



UPPSALA
UNIVERSITET

Institutionen för folkhälso- och vårdvetenskap
Vårdvetenskap

Känguruvård av extremt underburna barn under första levnadsveckan

Undersökning av barns kroppstemperatur, vattenförlust via huden, fysiologisk
stabilitet i den miljö som skapas vid hudkontakt barn-förälder

Författare

Victoria Karlsson

Handledare

Kerstin Hedberg Nyqvist

Uppsats i Vårdvetenskap

Avancerad nivå, 15 hp

VT 2010

Examinator

Birgitta Edlund

SAMMANFATTNING

Syfte: Att undersöka hur extremt underburna barn reagerar på Kangaroo Mother Care under första levnadsveckan.

Metod: Denna studie har en deskriptiv komparativ design. Mätningar gjordes av kroppstemperatur, vattenavdunstning via huden, omgivningstemperatur och fukt och registrering gjordes av fysiologiska parametrar före, under och efter vård med Kangaroo Mother Care. Med denna pretest-test-posttest design tjänade barnen som sin egen kontroll. Mätningar utfördes på arton barn med en gestationsålder på 24,9 (22,6-26,7) veckor och vid en ålder 4,7 (2-7) dagar.

Resultat: Hudtemperaturen steg under vård med Kangaroo Mother Care och axilltemperaturen förändrades inte. Vattenavdunstningen via huden var hög både pre- och posttest och den omgivande luftfuktigheten var lägre under test perioden. Barnen hade inget ökat syrgasbehov under test perioden.

Slutsats: Trots stor vattenavdunstning via huden och en lägre omgivande luftfuktighet vid vård med Kangaroo Mother Care tycktes barnen tolerera den miljö som skapas. Studien ger stöd för att implementera Kangaroo Mother Care även för extremt underburna barn under deras första levnadsvecka.

Nyckelord: Hud-mot-hud vård, kroppstemperatur, extremt underburet barn, anknytning, vattenavdunstning via huden.

SUMMARY

Aim: To examine how extreme preterm infants respond to Kangaroo Mother Care during their first week of life.

Method: This study has a descriptive comparative design. Measurements of body temperature, transepidermal water loss, environmental temperature and humidity and registration of physiological variables were made before, during and after Kangaroo Mother Care. With this pretest-test-posttest design the infants served as their own control. Measurements were made on eighteen infants with a gestational age of 24,7 (22,6-26,7) weeks at an age of 4,7 (2-7) days.

Results: The skin temperature increased during Kangaroo Mother Care and the axillary temperature did not change. Transepidermal water loss was high both pre- and posttest and the surrounding humidity was lower during the test period. The infants' need of supplementary oxygen did not increase during the test period.

Conclusion: In spite of a high level of trans epidermal water loss and a lower environmental humidity during Kangaroo Mother Care the infants tolerated the Kangaroo Mother Care environment. The study results support implementation of intermittent Kangaroo Mother Care also in extremely preterm infants during their first week in life.

Keywords: Skin to skin care, body temperature, extreme preterm infant, bonding, transepidermal water loss.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BAKGRUND	1
Historik.....	1
Kroppstemperatur	1
Vattenavdunstning via huden	2
Omgivningstemperatur och fukt.....	3
Fysiologisk stabilitet	3
Kängurumetoden	4
Kängurumetodens effekt på barnets fysiologiska stabilitet.....	5
Kängurumetodens effekt på barnets kroppstemperatur	6
Problemformulering	7
SYFTE.....	8
Frågeställningar	8
METOD.....	8
Design.....	8
Urval.....	8
Miljö.....	10
Datainsamlingsmetoder	10
<i>Kroppstemperatur</i>	10
<i>Kuvösluftens temperatur och fuktighet</i>	10
<i>Vattenavdunstning via huden</i>	11
<i>Omgivningstemperatur och luftfuktighet vid KMC</i>	11
<i>Fysiologiska parametrar</i>	11
<i>Bakgrundsdata och aktuella data vid mättillfället</i>	11

Tillvägagångssätt.....	11
Analys.....	13
Etiska överväganden.....	13
RESULTAT	13
Barnens kroppstemperatur vid vård i kuvös och vid KMC.....	13
<i>Axilltemperatur</i>	13
<i>Hudtemperatur</i>	14
Omgivningstemperatur och omgivningsfukt hos barnen under vård i kuvös och vid KMC.....	15
<i>Kuvös</i>	15
<i>KMC</i>	15
Vattenavdunstning via huden hos barnen vid vård i kuvös före och efter KMC	16
Fysiologiskt stabilitet före, under och efter KMC.....	16
DISKUSSION	16
Resultatdiskussion.....	17
Metoddiskussion.....	19
Slutsatt och kliniska implikationer	21

BILAGOR:

1. Fotografi, specialdesignat täcke
2. Föräldrainformation
3. Mätformulär

BAKGRUND

Hud-mot-hud- kontakt mellan förälder och barn är en effektiv och säker metod för att hålla det stabila underburna (född efter <37 graviditetsveckor) barnet varmt (McCall, Alderdice, Halliday, Jenkins, & Vohra, 2010; Rutter, 2005). Neonatal intensivvård separerar traditionellt barnet och föräldrarna fysiskt från varandra. Hud-mot-hud-vård är ett sätt att förhindra denna separation och förebygga de negativa konsekvenserna som det medför (Bergman, Linley, & Fawcus, 2004; Tessier et al., 1998) och metoden används i allt större utsträckning inom modern neonatalvård.

Historik

I slutet på 1800-talet introducerades kuvösvård till underburna barn då förlossningsläkaren Tarnier inspirerad av en äggkläckningsmaskin (på franska, couveuse) lade underburna barn i uppvärmda lådor (Neonatology on the web). Vid samma tidpunkt skrevs den första läroboken i neonatologi av kollegan Budin där han poängterade vikten av en hög och stabil omgivningstemperatur för det underburna barnet. På 1930 talet kom kuvöser där även luftfuktigheten kunde styras. Kuvösvården innebar ökade möjligheter till överlevnad för underburna barn. Dessvärre var det inte ovanligt att barnen övergavs av sina familjer.

Kängurumetoden startade 1978 i Bogotá, Colombia där den utvecklades som ett alternativ på grund av brist på kuvöser (Martinez Gomez, Rey Sanabri & Marquette, 1992). Efter införandet av kängurumetoden märktes en förbättring vad det gällde sjuklighet, dödlighet och det faktum att mammorna inte övergav sina barn (Charpak et al., 2005; Tessier et al., 1998).

Kroppstemperatur

Det nyfödda barnet riskerar att bli nedkyllt på grund av sin relativt stora hudyta, tunna hud samt svårighet att reglera sin kroppstemperatur och begränsade förmåga att producera värme (Rutter, 2005). För det extremt underburna barnet (född efter ≤ 27 graviditetsveckor) är denna risk ännu större då de saknar isolerande underhudsfett (Rutter, 2005), deras relativa hudyta är större än det fullgångna barnets (född efter > 37 graviditetsveckor) och barriärfunktionen i huden begränsad (Chiou & Blume-Peytavi, 2004) och därför orsakar stora vätskeförluster (Ågren, Sjörs & Sedin, 1998). Att upprätta och bibehålla en normal kroppstemperatur hos det underburna barnet påverkar dess chanser till överlevnad (McCall et al., 2010).

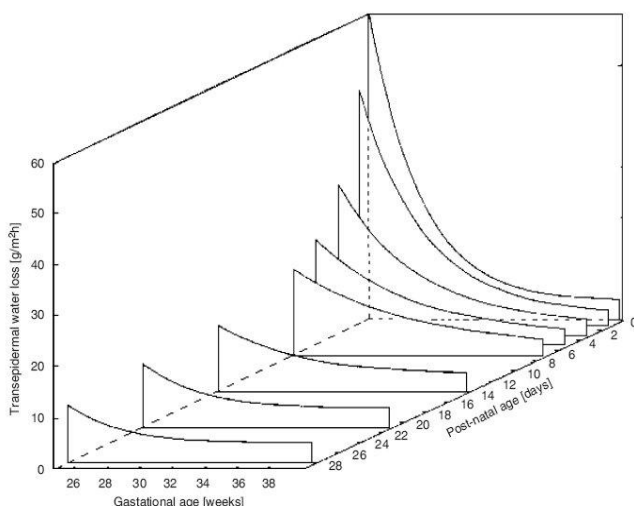
Ett barn som väger 500 gram har en hudyta som är 5-6 gånger större relaterat till vikten än en vuxen (Baumgart, Harrsch & Touch, 1999). Huvudet utgör en stor del av hudytan, barnet har dessutom en hög hudtemperatur på huvudet på grund av hjärnans höga metabolism. Barnets kroppsställning kan begränsa värmeförlusterna då barnet ligger i en ihopkrupen ställning med armar och ben tätt intill sidorna, vilket ger en mindre hudyta där förluster kan ske (Rutter, 2005).

Barnet producerar värme genom sin speciella ämnesomsättning, den sympatikusaktivitet som startas av kyla ökar förbränning av brunt fett som endast finns hos barn i nyföddhetsperioden (Baumgart, Harrsch & Touch, 1999). Vid förbränning av detta fett produceras värme som via fettets rika kärlförsörjning förs in i den centrala cirkulationen. Denna fettförbränning är mycket energikrävande och barnet förbrukar kalorier och syrgas för värmeproduktion. Det är därför av största vikt att det för tidigt födda barnet vårdas i en termoneutral zon. Termoneutral zon är den miljö där barnet kan bibehålla stabil kroppstemperatur med lägsta möjliga energi åtgång (McCall et al., 2010).

