

## “To bonnet or to gear, that’s the question”

Neusbeschadigingen bij prematuren <30 weken bij binasale CPAP op de NICU van het Máxima MC: Een vergelijkend onderzoek tussen twee verschillende CPAP-circuits.

**L. Melis, T. Jonckers, MSc, Dr. H.J. Niemarkt**

Departement Vrouw-Moeder-Kind, Máxima Medisch Centrum, Veldhoven, Nederland.

### Abstract

#### Achtergrond

Steeds vaker wordt binasale CPAP (nCPAP) als niet invasieve ademhalingsondersteuning gebruikt bij prematuren om invasieve beademing te voorkomen. De incidentie van neusbeschadigingen bij nCPAP is bij prematuren 20% tot 60% (3,4). De NICU van het Máxima MC is overgegaan van het nCPAP circuit van de firma MTT naar het Infant flow LP-circuit van de firma Vyair. Wij willen onderzoeken of dit geassocieerd is met minder neusbeschadigingen.

#### Methode

Dit observationele cohortonderzoek evalueert de incidentie, ernst van neusbeschadigingen en de noodzaak tot andere respiratoire ondersteuning door neusbeschadigingen bij nCPAP bij prematuren <30 weken post menstruele leeftijd (PML) in het Máxima MC. De controlegroep (periode 1): Het Flip-flow circuit van de firma MTT (MTT n=23) werd vergeleken met de interventiegroep (periode 2): Het Infant flow LP-circuit van de firma Vyair (IF n=31). Neusbeschadigingen werden onderverdeeld in 3 gradaties; mild, matig en ernstig. We keken naar patiënten die in de eerste levensweek startten met nCPAP en verzamelden data gedurende 1 week tenzij nCPAP eerder werd gestaakt.

#### Resultaten

Neusbeschadigingen kwamen, ongeacht de plaats, minder voor in de IF-groep dan in de MTT-groep, doch niet significant (IF 35%-MTT 60%, p=0,098). De maximale score op de neus, ongeacht de plaats, was significant lager in de IF-groep dan in de MTT-groep (IF m= 1-MTT m= 2, p=0,012). Er werd ten gevolge van een neusbeschadiging overgegaan op een andere vorm van respiratoire ondersteuning bij 2 patiënten uit de MTT-groep. De incidentie van neusbeschadigingen in de IF-groep was enkel ter hoogte van het philtrum significant lager dan in de MTT-groep (IF 19,3%-MTT 52,2%, p=0,019). Er traden significant minder ernstige neusbeschadigingen op in de IF-groep ter hoogte van het philtrum (p=0,005) en het neusseptum (p=0,041).

#### Conclusie

Invoering van het Infant flow LP-circuit was geassocieerd met vermindering in de ernst van neusbeschadigingen en de incidentie ter hoogte van het philtrum is verminderd. Er was minder noodzaak tot andere respiratoire ondersteuning door een neusbeschadiging.

### Introductie

De NICU van het Máxima MC is een neonatale intensive care unit met 18 bedden, zowel intensive care als high care. Deze afdeling heeft in 2019; 2783 dagen respiratoire ondersteuning geteld waarvan 436 dagen invasieve beademing en 2347 non-invasieve ademhalingsondersteuning, het aantal O<sub>2</sub> dagen bedroeg 1466. Het Máxima MC is een landelijk expertisecentrum voor lasercoagulatie en vitrectomie bij patiënten met Retinopathy of Prematurity. Het Máxima MC is een perifeer topklinisch ziekenhuis, waar geen standaard neonatale chirurgie wordt verricht (abdominaal, thoracaal). Als gevolg hiervan heeft de NICU van het Máxima MC, verhoudingsgewijs meer premature patiënten <30 weken PML behandeld dan veel NICU's in academische ziekenhuizen. Aangezien onderzoek aantoont dat voorkomen van invasieve beademing het risico op BPD en mortaliteit vermindert (8), is niet invasieve respiratoire ondersteuning bij de extreem premature patiënt de meest gebruikte therapie in de respiratoire zorg. Er zijn verschillende manieren om nCPAP te geven (9,13): enerzijds via het fluidic flip principe en anderzijds via een gesloten circuit. Het Máxima MC kiest voor de Infant flow techniek die gebaseerd is op het fluidic flip principe (9,10,11). Er

wordt bij dit principe gebruik gemaakt van een open circuit, waardoor tijdens de expiratiefase de flow afbuigt naar de expiratieslang dankzij het coandã effect (13). Het gebruikte binasale CPAP-circuit op de NICU van het Máxima MC is het Flip-flow combiset-circuit van de firma MTT. Infant flow LP (IF) heeft een design dat meer aandacht geeft aan drukpunten op de huid. Daarom zijn we overgeschakeld op het Infant flow LP-circuit van de firma Vyaire. Met dit onderzoek willen we objectiveren of het Infant flow LP-circuit, met bijhorende interfaces, de incidentie en ernst van neusbeschadigingen en de noodzaak tot verandering van ademhalingsondersteuning ten gevolge een neusbeschadiging kan verminderen ten opzichte van het huidig gebruikte flip-flow combiset-circuit van MTT, bij prematuren <30 weken PML.

