

Dalla parte del bambino

18

Termoregolazione nel neonato critico

*Infermiere Giovanna Colombo - Elisa Bossi - Silvia Bressan - Elena Coppola
U.O. terapia Intensiva Neonatale Azienda Ospedaliera S. Anna Como*

La termoregolazione può essere definita come l'insieme dei processi fisiologici che mantengono la temperatura corporea in un range preciso tramite il bilanciamento di produzione/perdita di calore. Il mantenimento interno della temperatura corporea dipende dalla capacità dell'organismo di produrre e disperdere calore in eccesso attraverso la pelle (80%), e le mucose, modificando il flusso ematico nella circolazione periferica superficiale e determinando sensibili cambiamenti del colorito cutaneo. Un'efficace termoregolazione è necessaria per il neonato per crescere e sviluppare le ottimali funzioni fisiologiche e sopravvivere. (1) I neonati raggiungono la capacità di termoregolazione attorno alla 32-33 settimana di età post-concezionale (nella fase della stabilizzazione dei sottosistemi) Durante la vita intrauterina il feto utilizza il glucosio ematico placentare come fonte energetica. Dopo la nascita la temperatura diminuisce bruscamente passando dalla temperatura di temperatura corporea materna di 37° a quella della sala parto di circa 25°. Il neonato a termine reagisce al freddo con vasocostrizione cutanea e riduzione della superficie corporea ma quest'ultima modalità è assente nel pretermine. Inoltre l'aumento della temperatura corporea non avviene mediante il brivido ma attraverso un processo biochimico del grasso bruno che è situato a livello del collo e nelle regioni interscapolari (superficiale) e perispinali (profondo). La riduzione della temperatura corporea inferiore a 35.5° determina acidosi metabolica, ipossia (a causa dell'aumento del metabolismo), ipoglicemia, collasso cardiovascolare, emorragie polmonari fino alla morte da freddo. La dispersione di calore avviene nel neonato a termine tramite vasodilatazione cutanea e sudorazione quando la temperatura supe-



ra i 36.6-37,3°. Il neonato pretermine, al di sotto della 32a settimana p. c. (post-concezionale) può attivare vasodilatazione senza sudorazione. La condizione di ipertermia provoca un aumento del dispendio metabolico e del consumo di ossigeno con il rischio di disidratazione, shock e apnea. La temperatura ideale del microambiente del neonato è definita in base al peso e all'età postconcezionale favorendo così il minor dispendio energetico mantenendo la temperatura ottimale: si parla di neutralità termica. (2) I valori normali di temperatura corporea nel neonato dovrebbero essere compresi tra i 36.5°C e 37.5°C (rilevazione centrale). Quando si rilevano temperature inferiori ai valori minimi precedentemente indicati si parla di ipotermia, classificabile in ipotermia lieve (36°-36°C), ipotermia moderata (32-36°C), ipotermia severa (<32°C).(3) Apeddoh ha dimostrato una profonda capacità del neonato di cambiare il calore corporeo in relazione all'ambiente circostante. Siccome la capacità termica è sostanzialmente correlata con l'età gestazionale, la gestione dei requisiti di un ambiente termico ideale riguarda soprattutto i pretermine, soggetti maggiormente a rischio di ipo/ipertermia.(4) In particolare gli ELBW sono vulnerabili all'ambiente e ai caregivers durante i primi giorni di vita. L'assistenza infermieristica è un intruso nell'ambiente del neo-



nato ed è una causa di stress. In particolare in questi neonati la temperatura ambientale modifica alcuni parametri fisiologici come: FC,FR, consumo di ossigeno e perdita di acqua; a parità di diminuzione della temperatura corporea corrisponde un rapido aumento del consumo di ossigeno.(4) Gli ELBW hanno una serie di caratteristiche che li rendono soggetti all'instabilità termica quali: riduzione di strato adiposo, grande superficie corporea rispetto al peso, ridotto tono (postura in estensione) incrementa questa superficie, minima distanza tra il centro corporeo e la superficie,

