

LED foterapie

Scriptie, semester 2

1 juni 2016

Hanzehogeschool Groningen
Academie voor Verpleegkunde
HBO-verpleegkunde

Anneloes Piek, 302038, uitstroomprofiel MGZ
Marjolein ten Hove, 301348, uitstroomprofiel AGZ
Osiriscode: HVVB15AFOU3
Docentbegeleider: Francie Kaaijk-Jacobs
Onderzoeksinstelling: Universitair Medisch Centrum Groningen
Afdeling: Beatrix kinderkliniek, neonatologie

Voorwoord

Geachte lezer,

Voor u ligt de scriptie 'Welke factoren hebben invloed op de mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur bij neonaten met hyperbilirubinemie bij het gebruik van LED fotherapie? Het betreft een kwantitatief onderzoek. Deze scriptie is geschreven in het kader van het afstuderen aan de opleiding HBO Verpleegkunde aan de Hanzehogeschool in Groningen.

De scriptie is geschreven in opdracht van het UMCG. Onze dank gaat uit naar Laura Buntjer en Inge Kamminga, onze werkbegeleiders vanuit de afdeling IC neonatologie van het UMCG. Wij bedanken hen voor de inzet en hulp die wij hebben gekregen tijdens het schrijven van deze scriptie. Verder willen wij ook de afdeling IC neonatologie van het UMCG bedanken voor hun hulp bij het verkrijgen van de benodigde data en het beantwoorden van onze vragen.

Onze dank gaat ook uit naar onze docentbegeleider Francie Kaaijk. Wij willen u graag bedanken voor de goede ondersteuning, feedback en ideeën om ons te inspireren om onze scriptie nog beter te maken.

Wij wensen u veel plezier bij het lezen van de scriptie,

Anneloes Piek en Marjolein ten Hove.

Juni, 2016

Samenvatting

Vrijwel alle zuigelingen maken een periode van icterus neonatorum door (Beentjes & Dijk, 2009). Een minderheid (2 tot 5%) ontwikkelt een mate van hyperbilirubinemie die niet meer als veilig of ongevaarlijk kan worden beschouwd. Om die reden worden er per jaar 155 neonaten in het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) behandeld met LED fotherapie. De aanleiding van dit onderzoek is de stijgende centrale lichaamstemperatuur wanneer de neonat behandeld wordt met LED fotherapie. Volgens de fabrikanten geven de lampen geen warmte af (Astek Medikal, n.d.). Om in kaart te brengen wat deze stijgende lichaamstemperatuur kan veroorzaken, is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: 'Welke factoren hebben invloed op de mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur bij neonaten met hyperbilirubinemie bij het gebruik van LED fotherapie? Het doel van dit onderzoek is om in kaart te brengen welke factoren invloed hebben op de stijging van de lichaamstemperatuur. Het betreft een kwantitatief onderzoek waarbij gebruik wordt gemaakt van bestaande gegevens. Dit wordt ook wel retrospectief onderzoek genoemd (Kennisbasis,n.d.) Dit is uitgevoerd onder neonaten die van de periode januari tot maart 2016 op de afdeling neonatologie lagen en behandeld werden met LED fotherapie. Bij het onderzoek is er gebruik gemaakt van inclusiecriteria. Zo moesten de neonaten minder wegen dan twee kilo, in de couveuse liggen en geen aangeboren afwijking hebben, zoals spina bifida, hydrocefalus of schisis. De data zijn verkregen uit de dossiers van de respondenten. De factoren die meegenomen zijn voor dit onderzoek zijn leeftijd, gewicht, lengte, lichtintensiviteit en couveusetemperatuur. De data is verzameld over totaal vier dagen, twee dagen voor tot twee dagen na het starten van de LED fotherapie. Er is voor dit aantal dagen gekozen, omdat er volgens het onderzoek van Van den Berg & Van Henten (n.d.) het bilirubinegehalte het meeste daalt in de eerste 48 uur. Met behulp van het programma SPSS zijn de verzamelde data geanalyseerd. De resultaten zijn verkregen doormiddel van het uitvoeren van een correlatie-test (voor de ratio variabelen) en een T-toets (voor de nominale variabele). Helaas was de steekproefomvang klein (N=10) waardoor het moeilijk is om conclusies te trekken aangezien de kans op toeval groot is (NRC stijlboek, n.d.) De resultaten van dit onderzoek suggereren dat de factoren die meegenomen zijn voor dit onderzoek geen invloed hebben op de mogelijke temperatuurstijging van de neonaten wanneer er gebruik wordt gemaakt van LED fotherapie. De onderzoekers bevelen de praktijk aan om de soort lamp ook in het dossier te registreren. Ook bevelen zij aan om met een grotere populatie een replica onderzoek te verrichten.

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	2
Samenvatting	3
Inleiding.....	5
Hoofdstuk 1: Theoretisch en beleidsmatig kader	7
1.1 Neonatologie in het UMCG	7
1.2 hyperbilirubinemie	7
1.3 Factoren voor het starten van LED foterapie.....	7
1.4 Soorten LED foterapielampen.....	8
1.5 Bijkomende factoren voor LED foterapie.....	9
Hoofdstuk 2: Onderzoeksmethode	10
2.1 Design van het onderzoek	10
2.2 Populatie en steekproef	10
2.3 Dataverzameling.....	10
2.3.1 Meetinstrument	11
2.4 Data-analyse	11
2.4.1 Betrouwbaarheid en validiteit	12
2.5 Ethische verantwoording.....	12
Hoofdstuk 3: Resultaten	13
3.1 Onderzoeksgegevens.....	13
3.2 Lichtintensiviteit	13
3.3 Leeftijd.....	13
3.4 Geslacht	14
3.5 gewicht	14
3.6 Lengte	15
3.7 Couveusetemperatuur	16
Discussie.....	17
Aanbevelingen	19
Literatuurlijst.....	20