Värmeförluster sker på fyra olika sätt *konduktion* (värme leds bort via icke isolerande material i direktkontakt), *konvektion* (värmeförlust via luftdrag), *radiation* (värmeförlust via strålning till omgivande ytor) och *evaporation* (värmeförlust via avdunstning av vatten från hudytan) (Rutter, 2005).

Vattenavdunstning via huden

Det för tidigt födda barnets hud är mycket omogen och tunn med få cellager och stor genomsläpplighet (Chiou & Blume-Peytavi, 2004). Hudens yttersta lager, hornlagret, utgör barriären för vattenförluster och är avgörande för hudens barriärfunktion. Hornlagret hos fullgångna barn består av 10-20 lager celler och hos barn födda efter 24 graviditetsveckor finns knappast



något hornlager alls. Vattenförlusten genom huden är 6-8 g/m²/h hos nyfödda fullgångna barn och 15 gånger så mycket (90-120 g/m²/h) hos barn födda efter 25 graviditetsveckor (Sedin & Ågren, 2006). Vattenavdunstningen via huden sjunker med stigande graviditetslängd och ålder efter födelsen (postnatal ålder= PNA) (Se Figur 1). Den största förändringen i vattenavdunstning via huden sker de

Figur 1. Vattenavdunstning via huden i relation till graviditetslängd och PNA

första levnadsdagarna (Ågren, Sjörs & Sedin, 1998). Hos barn födda efter 24-25 graviditetsveckor minskar avdunstningen så att den efter en vecka är fem gånger så mycket som hos ett fullgånget barn. Efter första levnadsveckan sker förändringen i en långsammare takt. Varje milliliter vatten som förloras genom huden innebär en förlust av 560 kalorier av värme, det är därför svårt att hålla ett barn med stor vattenavdunstning varmt (Rutter, 2005). Samtidigt minskar en hög omgivande luftfuktighet vattenavdunstningen.

Omgivningstemperatur och fukt

En omgivningstemperatur där barnets värmeproduktion är minimal och där ingen energi behöver förbrukas till att avge värme för att bibehålla dess kroppstemperatur är avgörande för dess chanser att överleva (McCall, 2010). Vård i kuvös tillför värme och möjliggör hög luftfuktighet. Detta begränsar vattenavdunstningen via huden och det extremt underburna barnet hålls lättare varmt (Soll, 2008). Det nyfödda barnets hud anpassar sig efter den extrauterina miljö som det vårdas i, till skillnad från vuxnas konstanta hudbeskaffenhet. Det extremt underburna barnet som vårdas i en miljö med lägre luftfuktighet (50 %) utvecklar tidigare barriärfunktionen i huden än barn som vårdats i miljö med högre luftfuktighet (75 %) (Ågren, Sjörs & Sedin, 2006).

Fysiologisk stabilitet

Eftersom lungorna och hjärnans kontroll över andningen inte är fullt utvecklade hos det underburna barnet andas det oregelbundet och ibland glömmet det helt att andas (Miller & Martin, 1998). Denna oregelbundna andning kallas för periodisk andning och apné kallas det tillstånd då barnets andning upphör helt. Apné kan orsakas av omogenheten i hjärna och lungor, ofria luftvägar eller förändring av barnets allmäntillstånd. Ofria luftvägar kan orsakas av barnets position eller slem och sekret i hals, svalg eller i endotrachealtuben då barnet är intuberat. Periodisk andning kan orsaka sjunkande puls (bradykardi) och ibland även sjunkande saturation (desaturation) men kan normaliseras utan åtgärd. Apné däremot orsakar oftast bradykardi och desaturation som kräver någon form av åtgärd, såsom att sekret och slem sugas bort, ibland räcker det med försiktig beröring. Apné är en av de vanligast förekommande diagnoserna på en neonatalavdelning, 50-80% av barnen födda före 30 graviditetsveckor erfar apné (Theobald, Botwinski, Albanna & McWilliam, 2000). Apné definieras som andningsuppehåll längre än 20 sekunder eller uppehåll som orsakar bradykardi (hjärtfrekvens <100 slag/min) och/eller desaturation (syrgasmättnad i blodet <85%).

Frekventa apnéer kan allvarligt påverka barnets hälsa och orsak till ökande antal andningsuppehåll måste uppmärksammas och åtgärdas. Antal apnéer är en viktig parameter vid bedömning av det underburna barnets fysiologiska stabilitet. Förändringar i barnets tillstånd som kan orsaka ökad apnéfrekvens är t.ex. infektion, hjärnblödning och hypo- eller hypertermi. Apné på grund av omognad debuterar successivt under barnets första levnads dagar (Miller & Martin, 1998). Det extremt underburna barnet har nästan alltid behov av andningshjälp i form av Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) eller respirator.

Kängurumetoden

Kängurumetoden (KMC = Kangaroo Mother Care) definieras som tidig, långvarig och kontinuerlig (24 timmar/dygn) hudkontakt mellan mamman och det lågviktiga barnet, både på



Bild 1. Känguruposition (WHO,2003).

sjukhus och i hemmet efter utskrivning med enbart amning (helst) och tidig hemgång med tillräcklig uppföljning (Martinez Gomez, Rey Sanabri & Marquette, 1992). Kängurupositionen innebär att barnet vårdas på mage hud-mot-hud i en upprätt position, med böjda armar och ben och huvudet vänt åt sidan (Bild 1. World Health Organization [WHO], 2003).

Barnet är naket fränsett blöja och eventuell mössa och är placerat mellan mammans bröst under hennes kläder (Martinez Gomez, Rey Sanabri & Marquette, 1992). Det är väsentligt med korrekt känguruposition så att så stor hudyta som möjligt är i kontakt med förälderns kropp. Föräldern bör ha en upprätt eller halvsittande position. För barn födda efter 28-36 veckor

och barn med låg födelsevikt (<2500 gram) finns utarbetade metoder för att vårda barnet på ett humant och säkert sätt enligt kängurumetoden (Cattaneo, Davanzo, Uxa & Tamburlini, 1998). Det internationella nätverket för KMC rekommenderar KMC som rutinmetod för barn födda efter 28 graviditetsveckor.

KMC förhindrar den fysiska separationen mellan barn och föräldrar som modern neonatalvård traditionellt har inneburit. Att på detta sätt undvika separation har visat sig ge många fördelar, så väl för föräldrarna som för barnen (Bergman, Linley & Fawcus, 2004, Tessier et al., 1998). Barn som vårdas med KMC har en större tillväxt av huvudomfång (Charpak, Ruiz-Pelaez, Figueroa de C & Charpak, 2001; Conde-Agudelo, Diaz-Rossello & Belizan, 2003), gynnsammare viktuppgång, lägre förekomst av hypotermi, hypoglykemi och sepsis än de som inte vårdats med KMC (Suman, Udani & Nanavati, 2008).

Man har funnit att barn som känguruvårdats hade kortare vårdtid jämfört med barn som vårdades enligt traditionell neonatalvård och de ammade i större utsträckning vid utskrivning (Cattaneo et al., 1998; Charpak et al., 2005; Dodd, 2004;). Amning som en komponent av KMC kan vara en del i den förbättrade neurologiska utvecklingen och IQ (Charpak et al., 2005).

Man har inte kunnat se någon skillnad i dödlighet hos barn som vårdas med KMC och de som inte gjorde det men där emot fann man att risken att drabbas av svår sjukdom var mindre hos barn som erhöll känguruvård (Conde-Agudelo et al., 2003). Föräldrar som får känguruvårda sina barn känner sig mindre stressade (Tessier et al., 1998), mera kompetenta i föräldrarollen (Conde-Agudelo et al., 2003) och är nöjdare med vårdformen än de som erhåller traditionell vård (Cattaneo et al., 1998). KMC tycks även ha en smärtlindrande effekt då för tidigt födda barn som vårdas med KMC uppvisar mindre kraftig reaktion på smärtsamma stimuli än barn som vårdas i kuvös och utsätts för samma stimuli (Johnston et al., 2008).

Lågviktiga barn (≤ 1800 gram) i Colombia som känguruvårdades hade högre IQ, bättre neurologisk och kognitiv utveckling vid 12 månaders uppföljning än de barn som inte erhöll KMC (Tessier et al., 2003). Skillnaden var störst hos de minsta barnen, de som krävt intensivvård och de som hade tveksam eller onormal neurologisk utveckling vid 6 månader.

Detta tolkades som att KMC skyddade det känsliga barnets hjärna från störande intryck från den omgivande miljön. Författarna föreslår att det är de sköraste barnen med risk att utveckla neurologiska resttillstånd som har störst fördel av KMC. I nämnda studie diskuteras även barnets upplevelse av föräldrarnas närhet via smak, doft, ögonkontakt, hörsel och beröring som viktiga komponenter som kan ha stor betydelse för hjärnans utveckling.