piccola quantità di massa muscolare, ridotta attività muscolare volontaria, ridotta capacità di mobilizzare norepinefrine e grasso per produrre energia, inadeguato apporto calorico, diminuita capacità di incrementare il consumo di ossigeno,

immaturità dei meccanismi di regolazione termica, aumentata insensibilità alla perdita d'acqua (5-6) Oltre alle variazioni dei parametri fisiologici avvengono anche conseguenze comportamentali quali: alterazione stato di sonno, maggior stato di allerta rispetto a quello di riposo, cambiamenti dell'attività motoria e del loro tono, pianto e smorfie. (5) Richardson ha dimostrato proprio come l'ipotermia è una delle maggiori cause che incrementano la gravità di malattia del neonato (4). Oltre agli ELBW sono da considerare a rischio di ipotermia le seguenti categorie di neonati: piccoli per età gestazionale (SGA), con infezioni, con problemi neurologici, endocrini e cardiorespiratori, neonati con anomalie congenite, neonati ipoglicemici, neonati asfittici, neonati con ipotiroidismo congenito, neonati sottoposti a rianimazione, neonati a cui sono somministrati analgesici, anestetici, miorellassanti che possono interferire con la termoregolazione (1) Ipotermia nel neonato:(3)quando la perdita di calore supera la capacità del neonato di produrre calore, la sua temperatura corporea cade al di sotto dei range di normalità e si parla di ipotermia. Il neonato è molto vulnerabile all'ipotermia soprattutto nelle prime ore di vita.



MODALITÀ DI DISPERSIONE DEL CALORE

EVAPORAZIONE: quando i liquidi amniotici evaporano dalla cute.

CONDUZIONE: quando il bambino è supino su una superficie fredda, come il tavolo. A diretto contatto con l'oggetto.

CONVEZIONE: quando il neonato è circondato da aria fredda o sottoposto a correnti d'aria.

RADIAZIONE: quando il neonato è vicino ad un oggetto freddo, senza essere in reale contatto con questi.

Il maggior raffreddamento del neonato lo abbiamo nei primi minuti di vita. Nei primi 10-20 minuti il neonato disperde grande quantità di calore dalla testa e la temperatura corporea può abbassarsi anche di 2-4°C, e calare ancora nelle ore successive se non

viene garantita una corretta assistenza.

Ipertermia nel neonato:(3) quando il neonato è in un ambiente troppo caldo, la sua temperatura corporea può salire oltre i 37.5°C, diventando ipertermia. L'ipertermia è tanto dannosa quanto l'ipotermia. L'ipertermia non va confusa con la febbre, che è un aumento della temperatura corporea dovuta ad un'infezione causata da microrganismi. Comunque è difficile distinguere tra le due. L'ipertermia aumenta il metabolismo e la perdita di liquidi per evaporazione, con la conseguente disidratazione. La temperatura corporea centrale può arrivare a 42°C causando danni cerebrali. Occorre considerare ai fini di una corretta raccolta dati che il feto ha una temperatura superiore di 0.5 ° rispetto alla madre e che le madri possono avere un innalzamento termico in travaglio, che può ulteriormente aumentare in corso di analgesia epidurale e corioamniosite. Inoltre il neonato pretermine può presentare vasocostrizione periferica pur avendo valori normali di temperatura rettale. I neonati con e.g.< 28 hanno immaturità della barriera epidermica con assenza strato corneo. La vernice caseosa contribuisce ad una maggior idratazione. I neonati pretermine hanno maggior perdita di acqua trans-epidermica e, dunque, di calore (7).