Inleiding

Sinds kort zijn er nieuwe technologische ontwikkelingen op de afdeling neonatologie IC van het UMCG. Zo wordt er sinds kort gebruik gemaakt van LED fotherapie als interventie wanneer er sprake is van hyperbilirubinemie. Bij hyperbilirubinemie heeft de neonat een abnormaal hoge bilirubinespiegel in het bloed. Hierdoor wordt de huid en het wit van de ogen van de neonat gelig. Dit wordt ook wel geelzucht genoemd (Merck Sharp & Dohme corporaties, 2010). Wanneer er wordt gestart met LED fotherapie, zal de neonat worden beschenen met LED fotherapielampen. Onder de invloed van blauw licht wordt bilirubine in de huid afgebroken (Imhoff et. al, 2007). Volgens de fabrikanten geven LED fotherapielampen geen warmte af Astek Medikal (n.d.). In de praktijk zijn er aanwijzingen dat de temperatuur van de neonaten af en toe wel stijgt (Richtlijn afdeling neonatologie (2015). Op de afdeling neonatologie wordt gebruik gemaakt van drie verschillende fotherapielampen. Dit zijn de Maviled, de Miniblue en de Bilisoft. Deze bevatten allemaal LED lampen. Voor het gebruik van deze lampen heeft de Beatrix kinderziekenhuis van het UMCG een richtlijn opgesteld. In deze richtlijn wordt niet ingegaan op het aanpassen van de couveusetemperatuur bij het gebruik van de lampen. Wel wordt er verwezen naar de richtlijn temperatuurmanagement, voor de continue bewaking van de lichaamstemperatuur. In de richtlijn temperatuurmanagement wordt specifiek beschreven dat bij het gebruik van LED fotherapielampen de couveusetemperatuur niet hoeft worden aangepast. Dit wordt niet gedaan, omdat de lampen in principe geen invloed hebben op de lichaamstemperatuur van de neonat. Wel staat er dat bij gebruik van andere fotherapielampen (geen LED lampen) de couveusetemperatuur 0,5 graden Celsius lager gezet moet worden (Richtlijn afdeling neonatologie, 2015). In verschillende andere universitaire ziekenhuizen in Nederland wordt ook gebruik gemaakt van LED fotherapie. In het Erasmus Medisch Centrum te Rotterdam wordt er in het protocol beschreven dat de temperatuur goed bewaakt wordt (1 keer per uur) en op geleide van de temperatuur de couveuse of het warmtebed aangepast wordt. Soms is het ook nodig om de temperatuur naar boven bij te stellen doordat de neonaten bloot liggen en daardoor meer warmte verliezen (protocol LED fotherapie, n.d.) Er wordt in dit protocol niet beschreven dat er een verband bestaat tussen de stijgende lichaamstemperatuur van de neonat wanneer deze wordt behandeld met LED fotherapie. De couveuse of het warmtebed wordt niet standaard omlaag gezet wanneer de neonat behandeld wordt met LED fotherapie. Dit geldt ook voor het UMC Utrecht. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van een temperatuurprobe om de temperatuur van de neonat in de gaten te houden. Echter wordt hier de couveusetemperatuur niet aangepast wanneer de neonat behandeld wordt met LED fotherapie. (UMCU, 2014). In het AMC Amsterdam wordt er naast het gebruik van halogeen fotherapielampen ook gebruik gemaakt van LED fotherapielampen. Echter is er geen speciaal protocol ontwikkeld voor het gebruik hiervan. Wel staat er in de algemene afspraken dat er gebruik wordt gemaakt van een huidthermometer om zo continu geïnformeerd te zijn over de lichaamstemperatuur van de neonat (Wielenga, 2016). Volgens de productspecificaties van zowel de Maviled, Mini blue en de BiliSoft geven de LED-fotherapielampen geen warmte af. Aydemir et. al (2013) hebben onderzoek gedaan naar het verband tussen het stijgen van de lichaamstemperatuur en het gebruik van LED fotherapie. Bij het onderzoek is er gebruik gemaakt van drie verschillende groepen. Uit dat onderzoek is gekomen dat wanneer er gebruik wordt gemaakt van LED fotherapie met een intensiteit hoger dan 60 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$, dit wel degelijk invloed heeft op de lichaamstemperatuur van de neonat. De doelstelling die hoort bij dit onderzoek luidt als volgt: Informatie verkrijgen voor de neonatologie IC afdeling van het UMCG zodat zij hun richtlijn rondom het gebruik van LED fotherapie kunnen optimaliseren. Door de richtlijn te optimaliseren kunnen de verpleegkundigen van de neonatologie afdeling gerichter interventies uitvoeren met betrekking tot de mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur van de neonat. Voor de verpleegkundige is het van belang om goed op de hoogte te blijven van de nieuwste richtlijnen en protocollen. In de verpleegkundige beroepscode staat dat de verpleegkundige kennis moet hebben van de actuele richtlijnen en protocollen. Daarnaast

gebruikt de verpleegkundige haar professionele oordeelsvermogen om te bepalen of ze bij elke zorgvrager de richtlijn of het protocol moet volgen of daar beredeneerd van af moet wijken (CGMV, 2015). In de bestaande richtlijnen en protocollen komt duidelijk naar voren dat er rekening wordt gehouden met een mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur van de neonaat bij het ondergaan van LED fotherapie. Echter is de oorzaak of aanleiding voor deze mogelijke lichaamstemperatuur niet bekend. Volgens Imhoff et. al (2007) hangt het succes van LED fotherapie af van verschillende factoren. Deze kunnen worden onverdeeld in lampgerelateerde factoren, omgevingsfactoren en patiëntgerelateerde factoren. Voor dit onderzoek is het relevant om deze verschillende factoren onder de loep te nemen. Eén van deze factoren zou invloed kunnen uitoefenen op de lichaamstemperatuur van de neonaat. In overleg met de afdeling neonatologie IC is de volgende probleemstelling ontstaan: Welke factoren hebben invloed op de mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur bij neonaten met hyperbilirubinemie bij het gebruik van LED fotherapie?

De volgende deelvragen zijn opgesteld:

- Wat houdt LED fotherapie in?
- Wat zijn de kenmerken van de diverse LED lampen die in het UMCG worden gebruikt?
- Wat is de relatie tussen de eigenschappen van de neonaat met hyperbilirubinemie (lengte, gewicht, geslacht en leeftijd) en de mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur?

Begripsdefiniëring:

Factoren: Factoren zijn omstandigheden die invloed op iets uitoefenen (Van Dale 2014). In dit onderzoek wordt er met het begrip factoren bedoeld welke omstandigheden er kunnen zijn die invloed kunnen uitoefenen op de mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur van neonaten. Dit kunnen zowel positief als negatief beïnvloedende factoren zijn.

Lichaamstemperatuur: Met lichaamstemperatuur wordt de balans bedoeld tussen warmte die wordt geproduceerd door het lichaam en de warmte die het lichaam verliest. De lichaamstemperatuur is belangrijk om optimaal te kunnen blijven functioneren. Hierdoor is het essentieel dat de lichaamstemperatuur binnen nauwe grenzen blijft (Menselijk lichaam, 2016). Binnen dit onderzoek wordt er met lichaamstemperatuur de temperatuur van de neonaten die met LED fotherapielampen worden behandeld.

LED fotherapie: Meestal wordt er een blauwe lamp boven de neonaat geplaatst. Er kan ook LED-fotherapie gegeven worden door de neonaat op een lichtmatras te leggen met hetzelfde blauwe licht dat wordt gebruikt bij de lamp. Door dit speciale licht verandert de bilirubine in de huid zodanig waardoor het makkelijker wordt om dit uit te scheiden via de urine en de ontlasting. Als de bilirubine uitgescheiden wordt, daalt het bilirubinegehalte in het bloed en neemt de icterus af. (MMC,n.d.). In dit onderzoek wordt er met LED-fotherapie de therapie bedoeld die voor de neonaten wordt gebruikt om de bilirubine te kunnen afbreken. Dit kan zowel met een lamp zijn als met een lichtmatras.

Hoofdstuk 1: Theoretisch en beleidsmatig kader

Dit eerste hoofdstuk behandelt het theoretisch en beleidsmatig kader. Het theoretisch kader vormt de wetenschappelijke basis voor het onderzoek. Dit beschrijft het kader waarbinnen het onderzoek zich bevindt.

1.1 Neonatologie in het UMCG

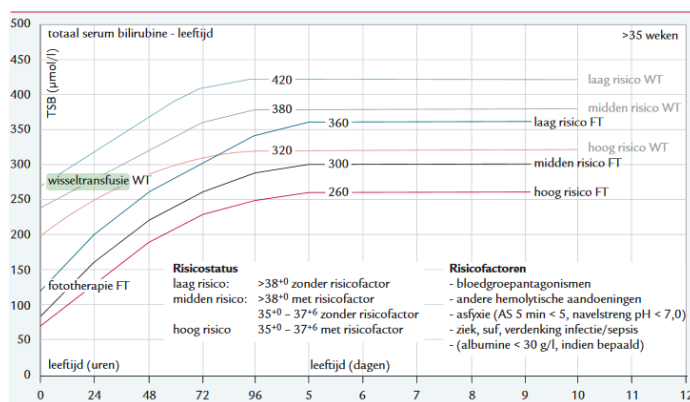
Het UMCG is één van de grootste ziekenhuizen in Nederland. Er komen hier patiënten voor de reguliere zorg, maar ook voor gespecialiseerde zorg (UMCG, 2016). Op de afdeling neonatologie worden neonaten verpleegd. Op deze afdeling liggen neonaten die te vroeg geboren zijn en/of te klein zijn voor de duur van de zwangerschap. Ook liggen hier neonaten die ziek zijn en/of een afwijking hebben. Er zijn op de afdeling neonatologie twee units, Noord en Zuid. Er zijn 19 IC (intensive care) bedden en 5 HC (high care) bedden. De intensive care bedden worden gebruikt voor neonaten die intensieve zorg en bewaking nodig hebben (bijvoorbeeld neonaten die beademd worden). High care houdt in dat de neonaat wat minder bewaking nodig heeft en geen beademing (meer) nodig heeft. Wel kunnen ze nog ondersteuning nodig hebben voor de ademhaling en medicatie (UMCG, 2016).