## Methodie

### Onderzoeksdesign

Dit onderzoek is een observationeel cohortonderzoek.

De inclusie periode liep vanaf 8 december 2019 tot en met 14 december 2020. In de eerste fase van het onderzoek werden de deelnemers behandeld met het Flip-flow CPAP-circuit van de firma MTT (controlegroep). In de tweede fase van het onderzoek werden de deelnemers behandeld met het Infant flow LP-circuit van de firma Vyaire (interventiegroep). De bedside verpleegkundigen werden geschoold in het gebruik van het Infant flow LP-circuit.

### Populatie

Premature patiënten die voor hun IC zorg, primair zijn opgenomen op de NICU van het Máxima MC en geboren zijn bij een amenorroeduur vanaf 24 weken en 0 dagen tot en met 29 weken en 6 dagen, waarbij ze nCPAP behoeftig waren in de eerste levensweek en daarin minimaal 2 dagen nCPAP kregen werden geïnccludeerd. Hierbij werden bedside scoremetingen uitgevoerd door de bedside verpleegkundigen, gedurende maximaal 7 dagen tot staken van nCPAP-therapie. Patiënten met dysmorfieën aan het gelaat en/of het hoofd, geboren met een vacuümextractie of met aEEG monitoring werden uitgesloten.

De primaire uitkomsten in dit onderzoek zijn;

1. Incidentie van neusbeschadigingen met een score van 2 of meer.
2. Ernst van de neusbeschadigingen (Neusscore NICU Máxima MC).
3. Noodzaak tot verandering van ademhalingsondersteuning ten gevolge van een neusbeschadiging.

Secundaire uitkomsten zijn; De incidentie van neusbeschadigingen op vier verschillende plaatsen (philtrum, neusseptum, neuspunt en neusbrug) en de ernst van de neusbeschadigingen op de vier verschillende plaatsen.

### Werkwijze en dataverzameling

De fixatie techniek van de controlegroep MTT omvat een masker en prong, gefixeerd met veters die worden vastgereggen aan een katoenen muts. De maat en fixatie van de materialen gebeurde volgens de richtlijnen van de fabrikant. Voorafgaande de start met de interventiegroep, werd het verpleegkundige team geschoold, zowel theoretisch als middels simulatie en bedside teaching. Er werd een superusergroep aangesteld voor bedside teaching van de fixatietechniek in de interventiegroep. Vanaf 14 juni 2020 werden de eerste patiënten geïnccludeerd in de interventiegroep. De fixatie techniek van de interventiegroep IF waarbij de muts gebruikt werd, gebeurde op dezelfde manier als in de controlegroep, de fixatietechniek met hoofdband gebeurde met behulp van klittenband. De maatkeuze van interfaces en fixatietechniek (muts en hoofdband) vonden plaats volgens de richtlijnen van de fabrikant. De keuze tussen muts en hoofdband werd gemaakt op oordeel van de bedside verpleegkundigen. In beide groepen werd het protocol van de afdeling gehandhaafd, wat adviseert om af te wisselen tussen masker en prong. Mepilex Lite® werd gebruikt als barrière materiaal indien de bedside verpleegkundige dit noodzakelijk achtte (12). De verpleegkundigen observeerden aan de hand van een scoreformulier (fig. 1) aan het einde van iedere dienst (6u, 14u, 22u). Deze scoremeting is gebaseerd op een eerdere observationele studie die hun meting baseerde op de decubitus classificatie van de US National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) (14). Er wordt een verschil gezien in roodheid die blijvend is en roodheid die na verplaatsen van het nCPAP interface verdwijnt, deze laatste kan niet beschouwd worden als een neusbeschadiging. Hierdoor is een score 1 toegevoegd om duidelijk onderscheid te maken tussen wel beschadiging en geen beschadiging. Er werd gestart met een 0-meting om een eventuele neusbeschadiging na extubatie, ten gevolge van een endotracheale tube uit te sluiten. Er werd gekeken naar interface, fixatietechniek (muts of hoofdband), uiterlijke waarnemingen ter hoogte van hoofd/voorhoofd/wang/oren, huidbeschadiging van de neus ter hoogte van philtrum/neusseptum/neuspunt/neusbrug, de aanwezigheid van condens in verschillende delen van het circuit,

aanwezigheid van Mepilex® Lite als barrière materiaal en de noodzaak tot verandering van respiratoire ondersteuning ten gevolge van een neusbeschadiging.