Il primo ambiente dove il neonato è a rischio di ipotermia è quello della sala parto ed è qui che devono essere attuate le prime azioni per ridurre questo rischio, soprattutto nei confronti dei neonati pretermine < 30 settimane. Già dagli anni 70 alcuni autori si erano posti il problema della termoregolazione in sala parto avviando i primi studi(8). Tuttavia, prendendo in considerazione la bibliografia relativa agli ultimi anni emerge che la metodica consigliata per ridurre le perdite di calore e anche di acqua transepidermica è rappresentata dall'utilizzo dei sacchetti in polietilene. Nel 2004 ci si poneva il problema di definire la correttezza delle pratiche di rianimazione neonatale (9) inclusa la prevenzione dell'ipotermia sottolineando l'importanza della corretta temperatura della sala parto, dell'utilizzo dei sacchetti di polietilene e dei riscaldatori radianti richiamando l'attenzione al monitoraggio continuo della temperatura cutanea. In un rct, sempre del 2004, condotto da S. Vohra et al (10) si sono messe a confronto due metodiche di riscaldamento dei neonati con e.g. < 28. Il primo gruppo di neonati è stato asciugato e riscaldato con lampada radiante e il secondo avvolto fino al collo nei sacchetti di polietilene asciugando solo la testa si è misurata la temperatura rettale all'ingresso in tin e dopo un'ora evidenziando una temperatura più alta nei neonati avvolti nei sacchetti di polietilene. Nel 2005 Robin & Knobel (11) pubblicano i risultati di un'indagine conoscitiva svolta nelle tin per indagare le pratiche rispetto all'utilizzo dei sacchetti di polietilene. La risposta all'indagine è stata del 30% e di questi il 20% utilizzava i sacchetti in polietilene. In un rct sempre del 2005 gli stessi autori, (12) verificano l'efficacia dei sacchetti di polietilene con e.g. <29. Il primo gruppo di neonati è stato messo nei sacchetti di polietilene e il secondo asciugato e avvolto in coperte calde. La temperatura della sala parto era di 26°. Il primo gruppo di neonati ha avuto valori di temperatura più alta all'ingresso in tin. Sempre nel 2005 una revisione sistematica condotta da K. Cramer et al (13) supporta l'utilizzo delle pellicole occlusive di polietilene in associazione alla lampada radiante per prevenire la perdita di calore nei neonati pretermine e migliorare la temperatura di ammissione in tin. Non sono dimostrati effetti sulla mortalità e sullo sviluppo neurologico. Proseguendo, nel 2006, un articolo(14) prende in esame le problematiche legate al controllo della temperatura dei neonati in sala parto ponendo

l'accento non solo sul rischio della perdita di calore ma anche su quello della perdita di acqua per evaporazione. Afferma la non completa adeguatezza dei riscaldatori radianti se utilizzati da soli. Il sacchetto di polietilene applicato al capo risulta essere efficace in associazione ai riscaldatori (< 30 e.g.) mentre l'utilizzo di cappellini in plastica non è chiaro se sia meglio di quelli di lana foderati di materiale isolante. È descritto che i materassini riscaldanti erano stati usati solo in un piccolo studio ottenendo come dato un rischio relativo di ipotermia.. La kmc (kangaroo mather care) risulta utile nei neonati in condizioni stabili, in respiro spontaneo e con una temperatura ambientale di almeno 25.8° e coprendo il neonato con coperte preriscaldate. Le linee-guida del NHS danno indicazioni riguardo l'utilizzo dei sacchetti di polietilene in sala parto nei neonati sotto le 30 settimane di e.g. Raccomandano di coprire anche il capo, di mantenerli fino alla completa stabilizzazione del neonato (compresa la rilevazione del peso, l'incannulamento dei vasi ombelicali e l'esecuzione della radiografia) (15). Nel 2007 un ulteriore articolo,(16) dopo aver svolto un'indagine sull'incidenza dell'ipotermia, descrive le strategie di prevenzione nei neonati con e.g.<28 e le identifica con l'avvolgimento in un sacchetto di polietilene, il mantenimento della temperatura della sala parto tra 24° 26° e nell'area di soggiorno del neonato tra 24° e 27 °, la rilevazione del peso all'interno dell'incubatrice. Le raccomandazioni indicate sono quelle di aumentare la temperatura all'interno della sala parto, rilevare e documentare la temperatura del neonato prestando attenzione non solo all'ipotermia ma anche al rischio di ipertermia. Sempre del 2007 uno studio comparativo condotto da B.Mathew et al (17) che mette a confronto due metodiche di trattamento: asciugatura e cure standard versus utilizzo dei sacchetti di vinile e conclude affermando che il gruppo di neonati che avvolti nel sacchetto aveva una temperatura di ammissione di 1,0°C rispetto agli altri. Non asciugare i neonati mantiene inoltre la vernice caseosa. Nel 2008, viene pubblicata una revisione di Abbot R. Laptook proveniente da studi randomizzati (18) rispetto alla gestione della temperatura in sala parto che evidenzia ancora la raccomandazione all'utilizzo di sacchetti di polietilene in associazione ai riscaldatori, di cappellini ma solo di lana... non è invece raccomandato l'uso di materassini riscaldanti. Il contatto pelle- pelle è raccomandato solo nei