1.2 hyperbilirubinemie

Volgens de vernieuwde richtlijn over preventie, diagnostiek en behandeling van hyperbilirubinemie van Beentjes en Dijk (2009) maken vrijwel alle zuigelingen een periode van icterus neonatorum door. Deze is meestal fysiologisch. Een minderheid (2 tot 5%) ontwikkelt een mate van hyperbilirubinemie die niet meer als veilig of ongevaarlijk kan worden beschouwd. Hiervoor is verder onderzoek en behandeling nodig. Volgens Koch & Dijk in een publicatie van huisarts en wetenschap (2010) bestaat de behandeling van hyperbilirubine uit fotherapie en/of wisseltransfusie. Het doel van fotherapie en de wisseltransfusie is om de serumconcentratie van totaal bilirubine (TSB) te verlagen. Wanneer een neonaat een TSB waarde boven de 420 heeft, is er sprake van ernstige hyperbilirubinemie. Dan wordt er vaak gekozen voor een wisseltransfusie. Bij een wisseltransfusie krijgt de neonaat tweemaal het bloedvolume waardoor ongeveer 85% van het circulerende bloed vervangen wordt. Echter wordt er in eerste instantie vaak voor fotherapie gekozen, aangezien dit minder risicovol is. (Imhoff et. al. (2007).

1.3 Factoren voor het starten van LED fotherapie

Van den Berg & Van Henten (n.d.) stellen dat de behandeling van icterus neonatorum in sterke mate wordt bepaald door de gevonden waarden van bilirubine in het serum, de leeftijd (in uren na de geboorte), de zwangerschapsduur en eventuele ziekteverschijnselen (zie



figuur 1). Wanneer er wordt gestart met LED fotherapie, wordt de neonaat beschonen middels een LED-fotherapie lamp. Onder de invloed van blauw licht wordt bilirubine in de huid afgebroken. De golflengte van het licht moet 425 tot 475 nanometer zijn. Fotherapie zet ongeconjugerd bilirubine in een aantal stappen om tot in water oplosbare stoffen die zonder conjugatie door de lever uitgescheiden kunnen worden (Imhoff

et. al, 2007).

Figuur 1: totaal serum bilirubineleeftijd. Overgenomen van 'een gele baby' van Koch & Dijk (2010).
http://download.springer.com/static/pdf/433/art%253A10.1007%252Fs12445-010-0306_y.pdf?

Wanneer er gebruik gemaakt wordt van LED fototherapie, ligt de neonat in een warmtebedje of een couveuse met alleen een luier om. Volgens de masterproef van de universiteit Gent over de oorzaken, diagnose en aanpak van neonatale hyperbilirubinemie (2014) wordt dit gedaan zodat de straling van de lamp op het grootste deel van de huid opgevangen wordt. Er kan gebruik gemaakt worden van een LED fototherapielamp die boven de couveuse of het warmtebedje hangt of van een matje dat onder de neonat ligt. Dit laatste wordt voornamelijk gebruikt wanneer het bilirubinegehalte van de neonat erg hoog is.

1.4 Soorten LED fototherapielampen

Volgens de richtlijnen van de afdeling neonatologie van het UMCG (2015) wordt er gebruik gemaakt van drie soorten LED fototherapielampen:

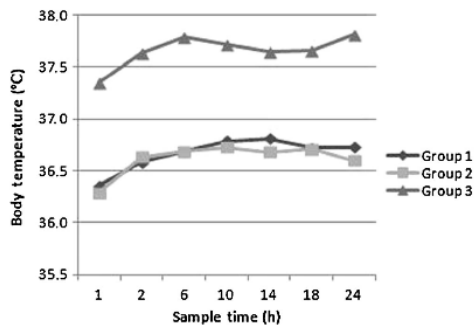
- Maviled (met en zonder arm): De Maviled heeft meerdere instelmogelijkheden. Er wordt gebruik gemaakt van LED technologie. De blauwe LED lampen zenden 'blue light' uit binnen een spectrum van 450-470 nanometer overeenkomend met de piekabsorptie van bilirubine bij een golflengte van 458 nanometer. De oppervlakte van de unit zorgt voor een optimale bedekking waardoor een zeer effectieve behandeling in een korte tijd mogelijk is (Astek medikal, n.d.).
- Mini blue: De mini blue is een compact fototherapiesysteem. Deze geeft blauw licht binnen een spectrum van 450-470 nanometer (piek 458 nanometer) waarbij bilirubine wordt afgebroken. Mini blue straalt geen ultraviolette (UV-straling) uit wat het risico op beschadiging van de huid vermindert. Ook straalt het geen infrarode straling (IR-straling) uit wat het potentiële risico op vochtverlies vermindert (Natus, 2014).
- BiliSoft (blanket): Het BiliSoft LED fototherapiesysteem bestaat uit een lichtbron en een afneembaar lichtmatras met een lange en flexibele glasvezelkabel. De vezelkabel levert het licht van een LED module van een hoge intensiteit in de lichtbron aan het lichtmatras. Het flexibele lichtmatras zit in een zacht BiliSoft kussensloop of een BiliSoft Nest wat in contact wordt gebracht met de huid van de neonat. De neonat wordt blootgesteld aan licht in de golflengte van een 430-490 nanometer (piek 440-460 nanometer). De BiliSoft is maar in 1 stand in te stellen (Datex-Ohmeda, 2007).

In de richtlijn van het UMCG (2016) staat dat er bij enkele fototherapie 15 μ W wordt gebruikt. Dit wordt verkregen door middel van de Maviled of de Mini blue. Intensieve fototherapie (30 μ W) wordt verkregen door middel van de Maviled of Mini blue met de Bilisoft. Er kan ook gekozen worden voor super intensieve fototherapie (50 μ W). Dit wordt gedaan met de Maviled, Bilisoft en de mini blue). Als het bilirubinegehalte de wisselgrens nadert moet intensieve fototherapie gegeven worden.

Afspraken in te stellen FT-INTENSITEIT :		
Geboortegewicht < 2000 gram	enkele FT	instellen op 15 uW
	dubbele FT	instellen op 30 uW
	3-dubbele FT	instellen op 50 uW
Geboortegewicht > 2000 gram	enkele FT	instellen op 30 uW
	dubbele FT	instellen op 50 uW
	3-dubbele FT	blanket erbij
	nog méér FT	extra lamp erbij zetten

Figuur 2: Afspraken in te stellen fototherapie-intensiteit bij de Maviled in het UMCG. Overgenomen uit Mavi-Led fototherapy op voet (2014).

Volgens de productspecificaties van zowel de Maviled, Mini blue en de BiliSoft geeft de LED



fototherapie geen warmte af. Aydemir et. al (2013) hebben onderzoek gedaan naar het verband tussen het stijgen van de lichaamstemperatuur en het gebruik van LED fototherapie (zie figuur 3). Bij het onderzoek is er gebruik gemaakt van drie verschillende groepen. De neonaten die werden ingedeeld in groep 1, kregen LED fototherapie van 10-15 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$, groep 2 kreeg 26-60 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ en groep 3 >60 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$. Het serum totaalbilirubinegehalte werd 24 uur voor de start van de LED fototherapie bepaald.

