkappunten voor het bereiken van de optimale therapie en wisselende frequenties van afname van de astmascore bij een score van 10 of lager zou gevolg kunnen hebben gehad op de snelheid waarmee de optimale therapie werd bereikt.

Onderzoeksgroepen waren **heterogeen**.

Men kan zich afvragen of opnames in de herfst doorgaans een andere astmaproblematiek laten zien dan die in andere seizoenen, wat van invloed kan zijn op de tijdsduur.

De jongere leeftijd in de 2^e groep, zou ertoe kunnen leiden dat de astmascore lastiger is te meten, meer aandacht vergt en invloed heeft op de tijdsduur.

De maximale dosering Salbutamol IV die nodig bleek voor het bereiken van de optimale therapie lag voor prospectieve groep 3,1 mcg/kg/min hoger dan voor de retrospectieve groep. Wellicht was de astma ernstiger in de prospectieve groep, maar objectieve maten ontbreken. De prospectieve groep had een hogere maximale dosering salbutamol nodig voordat de optimale therapie was bereikt, wat mogelijk heeft geleid tot toename van het aantal te nemen stappen om de salbutamol op te hogen met als resultaat een langere tijdsduur tot aan het bereiken van de optimale therapie. Een verband tussen de tijd tot aan de optimale therapie en de maximale dosering op basis van berekeningen met de richtlijnen is in figuur 3 weergegeven.^{3,4,5}

Zowel in de retrospectieve groep als in de prospectieve groep is de tijd tot aan de optimale therapie gerelateerd aan de maximale dosering langer dan noodzakelijk op basis berekeningen met de richtlijnen. Dit zou voor beide groepen verklaard kunnen worden door de relatief lange tijd tussen de genomen stappen (Tabel 4).

Het spreidingsdiagram (Figuur 2) laat zien dat de variabelen voor de maximale dosering Salbutamol IV en de tijd tot aan de optimale therapie voor zowel prospectieve als retrospectieve groep verspreid liggen. Dit duidt op weinig samenhang tussen de variabelen. Een hogere maximale dosering gaat niet altijd gepaard met een langere tijdsduur tot aan de maximale therapie.

Daarnaast wordt in het spreidingsdiagram (Figuur 2) aangetoond dat de prospectieve groep bij dezelfde maximale dosering als de retrospectieve groep meestal eerder de optimale therapie werd bereikt. Zeker wanneer we in ogenschouw nemen dat het scoren en ophogen van de salbutamol IV voor patiënt nr. 23 tussen 20:00 en 6:00 niet volgens onderzoeksprotocol heeft plaats gevonden. Er werd bij deze patiënt gedurende de avond en nacht minder gescoord (2 maal) dan overdag en in de vroege avond (12 maal). Ten aanzien van patiënt nr. 15 uit de retrospectieve groep, behaalde deze patiënt uitermate snel de optimale therapie bij een hoge maximale dosering Salbutamol IV. Patiënt was bekend op de afdeling met zeer ernstig astma, vooral reagerend op Theofylline. Dit kan oorzaak zijn dat bij deze patiënt in een rap tempo de dosering Salbutamol werd opgehoogd met grotere stappen dan volgens protocol alvorens werd overgestapt naar Theofylline.

Uit tabel 4 komt naar voren dat bij beide groepen de tijd tussen de stappen groot was. Figuur 3 laat zien dat bij beide groepen minder stappen zijn genomen tot aan maximale dosering dan volgens berekeningen met de richtlijnen nodig waren. Er werd niet volgens medicatierichtlijn (Bijlage 6) gehandeld.^{3,4,5} Dossieronderzoek heeft aangetoond dat Salbutamol regelmatig werd opgehoogd met hogere doseringen dan aanbevolen volgens de richtlijnen. Daarnaast werden in een aantal gevallen minder stappen tot de maximale dosering genomen daar de dosering bij binnenkomst al werd toegediend met een hogere dosering dan de startdosering. Een andere mogelijkheid is dat in de retrospectieve groep niet iedere stap en verandering van de dosering is verwerkt in EPIC

Bij aanvang van de studie bleek, ondanks scholing en training, onduidelijkheid te bestaan over hoe de diverse items van de astmascore te scoren. De mate van overeenstemming tussen de toegekende scores kwam niet altijd overeen. Astmascore bleek door beoordelaars bij dezelfde patiënt op hetzelfde moment te leiden tot een andere score. De astmascore garandeerde geen eenduidigheid en objectiviteit. Onvoldoende compliance maar ook wisselende interbeoordelaarsbetrouwbaarheid lag hieraan ten grondslag. De interbeoordeelaarbetrouwbaarheid van de astmascore is onduidelijk. Ten aanzien van de nog niet volledige compliance (bv. met betrekking tot de score van de zuurstofbehoefte) heeft de onderzoeker wel eenduidigheid kunnen bereiken.