neonati in condizioni stabili e che hanno un peso tra 1200 e 2199 grammi. È altre si raccomandato l'utilizzo di un'incubatrice a doppia parete con un'alta percentuale di umidità, e temperatura simile a quella dell'utero per i neonati che non necessitano di stabilizzazione respiratoria per i quali sono più indicate incubatrici che abbiano un riscaldatore radiante. Pone l'accento inoltre sulla necessità di regolazione della temperatura della sala parto o sala operatoria, spesso impostata per il confort degli operatori. Nel 2010, un articolo mette in evidenza la revisione delle pratiche di rianimazione neonatale in funzione dell'attuazione di un piano di miglioramento della qualità, filmando le rianimazioni neonatali e tra le metodiche implementate risulta l'utilizzo dei sacchetti di polietilene nei neonati di e.g. <a 28 settimane (19). Ancora nel 2010 un articolo (20) descrive uno studio che esamina tre metodiche diverse di trattamento in sala parto nei neonati con e.g. < 30; la prima con asciugatura e wrapping, la seconda, mettendo i neonati all'interno di sacchetti di polietilene e la terza utilizzando il materassino esotermico: si evidenzia un'aumentata incidenza di ipertermia associata con l'uso combinato di materassi e sacchetti di polietilene e se ne raccomanda un'utilizzo prudente. Ancora del 2010, un rct condotto da D. Trevisanuto et al che valuta se i cappellini di polietilene prevengono la perdita di calore meglio dei sacchetti e dell'asciugatura convenzionale e compara le diverse metodiche in tre gruppi di neonati. Si afferma che i cappellini di polietilene sono paragonabili ai sacchetti e che entrambi i metodi sono più efficaci rispetto alla metodica convenzionale (21). Sempre nel 2010 è stata pubblicata dalla Cochrane (22) una revisione relativa alla prevenzione dell'ipotermia in cui si evidenzia che l'utilizzo di sacchetti in polietilene può ridurre la perdita di calore nei bambini al di sotto delle 28 w ma non nei bambini con E.G. compresa tra 28 e 31. L'efficacia dei cappellini in polietilene è stata dimostrata al di sotto delle 29 settimane. Per quanto concerne i cappellini in tessuto non vi sono studi che ne dimostrino l'effettiva funzionalità. Anche il contatto pelle-pelle può essere utile al fine di prevenire l'ipotermia se comparato alle cure tradizionali. Da ultimo, l'utilizzo di materassini riscaldanti può prevenire la perdita di calore nei VLBW. Proseguendo nell'analisi della Cochrane è altre si emersa la necessità di ulteriori studi dal momento che quelli considerati presentavano importanti limi-