Figuur 3: lijndiagram over de lichaamstemperatuur van de verschillende groepen. Overgenomen uit 'Body temperature changes of newborns under fluorescent versus LED phototherapy' van Aydemir et. al (2013) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24193958>

Uit dit onderzoek is gekomen dat wanneer er gebruik wordt gemaakt van LED Fototherapie met een intensiteit hoger dan 60 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$, dit wel degelijk invloed heeft op de lichaamstemperatuur van de neonaat.

1.5 Bijkomende factoren voor LED fototherapie

Volgens Imhoff et. al (2007) hangt het succes van LED fototherapie af van verschillende factoren. Deze kunnen worden onderverdeeld in lampgerelateerde factoren, omgevingsfactoren en patiëntgerelateerde factoren. Licht met een golflengte tussen de 400 en 520 nanometer passeert de huid van de neonaat goed en wordt maximaal geabsorbeerd door bilirubine. De piek waarbij de LED fototherapie het beste effect heeft, lijkt bij 460 +/- 10 nanometer te liggen. De intensiteit van het licht wordt uitgedrukt in het aantal fotonen per stralingsoppervlak en is afhankelijk van de stralingsbron en de afstand tussen de lamp en de neonaat. Hoe hoger de intensiteit, hoe sneller de verlaging van het bilirubinegehalte. De intensiteit kan gemeten worden met een spectrum radiometer en wordt uitgedrukt in $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$. Ook is de afstand van de neonaat tot de lamp van invloed. Hoe dichterbij de lamp staat, hoe beter de stralingsintensiteit. Om zoveel mogelijk lichaamsoppervlak te kunnen berekenen heeft de neonaat enkel een luier om en een bril op om de ogen te beschermen. Wanneer er gebruik gemaakt wordt van intensieve fototherapie, wordt de luier uitgedaan. Een andere belangrijke factor is de hydratietoestand van de neonaat. Adequate hydratatie, urine en ontlastingproductie is belangrijk, omdat de afbraakproducten van bilirubine hiermee het lichaam verlaten. Mehta en Kumar (2005) beschrijven dat extra toediening van vocht de duur van fototherapie verkort. Grunhagen et al (n.d.) adviseren bij het geven van fototherapie bij prematuren een extra vochtintake van 0,35 ml/kg/h te geven. Volgens Imhoff et. al (2007) is het niet zinvol gebleken om het kind te draaien tijdens het gebruik van fototherapie.

In dit eerste hoofdstuk is het theoretisch en beleidsmatig kader beschreven. Hierbij is er aandacht besteed aan de richtlijnen die in het UMCG gebruikt worden bij de start van LED fototherapie. Er is naar voren gekomen dat fototherapie met een intensiteit hoger dan 60 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ wel degelijk invloed heeft op de lichaamstemperatuur van de neonaat. Verder is er een verband aangetoond tussen de intensiteit van de lamp en de verlaging van het bilirubinegehalte van de neonaat.

Hoofdstuk 2: Onderzoeksmethode

Dit tweede hoofdstuk gaat over de onderzoeksmethode. De onderzoeksmethodiek bestaat uit het beschrijven van het design van het onderzoek, de onderzoekspopulatie en de steekproef, de dataverzameling, het meetinstrument, de data-analyse en ten slotte de ethische verantwoording van het onderzoek.

2.1 Design van het onderzoek

Het design van het onderzoek betreft een kwantitatief onderzoek. Bij kwantitatief onderzoek worden er cijfermatige gegevens verzameld. Deze gegevens worden in een gegevensbestand gezet om ze vervolgens met behulp van statistische technieken te analyseren (Verhoeven, 2007). De data van het onderzoek worden verzameld door middel van retrospectief onderzoek. Retrospectief onderzoek houdt in dat er wordt gewerkt met bestaande gegevens. Deze kunnen bijvoorbeeld bij een eerder (onderzoeks)doel al zijn verzameld (Kennisisbasis, n.d.).

2.2 Populatie en steekproef

Verhoeven (2007) beschrijft het begrip populatie als alle eenheden waarover men in een onderzoek uitspraken kan doen. Het begrip steekproef wordt omschreven als een deel van de populatie waarover men de data verzamelt. Dit kwantitatieve onderzoek werd uitgevoerd onder neonaten met een gewicht onder de twee kilo die in de couveuse lagen en die minstens 2 dagen zijn behandeld met LED-fototherapie. Hierbij werd er geen onderscheid gemaakt in het geslacht, bilirubinegehalte en de leeftijd (in dagen). Deze bovengenoemde factoren waren tevens de inclusiecriteria van het onderzoek. Er was gekozen voor neonaten die in de couveuse liggen, omdat de couveuse zorgt voor een constante temperatuur. Daarnaast beschermt de couveuse tegen ziektekiemen van buiten. Op deze manier hebben omgevingsfactoren minder invloed op de neonat (Wij, 2016). Voor de steekproef werden de gegevens van neonaten gebruikt die van de periode januari tot en met maart 2016 (drie maanden) op de afdeling neonatologie lagen. Om te kijken welke neonaten buiten de onderzoekspopulatie vielen, werd er gebruik gemaakt van exclusiecriteria. Wanneer een neonat één of meer van deze exclusiecriteria bezat, viel het buiten de onderzoekspopulatie. Neonaten vielen buiten de onderzoekspopulatie wanneer zij boven de 2 kilo waren, als zij niet in de couveuse lagen en/of zij een aangeboren afwijking hadden, zoals spina bifida, hydrocefalus of schisis. Hier was voor gekozen, omdat er dan niet te onderscheiden viel of de schommelingen in de lichaamstemperatuur veroorzaakt worden door LED-fototherapie of door mogelijk complicaties, zoals een infectie (NVvN, 2015). Omdat het vrijwel onmogelijk was om alle neonaten mee te nemen in het onderzoek, werd er gebruik gemaakt van een steekproef. Volgens een schatting van de afdeling neonatologie van het UMCG werden er per jaar 155 neonaten behandeld met LED fototherapie (N=155). Van die neonaten zijn +/- 120 onder de 32 weken, 25 tussen de 27 en 35 weken en 10 boven de 37 weken. In het onderzoek van Aydemir et. al (2013) werden er voor het onderzoek drie groepen van 30 neonaten gebruikt. Het totaal van het onderzoek was 90 neonaten (N=90). Voor de steekproef werden er 10 neonaten gebruikt (N=10).

2.3 Dataverzameling

De gegevens zijn verzameld doormiddel van dossieronderzoek. Dossieronderzoek is een wetenschappelijke evaluatiemethode van gegevens van patiënten uit patiëntendossiers (Oppelaar & Hachmagn, 2006). Voor dit onderzoek werd er gekeken in de dossiers van de neonaten die aan de inclusiecriteria voldeden. Bovenin het dossier worden de algemene gegevens van de neonat genoteerd zoals de zwangerschapsduur, geboortegewicht en de geboortedatum. Het dossier bevat een groot schema waarbij per uur de lichaamstemperatuur kan worden ingevuld. Onder kan informatie worden ingevuld over het warmtebed, de couveusetemperatuur, de LED fototherapielamp en de zuurstof in de couveuse. Daaronder is een schema over de ventilatie. Bij de bijzonderheden onderin het

dossier wordt vaak opgeschreven wanneer er gestart wordt met het gebruik van LED-fototherapie. Bij het dossier zit ook een vochtbalans die bijgehouden kan worden. Om de benodigde data te verzamelen, werd er gekeken naar de dossiers die op de afdeling zijn bijgehouden. Voor het verzamelen van de data werd de naam en de geboortedatum niet genoteerd. Hierdoor werden er geen belastende persoonlijke gegevens en/of vertrouwelijke informatie vrijgegeven (Otten, 2010).