Kängurumetodens effekt på barnets fysiologiska stabilitet

Friska barn födda efter 33-35 graviditetsveckor hade en förbättrade fysiologiska parametrar under KMC i jämförelse med den kontrollgrupp som vårdades i kuvös (Ludington-Hoe, Anderson, Swinth, Thompson & Hadeed, 2004). Barnen som randomiserats till KMC tjänade även som sin egen kontroll då registrering av fysiologiska parametrar gjordes i kuvös före och efter KMC. De hade en förbättrad fysiologisk stabilitet under KMC än vid vård i kuvös. Apné, bradycardi och periodisk andning existerade inte under KMC.

I en grupp om 31 barn (1200 g - 2199 g) randomiserades hälften av barnen till KMC och de andra till kuvösvård under sina första sex levnadstimmar (Bergman, Linley & Fawcus, 2004). Gruppen barn som vårdades med KMC stabiliserades fortare och förblev stabilare än kontrollgruppen avseende andningsfrekvens, puls och saturation. Den största skillnaden fann man hos de minsta barnen (1200 g - 1799 g) där barnen i KMC-gruppen var stabilare.

Kroppsställningens effekt på förekomst av apné, andningsmönster, saturation och andningsfrekvens undersöktes hos 18 spontanandande barn födda efter 24-32 graviditetsveckor (Heimann et al., 2010). Jämförelse gjordes mellan bukläge, ryggläge och KMC. Ingen ökning av apné- och desaturationsepisoder eller förändring i andningsfrekvens och andningsmönster kunde ses vid KMC jämfört med bukläge i kuvös.

KMCs effekt på fysiologiska parametrar såsom hjärtfrekvens, andningsfrekvens, saturation och syrgas (pO_2)- och koldioxidtryck (pCO_2) i blodet undersöktes hos 53 barn födda efter 25-35 graviditetsveckor (Föhe, Kropf & Avenarius, 2000). Fem av barnen vårdades med respirator. Barnen utgjorde sin egen kontroll då de studerades före och efter KMC. Under KMC var barnen fysiologiskt stabila med förbättrade värden avseende saturation, pO_2 , pCO_2 och minskande behov av inandad syrgas (FiO_2). Dessutom fortsatte pCO_2 att vara på samma låga nivå efter att KMC avslutats. Den positiva effekten av KMC var mest uttalad hos de minsta barnen (<1000 g, $n=9$) då FiO_2 -sänkningen och saturations- och pO_2 -stegring var störst i den gruppen.

Ökad frekvens av bradycardi, desaturation och mindre regelbunden andning sågs under KMC hos en grupp barn födda efter 24-31 graviditetsveckor (Bohnhorst, Heyne, Peter & Poets 2001). Författarna själva drog slutsatsen att det kunde vara orsakat av hypertermi som uppkom i samband med KMC.

Kängurumetodens effekt på barnets kroppstemperatur

Fullgångna (födda efter ≥ 37 graviditetsveckor) friska barn som vårdades med KMC från födelsen hade en högre kroppstemperatur än barn som var inlindade och låg i en säng (Bystrova et al., 2003). Skillnaden mellan tå- och axilltemperatur var mindre hos barnen som vårdas KMC och det berodde på den betydligt högre tåtemperaturen hos KMC-barnen. Författarna tolkar det som att KMC minskar effekterna av den sympatikusaktivitet, som stressen att bli född orsakar, och att mindre sympatikusaktivitet ger bättre genomblödning i huden.

Även barn som var måttligt underburna (födda efter 32-37 graviditets veckor) och vårdades med KMC från födelsen hade en bra kroppstemperatur och färre episoder av hypotermi än barn som vårdades i kuvös (Bergman, Linley & Fawcus, 2004). Något mindre barn (födda efter 26-35 graviditetsveckor) har visat sig bibehålla kroppstemperaturen och även få en högre tåtemperatur vid KMC då de var äldre än sex dagar (Ludington-Hoe, Nguyen, Swinth & Satyshur 2000).

Kunskapen om hur det extremt underburna barnet (född efter ≤ 27 graviditetsveckor) reagerar på KMC är mycket begränsad och de studier som är gjorda innefattar få barn. En studie visade att 22 barn födda efter 25-31 graviditetsveckor och var tre till sju dagar gamla hade en högre kroppstemperatur vid KMC än vid vård i kuvös (Bauer et al., 1997). Författarna till den studien ansåg dock att resultatet skulle användas med försiktighet vad de gäller de allra minsta barnen då endast fyra barn vägde mindre än 1000 gram.

En annan studie visade att barn födda efter 25-27 (n=4) graviditetsveckor sjönk i kroppstemperatur då de vårdades KMC under sin första levnadsvecka, medan barnen som var födda efter 28-30 graviditetsveckor steg i kroppstemperatur (Bauer, Pyper, Sperling, Uhrige & Versmold, 1998). I den studien såg man även att barnen blev avkylda vid förflyttningen mellan kuvös och förälder och att återuppvärmningen i kuvös gick långsammare än vid KMC.

Då få studier är gjorda om hur extremt underburna barn reagerar avseende fysiologisk stabilitet, kroppstemperatur och vattenavdunstning via huden då de vårdas med KMC, separeras dessa barn vanligen rutinmässigt fysiskt från sina föräldrar. Detta innebär att kroppskontakt och därmed ömsesidig närhet förhindras. Därför är det av stort intresse att undersöka kroppstemperatur, vattenförlust via huden och fysiologisk stabilitet hos de extremt underburna barnen då de vårdas med KMC.

På neonatalavdelningen vid Akademiska Sjukhuset tillämpas KMC för de extremt underburna barnen under deras första levnadsvecka. Detta är ett arbetssätt som växt fram över tiden och blivit ett självklart inslag i vården även av de extremt underburna. Vårt mål är att hålla samman barn och föräldrar som en helhet och ge de minsta barnen de fördelar som man vet att KMC medför.

Problemformulering

Det saknas forskning om hur extremt underburna barn reagerar på den miljö som skapas vid KMC under den första levnadsveckan. Många barn vårdas därför inte med KMC på grund av

risken att de ska bli avkylda eller bli fysiologiskt instabila då de vårdas utanför kuvösen. Det är därför av intresse att undersöka kroppstemperatur, vattenförlust via huden, fysiologisk stabilitet och den miljö som skapas vid KMC hos extremt underburna barn.

SYFTE

Att undersöka hur extremt underburna barn reagerar på KMC avseende fysiologiska parametrar under första levnadsveckan.

Frågeställningar

1. Var det någon skillnad mellan barnens kroppstemperatur vid vård i kuvös och vid KMC och i så fall i vilken utsträckning?
2. Hur skiljde sig omgivningstemperatur och omgivningsfukt hos barnen under vård i kuvös och vid KMC?
3. Vilken var vattenavdunstningen via huden hos barnen vid vård i kuvös före och efter KMC?
4. Var det någon skillnad i fysiologisk stabilitet avseende: puls, saturation och FiO_2 före, under och efter KMC?

METOD

Design

En klinisk studie gjordes där en pretest-test-posttest design användes och barnen tjänade som sin egen kontroll.

Urval

Urvalet bestod av barn födda före 27 graviditetsveckor som vårdades på neonatalavdelningen vid Akademiska Sjukhuset mellan januari 2008 och maj 2010 och inte var äldre än sju dagar.

Inklusionskriterier: (a) bedömning av tjänstgörande neonatolog att det var lämpligt att känguruvårda barnet, baserat på S-Na, viktörlust, och sammantaget hälsotillstånd, (b) att mätningar var praktiskt genomförbara av författaren under barnets första levnadsvecka.

Målet för rekrytering var 20 barn. Av de tillfrågade föräldrarna var det ett föräldrapar som valde att inte delta i studien. Arton barn inkluderades och målet för rekrytering uppnåddes

inte. En pilotstudie utfördes på nio barn avseende tillvägagångssätt och eventuella risker. Dessa nio barn är inkluderade i studien. Barnen som inkluderades var i median födda efter 24,9 graviditetsveckor och vägde 642 gram (Tabell 1). Hälften av barnen var förlösta vaginalt och övriga med sectio. Sex av barnen var flickor och tolv var pojkar. Vid fem minuters ålder hade barnen Apgar 7 (median). Då barnen inkluderades i studien och mätningar utfördes var deras postnatala ålder i median 4,7 dagar, vikten 603 gram och S-Na 136 mmol/ml. Barnens viktminskning från födelsen till testtillfället var 8 %. Samtliga barn sondmatades med bröstmjölk varannan timme och i median fick de 51 ml/ dygn i peroral tillmatning och 41 ml/dygn intravenös vätska. Ett barn försörjde sig helt per os och behövde ingen intravenös vätska. Samtliga barn hade behov av assisterad ventilation vid testtillfället då åtta vårdades med respirator och tio stycken med CPAP. Ett barn fick inte surfactant då barnet aldrig var intuberad.

Tabell 1. Data för de 18 inkluderade barnen. GA: Gestationsålder; PNA: Postnatalålder; PMA: Postmenstruellålder, Testvikt; barnets vikt den dagen mätning utfördes, behov av andningsstöd och nivå av S-Na i blodet.