tazioni tra cui: il numero ridotto di bimbi e studi coinvolti, la variazione e la non sempre concordante definizione di "temperatura normale", le cure di routine e la disomogeneità dei materiali utilizzati. Proseguendo nel 2011 uno studio prospettico condotto su 43 neonati di e.g. inferiore a 31 settimane in cui si confrontava l'utilizzo dei sacchetti di polietilene con quella dei sacchetti in associazione ai materani esotermici, conclude che l'utilizzo delle due metodiche associate può aumentare, nei neonati di basse settimane, il rischio di ipotermia e di ipertermia all'ammissione in tin. (23). Per concludere il manuale di rianimazione neonatale dell'American Academy of Pediatrics del 2011 raccomandano l'utilizzo dei sacchetti in polietilene in sala parto sotto le 29 settimane di e.g. (24). Anche le linee guida del NHS specificano ampiamente le azioni da attuare per prevenire l'ipotermia e quindi favorire la termoregolazione a cominciare dalla temperatura della sala parto (25-28°). Nei neonati sotto le 28 settimane prevedono di non asciugare il neonato, avvolgerlo nei sacchetti di polietilene e mantenerlo fino al trasferimento in tin, alla rilevazione del peso, incannulamento dei vasi ombelicali ed esecuzione della radiografia e al raggiungimento di un'adeguata temperatura. (25) (26) Si può dunque affermare che la metodica di utilizzo dei sacchetti di polietilene, in sala parto, nei neonati sotto le 28 settimane sia una pratica supportata da prove di efficacia.

Ogni intervento assistenziale volto a garantire a ciascun neonato un ambiente termo-neutrale, deve essere però valutato in base alle caratteristiche del singolo neonato in quanto unico per caratteristiche, condizioni e storia clinica. L'efficacia della termoregolazione nel neonato prematuro implica una corretta gestione sia della temperatura che dell'umidità del microambiente e del macroambiente che lo ospita. Uno studio di Agren del 2006 afferma che l'umidità influenza la formazione della barriera cutanea che sembra favorita da un'umidità a livelli elevati (85%). Se questi livelli elevati vengono però mantenuti oltre, si causa un ritardo nella maturazione della barriera. L'ideale sarebbe dunque di mantenerli elevati ma solo nella prima settimana di vita (27). Sempre nel 2006 le linee guida redatte dall' NHS (National Health Service) afferma l'importanza della cura dell'umidità all'interno delle incubatrici, in particolare per i neonati con e.g. inferiore alle 30 settimane che possono




avere una perdita di acqua transepidermica (TEWL) di almeno 4ml/kg/ora, con significativa perdita di calore per evaporazione legata all'immaturità dello strato corneo. Ridurre le TEWL significa ridurre le alterazioni elettrolitiche e la perdita di calorie. Pone inoltre l'accento sul problema dello sviluppo di infezioni legate all'alto tasso di umidità e arriva alla conclusione che nei neonati con e.g. inferiore a 28 settimane mantenere l'umidità l'85% per 7 giorni e diminuire del 5% ogni giorno quando la temperatura è stabile, in quelli tra le 28 e le 30 settimane partire sempre dall'85% e iniziare a ridurre l'umidità sempre del 5% a 24 ore se la temperatura è stabile. Danno indicazioni di utilizzare acqua sterile, di non aggiungere acqua nel contenitore ma svuotarlo, lavarlo e asciugarlo prima di riempirlo nuovamente, pulire quotidianamente l'incubatrice e sostituirla settimanalmente. (28) Nel 2008 Il Nord Est (Inghilterra) Benchmarking Group neonatale (ERBG) ha emanato linee guida per la gestione dell'umidità nelle incubatrici e afferma che tutti i neonati sotto le 30 settimane di e.g. devono essere messi in incubatrice a doppia parete, con umidificazione, alla temperatura di 35° (termoneutralità) devono essere avvolti, alla nascita in sacchetti di polietilene fino alla stabilizzazione e al raggiungimento dell'umidità stabilita, utilizzare acqua sterile, il contenitore deve essere svuotato e riempito ogni 24 ore. Per i neonati sotto le 26 settimane di e.g. mantenere l'umidità all'80% per quattro settimane, mentre tra le 27 e le 30, 807 per due settimane; al termine di questo periodo la cheratinizzazione dovrebbe essere completata e l'umidità può essere ridotta gradualmente fino al 30% se la temperatura rimane stabile. Il livello di umidità va calcolato anche in rapporto ai livelli di sodio, per cui è necessario un bilancio idrico una- due volte al giorno e valutando la diuresi con la pesatura dei pannolini. Consiglia inoltre di eseguire tampone cutaneo settimanale fino a maturazione della cute. In caso di ipotermia, controllare il fissaggio della termosonda, cambiare la biancheria se umida, aumentare l'umidità, aumentare la temperatura, applicare sacchetti di polietilene, se in ventilazione assistita. In caso di ipertermia, oltre al controllo della termosonda, ridurre temperatura e umidità, considerare la possibilità di infezione. Per mantenere l'umidità, controllare il livello di acqua, controllare la temperatura del macroambiente e limitare le correnti d'aria. Sostituire l'incubatrice settimanalmente ma se le