De literatuur beschrijft een gebrek aan valide klinische bruikbare instrumenten waarmee signalen en symptomen van dyspnoe beoordeeld kunnen worden.^{6,10,11} De astmascore is een instrument dat regelmatig herhaald kan worden en kan helpen om het effect van de therapie te beoordelen.¹⁰

Eggink en medeonderzoekers toonden recent in een prospectieve studie naar gebruikelijke dyspnoescores (waaronder de astmascore van Qureshi) aan dat deze onvoldoende valide en betrouwbaar zijn om de ernst van de dyspnoe/astma te kunnen vaststellen. De astmascore en de Pediatric Respiratory Assessment Measure (PRAM) bleken uit alle onderzochte dyspnoescores wel het meest valide met goede uitkomsten, desondanks stelden zij dat uitkomsten van de dyspnoescores met voorzichtigheid zouden moeten worden beschouwd.¹¹

Dit onderzoek heeft niet aan kunnen tonen dat implementatie heeft geleid tot een verkorting van de tijdsduur tot aan de optimale therapie.

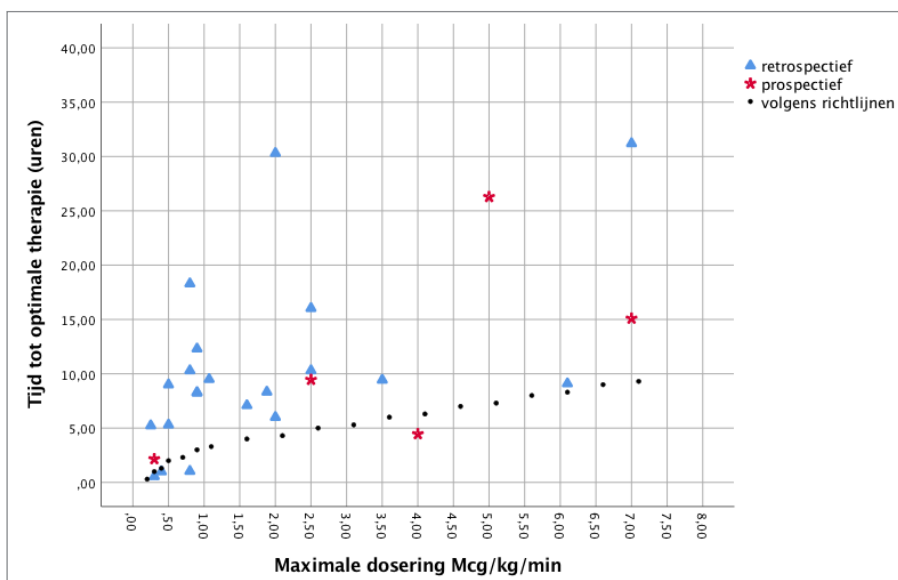
Figuur 2

Maximale dosering / Tijd tot optimale therapie

Volgens richtlijnen: medicatie dosering opbouwschema Salbutamol IV continue, conform NVK en kinderformularium (bijlage 6), waarbij in deze figuur iedere 30 minuten de dosering Salbutamol IV werd opgehoogd.

Patiënt nr. 23 (rode ster, midden, 5 mcg/kg/min, 26 uur tot optimale therapie)

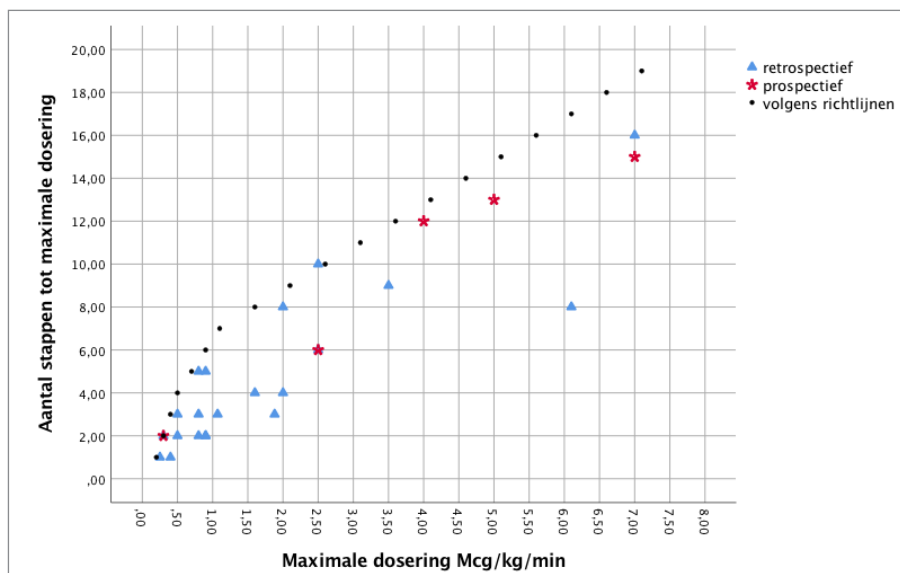
Patiënt nr. 15 (blauwe driehoek, rechtsonder, 6 mcg/kg/min, 9 uur tot optimale therapie)



Figuur 3

Maximale dosering / Aantal stappen tot maximale dosering

Volgens richtlijn: medicatie dosering opbouwschema Salbutamol IV continue, conform NVK en kinderformularium (zie bijlage 6).