Barn	GA veckor	PNA dagar	PMA veckor	Födelsevikt gram	Testvikt gram	CPAP	Respirator	S-Na mmol
1	26	3	26	924	840		X	135
2	26	5	27	774	696	X		132
3	24	3	25	437	447		X	132
4	22	7	23	510	504		X	131
5	25	4	25	943	844	X		130
6	23	5	23	595	557		X	135
7	24	7	25	538	525		X	136
8	26	2	26	747	657	X		139
9	25	3	25	917	763	X		142
10	24	7	25	450	448	X		136
11	23	6	24	545	508		X	146
12	25	4	26	688	650	X		137
13	25	5	25	820	751	X		129
14	23	4	24	541	486	X		132
15	26	3	27	822	760	X		140
16	26	4	27	1064	965	X		140
17	23	7	24	503	499		X	137
18	22	5	23	435	365		X	135
Median	24,93	4,7	25,4	642	603			136
Spridning	(22,6-26,7)	(2-7)	(23,3-27,3)	(435-1064)	(365-965)			(129-146)

Miljö

Miljön i rummet där barnen känguruvårdades och mätningarna utfördes var utformad så att det blev en lugn atmosfär. På varje vårdsal fanns plats för totalt fyra barn. Intill varje barns vårdplats fanns en föräldrasäng med justerbart ryggstöd. På vårdplatsen fanns kuvös, takhängd pendel för infusionspumpar, övervakningsutrustning och ventilator. Kring barnets vårdplats fanns skjutbara tygskärmar som möjliggjorde avskärmning. Ljus och ljud dämpades runt barnet under KMC och dörren ut till korridoren hölls mestadels stängd. Föräldern som känguruvårdade barnet instruerades att hålla om barnet med stilla händer och tala med låg röst. Rumstemperaturen var lägst 23 grader.

Datainsamlingsmetoder

Mätningar av kroppstemperatur, hudtemperatur, omgivningstemperatur, luftfuktighet och vattenavdunstning från huden gjordes vid ett tillfälle under den första levnadsveckan. Registrering av bradykardi, desaturation, puls och FiO_2 gjordes vid samma tillfälle. Puls lägre än 100 slag/minut registrerades som bradykardi och saturation under 80 % registrerades som desaturation. Tid på dygnet då mätning utfördes bestämdes utifrån när det passade föräldern. Metoden för mätning i kuvös avseende hudtemperatur, omgivningstemperatur, luftfuktighet och vattenavdunstning från huden är använd i tidigare studier (Ågren et al. 1998; Ågren et al. 2006).

Kroppstemperatur

Barnets hudtemperatur mättes kontinuerligt med tele-termometer (YSI 43TA) och temperaturprob (YSI 402, Yellow Springs, OH, USA). Kontinuerlig mätning av hudtemperatur under KMC är en sedan tidigare dokumenterad metod (Ludington et al. 2000). Även en vanlig termometer för mätning av barnets axilltemperatur användes. Enligt avdelningens riktlinjer så ska barnets axilltemperatur vara mellan 36,5- 37,0 grader.

Kuvösluftens temperatur och fuktighet

Kuvösluftens temperatur och fuktighet registrerades med hygrometer (Vaisala HMI41, Helsingfors, Finland). Barnen vårdades i kuvöser av typen Caleo (Dräger, Lübeck, Tyskland) och Giraffe Omnibed (Ohmeda, USA). Enligt avdelningens rutin var kuvöserna inställda för att ge 85 % luftfuktighet.

Vattenavdunstning via huden

Vattenavdunstning via huden mättes med evaporimeter, (Ep 1, Servo Med, Stockholm, Sverige).

Omgivningstemperatur och luftfuktighet vid KMC

För mätning av omgivningstemperatur och luftfuktighet vid KMC i denna studie utarbetades en metod av Johan Ågren, neonatolog vid Akademiska Barnsjukhuset i Uppsala. Metoden består av ett specialsytt täcke (bilaga 1) där hygrometern (Vaisala HMI41, Helsingfors, Finland) placeras utan att den kommer i kontakt med barnets hud.

Fysiologiska parametrar

Barnets hjärtfrekvens och saturation mäts enligt avdelningens rutin med saturationsmätare (Masimo SET, Eindhoven, Holland) och avläses från övervakningsskärm (Philips Intelli Vue MP 70, Eindhoven, Holland). Gränserna för saturation är inställda för att larma då de överstiger 95 % eller sjunker under 80 %, inget larm för hjärtfrekvensen finns vid mätning med saturationsmätare. Mängden syrgas i barnets inandningsluft (FiO_2) avläses på ventilatorns (Stephanie, Gackebach, Tyskland) display.

Bakgrundsdata och aktuelldata vid mättillfället

Bakgrundsdata såsom förlossningssätt, apgarpoäng (bedömning av barnets vitalitet vid 1,5 och 10 minuter efter födelsen), antenatalasteroider, surfactant, födelsevikt och graviditetslängd (gestationsålder = GA) inhämtades med journalgranskning. Aktuell data vid mättillfället såsom vikt, PNA, S-Natrium (S-Na), om barnet vårdades med CPAP eller respirator och mängd parenteral respektive enteral nutrition, inhämtades från journal.

Tillvägagångssätt

Föräldrarna tillfrågades av författaren om medverkan. De fick skriftlig och muntlig information om studien och tillvägagångssätt vid mätproceduren (bilaga 2). Mätningar utförs pretest (i kuvös) – test (KMC) – posttest (i kuvös). Data dokumenterades i ett formulär (bilaga 3).

Under testperioden registrerades data efter 0, 15, 30, 60, 90 minuter osv. beroende på hur länge barnet stannade i KMC. Barnet stannade i känguruposition minst 1 timme.

Pretest: Puls, saturation och FiO_2 lästes av och eventuella episoder av bradycardi och desaturation noterades. Temperaturproben fästes med mjuk skumplastliknande tejp på barnets rygg mellan skulderbladet och blöjkanten och placeras så att barnet inte ligger på den. Barnets axilltemperatur mättes och KMC startades om temperaturen var lägst 36.5 grader. Den

relativa luftfuktigheten och lufttemperaturen i kuvösen mättes med hygrometer. Med evaporimeter mättes vattenförlust via huden på barnet genom att mätaren hölls mot huden under 40 sekunder.

Förflyttning: Barnet förflyttas från kuvös till förälder genom att barnet lyftes omlindat med en filt och mössa på huvudet från kuvös till förälder. Förflyttningen förberedes väl för att undvika onödig avkyllning.

Test: Barnet placerades i känguruposition på förälderns bröst och täcktes med det specialdesignade täcket (bilaga 1) som medgav fortsatt mätning av omgivningsluftens temperatur och luftfuktighet. Täcket mätte 30 x 40 cm. Det hade en påsydd ficka över en öppning där

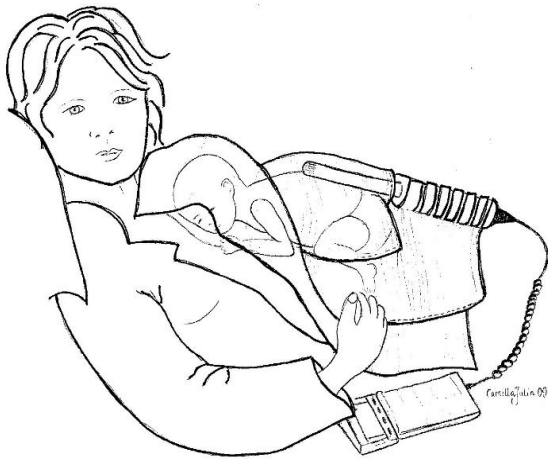


Bild 2. Hygrometers placering. Teckning av Camilla Julin, Maj 2009.

hygrometern placerades utan att få direkt kontakt med barnets rygg (bild 2). Proben för mätning av hudtemperaturen var fortsatt fäst vid barnets rygg för kontinuerlig mätning. Ytterligare täcke stoppades om barnet för att ge värme och förhindra att det blev luftinsläpp. Minst ett täcke täckte huvudet väl och barnets ansikte var endast delvis synligt. Vid sjunkande hudtemperatur ($>1^{\circ}\text{C}$) under KMC, jämfört med starttemperaturen skulle undersökningen avbrytas. Puls, saturation och FiO_2 lästes fortsatt av

och eventuella episoder av bradycardi och desaturation observerades. Föräldern avgjorde då denne önskade flytta tillbaka barnet till kuvösen.

Post test: Barnet lyftes tillbaka till kuvösen med en varm filt kring sig och mössa på huvudet. Därefter utfördes samma mätningar som vid pretest. Därefter mättes axilltemperaturen ytterligare en gång efter en timme och hudtemperaturen mättes kontinuerligt under denna timme. Även puls, saturation och FiO_2 lästes av efter en timme och om barnet hade haft episoder av bradycardi eller desaturation under de 60 minuterna som de vårdats i kuvös posttest dokumenterades detta.

Analys

Insamlad data bearbetades i SPSS 15.0 med deskriptiv och komparativ statistik och redovisas i form av tabeller och diagram. Jämförelse mellan grupper gjordes med Wilcoxon's teckenrangtest och graden av samband beräknades med Pearsons korrelationskoefficient. Då vattenavdunstning via huden beror av luftfuktigheten och luftfuktigheten inte var konstant vid alla mättillfällen, så räknades de uppmätta värdena om till en tänkt luftfuktighet på 50 %. Detta gjordes enligt formeln $TEWL_{50} = TEWL \times (50/100-RH)$ (Ågren et al., 2006), där TEWL betyder Trans Epidermal Water Loss och RH står för Relative Humidity. Signifikansnivån bestämdes till $p \leq 0,05$.