condizioni non lo consentono, rimandare fino a due sostituendo almeno il contenitore dell'acqua. Sostituire il filtro dell'aria ad ogni paziente.(29) Nel 2009 è stata emessa una revisione Cochrane (protocol) a tutt'oggi rimasta invariata in cui si sottolinea che la gestione della termoregolazione nel neonato pretermine è un aspetto molto problematico in quanto ogni millilitro di acqua che evapora dalla pelle risulta pari alla perdita di 560 calorie. Per ottenere l'omeostasi è necessario creare un ambiente termico neutro cioè in cui il neonato non debba incrementare il fabbisogno di ossigeno per mantenere la temperatura compresa nei range di normalità. La sola fonte di calore irradiante non è sufficiente in quanto non limita la perdita di acqua attraverso la cute. È ottimale l'utilizzo di incubatrici che riscaldino l'ambiente per convezione per creare un microclima ideale...la stabilità termica è spesso ottenibile con un microclima umidificato. La cute dei neonati gravemente prematuri, essendo molto sottile, permette una maggior dispersione di acqua. La 30° settimana di vita extrauterina costituisce una tappa importante nella maturazione della pelle. I neonati gravemente prematuri hanno un aumentato rischio di sepsi per uno scarso sviluppo della barriera cutanea, uno stato di immunodeficienza, un aumentato numero di procedure invasive; un ambiente eccessivamente umidificato può aumentare i rischi di infezioni nosocomiali. Secondo questa revisione vanno fatti studi per definire il livello ottimale di umidità nelle incubatrici. (30) Un articolo pubblicato su Pediatrics nel 2008 pone l'accento sull'importanza della cura dei neonati pretermine in un'incubatrice umidificata ma altrettanto sull'attenzione da riservare alle rettifiche aggiuntive nel bilancio idrico. (31) Sempre nel 2008 Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing dell' Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses and the National Association of Neonatal Nurses pubblica uno studio prospettico randomizzato che confronta le metodiche di impostazione dell'umidità programmata tramite un calcolo informatizzato dell'umidità in base ai giorni di vita e impostata dalle infermiere per definirne l'influenza sull'incidenza del peso e conclude che la programmazione tramite computer non riduce il numero di giorni per l'incremento di peso. (32) È del 2009 uno studio effettuato su 26 tin australiane che indaga con un questionario sulla pratica di impostazione dell'umidità nelle incubatrici