Desalniettemin bleek er tijdens het onderzoek sprake te zijn van 'serendipiteit'. Een gelukkig toeval, een aangename verrassing, het vinden van iets dat bruikbaar is waarnaar niet speciaal werd gezocht.

Tijdens evaluaties werd duidelijk dat zowel verpleegkundigen als artsen, het verbeteren van de SBAR-communicatie, de ontwikkeling van vaardigheid van het ausculteren, de toegenomen betrokkenheid en inzicht bij behandeling en ziekteproces van de verpleegkundigen als toegevoegde waarde hebben ervaren. Er ontstond meer bewustwording, de samenwerking intensiverde en dat werd als complementair en plezierig ervaren.

Het bereiken van een kortere tijdsduur tot aan de optimale therapie door implementatie van de flowchart gestuurde astmascore kon in dit onderzoek als gevolg van bovenstaande limitaties niet worden aangetoond. Er is een objectieve score nodig, de flowchart moet worden geëvalueerd en zo nodig aangescherpt ten aanzien van de praktijk en is een besluit nodig over wel of niet te scoren tijdens slaap.

5 | CONCLUSIE

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: 'Wordt de optimale therapie sneller bereikt met de implementatie van de door een flowchart gestuurde astmascore bij kinderen met de diagnose astma die behandeld worden met Salbutamol IV op de ICK VUmc?' Hiervoor is een kwantitatief vergelijkend dossieronderzoek verricht. Uit de resultaten is gebleken dat implementatie van de flowchart gestuurde astmascore voor de prospectieve groep ten opzichte van de retrospectieve groep in de onderzoekspopulatie niet heeft geleid tot een verkorting van de tijdsduur tot aan het bereiken van de optimale therapie. Onderzoekspopulatie had onvoldoende power en bleek heterogeen. Onderzoek toonde daarnaast diverse beperkingen (bias) die van invloed kunnen zijn geweest op snelheid waarmee de optimale therapie werd bereikt. Conclusies voor de onderzoekspopulatie zijn niet representatief en kunnen niet worden gegeneraliseerd. Vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd met voldoende power. Onderzoek heeft nieuwe vragen aan het licht gebracht, vragen die voor de patient en zijn behandeling van belang kunnen zijn en van invloed kunnen zijn op het ziektebeloop.

Vragen omtrent de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de astmascore, overeenstemming over het moment waarop de optimale therapie wordt bereikt en vragen omtrent de noodzaak van het beoordelen van de astma gedurende de slaap. Deze vragen zijn klinisch relevant en een vervolgonderzoek waard.

Aanbevelingen

Serendipiteit, het vinden wat niet werd gezocht, is wat je nodig hebt om te komen tot nieuwe ideeën, om inspiratie op te doen, om een genuanceerd beeld te bouwen. Enkele aanbevelingen naar aanleiding van dit onderzoek zijn het resultaat van het vinden wat niet werd gezocht.

- Bevorderen van een eenduidige uitvoering van de flowchart gestuurde astmascore door;
 - ✓ Kappascores van verpleegkundigen en artsen afnemen om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid omtrent de astmascore te beoordelen en eventueel te verhogen.
 - ✓ Flowchart evalueren met een expertgroep en zo nodig aanscherpen ten aanzien van de dagelijkse praktijk (zie mogelijk voorbeeld in Bijlage 3).
 - ✓ Expertgroep evalueert de noodzaak van het scoren van de astma tijdens slaap.
- Implementatieproject in het recent gefuseerde ziekenhuis herintroduceren.
- Onderzoek hervatten na een opstartperiode waarin voldoende compliance en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid is bereikt.
- Powerberekeningen maken om de benodigde groeps grootte te berekenen.
- Het verkorten van de tijdsduur tot aan het bereiken van de optimale therapie door het gebruik van de astmascore, zou vervolgens een aanbeveling en een eerste stap kunnen zijn in de richting van een nurse driven protocol.
- Een vervolg geven aan de verdere ontwikkeling van nurse-driven protocollen (Denk aan wean-, extubatie protocollen).