Figuur 1. Neusbeschadiging score formulier 'NICU Máxima MC'.

Neusbeschadiging scoreformulier 2019-2020

Scoremeting tijdstip	Start	14u	22u	6u
Datum				
Maat masker				
Maat prong				
Afwisselend masker/prong? Ja/Nee				
Muts maat				
Hoofdband maat				
<b>Uiterlijke waarnemingen:</b>				
Vervorming hoofd Ja/nee				
Drukplek voorhoofd Ja/nee				
Drukplek wangen Ja/nee				
Drukplek oren Ja/nee				
<b>Neusscore (0-4)</b>				
Philtrum				
Septum				
Neuspunt				
Neusbrug				
<b>Externe waarnemingen:</b>				
Water in de expiratieslang Ja/nee				
Water in de inspiratieslang Ja/nee				
Water in het neusstuk Ja/nee				
<b>Barrière materialen:</b>				
Mepilex P/C				
<b>Interventies:</b>				
Overgegaan op HFNC/CPAP (tgv neusbeschadiging)				

Neusbeschadiging scoreformulier 2019-2020  
**Legende scorelijst (dag avond nacht)**

- > **Uiterlijke waarnemingen;**  
 Vervorming hoofd:
  - Is het hoofd vervormd ten gevolge van de muts of de hoofdband?
  - Antwoord met ja of nee.
 Drukplek voorhoofd:
  - Is er roodheid aanwezig ter hoogte van het voorhoofd tgv het fixatiepunt van het interface?
  - Antwoord met ja of nee. Bij verder gevorderde drukplekken, noteer bij opmerkingen met de datum van je bevindingen.
 Drukplek wangen:
  - Is er roodheid of groeve vorming zichtbaar ter hoogte van de wangen tgv de fixatietouwjes?
  - Antwoord met ja of nee. Bij verder gevorderde beschadiging, noteer bij opmerkingen met de datum van je bevindingen.
 Drukplek oren:
  - Is er roodheid ter hoogte van de oren tgv druk die de touwtjes, muts of hoofdband veroorzaakt?
  - Antwoord met ja of nee. Bij verder gevorderde drukplekken, noteer bij opmerkingen met de datum van je bevindingen.

Neusscore NICU Maxima MC (gebaseerd op Classification of nasal trauma. Fisher C. (3)) **iedere plek op de neus score!**

0: Geen roodheid zichtbaar, intacte huid.

1: Roodheid maar bij een zichtbaar intacte huid. Deze roodheid verdwijnt na zachte massage of veranderen van positie interface.

2: Roodheid bij een zichtbaar intacte huid. Deze roodheid verdwijnt NIET na zachte massage of veranderen van positie interface.

3: Oppervlakkige erosie: Drukplek met fibrine laagje of donker kleurende huid.

4: Necrose van de volledige huid: Zwart wordende huid en/of bloederig weefsel.



Figure 2 Classification of nasal injury as described by Fisher et al<sup>3</sup>. (A) stage 1—persistent redness, (B) stage 2—bleeding, superficial ulcers or erosions, (C) stage 3—deep tissue injury. Reprinted with permission.

- > **Barrière materialen;**  
 Mepilex:
  - Preventief (P): Indien je Mepilex® Lite aanbrengt om iedere vorm van drukplekken te voorkomen.
  - Curatief (C): Indien je Mepilex® Lite aanbrengt om verdere beschadiging van de huid te beperken.
- > **Interventies;**  
 Overgegaan op CPAP of HFNC:
  - Antwoord met CPAP of HFNC.
  - Enkel invullen wanneer de oorzaak neusbeschadigingen zijn.
  - Dan ook een foto maken van de neusbeschadiging en invoeren in HIX onder multimedia bestanden met datum en tijdstip van de interventie. Maak in deze situatie altijd een VIM melding!
- > **Opmerkingen;**

Het tijdstip van optreden van een neusbeschadiging werd vastgesteld indien er minimaal één score per 24 uur werd gedocumenteerd. Indien er geen 0-meting was ingevuld en de eerst gedocumenteerde score 0 of 1 was, werd aangenomen dat er vóór de eerste scoremeting niet meer dan een score 1 had plaatsgevonden. Scores werden opgesplitst in 3 gradaties; geen beschadiging=0-1, milde beschadiging=2, matige beschadiging=3 en ernstige beschadiging=4. Omdat een slecht gecirculeerde en immature huid mogelijks een invloed kan hebben op het ontstaan van neusbeschadigingen werden sepsis en dysmaturiteit als variabele meegenomen. Sepsis werd gedefinieerd als een positieve bloedkweek en dysmaturiteit werd gedefinieerd als een Hoftiezer-percentiel lager dan 10.