2.3.1 Meetinstrument

De factoren van de dossiers die relevant waren voor het onderzoek konden worden onderverdeeld in twee categorieën: omgevingsfactoren en patiëntgebonden factoren. Bij de omgevingsfactoren werd er gekeken naar de lichtintensiviteit van de lamp, soort lamp en de couveusetemperatuur. Voor de patiëntgebonden factoren werd er gekeken naar het geslacht, de leeftijd (in dagen), het gewicht, de lengte en de lichaamstemperatuur van de neonat. Bij de dossiers werd er gekeken naar twee dagen voor de start van LED-fototherapie tot en met de tweede dag van de therapie (in totaal 4 dagen). Er was voor dit aantal dagen gekozen, omdat er volgens het onderzoek van Van den Berg & Van Henten (n.d.) het bilirubinegehalte het meeste daalt in de eerste 48 uur (zie figuur 1). Dit wordt ook benoemd in het masterproefschrift van Van Speybroek (2014). Hierin wordt gesteld dat de maximale bilirubinedaling optreedt in de eerste 24-48 uur (daling van 30-40%). Er is ook gekozen om 2 dagen voor de start van de LED-fototherapie te meten, omdat hier dan de 0-waarde kan worden vastgesteld. Er is voor twee dagen gekozen, omdat de hersenen van neonaten nog niet volgroeid zijn en dit heeft bijvoorbeeld invloed op de lichaamstemperatuur van de neonat (Kemner, 2011). Voor de lichaamstemperatuur en de couveusetemperatuur zijn gemiddelden genomen, omdat de benodigde data niet op vaste tijden werd genoteerd. Voor het onderzoek werd de lichtintensiviteit van twee dagen gemeten. Voor elke dag dat er gegevens werden verzameld, werd een tabel gemaakt. In de linker kolom stonden de neonaten onder elkaar genummerd. De bovengenoemde relevante factoren werden per rij weergegeven. In totaal zijn er 4 tabellen die gelden voor iedere dag dat er gegevens zijn verzameld.

2.4 Data-analyse

De data werd geanalyseerd middels het programma SPSS. SPSS staat oorspronkelijk voor Statistical Package for the Social Sciences. Het programma helpt bij het verzamelen, lezen, invoeren, bewerken en/of analyseren van gegevens, maar ook bij het verspreiden van resultaten en het nemen van beslissingen (scribbr, n.d). Als statistische toets werd er voor de variabelen lichtintensiviteit, lengte, gewicht en couveusetemperatuur gebruik gemaakt van 'correlation'. Hiervoor is gekozen, omdat de 'correlation' onderzoekt of twee variabelen die gemeten zijn op interval of rationiveau met elkaar samenhangen (SPSShandboek, n.d.). Bij het uitvoeren van de 'correlation' werd er gekeken naar de product-moment correlatie (Pearson's r). Dit zegt iets over de lineaire relatie tussen de variabelen. Het houdt geen rekening met kromlijnige verbanden. De waardes liggen tussen de -1 en de 1 waarbij 1 een perfecte correlatie betekent en -1 dat er geen correlatie is (Tilburg University, 2016). Bij het onderzoeken van de correlatie was de gemiddelde lichaamstemperatuur de onafhankelijke variabele. De leeftijd, lengte, couveusetemperatuur en lichtintensiviteit waren hierbij de afhankelijke variabelen. Er werd gekeken wat voor invloed deze variabelen hadden op de gemiddelde lichaamstemperatuur. Er was gekozen voor gemiddelden, omdat er geen vaste tijden waren wanneer de verschillende data werden genoteerd. De variabele 'soort lamp' kon helaas niet worden geanalyseerd, omdat het UMCG dit niet in de dossiers heeft gezet. Voor de variabele 'geslacht' zou er eerst ook een 'correlation' worden uitgevoerd. Echter bleek dit achteraf niet te kunnen, omdat deze waarde niet op interval- of rationiveau gemeten is. Daardoor is er gekozen voor de T-toets. Bij een T-toets wordt een nominale variabele (de leeftijd) vergeleken met een ratio variabele (lichaamstemperatuur) (Tilburg University, 2016).

2.4.1 Betrouwbaarheid en validiteit

Met validiteit wordt de echtheid van het onderzoek bedoeld. Dit kan worden onderverdeeld in interne- en externe validiteit. De resultaten van een onderzoek zijn interne valide als de resultaten van het onderzoek ook daadwerkelijk het gevolg zijn van de opzettelijke verandering (manipulatie) (scribbr, n.d.). Een onderzoek is extern valide wanneer de resultaten gegeneraliseerd kunnen worden (scribbr, n.d.). Dit onderzoek is extern valide, omdat de resultaten ook van toepassing zijn voor andere ziekenhuizen mits zij gebruik maken van dezelfde LED fotherapielampen. Als zij andere fotherapielampen gebruiken, dan zullen de resultaten van dit onderzoek niet bruikbaar zijn voor deze ziekenhuizen. Betrouwbaarheid heeft te maken met de stabiliteit van het resultaat van het onderzoek. Komen dezelfde resultaten naar voren wanneer het onderzoek zal worden herhaald? (2reflect, 2008). Als dit onderzoek zal worden herhaald door onafhankelijke onderzoekers, dan is het mogelijk dat daar verschillende resultaten uitkomen. Dit heeft ermee te maken dat de factoren bij elke neonat verschillend zijn. Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid betekent dat verschillende onderzoekers dezelfde situatie observeren. Hierdoor wordt de betrouwbaarheid van het onderzoek vergroot (Baarda & De Goede, 2001). Bij het verzamelen van de data uit de dossiers hebben twee onderzoekers dezelfde data geobserveerd. Hierdoor is de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van het onderzoek vergroot.

2.5 Ethische verantwoording

Voordat een wetenschappelijk onderzoek kan worden uitgevoerd, moet dit eerst voorgelegd worden bij een erkende medisch-ethische toetsingscommissie of de centrale commissie mensgebonden onderzoek. Dit heeft betrekking op de wet van het medisch onderzoek. Een wetenschappelijk onderzoek valt pas onder de wet van het medisch onderzoek wanneer er sprake is van het opleggen van gedragsregels en wanneer er personen onderworpen worden aan bepaalde handelingen (CCMO, 2016). Voor dit onderzoek is er nagevraagd of het nodig was om contact te zoeken met de medisch-ethische toetsingscommissie in verband met gegevens van patiënten. Dit bleek voor het onderzoek niet nodig te zijn.

In dit hoofdstuk is er aandacht besteed aan het design van het onderzoek, de populatie en de steekproef, het meetinstrument en de data-analyse. Het onderzoek betrof een kwantitatief onderzoek onder 10 neonaten (N=10) die voldeden aan de gestelde inclusiecriteria. De data werd verzameld door te kijken naar de bijgehouden dossiers op de afdeling. De data werd geanalyseerd met het programma SPSS met de 'correlation' en de 't-toets'. Ook werd aandacht besteed aan de validiteit en betrouwbaarheid van het onderzoek. Als laatste werd er aandacht besteed aan de ethische verantwoording.

Hoofdstuk 3: Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek beschreven. Het hoofdstuk is onderverdeeld in paragrafen waarbij de resultaten van de verschillende variabelen beschreven worden.

3.1 Beschrijving van de respondenten

Voor het onderzoek zijn er 6 meisjes meegenomen en 4 jongens. Er zijn dossiers gebruikt van neonaten die van de periode januari tot en met maart 2016 op de afdeling neonatologie lagen en behandeld werden met LED fotherapie. Het gemiddelde gewicht van deze neonaten was 1400 gram. De neonaten waren gemiddeld 5 dagen oud. De couveusetemperatuur varieerde tussen de 30,5 en 36,8 graden Celsius. Dit is afhankelijk van de zwangerschapsduur en het gewicht. Voor de lichaamstemperatuur was dit tussen de 36,3 en 37,4 graden Celsius.