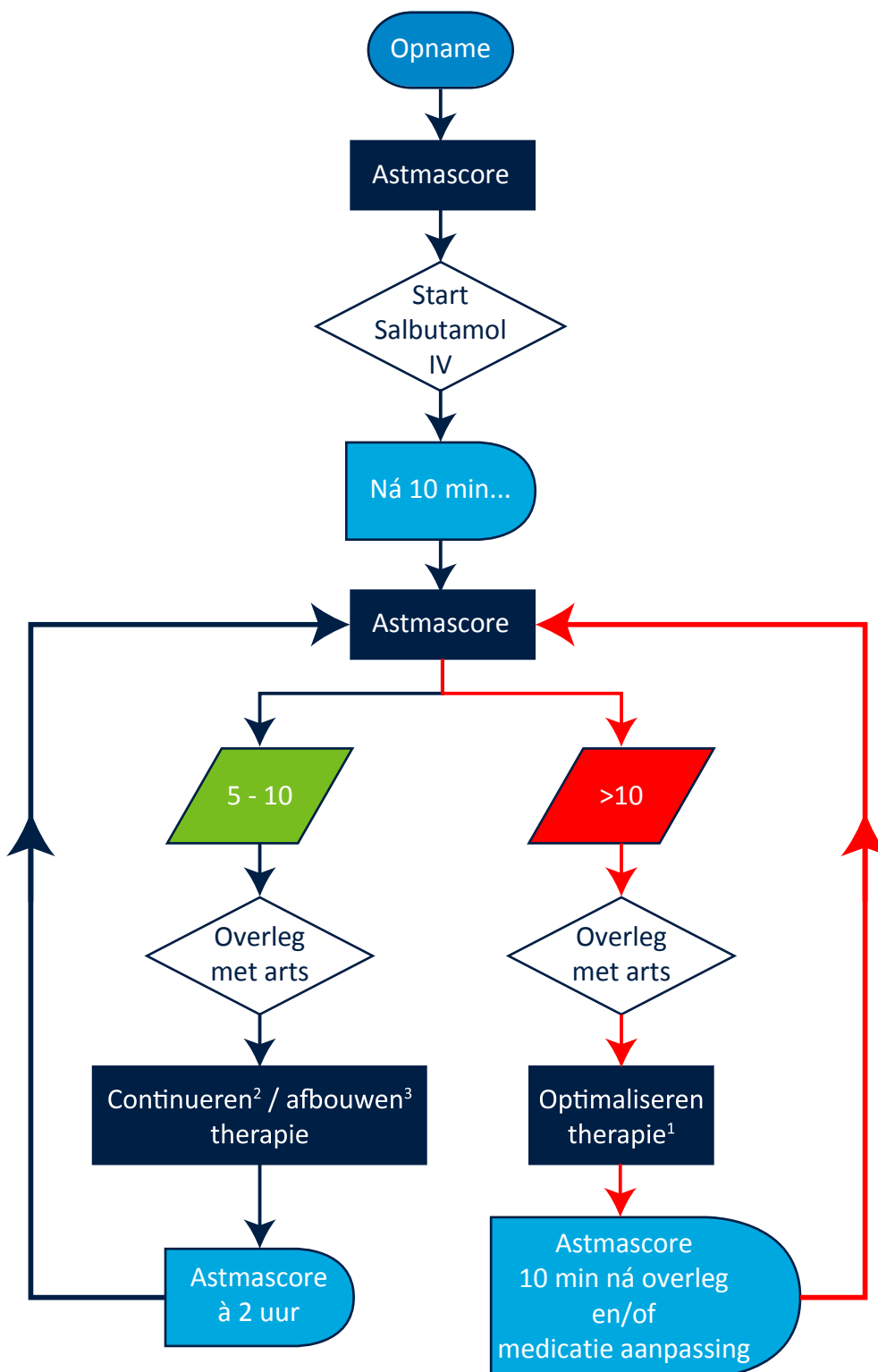
1. Wijga, A. H., van Buul, L. W., Blokstra, A., & Wolse, A. P. H. (2011). Astma bij kinderen tot 12 jaar: Resultaten van het PIAMA-onderzoek. *RIVM* 2011:17-28.
2. Boeschoten, S. A., Buysse, C. M., Merkus, P. J., van Wijngaarden, J. M., Heisterkamp, S. G., de Jongste, J. C., ... & SKIC Dutch collaborative PICU research network. (2018). Children with severe acute asthma admitted to Dutch PICUs: A changing landscape. *Pediatric pulmonology*, 2018;1-9.
3. Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde (NVK) (2012 september). Acuut astma bij kinderen: Richtlijn voor de opvang in het 1e uur. Geraadpleegd op 1 september 2018 via: <https://www.nvk.nl/Kwaliteit/Richtlijnenoverzicht/Details/tabid/1558/articleType/ArticleView/articleId/629/Acuut-astma-bij-kinderen-richtlijn-voor-de-opvang-in-het-1e-uur.aspx>
4. KNMP kennisbank (n.d.) Salbutamol. Geraadpleegd op 2 november 2017 via https://kennisbank.knmp.nl/article/Informatorium_Medicamentorum/S1228.html
5. Kinderformularium (n.d) Salbutamol. Geraadpleegd op 2 november 2017 via <https://www.kinderformularium.nl/geneesmiddel/154/salbutamol>
6. Indinnimeo, L., Chiappini, E., & del Giudice, M. M. (2018). Guideline on management of the acute asthma attack in children by Italian Society of Pediatrics. *Italian journal of pediatrics*, 44(1), 46.
7. Qureshi, F., Pestian, J., Davis, P., and Zaritsky, A. (1998) Effect of nebulized ipratropium on the hospitalization rates of children with asthma. *N Engl J Med*. 1998, 339: 1030–1035 DOI: 10.1056/NEJM199810083391503
8. V&VN (2016) Thema's/Beroepsprofielen. Geraadpleegd op 20 oktober 2017 via <https://www.venvn.nl/Portals/1/Thema's/Beroepsprofiel/Beroepsprofiel%20hbo-opgeleide%20verpleegkundige.pdf>
9. V&VN (september 2018). Expertisegebied IC-verpleegkundige. Geraadpleegd op 18 september 2018 via <https://www.venvn.nl/Portals/1/Thema%27s/Beroepsprofiel/Expertisegebied%20IC-verpleegkundige.pdf?ver=2018-09-17-095453-643>
10. Koninckx, M., Buysse, C., Hoog, M. de, (2013). Management of status asthmaticus in children. *Paediatric Respiratory Reviews* 14, 78-85.
11. Eggink, H., Brand, P., Reimink, R., Bekhof, J., Latzin, P. (2016). Clinical Scores for Dyspnoea Severity in Children: A Prospective Validation Study. *PLOS ONE*. 11:7, e0157724. DOI: 10.137