Juridische en ethische aspecten

Door de Medisch Ethische Commissie van het Máxima MC, is dit onderzoek beoordeeld als niet-WMO plichtig. Alle gegevens die herleidbaar zijn tot de patiënt werden versleuteld met encryptie en waren enkel toegankelijk voor personen met een behandelrelatie.

## Analyse

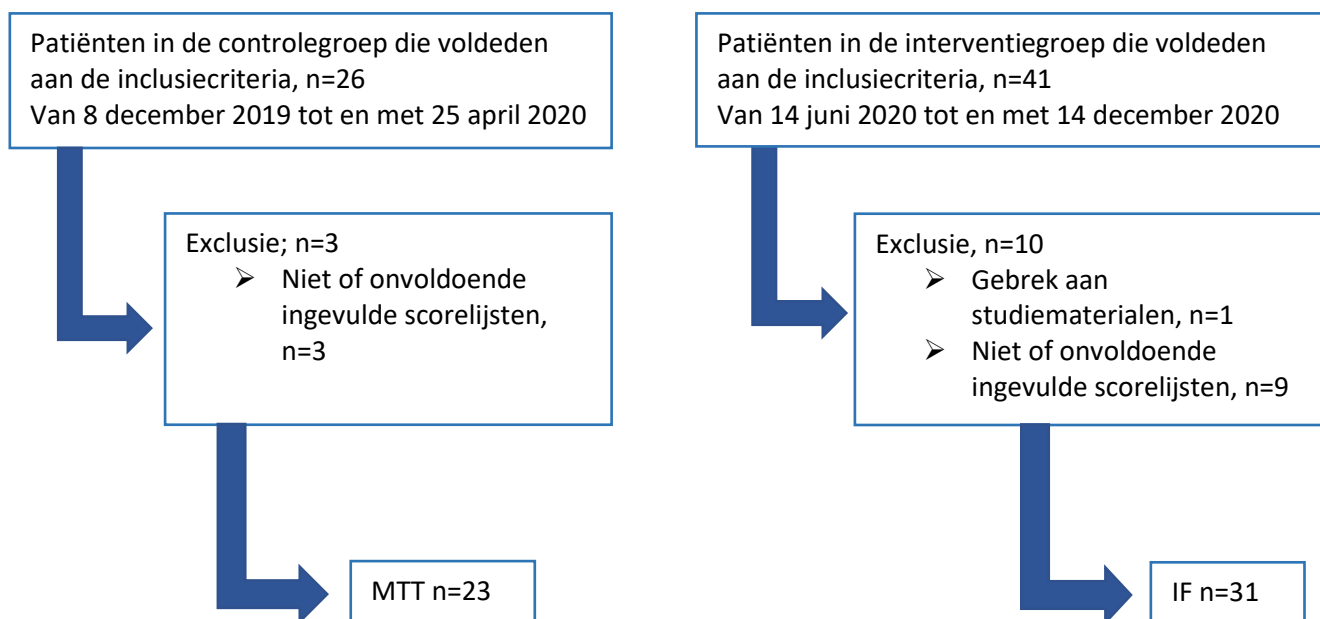
Categorische data werden weergegeven als frequenties en percentages. Continue data werden getoetst op normaliteit. Normaal verdeelde data werden weergegeven met gemiddelde en standaarddeviatie. Niet normaal verdeelde data werden weergegeven met mediaan, interkwartielafstand, minimum en maximum. De verschillen in karakteristieken en uitkomsten van de onderzoeksgroepen werden beoordeeld door middel van een Fisher's-exact (categorische data 2x2 tabel) test, een independent T-test (continue, normaal verdeelde data) en een Mann-Whitney U-test (non-parametrische data).

Er werd gebruik gemaakt van Microsoft Excel, statistische analyse werd uitgevoerd met IBM SPSS V22 en een p-waarde <0.05 werd significant geacht.