Etiska överväganden

Föräldrarna tillfrågades om medverkan och fick skriftlig (bilaga 2) och muntlig information om studien. Det framgick tydligt att de kunde ångra sig och när som helst avbryta sin medverkan. Metoden som användes var ickeinvasiv, den störde inte barnet och innebar ingen smärta, obehag eller risk för skada. Inför varje tillfälle ett barn togs ut ur kuvösen för vård med KMC gjorde tjänstgörande neonatolog en bedömning av eventuella risker. Studien behövde inte prövas av etikprövningsnämnd då metoden redan praktiserades kliniskt för dessa barn på berörd avdelning. Besked om detta har lämnats av etikprövningsnämnden i Uppsala-Örebro. Tillstånd för studien lämnades av verksamhetschefen för neonatalavdelningen.

RESULTAT

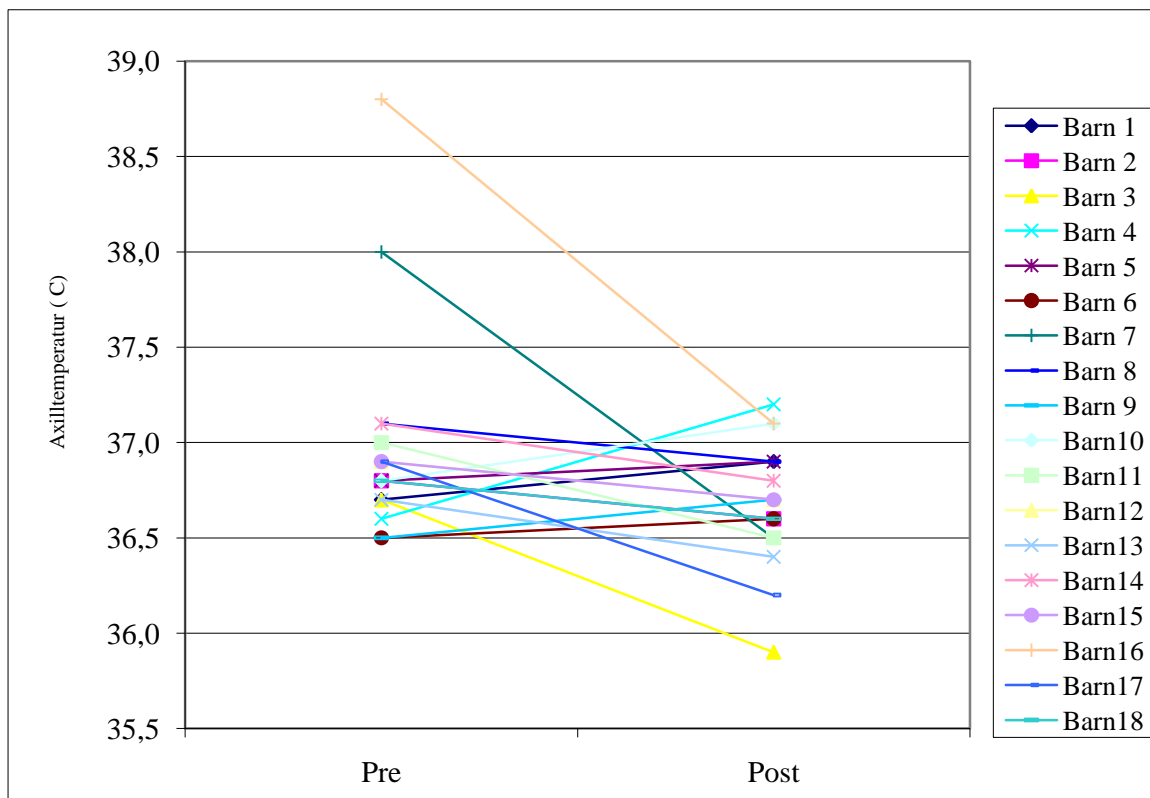
Barnens kroppstemperatur vid vård i kuvös och vid KMC

Axilltemperatur

Barnens axilltemperatur var 37,0 C° (36,5-38,8) i kuvös innan vård med KMC och efter avslutad KMC var temperaturen 36,7 C° (35,9-37,2) (Figur 1).

Fyra barn hade innan KMC startade en högre axilltemperatur än avdelningens riktlinjer anger. Två av dessa barn exkluderades vid upprepade beräkning av axilltemperaturen då de var varma och avvek med axilltemperatur 1-1,8 C°. Ny beräkning visade då att axilltemperaturen innan vård med KMC var 36,8 C° (36,5-37,1) och efter KMC 36,7 C° (35,9-37,2) och ingen signifikant ($p=0,14$) skillnad fanns mellan axilltemperaturen före och efter KMC. Tre barn hade efter avslutad KMC en axilltemperatur under 36,5 C° övriga femton hade normal kroppstemperatur.

Figur 1. Axilltemperatur (C°) före och efter KMC.



Vid beräkning med Pearsons korrelationskoefficient kunde inget statistiskt samband finnas mellan barnets axilltemperatur efter vård med KMC och GA ($r=0,12$), PNA ($r=0,00$), vikt vid test tillfället ($r=0,35$) eller kuvöstemperatur innan vård med KMC ($-0,18$).

Hudtemperatur

Innan barnen togs ut ur kuvösen var hudtemperaturen $36,1\text{ C}^\circ$ ($34,9\text{-}37,8$) och efter att de vårdats med KMC var hudtemperaturen $36,0\text{ C}^\circ$ ($35,4\text{-}37,0$) (Tabell 2). Även här upprepades beräkning av temperaturen och exkluderade de två barn som exkluderats vid beräkning av axilltemperatur. Hudtemperaturen var då $36,0\text{ C}^\circ$ ($34,9\text{-}36,6$) före respektive $35,9\text{ C}^\circ$ ($35,4\text{-}37,0$) efter KMC och ingen signifikant skillnad fanns. Hudtemperaturen sjönk vid förflyttning av barnen mellan kuvös och förälder och var efter att barnet placerats hos föräldern $35,8\text{ C}^\circ$ ($34,4\text{-}37,3$) (Tabell 2) och där med signifikant ($p=0,02$) lägre än vid vård i kuvös. Vid mätning efter 15 minuters vård med KMC var hudtemperaturen åter på samma nivå som innan förflyttning ($p=0,69$). Under tiden barnen vårdades med KMC så steg temperaturen ($p=0,001$) och var innan barnen flyttades till kuvös $36,2\text{ C}^\circ$ ($36,5\text{-}37,0$) (Tabell 2).

Tabell 2. Axill-, hud- och lufttemperatur före under och efter vård med KMC. Median (spridning)

	Kuvös		KMC						Kuvös	
	Pretest								Posttest	
	(n=18)	0 min (n=18)	15 min (n=18)	60 min (n=18)	90 min (n=11)	120min (n=8)	180 min (n=2)	Avslut (n=18)	(n=18)	
Axilltemperatur(C°)	37,0 (36,5-38,8)								36,7 (35,9-37,2)	
Hudtemperatur (C°)	36,1 (34,9-37,8)	35,8♦ (34,4-37,3)	36,0 (34,7-37,4)	36,0 (34,4-37,2)	36,2 (34,8-37,2)	36,4 (35,7-37,2)	36,4 (35,737,0)	36,2γ (35,5-37,0)	36,0 (35,4-37,0)	
Lufttemperatur (C°)	32,7 (28,7-34,5)	30,3 (27,2-33,7)	31,4 (29,4-35,5)	32,2 (30,2-34,6)	32,5 (30,6-33,5)	32,3 (30,9-33,5)	32,7 (32,233,1)	32,2• (30,2-34,6)	30,3 (27,2-33,7)	

♦ p= 0,02 jmf med hudtemperaturen i kuvös innan KMC.

γ p= 0,001 jmf med hudtemperaturen vid start av KMC.

•p= 0,01 jmf med lufttemperaturen när KMC startades.

Omgivningstemperatur och omgivningsfukt hos barnen under vård i kuvös och vid KMC

Kuvös

Barnens omgivningstemperatur i kuvösen innan KMC var 32,7 C° (28,7-34,5) (Tabell 2) och omgivningsfukten var 69 % (50-88) (Tabell 3).

Tabell 3. Uppmätt luftfuktighet och vattenavdunstning via huden (TEWL₅₀) före under och efter vård med KMC. Median (spridning)

	Kuvös	KMC	Kuvös
	Pretest	60 minuter	Posttest
Vattenavdunstning via huden (g/m ² /h)	51 (29-88)		54 (25-112)
Luftfuktighet (%)	69 (50-88)	42♦ (50,3-29,3)	66 (43-87)

♦ p= 0,000 jmf med luftfuktigheten i kuvös innan vård med KMC.

KMC

Omgivningstemperaturen då KMC startades var 30,3 C° (27,2-33,7) och innan KMC avslutades var temperaturen 32,2 C°(30,2-34,6) (tabell 2). Efter 30 minuter vård med KMC var omgivningstemperaturen 32,0 C°(29,0-34,4) och var på samma nivå som i kuvösen (0,67). Under tiden barnen vårdades med KMC så steg omgivningstemperaturen signifikant (p=0,01). Luftfuktigheten i barnets omgivningsluft var efter 60 minuters vård med KMC 42 % (29,3-50,3) och där med signifikant lägre än vid vård i kuvös (Tabell 3).