BIJLAGE 1 | Astmascore op de ICK VUmc (geadapteerd van Qureshi, 1998).

	1 punt	2 punten	3 punten
AH-frequentie (x/min)			
2-3 jaar	≤ 34	35-39	≥ 40
4-5 jaar	≤ 30	31-35	≥ 36
6-12 jaar	≤ 26	27-30	≥ 31
> 12 jaar	≤ 23	24-27	≥ 28
Saturatie (%)	> 95% zonder extra O ₂	90-95% met extra O ₂	< 90% met extra O ₂
Auscultatie	Normaal of eind expiratoir piepen	Expiratoir piepen	In- en expiratoir piepen, verminderd ademgeruis of beide
Intrekkingen	Geen of intercostaal	Inter- en subcostaal	Inter- en subcostaal, supraclaviculair
Dyspnoe	Praat in zinnen	Praat in korte zinnen	Woorden/ kreunen
Totale astma score	5 – 7 (mild)	8 – 11 (matig)	12 – 15 (ernstig)

Let op!

Klinische tekenen van levensbedreigend astma zijn verder; uitputting, verminderd bewustzijn, stille thorax, sterk verminderde ademerbeid en cyanose.



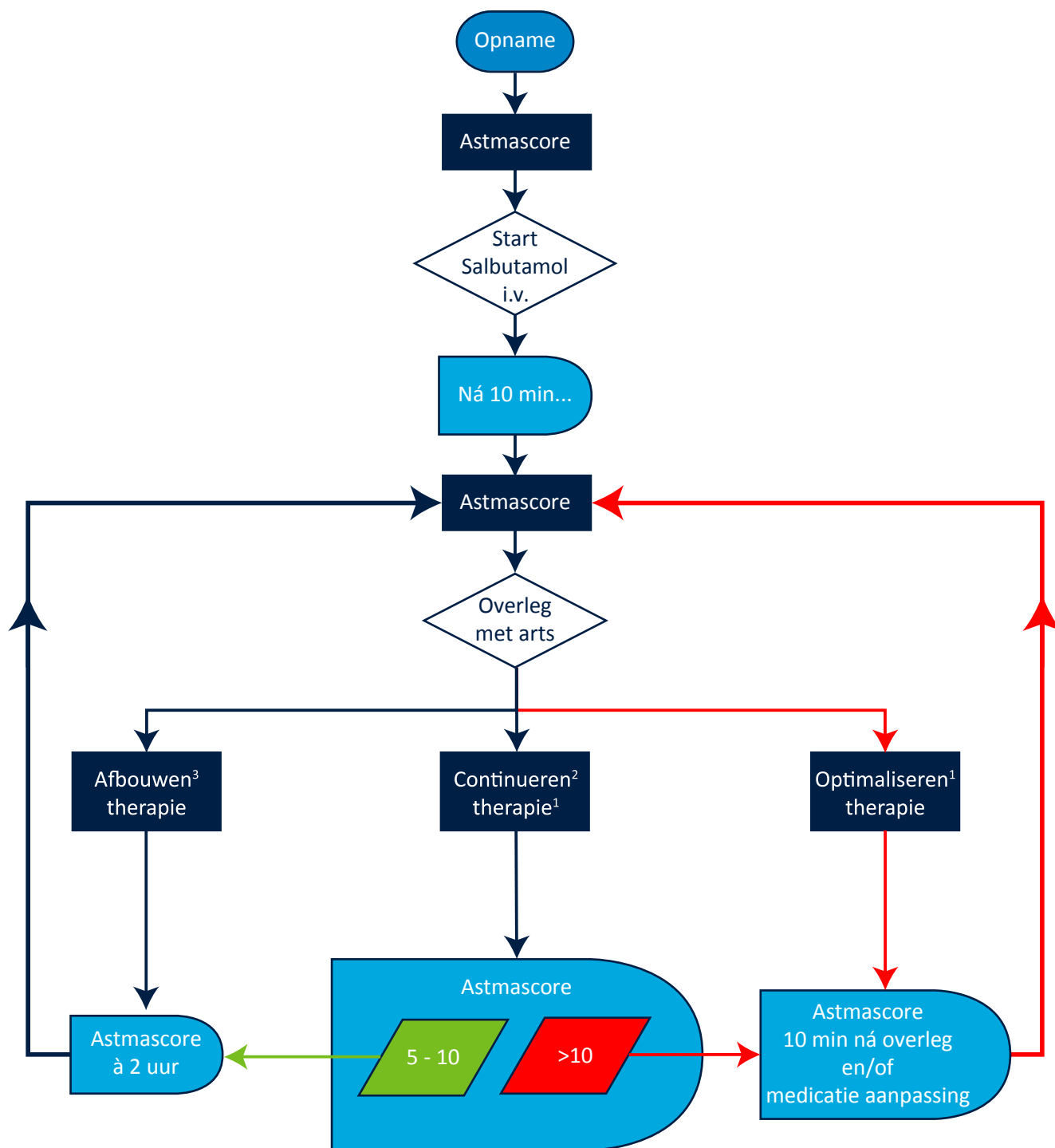
Flowchart astmascore