## Resultaten

In de controlegroep van 8 december 2019 tot en met 25 april 2020 werden er 26 patiënten geobserveerd met een geboortetermijn vanaf 24 weken en 0 dagen tot en met 29 weken en 6 dagen die op de NICU van het Máxima MC werden opgenomen als primair NICU-centrum en in de eerste week minimaal 2 dagen nCPAP-therapie kregen. Op basis van niet of onvoldoende ingevulde neusscoreformulieren zijn 3 patiënten uitgesloten. Er viel een pauze in de onderzoeksperiode van 1,5 maanden in verband met de COVID-19 pandemie en daarbij horende leveringsproblemen van studiematerialen. In de interventiegroep vanaf 14 juni 2020 tot en met 14 december 2020, werden er 41 patiënten geobserveerd met een geboortetermijn vanaf 24 weken en 0 dagen tot en met 29 weken en 6 dagen die op de NICU van het Máxima MC werden opgenomen als primair NICU-centrum en in de eerste week minimaal 2 dagen nCPAP-therapie kregen. Op basis van niet voldoende ingevulde neusscoreformulieren zijn 9 patiënten uitgesloten. Ten gevolge van een leveringsprobleem van de Infant flow LP-materialen in de tweede fase van de onderzoeksperiode, is er 1 patiënt uitgesloten in de interventiegroep (Fig.2).

Figuur 2. Flowdiagram geïncludeerde patiënten



## Basiskarakteristieken

De twee onderzoeksgroepen zijn vergelijkbaar wat betreft geboortegewicht, geboortetermijn, CPAP dagen, geslacht, percentiel, ethniciteit, sepsis, prong en maskergebruik. Het gebruik van muts en hoofdband zijn wel significant verschillend aangezien het MTT-circuit geen mogelijkheid heeft tot fixatie met een hoofdband ( $p < 0,05$ ). In de IF-groep ging de voorkeur van de verpleegkundige duidelijk uit naar de hoofdband ( $n=31$ , 100%).

Tabel 1. Basiskarakteristieken

Variabelen	Subcategorie	MTT (n=23) Controle	IF (n=31) Interventie	P-waarde
Geboortegewicht, gram		1040 (+/-252)	1010 (+/-257)	0,67 <sup>a</sup>
Geboortetermijn, dagen		196 [13] [180; 209]	198 [18] [172; 208]	0,840 <sup>b</sup>
CPAP dagen in registratieperiode		7 [1] [3;7]	7 [3] [2;7]	0,862 <sup>b</sup>
Geslacht				0,271 <sup>c</sup>
	Man	9 (39,1%)	18 (58,1%)	
	Vrouw	14 (60,9%)	13 (41,9%)	
Geboortepercentiel (Hoftiezer)				1 <sup>c</sup>
	≥10	14 (60,9%)	18 (58,1%)	
	<10	9 (39,1%)	13 (41,9%)	
Kaukasisch				0,434 <sup>c</sup>
	Ja	17 (73,9%)	26 (83,9%)	
	Nee	4 (17,4%)	3 (9,7%)	
	Onbekend	2 (8,7%)	2 (6,4%)	
Sepsis				1 <sup>c</sup>
	Ja	3 (13%)	5 (16%)	
	Nee	20 (87%)	26 (84%)	
Afgewisseld masker/prong				0,628 <sup>c</sup>
	Ja	22 (95,7%)	24 (77,4%)	
	Nee	1 (4,3%)	7 (22,6%)	
Prong				0,119 <sup>c</sup>
	Ja	22 (95,7%)	24 (77,4%)	
	Nee	1 (4,3%)	7 (22,6%)	
Masker				
	Ja	23 (100%)	31 (100%)	
	Nee	0 (0%)	0 (0%)	
Muts				<0,001 <sup>c</sup>
	Ja	23 (100%)	8 (25,8%)	
	Nee	0 (0%)	23 (74,2%)	
Hoofdband				<0,001 <sup>c</sup>
	Ja	0 (0%)	31 (100%)	
	Nee	23 (100%)	0 (0%)	

Categorische data weergegeven als aantal (percentage), normaal verdeelde data weergegeven als gemiddelde (SD), niet normaal verdeelde data weergegeven als mediaan [interkwartielrange] [minimum; maximum]

<sup>a</sup> Independent T-test

<sup>b</sup> Mann-Whiney U-test

<sup>c</sup> Fisher's exact-test

### Primaire uitkomsten

1. Incidentie: Neusbeschadigingen traden, ongeacht de plaats, minder vaak op in de IF-groep (35%) dan in de MTT-groep (60%), doch dit verschil was niet significant (p=0,098) (Tabel 2).
2. Ernst: In de IF-groep traden significant minder ernstige neusbeschadigingen (maximale neusbeschadiging, ongeacht de plaats) op in vergelijking met de MTT-groep (IF 1 [1][1;2]-MTT 2 [2][1;4] p=0,012) (Tabel 2).
3. Noodzaak tot verandering van ademhalingsondersteuning: Twee patiënten gingen over op een alternatieve vorm van ademhalingsondersteuning ten gevolge van een neusbeschadiging. Beide patiënten situeerden zich in de MTT-groep.