3.2 Lichtintensiviteit

Tabel 1 laat zien dat er een zwakke positieve correlatie is tussen x (gemiddelde lichaamstemperatuur) en y (lichtintensiviteit) ($r=0,257$; $n=10$). Hierbij gaat het om de lichaamstemperatuur en de lichtintensiviteit van de lamp op de dag van de start van de LED fotherapie. Tabel 1 laat ook zien dat er geen correlatie is tussen x en y ($r=-0,173$; $n=10$) wanneer er gekeken wordt naar de lichtintensiviteit en de lichaamstemperatuur op de tweede dag van de LED fotherapie. Enkele gegevens in deze tabel konden niet vergeleken worden. Dit komt doordat voor de start van de LED fotherapie de lichtintensiviteit niet gemeten kon worden. De gemiddelde lichaamstemperatuur van dag 1 kan niet vergeleken worden met de lichtintensiviteit van dag 2, omdat deze waarden op verschillende dagen gemeten zijn. Uit tabel 1 komt naar voren dat de gemiddelde lichaamstemperatuur geen invloed heeft op de lichtintensiviteit. Bij dag 1 was er sprake van een zwakke positieve correlatie, maar bij dag 2 is er geen sprake meer van een correlatie.

Tabel 1 Correlatie tussen lichaamstemperatuur (in graden Celsius) en lichtintensiviteit (in microwatt)

Correlatie (pearson's r)		
	Lichtintensiviteit (in microwatt) dag 1	Lichtintensiviteit (in microwatt) dag 2
Gemiddelde Lichaamstemperatuur voor start LED fotherapie	n.v.t	n.v.t
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 1 LED fotherapie	0,257	n.v.t
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 2 LED fotherapie	n.v.t	-0,173

3.3 Leeftijd

Tabel 2 laat zien dat er geen correlatie is tussen x (gemiddelde lichaamstemperatuur) en y (gemiddelde leeftijd) ($r=-0,702$; $n=10$) wanneer het gaat om de gemiddelde leeftijd en de gemiddelde lichaamstemperatuur in de dagen voor de start van de LED fotherapie. Dit geldt ook voor dag 1 van de start ($r=-0,671$; $n=10$) en dag 2 ($r=-0,278$; $n=10$). Dit betekent dat de leeftijd van de neonaat geen invloed heeft op de lichaamstemperatuur wanneer er gebruik gemaakt wordt van LED fotherapie (alle pearson's r liggen onder de 0).

Tabel 2 Correlatie tussen lichaamstemperatuur (in graden Celsius) en leeftijd (in dagen)

Correlatie (pearson's r)	
	Gemiddelde leeftijd (in dagen)
Gemiddelde Lichaamstemperatuur voor start LED fotherapie	-0,702
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 1 LED fotherapie	-0,671
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 2 LED fotherapie	-0,278

3.4 Geslacht

Volgens tabel 3 is er geen correlatie tussen x (gemiddelde lichaamstemperatuur en y (geslacht) (-0,428; n=10) (-0,516; n=10) (-0,272; n=10) wanneer het gaat over de gemiddelde lichaamstemperatuur en het geslacht. Tabel 3 laat zien dat er geen verband kan worden aangetoond tussen de gemiddelde lichaamstemperatuur van de neonaten en het geslacht (pearson's r lager dan 0).

Tabel 2 T-toets tussen gemiddelde lichaamstemperatuur (in graden Celsius) en geslacht

	N	Correlatie (pearson's r)
Gemiddelde Lichaamstemperatuur voor start LED fotherapie	10	-0,428
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 1 LED fotherapie	10	-0,516
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 2 LED fotherapie	10	-0,272

3.5 gewicht

Volgens tabel 4 is er een zwakke positieve correlatie tussen x (gemiddelde lichaamstemperatuur) en y (gewicht) ($r=0,230$; $n=10$) wanneer het gaat om de gemiddelde lichaamstemperatuur voor het starten van LED fotherapie en het gemiddelde gewicht. Tevens is er ook een zwakke positieve relatie tussen x en y ($r=0,145$; $n=10$) wanneer het gaat over de gemiddelde lichaamstemperatuur van dag 1 van de start van LED fotherapie en het gemiddelde gewicht. Er is geen correlatie gevonden tussen de gemiddelde lichaamstemperatuur en het gemiddelde gewicht ($r=-0,204$; $n=10$) wanneer het gaat over de gemiddelde lichaamstemperatuur van dag 2 van de LED fotherapie en het gemiddelde gewicht. Uit tabel 4 komt naar voren dat de gemiddelde lichaamstemperatuur geen invloed heeft op het gewicht van de neonaten. Voor de start van de LED fotherapie en bij de eerste dag van de LED fotherapie is er sprake van een zwakke positieve correlatie, maar dit geldt niet voor dag 2. Bij dag 2 is er geen sprake meer van een correlatie. Hierdoor kan er geen verband worden aangetoond tussen de gemiddelde lichaamstemperatuur en het gewicht.

Tabel 4 Correlatie tussen lichaamstemperatuur (in graden Celsius) en gewicht (in gram)

	N	Correlatie (pearson's r)
Gemiddelde Lichaamstemperatuur voor start LED fotherapie	10	0,230
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 1 LED fotherapie	10	0,145
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 2 LED fotherapie	10	-0,204

3.6 Lengte

Volgens tabel 5 is er een zwakke positieve correlatie tussen x (gemiddelde lichaamstemperatuur) en y (lengte) ($r=0,302$; $n=10$) wanneer het gaat over de gemiddelde lichaamstemperatuur voor de start van LED fotherapie en de gemiddelde lengte. Dit geldt ook voor dag 1 van de gemiddelde lichaamstemperatuur wanneer er gebruik wordt gemaakt van LED fotherapie ($r=0,141$; $n=10$). Echter is er geen correlatie aangetoond tussen de gemiddelde lichaamstemperatuur en de lengte ($r=-0,231$; $n=10$) tussen de gemiddelde lichaamstemperatuur van dag 2 van de LED fotherapie en de gemiddelde lengte. Uit tabel 5 komt naar voren dat er voor de start van LED fotherapie en bij de eerste dag wanneer er wel gebruik wordt gemaakt van LED fotherapie, er sprake is van een zwakke positieve correlatie. Echter is dit niet het geval bij dag 2 van de LED fotherapie. Hierdoor is er geen verband aangetoond tussen de gemiddelde lichaamstemperatuur en de lengte van de neonaten.

Tabel 5 Correlatie tussen lichaamstemperatuur (in graden Celsius) en lengte (in cm)

	N	Correlatie (pearson's r)
Gemiddelde Lichaamstemperatuur voor start LED fotherapie	10	0,302
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 1 LED fotherapie	10	0,141
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 2 LED fotherapie	10	-0,231

3.7 Couveusetemperatuur

Volgens tabel 6 is er geen correlatie tussen x (gemiddelde lichaamstemperatuur) en y (gemiddelde couveusetemperatuur) ($r=-0,380$; $n=10$) wanneer het gaat over de gemiddelde lichaamstemperatuur voor de start van LED fotherapie en de gemiddelde couveusetemperatuur. Er is een gemiddelde correlatie gevonden tussen de gemiddelde lichaamstemperatuur bij dag 1 bij het gebruik van LED fotherapie en de gemiddelde couveusetemperatuur op dag 1. Er is een zwakke correlatie gevonden tussen x en y ($r=0,279$; $n=10$) wanneer het gaat over de gemiddelde lichaamstemperatuur van dag 2 bij het gebruik van LED fotherapie en de gemiddelde couveusetemperatuur op dag 2. Enkele gegevens in tabel 6 konden niet vergeleken worden. Dit komt doordat de gemiddelde lichaamstemperatuur van dag 1 van de LED fotherapie niet vergeleken kan worden met de gemiddelde couveusetemperatuur op dag 2, omdat deze waarden op verschillende dagen gemeten zijn. Dit geldt ook voor de andere waarden in de tabel die niet van toepassing zijn. Uit tabel 6 komt naar voren dat er geen verband kan worden aangetoond tussen de gemiddelde lichaamstemperatuur en de gemiddelde couveusetemperatuur. Bij dag 1 en dag 2 van de LED fotherapie is een zwakke ($0,279$) en een gemiddelde ($0,420$) correlatie gevonden. Echter is er geen correlatie gevonden bij de gemiddelde lichaamstemperatuur en de gemiddelde couveusetemperatuur voor de start van LED fotherapie ($-0,380$).