¹Optimaliseren therapie; ophogen Salbutamol IV of start Theofylline, bewaak tachycardie en serum kalium

²Continueren therapie; dosering Salbutamol IV ongewijzigd

³Afbouwen therapie; dosering Salbutamol IV wordt afgebouwd

Halfwaardetijd Salbutamol IV 4 tot 6 uur



Flowchart astmascore in de praktijk

¹Optimaliseren therapie; ophogen Salbutamol IV of start Theofylline, *bewaak tachycardie en serum kalium*

²Continueren therapie; dosering Salbutamol IV ongewijzigd

³Afbouwen therapie; dosering Salbutamol IV wordt afgebouwd

Halfwaardetijd Salbutamol IV 4 tot 6 uur

SCORELIJST



Naam kind

Informatiebrief & Toestemmingsformulier uitgereikt aan ouders

- Ja
- Nee

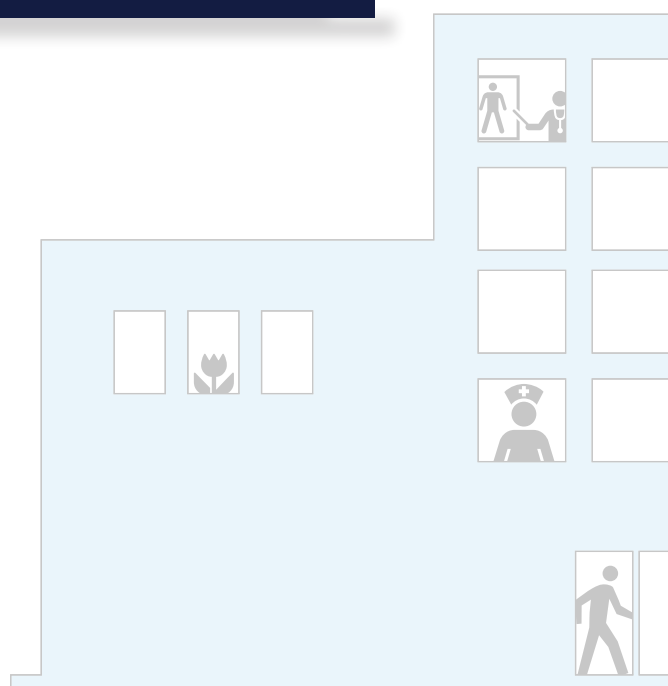
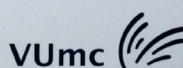
Datum	Astmascore		Contact	Aanpassing		
	Tijd	Score	Tijd	Ja/Nee	Tijd	Pompstand

AstmaBéterScoren?