### Secundaire uitkomsten

In de IF-groep traden er op de vier verschillende plaatsen van de neus, minder neusbeschadigingen op dan in de MTT-groep ter hoogte van het philtrum (IF 19,3%-MTT 52,2%, p=0,019) en het neusseptum (IF 6,5%-MTT 26%, p=0,06). Ter hoogte van de neuspunt (IF 6,5%-MTT 4,3%, p=1) en de neusbrug (IF 19,4%-MTT 8,7%, p=0,443) zagen we in de IF-groep meer neusbeschadigingen dan in de MTT-groep, doch niet significant verschillend (Tabel 2). Er werd gekeken naar de ernst van neusbeschadigingen ter hoogte van vier verschillende plaatsen. In de IF-groep traden er significant minder ernstige neusbeschadigingen op ter hoogte van het philtrum (p=0,005) en het neusseptum (p=0,041) ten opzichte van de MTT-groep. In de IF-groep traden er enkel milde neusbeschadigingen op. Ter hoogte van de neuspunt en neusbrug werden enkel milde beschadigingen gezien in beide groepen. De milde neusbeschadigingen ter hoogte van de neuspunt kwamen frequenter voor in de IF-groep (6.5%) dan in de MTT-groep

(4.3%), doch dit verschil was niet significant ( $p=0,741$ ). De milde neusbeschadigingen ter hoogte van de neusbrug waren frequenter in de IF-groep (19,4%) dan in de MTT-groep (8,7%), maar ook dit verschil was niet significant ( $p=0,280$ ). In de IF-groep traden geen matige en ernstige neusbeschadigingen op (Tabel 2).

Tabel 2. Resultaten

Primaire uitkomst	MTT, n=23 (100%) Controle	IF, n=31 (100%) Interventie	P-waarde
<b>Frequentie neusbeschadiging (mild, matig of ernstig) ongeacht plaats op de neus</b>			
Aantal patiënten met neusbeschadiging	14 (60%)	11 (35%)	0,098 <sup>b</sup>
<b>Maximale neusscore per patiënt ongeacht de plaats op de neus</b>			
Maximale neusscore, mediaan [IQR] [min.;max.]	2 [2] [1;4]	1 [1] [1;2]	0,012 <sup>a</sup>
<b>Secundaire uitkomst</b>			
<b>Frequentie neusbeschadiging (score≥2)</b>			
Philtrum, n (%)	12 (52,2%)	6 (19,3%)	0,019 <sup>b</sup>
Neusseptum, n (%)	6 (26%)	2 (6,5%)	0,06 <sup>b</sup>
Neuspunt, n (%)	1 (4,3%)	2 (6,5%)	1 <sup>b</sup>
Neusbrug, n (%)	2 (8,7%)	6 (19,4%)	0,443 <sup>b</sup>
<b>Frequentie en ernst van de maximale neusbeschadiging per plaats op de neus</b>			
Philtrum, n (%)			0,005 <sup>a</sup>
	Geen beschadiging	11 (47,8%)	25 (80,6%)
	Wel beschadiging		
	Mild	7 (30,4%)	6 (19,3%)
	Matig	4 (17,4%)	0 (0%)
	Ernstig	1 (4,3%)	0 (0%)
Neusseptum, n (%)			0,041 <sup>a</sup>
	Geen beschadiging	17 (73,9%)	29 (93,5%)
	Wel beschadiging		
	Mild	4 (17,4%)	2 (6,5%)
	Matig	2 (8,7%)	0 (0%)
	Ernstig	0 (0%)	0 (0%)
Neuspunt, n (%)			0,741 <sup>a</sup>
	Geen beschadiging	22 (95,7%)	29 (93,5%)
	Wel beschadiging		
	Mild	1 (4,3%)	2 (6,5%)
	Matig	0 (0%)	0 (0%)
	Ernstig	0 (0%)	0 (0%)
Neusbrug, n (%)			0,280 <sup>a</sup>
	Geen beschadiging	21 (91,3%)	25 (80,6%)
	Wel beschadiging		
	Mild	2 (8,7%)	6 (19,4%)
	Matig	0 (0%)	0 (0%)
	Ernstig	0 (0%)	0 (0%)