Vattenavdunstning via huden hos barnen vid vård i kuvös före och efter KMC

Barnens vattenavdunstning ($TEWL_{50}$) via huden innan KMC uppmättes till $51 \text{ g/m}^2/\text{h}$ (29-88) och efter vård med KMC till $54 \text{ g/m}^2/\text{h}$ (25-112) och det fanns ingen skillnad ($p=0,14$) (Tabell 3). Värden uppmätta för tre barn före KMC och tre barn efter KMC har exkluderats då de ansågs helt orimliga och troligen orsakats av fukt i mätinstrumentet.

Fysiologiskt stabilitet före, under och efter KMC

Under 60 minuter innan vård med KMC dokumenterades tio episoder med bradycardi eller desaturation, under KMC tretton episoder och under 60 minuter räknat från det att KMC avslutats dokumenterades fem episoder.

Mängden inandad syrgas var i kuvösen innan KMC 28% (21–57), efter 30 minuter med KMC 26 % (21-44), efter 60 minuter med KMC 27% (21–50) och efter avslutad KMC tillbaka i kuvösen 28% (21–56) (Tabell 4). Mängden FiO_2 sjönk ($p=0,03$) under de första 30 minuterna med KMC men efter 60 minuter fanns ingen signifikant skillnad längre.

Barnens puls var i kuvös innan KMC 155 slag/minut (130-175), efter 60 minuter med KMC hade pulsen sjunkit ($p= 0,043$) och var 150 slag/minut (129-165) och då barnen var tillbaka i kuvösen registrerades pulsen till 155 slag/minut (135-170) (Tabell 4).

Tabell 4. Registrerade värden för puls och FiO_2 före under och efter vård med KMC. Median (spridning)

	Kuvös	KMC			Kuvös
	Pretest	0 min	30 min	60 min	Posttest
Puls (slag/min)	155 (130-175)	153 (162-130)	148 (125-161)	150 (129-165) [†]	155 (135-170) ⁱ
FiO_2 (%)	28 (21-57)	29 (21-57)	26 (21-44) [¶]	27 (21-50) [♦]	28 (21-56)

[†] $p= 0,043$ jmf med pulsen i kuvös innan vård med KMC.

ⁱ $p= 0,69$ jmf med pulsen i kuvös innan vård med KMC.

[♦] $p=0,153$ jmf med FiO_2 i kuvös innan vård med KMC.

[¶] $p= 0,03$ jmf med FiO_2 i kuvös innan vård med KMC.

DISKUSSION

Studien visade att femton av de arton inkluderade barnen hade en normal kroppstemperatur efter avslutad KMC-vård. Barnens hudtemperatur sjönk vid förflyttning mellan kuvös och förälder, men redan efter 15 minuter var hudtemperaturen åter på samma nivå som innan förflyttningen. Hudtemperaturen fortsatte att stiga under tiden barnen vårdades med KMC.

Luftfuktigheten i omgivningsluften vid vård med KMC var avsevärt lägre än vid vård i kuvös. Barnens vattenavdunstning genom huden var som förväntat stor och förändrades inte av vård utanför kuvösen. Barnens syrgasbehov sjönk under testperioden och pulsen blev lägre under tiden de vårdades med KMC. Sammantaget innebar det att även de extremt underburna barnen i behov av andningsstöd kunde vårdas med KMC under en period av 60-180 minuter redan under deras första levnadsvecka utan att förlora temperatur eller bli fysiologiskt instabila.

Resultatdiskussion

Denna studie visade att hudtemperaturen steg under vård med KMC och axilltemperaturen var oförändrad efter avslutad KMC. Bauer, Pyper, Sperling, Uhrig & Versmold (1998) fann att extremt underburna barn förlorade temperatur vid hud-mot-hud-vård under deras första levnadsvecka men att de steg i temperatur under sin andra levnadsvecka. Författarna drog slutsatsen att hud-mot-hud-vård är en säker metod för extremt underburna först efter deras första levnadsvecka. Barnen i den studien var dock endast täckta med en filt över ryggen och huvudet lämnades burtill skillnad från barnen i denna studie. Det var oklart om barnen vårdades i kängguruposition. Skillnaderna i hur barnen täcktes och eventuellt deras position skulle kunna förklara varför de sjönk i rektaltemperatur medan barnen i denna studie steg i hudtemperatur.

Förflyttning mellan kuvös och förälder tycks vara ett kritiskt moment då barnen i denna studie sjönk i kroppstemperatur vid förflyttningen och det gjorde även barnen i studien gjord av Bauer, Pyper, Sperling, Uhrig & Versmold (1998). Vid KMC vård av barn födda efter 30 graviditetsveckor har det visat sig att mammornas hudtemperatur ändras efter barnets och på det sättet håller barnen normotempererade (Ludington-Hoe, Nguyen, Swinth & Satyshur, 2000). Då barnen i vår studie hade en normal kroppstemperatur efter vård med KMC kan man tänka sig att samma förhållande gäller även för extremt underburna barn. Vi har inte mätt föräldrarnas hudtemperatur men omgivningstemperaturen skulle kanske kunna ses som ett indirekt värde på hur mycket förälderns kropp värmd upp luften kring barnet under täcket. De första femton minuterna av vård med KMC var barnens omgivningstemperatur signifikant lägre än vid vård i kuvös men efter 30 minuters vård fanns ingen skillnad längre.

Dock hade tre barn i vår studie en axilltemperatur under det normala efter avslutad KMC. Ett av de barn som blev kallt blododlades och behandling för misstänkt sepsis startades senare den dagen då mätningar gjorts. Svårighet att bibehålla kroppstemperaturen är ett tidigt tecken på sepsis hos det underburna barnet.

I vår studie beräknades graden av samband mellan axilltemperatur, GA, PNA, vikt vid testtillfället och kuvöstemperaturen innan vård med KMC. Detta med förhoppning om att finna ett samband som kan vara till hjälp för att identifiera vilka barn som är i riskzonen för att bli kalla under KMC. Dock kunde inget samband påvisas och studien gav ingen vägledning för att urskilja de barn som kanske bör avvakta med KMC. Den variabel som ändå hade det högsta korrelationsvärdet var vikten vid testtillfället. Av de tre barn i denna studie som blev kalla vägde två 447 gram respektive 499 gram och dessa barn var bland de fyra barn som vägde minst. Det tredje barnet, det som senare kom att behandlas för sepsis, vägde 751 gram. Ett större material skulle kanske ha påvisat ett samband mellan just vikt och risk att bli avkyld vid KMC under den första levnadsveckan. Det barn i denna studie som vägde minst, 365 gram, hade axilltemperatur 36,8 C° innan KMC och 36,6 C° efter och hudtemperaturen innan KMC var 36,4 C° och innan avslutad KMC 36,6 C°. Detta barn hade efter 90 minuter med KMC högre hudtemperatur än vid vård i kuvös. Att barnen får en högre perifer temperatur (hud, tå) vid KMC har visats av andra författare (Bystrova et al., 2003; Ludington-Hoe et al., 2000) och tolkats som att barnen har en mindre sympatikusaktivitet. Att detta lilla barn i vår studie inte bara bibehöll normal axilltemperatur utan även steg i hudtemperatur kan tolkas som att barnet tolererade KMC väl både avseende kroppstemperatur och fysiologisk stabilitet. Ingen av de två barn som vårdades med KMC i 180 minuter blev kall. Redan efter 15 minuters vård med KMC hade barnen åter samma hudtemperatur som i kuvös innan KMC startades.

Vattenavdunstningen via huden var som förväntat stor och den omgivande luftfuktigheten vid vård med KMC lägre än i kuvösen, trots detta så bibehöll barnen en normal kroppstemperatur. Det är dock en begränsad hudyta som exponeras för denna lägre luftfuktighet och stora delar av barnets hud har istället direkt kontakt med föräldrarnas.

Ludington-Hoe, Anderson, Swinth, Thompson & Hadeed (2004) har visat att barn som var födda efter 33-35 graviditetsveckor och som vårdades med KMC upphörde helt med periodisk andning och att bradycardier och apneer inte förekom. Så var inte fallet i denna studie vilket skulle kunna förklaras av att barnen är födda innan 27 graviditetsveckor och alla var i behov av andningsstöd. Barn < 1000 gram har visat sig få en FiO₂ -sänkning och saturations- och

pO₂-stegring under och efter vård med KMC (Föhe, Kropf & Avenarius, 2000). Barnen i vår studie hade i median FiO₂ 28 % i kuvös innan vård med KMC, efter 30 minuters vård med KMC 26 % och efter ytterligare 60 minuter 27 % . Behovet av syrgas vid 30 minuter var lägre men vid 60 minuter fanns ingen signifikant skillnad längre. Dock visade medianvärdet för FiO₂ ingen ökning vid någon tidpunkt under KMC. Resultaten i vår studie avseende FiO₂ stämmer därmed med studien gjord av Föhe, Kropf & Avenarius (2000), där barnen var jämförbara med barnen i vår studie, då de vägde under 1000 gram och fem av barnen behandlades med respirator.

Metoddiskussion

I denna studie har, så vitt författaren känner till, flera extremt underburna inkluderats och studerats vid känguruvård under sin första levnadsvecka än i någon tidigare studie.