Start ~~III~~ febr 2018

✓ = Update + Verrassing

Scoreverloop



Medicatie dosering Salbutamol IV continue

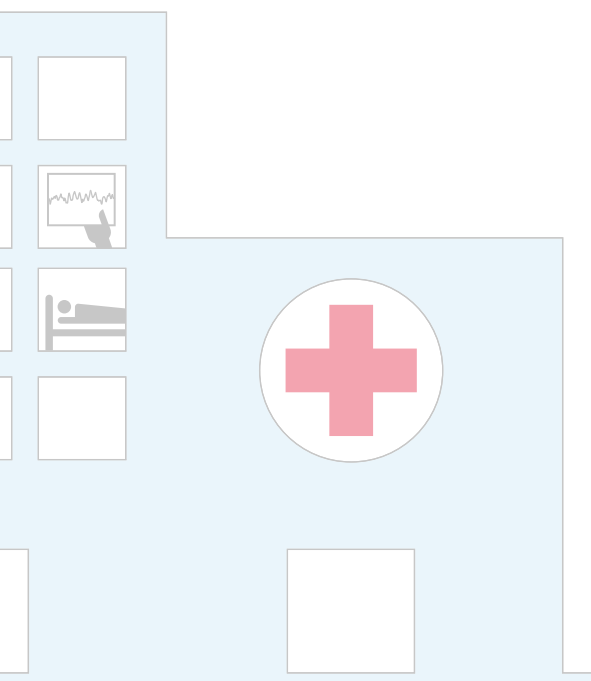
Medicatie dosering Salbutamol IV continue, conform kinderformularium.³

1mnd - 18 jaar: toedienen op Intensive Care onder monitorbewaking, controleer serumkalium in verband met risico op hypokaliemie. De noodzaak van een start oplaaddosis (15mcg/kg in 10 minuten) IV toedienen staat ter discussie, vooral indien al frequent verneveld is.

Onderhoudsdosering: 0,1 mcg/kg/min continue IV;

Op geleide van kliniek, tachycardie en arteriële bloedgas Salbutamol ophogen à 10 minuten:

- 0.1 - 0.5 mcg/kg/min: 0.1 mcg/kg/min/stap
- 0.5 - 1.0 mcg/kg/min: 0.2 mcg/kg/min/stap
- 1.0 - 10 mcg/kg/min: 0.5 mcg/kg/min/stap



Visie

Het bevorderen en waarborgen van de kwaliteit van de respiratoire zorg voor kinderen, waarbij beleid is gericht op zorgvernieuwing en professionalisering.
Zorg is Best Practice en waar mogelijk Evidence Based onderbouwd.

Kernwaarden

Kwaliteit, innovatie en deskundigheidsbevordering

Taken en rollen

September 2018 was de fusie van de ICK van het AMC en het VUmc een feit. Twee organisaties, met elk een andere organisatiestructuur, werkwijze en een andere taakinvulling van het 'Ventilation Practitionerschap'. Het management van de nieuwe ICK van het Emma kinderziekenhuis heeft vastgesteld dat het een gezamenlijke ambitie is de Ventilation Practitioners een prominente rol op de afdeling te geven in relatie tot het gekozen speerpunt van de complexe luchtweg en beademing. Herdefiniëring van de functie van de Ventilation Practitioner in de nieuwe organisatie, waarbij de het beademingsbeleid een speerpunt moet gaan worden, is komend jaar een ultieme uitdaging en een uitgesproken kans voor alle betrokken Ventilation Practitioners. De gezamenlijk geformuleerde visie zal als uitgangspunt dienen voor het opstellen van een ambitieus functieprofiel en een concreet jaarplan. Komend jaar is het moment om de plaats en positie van de Ventilation Practitioners op de nieuwe ICK van het Emma kinderziekenhuis, duidelijk, idealistisch maar ook realistische te positioneren. Dit zal een proces zijn waarbij draagvlak moet worden gecreëerd; zichtbaar zijn en van toegevoegde waarde. De fusie met de daarbij behorende nieuwe beademingmodaliteiten (HFO, NIV), onbekende apparatuur en materialen (Hamilton G5 en C6, beademingsballonen) biedt de V.P-ers vele mogelijkheden. De uitdaging is het scheppen van een klimaat waarbij collega's voldoende ondersteuning, kennisoverdracht, veiligheid, uitdaging en plezier ervaren tijdens het vertrouwd raken en deskundig worden met de nieuwe technieken en apparatuur. Het eerste jaar liggen prioriteiten van de V.P-ers dan ook bij de basis van de patiëntenzorg, deskundigheidsbevordering en kwaliteitsbewaking met betrekking tot respiratoire problematiek van het kind op de Intensive care, met als doel veiligheid, comfort en een hoge kwaliteit van zorg.