Tabel 6 Correlatie tussen lichaamstemperatuur (in graden Celsius) en de gemiddelde couveusetemperatuur

Correlatie (pearson's r)			
	Gemiddelde couveusetemperatuur voor start FT	Gemiddelde couveusetemperatuur dag 1	Gemiddelde couveusetemperatuur dag 2
Gemiddelde Lichaamstemperatuur voor start LED fotherapie	-0,380	n.v.t.	n.v.t.
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 1 LED fotherapie	n.v.t.	0,420	n.v.t.
Gemiddelde lichaamstemperatuur dag 2 LED fotherapie	n.v.t.	n.v.t.	0,279

In dit hoofdstuk is er aandacht besteed aan het analyseren van de resultaten. Hieruit is naar voren gekomen dat er een zwakke correlatie gevonden is tussen de lichtintensiviteit en de lichaamstemperatuur voordat er gestart werd met de LED fotherapie. Dit geldt ook voor de variabelen lengte en gewicht. Hier was ook bij de eerste dag van de LED fotherapie een zwakke correlatie gevonden. De couveusetemperatuur heeft een zwakke correlatie met de lichaamstemperatuur op dag 2 van de LED fotherapie. Bij de rest van de factoren is geen correlatie gevonden.

Discussie

Er zijn geen duidelijke verbanden gevonden tussen de verschillende factoren die mogelijk invloed zouden kunnen hebben op de stijging van de lichaamstemperatuur bij neonaten met hyperbilirubinemie die met LED foterapie behandeld worden. Bij het onderzoek zijn de zes verschillende factoren getoetst op een mogelijke samenhang met de stijging van de lichaamstemperatuur. De resultaten van de factoren 'leeftijd' en 'geslacht' tonen aan dat er geen verband is gevonden in combinatie met de mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur. Bij de overige vier factoren is een zwak positieve correlatie gevonden. Zo is er bij de factor 'lichtintensiviteit' een zwakke positieve correlatie gevonden op het moment dat er gestart wordt met de LED foterapie ($r=0,257$; $n=10$), maar bij dag 2 van de LED foterapie is er geen correlatie meer gevonden. Bij de factor 'gewicht' is er een zwakke positieve correlatie gevonden bij de dagen voor het starten van de LED foterapie ($r=0,230$; $n=10$) en dag 1 van de LED foterapie ($r=0,145$; $n=10$), maar ook hier is bij dag 2 van de LED foterapie geen correlatie meer aanwezig. Bij de factor 'lengte' is er ook een zwakke positieve correlatie gevonden bij de dagen voor het starten van de LED foterapie ($r=0,302$; $n=10$) en dag 1 van de LED foterapie ($r=0,141$; $n=10$), maar ook hier is bij dag 2 van de LED foterapie geen correlatie meer aanwezig. De factor 'couveusetemperatuur' heeft een zwakke correlatie op dag 2 van de LED foterapie ($r=0,279$; $n=10$), echter op de dagen ervoor is er geen correlatie gevonden. Bij geen van de factoren is een sterk positieve correlatie gevonden met de mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur. De resultaten laten zien dat er geen verband is tussen één van de factoren en de mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur. In het protocol van het Erasmus Medisch Centrum wordt niet beschreven dat er een verband bestaat tussen de stijging van de lichaamstemperatuur van de neonat en de behandeling met LED foterapie (protocol LED foterapie, n.d.). Ook bij het UMC Utrecht wordt de couveusetemperatuur bij de behandeling met LED foterapie niet aangepast (UMCU, 2014). In het AMC Amsterdam is er nog geen protocol omtrent de behandeling van LED foterapie en zij hebben ook geen specifieke aanpassingen bij het gebruik van de LED foterapielampen (Wielenga, 2016). Over de factoren geslacht, gewicht, lengte, couveusetemperatuur en leeftijd in combinatie met een mogelijke stijging in lichaamstemperatuur bij LED foterapie was geen bewijs te vinden in de literatuur. De factor lichtintensiviteit was al wel eerder onderzocht in het onderzoek van Aydemir et. al (2013) en werd hierbij wel in verband gebracht met de stijging van de lichaamstemperatuur bij de neonaten. In dat onderzoek was er bij de onderzoeksgroep waarbij de lichtintensiviteit $60 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ of hoger was een duidelijke temperatuurstijging bij de neonaten. Door deze uitkomsten van dat onderzoek werd er van te voren verwacht dat deze factor invloed zou kunnen hebben op de temperatuurstijging. Bij dit onderzoek is een zwakke positieve correlatie aangetoond op de eerste dag van de LED foterapie tussen de lichtintensiviteit en de mogelijke stijging van de lichaamstemperatuur. De oorzaak hiervan kan zijn dat de neonaten in dit onderzoek alleen maar onder LED foterapielampen hebben gelegen waarbij de lichtintensiviteit 15 of $30 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ was. Daarnaast heeft het onderzoek van Aydemir et. al (2013) 90 neonaten gebruikt en voor dit onderzoek zijn er 10 neonaten gebruikt. Een nadeel van dit onderzoek is dat er een klein aantal neonaten is gebruikt voor de steekproef. Doordat het aantal van de steekproef zo laag is, kunnen de resultaten een toevalskwestie zijn. Verder werd er door de afdeling niet geregistreerd onder welk soort LED foterapielamp de neonat werd gelegd en hierdoor kon deze factor niet worden meegenomen in het onderzoek.

Conclusie

Samenvattend kan gesteld worden dat de resultaten van dit kwantitatieve onderzoek suggereren dat de onderzochte factoren in het onderzoek niet in verband gebracht kunnen worden met de eventuele stijging van de lichaamstemperatuur bij neonaten met hyperbilirubinemie bij het behandelen met LED fototherapie. Er is geen verband aangetoond dat de couveusetemperatuur zou moeten worden aangepast wanneer er gebruik wordt gemaakt van LED fototherapie.

Aanbevelingen

Ten aanzien van de onderzochte factoren die in verband worden gebracht met de eventuele stijging van de lichaamstemperatuur bij neonaten met hyperbilirubinemie zijn de volgende aanbevelingen naar voren gekomen voor de praktijk:

- De soort lamp zou in de dossiers genoteerd moeten worden. De productspecificaties van de lampen die op de afdeling neonatologie worden gebruikt verschillen van elkaar waardoor deze factor mogelijk invloed zou kunnen hebben op de stijgende lichaamstemperatuur.
- De steekproefgrootte van het onderzoek is klein (N=10), waardoor de kans op toeval zeer groot is. Het is aan te bevelen voor de afdeling om een registratielijst te ontwikkelen voor de neonaten die aan de inclusiecriteria voldoen om uiteindelijk een grotere steekproefgrootte te kunnen realiseren.

Literatuurlijst

2Reflect (2008). *Validiteit en betrouwbaarheid*. Opgevraagd op 17 maart 2016 van <http://www.2reflect.nl/validiteit-en-betrouwbaarheid/>

AAP. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. *Pediatrics* 2004 Jul;114(1):297-316.