Målet var att inkludera 20 barn och det uppnåddes inte helt då 18 barn inkluderades. Det var endast en familj av de som tillfrågades som önskade att inte delta. I inklusionskriterierna togs hänsyn till barnens tillstånd men inget motsvarande avseende föräldrarnas välbefinnande. Att få ett barn som föds efter lite mer än halva graviditeten och är i behov av intensivvård är en svår situation för alla föräldrar. Det är mycket olika hur föräldrarna bemästrar situationen, och mammorna är många gånger också fysiskt sjuka då många för tidiga förlossningar beror på att de utvecklat havandeskapsförgiftning. Författaren till denna studie har vid ett par tillfällen valt att inte tillfråga föräldrarna även då barnet har uppfyllt inklusionskriterierna, detta av respekt för deras svåra situation och att inte utsätta dem för ytterligare krav på beslut. Detta borde inte påverka sammansättningen på barnen i gruppen då denna selektion har gjorts på basis av föräldrarnas välbefinnande och inte på något sätt på barnets tillstånd. Om alla som uppfyllde inklusionskriterierna hade tillfrågats så kanske målet att rekrytera 20 barn hade uppnåtts. Med de arton barn som nu är inkluderade har denna studie ändå ett stort antal extremt underburna barn i jämförelse med liknande studier, som t.ex. Föhe et al. (2000), Bauer et al. (1997) och Bauer et al. (1997).

En styrka i inklusionskriterierna i vår studie är att gränsen avseende gestationsåldern är snäv och det då blir en mera homogen grupp än i liknande studier där gestationsåldern varierade mellan 25-31 veckor (Bauer et al., 1997), 25-30 veckor (Bauer et al., 1998), 25-35 veckor (Föhe, et al., 2000) och så vidare. Det kan vara svårare att dra slutsatser av studier där det är stor skillnad i gestationsåldern då barnen har så olika förutsättningar. I några studier (Bergman et al., 2004; Föhe et al., 2000) har man delat in barnen i subgrupper efter

gestationsålder och vikt och åskådlig gjort sina resultat på det sättet, båda såg då att det var grupperna av de minsta barnen som hade de största fördelarna av KMC.

I denna studie valdes att registrera hudtemperaturen kontinuerligt då det är en för barnet säker metod och den stör varken barnet eller föräldern. Det är inte känt vilken mätmetod och vilken plats för temperaturmätning som är optimal för underburna barn (McCall et al., 2010).

Örontermometrar till måttligt underburna barn har visat sig vara en snabb, säker och tillförlitlig metod, men om samma förhållande gäller för extremt underburna barn vet man inte (Bailey & Rose, 2001). Rektal temperaturmätning är en välkänd och vedertagen metod, men är dock kontraindicerad för patienter med risk för necrotiserande enterocolit (NEC) (van der Spek, van Lingen & van Zoeren-Grobbe, 2009). Då extremt underburna barn har en ökad risk att drabbas av NEC så var det inget alternativ att i vår studie mäta rektaltemperaturen.

Den postnatala åldern påverkar skillnaden mellan rektalt och axillärt uppmätt temperatur, på så sätt att lägre ålder ger mindre skillnad mellan de olika mätplatserna, oberoende av barnens gestationsålder (Hissink Muller, van Berkel & de Beaufort, 2008). Detta tolkades som att låg postnatal ålder ger större värmeförluster genom den omogna huden och att axilltemperatur då också kan anses stämma bättre överens med den centrala kroppstemperaturen. Utifrån de fakta som redovisats här kan valet av mätmetoder för kroppstemperatur i denna studie anses väl motiverat.

Under 60 minuter innan vård med KMC dokumenterades tio episoder med bradycardi eller desaturation, under KMC tretton episoder och under 60 minuter räknat från det att KMC avslutats dokumenterades fem episoder, inga slutsatser kan dras av detta.

I denna studie övervakades barnen endast enligt avdelningens rutin endast med saturationsmätare och inte med EKG. Fördel med EKG-registrering är att man även får en registrering av andningsfrekvens och en uppfattning om förekomst av periodiskandning och apneé. Orsaken till att barnen inte övervakades med EKG eller transcutan mätare för pCO₂ och pO₂ var den stora risken att skada deras sköra hud. Det var aldrig aktuellt att övervaka barnen i denna studie på något annat sätt än avdelningens rutiner föreskriver, då ett av de etiska övervägandena var att metoden inte skulle innebära smärta, obehag eller risk att skada barnet. Begränsningar med saturationsmätare är att den larmar vid hög eller låg saturation men inte vid hög eller låg puls. Bradycardi och desaturation förekommer oftast tillsammans men inte alltid. Framför allt om bradykardin är kortvarig så åtföljs den inte nödvändigtvis av desaturation. Vad som skulle registreras som bradykardi och desaturation var i metoden

endast bestämt med en undre gräns, inte hur länge episoden skulle vara. Bergman, Linley & Fawcus (2004) utvecklade till sin studie ett instrument där bradykardi och desaturation definierades och poäng sattes från 0-2 beroende på hur uttalad episoden var. Det skulle kunna användas i kommande studier.

Uppföljning av barnens viktutveckling och S-Na efter att barnen vårdats med KMC skulle med fördel göras för att kunna utvärdera om de utsatts för vätskeförluster som påverkat dessa parametrar.

Delar av denna studie var inte standardiserade, såsom att somliga barn sondmatades under pågående KMC och andra gjorde det inte. I liknande studier (Bauer et al., 1998) gjordes mätningarna alltid vid samma tidpunkt på dagen och barnen åt vid samma tillfälle under mätningsproceduren. Om nu sondmatning och matsmältning är en process som är energi-krävande eller producerar energi så kan det tänkas att detta påverkar barnens kroppstemperatur och syrgasbehov och därmed även påverkar resultatet. Barnen i denna studie sondmatades varannan timme och vårdades mellan 60 och 180 minuter med KMC. Om måltiderna skulle ha standardiserats så hade även tiden med KMC behövt bestämmas till en tidslängd. Genom att inte ha KMC tidsbestämd fick föräldrarna själva bestämma när de önskade avbryta.

Slutsatt och kliniska implikationer

Resultaten av vår studie stöder att tillämpning av KMC är möjlig även för extremt underburna barn upp till en sammanhängande period av tre timmar under deras första levnadsvecka. Detta under förutsättning att förflyttningen mellan kuvös och förälder sker så att avkylningen minimeras, att barnen har en korrekt känguruposition och att hela kroppen, även huvudet, täcks med filter.

Fortsatt forskning behövs om känguruvård för extrem underburna barn så att metoden kan implementeras som rutinvård på sjukhus med tillgång på högteknologisk vård. Detta för att alla barn, stora som små, och deras föräldrar ska kunna ges möjlighet till ömsesidig närhet så tidigt som möjligt i livet.

REFERENSER

- Bailey, J. & Rose, P. (2001). Axillary and tympanic membrane temperature recording in preterm neonate: A comparative study. *Journal of Advanced Nursing*, 34(4), 465-474.
- Bauer, K., Pyper, A., Sperling, P., Uhrig, C. & Versmold, H. (1998). Effects of gestational and postnatal age on body temperature, oxygen consumption, and activity during early skin-to-skin contact between preterm infants of 25-30-week gestation and their mothers. *Pediatric Research*, 44(2), 247-251.
- Bauer, K., Uhrig, C., Sperling, P., Pasel, K., Wieland, C. & Versmold, H. (1997). Body temperatures and oxygen consumption during skin-to-skin (kangaroo) care in stable preterm infants weighing less than 1500 grams. *Journal of Pediatrics*, 130(2), 240-244. doi: S0022-3476(97)70349-4 [pii]
- Baumgart, S., Harrsch, S. & Touch, S. (1999). Thermal regulation: G. Avery, M. Fletcher & M. McDonald (Red), *Neonatology: Pathophysiology and management of the newborn* (5th edition)(ss.394-411). Philadelphia: Lippincott.
- Bergman, N., Linley, L. & Fawcus, S. (2004). Randomized controlled trial of skin-to-skin contact from birth versus conventional incubator for physiological stabilization in 1200- to 2199-gram newborns. *Acta Paediatrica*, 93(6), 779-785.
- Bohnhorst, B., Heyne, T., Peter, C. & Poets, C. (2001). Skin-to-skin (kangaroo) care, respiratory control, and thermoregulation. *The Journal of Pediatrics*, 138(2), 193-197. doi:10.1067/mpd.2001.110978
- Bystrova, K., Widström, A., Matthiesen, A., Ransjö-Arvidson, A., Welles-Nyström, B., Wassberg, C. et al. (2003). Skin-to-skin contact may reduce negative consequences of "the stress of being born": a study on temperature in newborn infants, subjected to different ward routines in St. Petersburg. *Acta Paediatrica*, 92(3), 320-326.

Cattaneo, A., Davanzo, R., Uxa, F. & Tamburlini, G. (1998). Recommendations for the implementation of Kangaroo Mother Care for low birthweight infants. International Network on Kangaroo Mother Care. *Acta Paediatrica*, 87(4), 440-445.

Cattaneo, A., Davanzo, R., Worku, B., Surjono, A., Echeverria, M., Bedri, A. et al. (1998). Kangaroo mother care for low birthweight infants: a randomized controlled trial in different settings. *Acta Paediatrica*, 87(9), 976-985.