ci. Il 100% usa l'umidità delle incubatrici ma solo il 20% ha un protocollo, il 77% si basa sull'e.g. il 23% sul peso alla nascita, l'88% impiega l'80 per iniziare, l'umidità impostata nei neonati <28 e.g. a 14-28 giorni di vita è per il 60% < 70%. descrive dunque una variabilità di comportamenti rispetto a questa pratica così importante.(33) Lo studio dell'influenza del macroambiente delle tin nelle diverse stagioni dell'anno, descritto in un articolo del 2010, denota che la temperatura esterna e l'umidità variano nell'arco dell'anno. Ne deriva che le infermiere dovrebbero tener conto di questo dato per posizionare le incubatrici rispetto alle finestre, se dotate di tende, o in zone con correnti d'aria e tenerne conto per l'impostazione dell'umidità delle incubatrici (34). Nel 2010 le linee guida del New Zealand Ministry of Health raccomandano per i neonati con e.g. < 28 di iniziare con un'umidità dell'80% e mantenere per 7 giorni. Quando la temperatura è stabile, ridurre gradualmente al 50% e interrompere dopo 21 giorni o 32 e.g. a seconda di quale viene raggiunto per primo. Nei neonati con e.g. Compresa tra 29 e 30+6, iniziare al 70-80%, se dopo tre giorni la temperatura è stabile, iniziare la riduzione e interrompere quando il neonato raggiunge 32 settimane o quando il 40% risulta compatibile con la stabilità termica (35). Sempre del 2010 la revisione linee guida del NHS non mostrano sostanziali modifiche rispetto alla precedente edizione. L'umidità dovrebbe essere sospesa in accordo con i neonatologi. Quando viene raggiunto il 50% se la temperatura è

stabile. Nei primi giorni la temperatura dell'incubatrice dovrebbe essere intorno a 36.5 (36) Le Guideline NHS East of England Neonatal Benchmarking Group EOENBG riassumono quale pratiche implementare rispetto alla termoregolazione, per i neonati con e.g. < 28 tra cui le più importanti sono: preriscaldare l'incubatrice a 37°, evitare correnti d'aria, se si usa l'incubatrice con il tetto aperto, aumentare la temperatura dell'ambiente, rilevare e registrare sistematicamente la temperatura ascellare, lasciare il sacchetto di polietilene fino alla completa stabilizzazione del neonato, mantenere la temperatura del neonato compresa tra 36.5° e 37.5°, riposizionare la termosonda ogni 4 ore, controllare attentamente in caso di ipotermia o ipertermia. (26) Per terminare ne 2012 una pubblicazione su Acta Paediatrica, relativa alla descrizione e valutazione delle procedure relative a gestione di temperatura e umidità nelle incubatrici, rivela ancora discrepanze nella gestione (37). La complessità delle caratteristiche del neonato pretermine, relativamente alla garanzia di erogare prestazioni qualitativamente adeguate, richiede agli infermieri che li assistono nelle tin un elevato livello di conoscenze e competenze unitamente all'assunzione di responsabilità che formazione continua, normativa e deontologia professionale delineano appieno (38) (39) (40). Garantire un ambiente sicuro (28) ad ogni neonato significa fare il possibile per contribuire a garantirgli una futura vita qualitativamente migliore (41) 

BIBLIOGRAFIA

1. ANGELS (Antenatal e Neonatal guidelines, education e learning system). Neonatal Guideline. Neonatal-thermoregulation. 2003
2. Pierluigi Badon, Simone Cesaro: Manuale di nursig pediatrico. Casa Editrice Ambrosiana. Milano 2006
3. WHO 1997. Protezione termica del neonato. Una linea guida pratica
4. K. A. Thomas. Preterm infant thermal responses to caregiving differ by incubator control mode. Journal of Perinatology 2003;23:640-645
5. Horns. Comparison of two microenvironments and nurse caregiving on thermal stability of ELBW infants. Advances in Neonatal Care 2002; 2(3): 149-160
6. Scochi, Gaiva, Silva, Riul. Termoregulação: assistência hospitalar ao recém-nascido pré-termo. Acta Paul Enf vol °15, n.1 2002.
7. Abbot R. Laptook a,b*, Michael Watkinson c Temperature management in the delivery room Seminars in Fetal & Neonatal Medicine (2008) 13, 383e391
8. RB Johanson*, SA Spencer*, P Rolfe3, P Jones3 and DS Malla' Effect of post-delivery care on neonatal body temperature Acta Paediatr 81: 859-63. 1992
9. Neil N. Finer and Wade D. Rich Neonatal resuscitation: raising the bar Current Opinion in Pediatrics 2004,16:157-162
10. Sunita Vohra, md, msc, Robin S. Roberts, msc, Bo Zang, mph, Marianne Janes, mhsc, and Barbara Schmidt, md, MSc Heat loss prevention (help) in the delivery room: a randomized controlled trial of polyethylene occlusive skin wrapping in very preterm infants (J Pediatr 2004;145:750-3)
11. Robin B. Knobel, RNC, MSN, NNP Sunita Vohra, MD, Msc Christoph U. Lehmann, MD Heat Loss Prevention in the Delivery Room for Preterm Infants: A National Survey of Newborn Intensive Care Units Journal of Perinatology 2005; 25:514-518
12. Robin B. Knobel, RNC, MSN, NNP John E. Wimmer, Jr., MD Don Holbert, PhD Heat Loss Prevention for Preterm Infants in the Delivery Room Journal of Perinatology 2005; 25:304-308 r 2005 Nature Publishing Group All rights reserved. 0743-8346/05 \$30