Astek Medikal (n.d.). *MaviLED datasheet*. Opgevraagd op 10 maart 2016

Aydemir et. al (2013). *Body temperature changes of newborns under fluorescent versus LED phototherapy: correspondence*. Opgevraagd op 10 maart 2015 van <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24193958>

Baarda & De Goede (2001). *Basisboek methoden en technieken*. Uitgeverij Wolter-Noordhoff

Baby ziet geel. (n.d.). *Richtlijn hyperbilirubinemie*. Opgevraagd op 10 maart 2016 van <http://babyzietgeel.nl/home.html>

Beatrix kinderkliniek. (2016). *Richtlijn fototherapie op de neonatologie*. Opgevraagd op 10 maart 2016

Beentjes & Van Dijk (2009). *Nieuwe richtlijn*. Opgevraagd op 30 maart 2016 van http://babyzietgeel.nl/jgz_verpleegkundige_jeugdarts/downloads_links/downloads/download/Verloskundige_Nieuwe_richtlijn_hyperbiliTvV_2009_11_p44-46.pdf

Centrale Commissie Mensgebonden Onderzoek (CCMO), (2016). *Uw onderzoek, WMO-plichtig of niet?* Opgevraagd op 15 maart 2016 van: <http://www.ccmo.nl/nl/uw-onderzoek-wmo-plichtig-of-niet>

CGMV vakorganisatie voor christenen, CNV Zorg & Welzijn, FNV Zorg & Welzijn, HCF, NU'91, RMU Sector, Gezondheidszorg en Welzijn 'Het Richtsnoer', V&VN. (2015). *Beroepscode van verpleegkundigen en verzorgenden*. Opgevraagd op 10 maart 2016 van http://www.nursing.nl/PageFiles/13935/001_1420709885774.pdf

Datex-Ohmeda. (2007). *BiliSoft™ LED Fototherapiesysteem*. Opgevraagd op 10 maart 2016

Erasmus MC-Sophia. (n.d.). *Protocol LED fototherapie*. Opgevraagd op 25 februari 2016 UMCU. (2014).

Godding, JW. (2012). *Crosstabs*. Opgevraagd op 31 maart 2016 van http://cursusspss.femplaza.nl/Samenhang_en_verschil/Crosstabs.html

Grunhagen, DJ., Boer, MG., de, Beaufort, AJ., Walther, FJ. Transepidermal water loss during halogen spotlight phototherapy in preterm infants. *Pediatr Res* 2002 Mar;51(3):402-5.

Hagaziekenhuis. (2016). *Neonatologie*. Opgevraagd op 24-02-2016 van <http://ouders.julianakinderziekenhuis.nl/a-tm-z/specialismen/neonatologie.aspx>

Imhoff et. al. (2007). *Richtlijn fototherapie*. Opgevraagd op 10 maart 2016
<https://www.neonatologiestudies.nl/bartrial/docs/Fototherapie.pdf>

Imhoff et. al. (2007). *Richtlijn wisseltransfusie*. Opgevraagd op 30 maart 2016 van
<https://www.neonatologiestudies.nl/bartrial/docs/Wisseltransfusie.pdf>

Kemner, C. (2011). *Het sociale leven van baby's en de spectaculaire groei van de hersenen in het eerste levensjaar*. Amsterdam: Uitgeverij Balans. isbn 978 94 600 3341 4, 176 p

Kennisbasis. (n.d.). *Prospectief en retrospectief onderzoek*. Opgevraagd op 15 maart 2016 van <http://www.wynneconsult.com/root/HomePageKB012.htm>

Koch & Dijk. (2010). *Een gele baby*. Opgevraagd op 30 maart 2016 van
<http://download.springer.com/static/pdf/433/art%253A10.1007%252Fs12445-010-0306-y.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1007%2Fs12445-010>

Maviled. (2014). *MAVI-LED Fototherapy lamp op voet*. Opgevraagd op 10 maart 2016

Medical media BV. (2016). *Prematuriteit en ziekenhuisbezoek*. Opgevraagd op 24-02-2015 van <https://www.gezondheidsplein.nl/dossiers/te-vroeg-prematuur-geboren-babys/prematuriteit-en-ziekenhuisbezoek/item44035>

Mehta S, Kumar P, Narang A. A randomized controlled trial of fluid supplementation in term neonates with severe hyperbilirubinemia. *J Pediatr* 2005 Dec;147(6):781-5

Menselijk lichaam. (2016). *Lichaamstemperatuur*. Opgevraagd op 24-02-2016 van <http://www.menselijk-lichaam.com/algemeen/lichaamstemperatuur>

Merck Sharp & Dohme corperaties. (2010). *Hyperbilirubinemie*. Opgevraagd op 9 april 2016 van <http://www.merckmanual.nl/mmhenl/sec23/ch264/ch264p.html>

MMD. (n.d.) *Geelzucht (icterus) bij pasgeborenen*. Opgevraagd op 24-02-2016 van http://kinde.rgeneeskunde.mmc.nl/content/download/34161/214438/file/010.225%20~WEB%20Geelzucht%20_icterus_%20bij%20pasgeborenen%2001_09.pdf

Natus. (2014). *neoBLUE mini LED Phototherapy*. Opgevraagd op 23 maart 2016 van http://www.natus.com/documents/051438H_neoBLUE_mini_EN_US_lo-res.pdf

NVvN. (2015). *Spina bifida (open rug)*. Opgevraagd op 17 maart 2016 van <http://www.nvvn.org/patienteninfo/rug-spina-bifida.php>

Oppelaar & Hachmagn. (2006). *Afstudeeronderzoek HBO bachelor CAM over gebruik zelfmedicatie*. Opgevraagd op 17 maart 2016 van https://www.vngk.nl/algemeen/afstudeeronderzoek_hbo_bachelor_cam_over_gebruik_zelfmedicatie.html

Otten. (2010). *Bachelorscriptie ziekteverzuim gerelateerd aan transfers van cliënten*. opgevraagd op 17 maart 2016 van <https://www.utwente.nl/bms/htsr/education/.../Otten.pdf>

Richtlijn neonatologie. (n.d.). *Fototherapie op de neonatologie*. Opgevraagd op 10 maart 2016

Richtlijn afdeling neonatologie. (2015). *Hyperbilirubinemie*. Opgevraagd op 10 maart 2016

Scribbr. (n.d.). *Wat is SPSS en 3 voorbeelden waarom je SPSS gebruikt?* Opgevraagd op 17 maart 2016 van <https://www.scribbr.nl/statistiek/wat-spss-en-waarom-gebruik-je-spss/>

Scribbr. (n.d.). *Validiteit van scriptieonderzoek.* Opgevraagd op 17 maart 2016 van <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/validiteit-van-scriptieonderzoek/>

SPSS handboek (n.d.). *Correlatie.* Opgevraagd op 6 mei 2016 van <http://www.spsshandboek.nl/correlatie/>

Tilburg University (2016). *Kruistabellen.* Opgevraagd op 6 mei 2016 van <https://www.tilburguniversity.edu/nl/studenten/studie/colleges/spsshelpdesk/edesk/crosstab/>

V&VN. (2015). *Beroepscode van verpleegkundige en verzorgende.* Opgevraagd op 15 maart 2016 van: http://www.nursing.nl/PageFiles/13935/001_1420709885774.pdf

Van Dale. (2014). *Dikke van Dale.* In *Dikke van Dale.* Van Dale Uitgevers

Van den Berg & Van Henten (n.d.) *Hyperbilirubinemie bij de pasgeborene.* Opgevraagd op 30 maart 2016 van http://download.springer.com/static/pdf/80/chp%253A10.1007%252F978-90-313-7326-0_143.pdf?

Van Speybroeck, S. (2014). *Oorzaken, diagnose en aanpak van neonatale hyperbilirubinemie.* Opgevraagd op 30 maart 2016 van http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/214/751/RUG01-002214751_2015_0001_AC.pdf

Verhoeven (2007). *Wat is onderzoek?* Den Haag: Boom Lemma uitgevers

Wielenga, J. (2016). *Algemene afspraken LED fotherapie.* Opgevraagd op 25 februari 2016.

Wij (2016). *Couveusekind.* Opgevraagd op 17 maart 2016 van <http://wij.nl/geboorte-info-te-vroeg-geboren/artikel/couveusekind>