Charpak, N., Ruiz-Pelaez, J., Figueroa de C, Z. & Charpak, Y. (2001). A randomized, controlled trial of kangaroo mother care: results of follow-up at 1 year of corrected age. *Pediatrics*, 108(5), 1072-1079. doi: 108/5/1072 [pii]

Charpak, N., Ruiz, J., Zupan, J., Cattaneo, A., Figueroa, Z., Tessier, R. et al. (2005). Kangaroo Mother Care: 25 years after. *Acta Paediatrica*, 94(5), 514-522. doi: N076005604427V17 [pii] 10.1080/08035250510027381

Chiou, Y. & Blume-Peytavi, U. (2004). Stratum corneum maturation. A review of neonatal skin function. *Skin Pharmacology Physiology*, 17(2), 57-66. doi: SPP2004017002057 [pii] 10.1159/000076015

Conde-Agudelo, A., Diaz-Rossello, J. & Belizan, J. (2003). Kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants. *Cochrane Database Syst Rev*(2), CD002771. doi: 10.1002/14651858.CD002771

Dodd, V. (2005). Implications of kangaroo care for growth and development in preterm infants. *Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal nursing*, 34(2), 218-232.

Föhe, K., Kropf, S. & Avenarius, S. (2000). Skin-to-skin contact improves gas exchange in premature infants. *Journal of Perinatology*, 20(5), 311-315.

Hammarlund, K., Sedin, G. & Strömberg, B. (1983). Transepidermal water loss in newborn infants. Relation to gestational age and post- natal age in appropriate and small for gestational age infants. *Acta Paediatrica Scan.* 72, 721-729.

Hissink Muller, P., van Berkel, L. & de Beaufort, A. (2008). Axillary and rectal temperature measurements poorly agree in newborn infants. *Neonatology*, 94(1), 31-34. doi: 000112840 [pii] 10.1159/000112840

Heimann, K., Vaeßen P., Peschgens, T., Stanzel, S., Wenzl, T.G & Orlikowsky. T. (2010) Impact of skin to skin care, prone and supine positioning on cardiorespiratory parameters and thermoregulation in premature infants. *Neonatology* 97, 311-317. doi: 10.1159/000255163

Johnston, C., Fillion, F., Campbell-Yeo, M., Goulet, C., Bell, L., McNaughton, K. et al. (2008). Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: a crossover trial. *BMC Pediatrics*, 8, 13. doi: 1471-2431-8-13 [pii] 10.1186/1471-2431-8-13

Ludington-Hoe, S., Anderson, G., Swinth, J., Thompson, C. & Hadeed, A. (2004). Randomized controlled trial of kangaroo care: cardiorespiratory and thermal effects on healthy preterm infants. *Neonatal Network*, 23(3), 39-48.

Ludington-Hoe, S., Nguyen, N., Swinth, J. & Satyshur, R. (2000). Kangaroo care compared to incubators in maintaining body warmth in preterm infants. *Biological Research for Nursing*, 2(1), 60-73.

Martinez Gomez, H., Rey Sanabri, E. & Marquette, C. (1992). The mother kangaroo programme. *International Child Health*, 3(1), 55-67.

McCall, E., Alderdice, F., Halliday, H., Jenkins, J. & Vohra, S. (2010). Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birthweight infants. *Cochrane Database Syst Rev*, 3, CD004210. doi: 10.1002/14651858.CD004210.pub4

Miller, M. & Martin, R. (1998). Pathophysiology of apnea of prematurity: R.A. Polin, W.W. Fox (Red), *Fetal and neonatal physiology* (2nd edition)(ss.1129-1143). Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Neonatology on the web. <http://www.neonatology.org>. Hämtad 2010.04.20.

Rutter, N. (2005). Temperature control and disorders: J.M. Rennie, N.R.C. Robertson (Red), *Textbook of Neonatology* (5th edition)(ss. 267-276). Edinburg: Churchill Livingstone.

Sedin, G. & Ågren, J. (2006). Water and heat- The priority for the newborn infant. *Uppsala Journal of medical Science*, 111(1), 45-60.

Soll, RF. (2008). Heat loss prevention in neonates. *Journal of Perinatology* 28, 57-59.

Suman, R., Udani, R. & Nanavati, R. (2008). Kangaroo mother care for low birth weight infants: a randomized controlled trial. *Indian Pediatrics*, 45(1), 17-23.

Tessier, R., Cristo, M., Velez, S., Giron, M., de Calume, Z., Ruiz-Palaez, J. et al. (1998). Kangaroo mother care and the bonding hypothesis. *Pediatrics*, 102(2), e17.

Tessier, R., Cristo, M.B., Velez, S., Giron, M., Nadeau, I., Figueroa de Calume, Z. et al. (2003). Kangaroo mother care: A method for protecting high risk low-birth-weight and premature infants against developmental delay. *Infant Behavior & Development*, 26(3), 384-397.

Theobald, K., Botwinski, C., Albanna, S. & McWilliam, P. (2000). Apnea of prematurity: Diagnosis, implications, for care, and pharmacologic management. *Neonatal Network* 6, 17-23.

van der Spek, R., van Lingen, R. & van Zoeren-Grobbe, D. (2009). Body temperature measurement in VLBW infants by continuous skin measurement is a good or even better alternative than continuous rectal measurement. *Acta Paediatrica*, 98(2), 282-285. doi: APA1063 [pii] 10.1111/j.1651-2227.2008.01063.x

World Health Organization. Geneve (2003) Svensk översättning: Kängurumetoden Praktiska riktlinjer (2006) hämtad från Akademiska sjukhusets hemsida 100201.

www.akademiska.se/upload/32488/KMC%20a%20practical%20guide.pdf

Ågren, J., Sjörs, G. & Sedin, G. (1998). Transepidermal water loss in infants born at 24 and 25 weeks of gestation. *Acta Paediatrica* 87, 1185-90.

Ågren, J., Sjörs, G. & Sedin, G. (2006). Ambient humidity influences the rate of skin barrier maturation in extremely preterm infants. *Journal of Pediatrics* 147, 613-617.

Specialdesignat täcke: översida, med hygrometer placerad.



Specialdesignat täcke: undersida, med hygrometer placerad



Föräldrainformation: Undersökning av värmebalans och vårdmiljö vid känguruvård av för tidigt födda barn.

För tidigt födda barn förlorar vatten och värme från kroppsytan. Förlusterna är störst de första dagarna efter födelsen och minskar successivt. För att kompensera värmeförlusten och undvika nedkylning får barnet värme från omgivningen. Detta kan ske på olika sätt. Vid vård i kuvös tillförs värme från omgivningsluften och vattenförlusterna begränsas genom hög luftfuktighet.

Vid vård hud mot hud får barnet värme genom hudkontakten med en förälder, och vattenförlusten begränsas genom att luften under täcket blir fuktig. Känguruvård har flera fördelar för barn och föräldrar och ingår rutinmässigt i vården på 95 F.

Man vet igenom tidigare studier att lätt-måttligt underburna barn håller värmen utmärkt vid känguruvård från födelsen. Men för barn som föds mycket för tidigt är kunskapen om hur de håller värmen begränsad. Det innebär att känguruvård ofta påbörjas först efter flera dygn.

Ni tillfrågas nu om deltagande i en undersökning av hur ert barn håller värmen under känguruvård. Avsikten med undersökningen är att ge kunskap om den temperatur och fuktighet som barnet har vid känguruvård. Deltagande i undersökningen är helt frivillig och kan avbrytas när som helst utan att Ni behöver förklara varför.

Ert deltagande innebär att en mätning kommer att göras när känguruvård bedöms lämpligt (av tjänstgörande barnläkare) utifrån barnets hälsotillstånd. Först registreras kuvösluftens temperatur och fuktighet. Barnets kroppstemperatur och förluster av vatten från huden mäts. Efter att barnet flyttats till känguruposition täcks barnet med ett täcke som medger fortsatt mätning av omgivningens temperatur och fuktighet. Efter avslutad känguruvård mäts vattenförluster från huden och kroppstemperatur igen. Mätning av hudtemperaturen sker kontinuerligt under hela undersökningen med en liten mätare som fästs på barnets rygg. Barnets temperatur mäts även med en termometer i armhålan före känguruvård och efter avslutad känguruvård.

Mätningarna innebär ingen smärta eller obehag och påverkar inte barnets vård för övrigt. Undersökningen innebär ingen risk och leds av en erfaren barnläkare som har lång erfarenhet av vård av för tidigt födda barn.

Uppgifter om barnet och resultat lagras med kodnummer (utan namn och personnummer). Barnets identitet kommer inte att framgå någonstans i data eller sammanställningen av studien.

Om du har några frågor om undersökningen: hör av Dig till:

Uppsala 2010-02-02

Johan Ågren
Neonatalläkare

johan.agren@
akademiska.se

Victoria Karlsson
Sjuksköterska

victoria.karlsson@
akademiska.se

Studie nr:

Datum:
Rumstemp:

Ålder:

Vikt:

Pretest**test****Posttest**

	1:a mätn		0 min	15 min	30 min	60 min	min	min		1:a mätn
	Kl.		Kl.	Kl.	Kl.	Kl.	Kl.	Kl.		Kl.
Temp luft		Temp luft							Temp luft	
Temp rygg		Temp rygg							Temp rygg	
Temp axill									Temp axill	
RH luft		RH luft							RH luft	
Evaporation (ER)									Evaporation (ER)	