<sup>a</sup> Mann whitney-U test

<sup>b</sup> Fisher's exact test

## Discussie

Er traden minder vaak neusbeschadigingen op, ongeacht de plaats, in de IF-groep (35%) dan in de MTT-groep (60%), dit verschil was echter niet significant ( $p=0,098$ ). Om een significant effect aan te tonen is mogelijk een grotere onderzoekspopulatie nodig. Wel zagen we dat kinderen in de IF-groep lagere scores lieten zien, meer bepaald tijdelijke roodheid die verdwijnt met het verplaatsen van prong/masker (score 1). De significantie is hier te wijten aan de frequente scores 1 in de IF-groep en de score 4 en scores 3 in de MTT-groep. Als we per locatie gaan kijken zagen we minder vaak neusbeschadigingen aan het philtrum en aan het neusseptum in de IF-groep. Dit is voor de totale zorg van de patiënt van essentieel belang. Daarnaast zagen we in de neusscoreformulieren dat het masker, bij de individuele patiënt, meer frequent werd gebruikt in de IF-groep ten opzichte van de MTT-groep. Mogelijk is dit een verklarende factor voor het hogere aantal neusbeschadigingen ter hoogte van de neusbrug in de IF-groep. Bij drie patiënten werd in de scoreformulieren opgemerkt dat ze vroegtijdig zijn overgegaan op andere



ademhalingsondersteuning ten gevolge van overvloedig condens in het circuit. Dit betroffen alle drie patiënten uit de MTT-groep. In de IF-groep werd er meer melding gemaakt van condens in het circuit/neusstuk. Dit kan mogelijk veroorzaakt worden door het design van het Infant flow LP-circuit. De expiratieslang wordt bij dit circuit gefixeerd op het voorhoofd waardoor de slang niet afhankelijk kan worden gepositioneerd en het overvloedig condens niet kan afvloeien. Een andere reden kan zich situeren in de onderzoeksperiode van de IF-groep, de ervaring van voorgaande jaren leert dat er meer condensvorming optreedt in de ademhalingscircuits gedurende de zomerperiode op de NICU van het Máxima MC. Gerandomiseerd onderzoek is nodig om het effect van condens in het nCPAP-circuit op neusbeschadigingen te beoordelen.

Doordat er op subjectieve basis werd gekozen tussen hoofdband en muts in de IF-groep, werd er in de praktijk veel afgewisseld tussen deze twee bij dezelfde patiënten. Hierdoor kunnen we geen conclusies trekken over het verschil in optreden van neusbeschadigingen tussen muts en hoofdband.

Mepilex Lite® werd niet door iedere verpleegkundige op dezelfde manier gehanteerd waardoor hierover geen objectieve analyses konden worden uitgevoerd.

Het zou wenselijk zijn om ook het verschil in neusbeschadigingen te onderzoeken tussen masker en prong.

Aangezien het gebrek aan randomisatiemogelijkheid, was dit in dit onderzoek niet mogelijk.

Men moet rekening houden met het feit dat de MTT-onderzoeksgroep een procedure leverde met 3 jaar fixatie ervaring door de verpleegkundigen. Echter is vóór aanvang van de IF-onderzoeksperiode, 80% van het verpleegkundig team theoretisch en praktisch geschoold in het gebruik van de Infant flow LP-materialen. Gedurende de IF-onderzoeksperiode werd er door de superusergroep, bedside teaching geleverd. Dit heeft ongetwijfeld de kwaliteit van het fixeren verbeterd.

Door de afwezigheid van blinding bij de zorgverlener en de patiënt is de scoremeting niet volledig objectief. Hierdoor kreeg de keuze tussen muts en hoofdband in de IF-groep een subjectief karakter. Voor randvariabelen zoals muts/hoofdband, masker/prong, condensvorming en het gebruik van barrière-materialen is gerandomiseerd onderzoek noodzakelijk.

## Conclusie

We kunnen concluderen dat het leveren van nCPAP met het Infant flow LP-circuit, op de NICU van het Máxima MC, het aantal neusbeschadigingen in zijn totaliteit heeft verminderd, maar niet significant. Het Infant flow LP-circuit veroorzaakte wel significant minder ernstige neusbeschadigingen dan het MTT-circuit. Er zijn minder patiënten overgegaan op een andere vorm van respiratoire ondersteuning ten gevolge van een neusbeschadiging. Neusbeschadigingen kwamen significant minder voor ter hoogte van het philtrum en het neusseptum. Het wijzigen van nCPAP materialen heeft geleid tot minder neusbeschadigingen op de NICU van het Máxima MC.

## Aanvullende informatie

Aanvullende informatie kan opgevraagd worden bij de onderzoeker.