Doelen in het eerste jaar

- Dagelijkse aanwezigheid van de Ventilation Practitioner op de werkvloer; toegankelijkheid voor informatie, ondersteuning en advies, voor het in stand houden en verhogen van respiratoire kennis.
- Meelopen met artsensite, een adviserende rol ten aanzien van de respiratoire zorg
- Het leren kennen en samenwerking met leden van de beademingswerkgroep, nieuwe collega's en de samenwerkende disciplines
- Het signaleren, inventariseren van knelpunten op gebied van respiratie en het aandragen van oplossingen
- Initiëren en zorg dragen voor de ontwikkeling en aanpassing van standaardprocedures (afstemming van protocollen, richtlijnen en standaarden)
- Het opstellen van een ambitieus, realistisch en concreet functieprofiel en jaarplan.
- Het coördineren van zorg tussen verschillende disciplines en mee werken aan een effectieve zorgketen.
- Het bevorderen en borgen van kwaliteit en eenheid van V.P-groep
- Ervaring krijgen en expertise ontwikkelen met NIV. Zo mogelijk scholing/training volgen (Marti Pons).
- Ondersteunen bij de ontwikkeling en coördinatie van deskundigheidsbevordering-programma's (vaardigheidstraining, instructie en bijscholing) bijvoorbeeld ten aanzien van HFO
- Zorg dragen voor voorlichting en instructie met betrekking tot nieuwe procedures en materialen (Hamilton C6, Waterset/ Jackson Reese met manometer).
- Onderhouden van een netwerk met andere Ventilation Practitioners. Het lidmaatschap van Practitioners Nederland en contacten en bijeenkomsten met de landelijke werkgroep Kinder V.P zijn daarbij essentieel. In de dagelijkse klinische praktijk worden behandelstandaarden van volwassenen omtrent het kunstmatig beademen en het ondersteunen van de ademhaling vaak door vertaald naar kinderen. De anatomie en fysiologie van de longen en luchtwegen van een kinderen zijn anders en in ontwikkeling. Longen en luchtwegen van kinderen zijn kwetsbaarder. Het uitwisselen van nieuwe inzichten en ontwikkelingen, het opzetten van onderzoek op het gebied van respiratoire problematiek bij kinderen is dan ook van belang.
- Onderhouden van eigen deskundigheid en op de hoogte blijven van State of the Art inzichten.

Fusiejaar

Het lijkt verstandig om het eerste fusiejaar niet direct alles uit de kast te trekken, niet te gedetailleerd te werk te gaan. In de jaren die volgen zou de focus van de ICK van het Emma Kinderziekenhuis zich tevens moeten gaan richten op het academische karakter van het ziekenhuis. Het verbeteren van de respiratoire zorg door middel van innovaties en wetenschappelijk onderzoek. De rol en de uitstraling van mijn V.P. functie zou zich dusdanig moeten ontwikkelen en bovendien zichtbaar moeten worden buiten eigen Intensive Care.

Doelen binnen drie jaar

- De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de astmascore beoordelen door afname van kappa scores van verpleegkundigen en artsen
- Flowchart evalueren met een expertgroep en zo nodig aanscherpen ten aanzien van de dagelijkse praktijk (zie mogelijk voorbeeld in Bijlage 3)
- De noodzaak van het scoren van de astma tijdens slaap evalueren met een expertgroep
- Het leveren van een bijdrage aan de uitvoering en/of coördinatie van medisch/verpleegkundig wetenschappelijk onderzoek op respiratoir gebied (o.a. astmascore, oesofagale drukmeting)
- Relevante vragen omtrent respiratoire zorg herkennen, met behulp van een critically appraised topic (CAT), Best Practice en zo mogelijk Evidence Based aanbevelingen doen (manuele hyperinflatie, s/f ratio). Zo mogelijk verzorgen van publicatie
- Een bijdrage leveren aan de ontwikkeling en implementatie van nieuwe inzichten, technieken en materialen met als doel het bereiken van optimale kwaliteit van zorg waarbij herstel, veiligheid en comfort van de patiënt centraal staat en rekening wordt gehouden met kosten
- Verkennend onderzoek naar de meerwaarde van pulmonale echodiagnostiek op de ICK
- Ontwikkelen en coördineren van deskundigheidsbevorderingsprogramma's bijvoorbeeld:
 - ✓ Opzetten van structurele bedside teaching; vaste tijden, volgens vast protocol
 - ✓ Organiseren van vaardigheidstrainingen ausculteren
 - ✓ Verzorgen van klinische lessen/casus besprekingen op respiratoir gebied
 - ✓ Actief participeren in de opleiding tot ICK-verpleegkunde
- Ontwikkelen en Implementatie nurse driven protocollen; denk aan astmascore, weanen.