L.melis@mmc.nl

## Conflict of interest

Er is geen belangenvermenging inzake het verkrijgen van eender welke uitkomst. Er werden geen subsidies of sponsorgelden ontvangen voor het verkrijgen van deze onderzoeksresultaten. Dit onderzoek werd volledig onafhankelijk van eender welke fabrikant uitgevoerd.

## Referenties

1. Fischer, C., Bertelle, V., Hohlfeld, J., Forcada-Guex, M., Stadelmann-Diaw, C., & Tolsa, J.-F. (2010). Nasal trauma due to continuous positive airway pressure in neonates. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 95(6), F447–F451. <https://doi.org/10.1136/adc.2009.179416>
2. Jasani, B., Ismail, A., Rao, S., & Patole, S. (2018). Effectiveness and safety of nasal mask versus binasal prongs for providing continuous positive airway pressure in preterm infants-A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Pulmonology*, 53(7), 987–992. <https://doi.org/10.1002/ppul.24014>
3. Bashir, T., Murki, S., Kiran, S., Reddy, V. K., & Oleti, T. P. (2019). 'Nasal mask' in comparison with 'nasal prongs' or 'rotation of nasal mask with nasal prongs' reduce the incidence of nasal injury in preterm neonates supported on nasal continuous positive airway pressure (nCPAP): A randomized controlled trial. *PLOS ONE*, 14(1), e0211476. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211476>

4. Newnam, K. M., McGrath, J. M., Estes, T., Jallo, N., Salyer, J., & Bass, W. T. (2013). An Integrative Review of Skin Breakdown in the Preterm Infant Associated with Nasal Continuous Positive Airway Pressure. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 42(5), 508–516. <https://doi.org/10.1111/1552-6909.12233>
5. Razak, A., & Patel, W. (2020). Nasal mask vs binasal prongs for nasal continuous positive airway pressure in preterm infants: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Pulmonology*, 55(9), 2261–2271. <https://doi.org/10.1002/ppul.24878>
6. King, B. C., Gandhi, B. B., Jackson, A., Katakam, L., Pammi, M., & Suresh, G. (2019). Mask versus Prongs for Nasal Continuous Positive Airway Pressure in Preterm Infants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neonatology*, 116(2), 100–114. <https://doi.org/10.1159/000496462>
7. Imbulana, D. I., Owen, L. S., Dawson, J. A., Bailey, J. L., Davis, P. G., & Manley, B. J. (2018). A Randomized Controlled Trial of a Barrier Dressing to Reduce Nasal Injury in Preterm Infants Receiving Binasal Noninvasive Respiratory Support. *The Journal of Pediatrics*, 201, 34-39.e3. <https://doi.org/10.1016/j.peds.2018.05.026>
8. Principi, N., Di Pietro, G. M., & Esposito, S. (2018). Bronchopulmonary dysplasia: clinical aspects and preventive and therapeutic strategies. *Journal of Translational Medicine*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s12967-018-1417-7>
9. Gupta, S., & Donn, S. M. (2016). Continuous positive airway pressure: Physiology and comparison of devices. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 21(3), 204–211. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2016.02.009>
10. Drevhammar, T., Berg, N., Nilsson, K., Jonsson, B., & Prahl Wittberg, L. (2020). Flows and function of the Infant Flow neonatal continuous positive airway pressure device investigated with computational fluid dynamics. *Acta Paediatrica*, 1. <https://doi.org/10.1111/apa.15502>
11. Wald, M., Kribs, A., Jeitler, V., Lirsch, D., Pollak, A., & Kirchner, L. (2011). Variety of Expiratory Resistance Between Different Continuous Positive Airway Pressure Devices for Preterm Infants. *Artificial Organs*, 35(1), 22–28. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1594.2010.01020.x>
12. Imbulana, D. I., Manley, B. J., Dawson, J. A., Davis, P. G., & Owen, L. S. (2017). Nasal injury in preterm infants receiving non-invasive respiratory support: a systematic review. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 103(1), F29–F35. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2017-313418>
13. Diblasi, R. M. (2009). Nasal Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) for the Respiratory Care of the Newborn Infant. *Respiratory Care*, 54(9), 1209–1235. Geraadpleegd van <http://rc.rcjournal.com/content/54/9/1209/tab-pdf>
14. Fischer, C., Bertelle, V., Hohlfeld, J., Forcada-Guex, M., Stadelmann-Diaw, C., & Tolsa, J.-F. (2010b). Nasal trauma due to continuous positive airway pressure in neonates. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 95(6), F447–F451. <https://doi.org/10.1136/adc.2009.179416>