13. Kristie Cramer, Msc Natasha Wiebe, MMath, Pstat Lisa Hartling, Msc Ellen Crumley, MLIS, AHIP Sunita Vohra, MD, Msc Heat Loss Prevention: A Systematic Review of Occlusive Skin Wrap for Premature Neonates *Journal of Perinatology* 2005; 25:763-769 r 2005 Nature Publishing Group All rights reserved. 0743-8346/05 \$30
14. Michael Watkinson, MA, MB BChir (Cantab), FRCPC Birmingham Heartlands Hospital, Birmingham B9 5SS, UK Temperature Control of Premature Infants in the Delivery Room *Clin Perinatol* 33 (2006) 43- 53
15. Norfolk, Suffolk & Cambridgeshire Neonatal Network NSC Practice Guideline: Use of Polyethylene Skin Wrapping at the Delivery of the Very Preterm Infant January 2006
16. DR Bhatt1, R White2, G Martin3, LJ Van Marter 4, N Finer5, JP Goldsmith6, C Ramos7, S Kukreja 8 and R Ramanathan7 Transitional hypothermia in preterm newborns *Journal of Perinatology* (2007) 27, S45-S47 r 2007 Nature Publishing Group All rights reserved. 0743-8346/07 \$30
17. Bobby Mathew, Satyan Lakshminrusimha, Katherine Cominsky, Eileen Schroder and Vivien Carrion Vinyl Bags Prevent Hypothermia at Birth in Preterm Infants *Indian Journal of Pediatrics*, Volume 74—March, 2007 249
18. Abbot R. Laptook a,b*, Michael Watkinson c Temperature management in the delivery room *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine* (2008) 13, 383e391
19. Wade D. Rich, RRT, CCRCA, Tina Leone, MDa, Neil N. Finer, Mdb,*Delivery Room Intervention: Improving the Outcome *Clin Perinatol* 37 (2010) 189-202 doi:10.1016/j.clp.2010.01.011
20. A Singh, J Duckett, T Newton and M Watkinson Improving neonatal unit admission temperatures in preterm babies: exothermic mattresses, polythene bags or a traditional approach? *Journal of Perinatology* (2010) 30, 45-49 r 2010 Nature Publishing Group All rights reserved. 0743-8346/10 \$32
21. Daniele Trevisanuto, MD, Nicoletta Doglioni, MD, Francesco Cavallin, MS, Matteo Parotto, MD, Massimo Micaglio, MD, and Vincenzo Zanardo, MD Heat Loss Prevention in Very Preterm Infants in Delivery Rooms: A Prospective, Randomized, Controlled Trial of Polyethylene Caps *Vol. 156, The Journal of Pediatrics FORMTEXT www.jpeds.com Vol. 156, No. 6*
22. Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birthweight infants (Review) (Review) Copyright © 2010 The Cochrane Collaboration. Published by JohnWiley & Sons, Ltd.McCall EM, Alderdice F, Halliday HL, Jenkins JG, Vohra S This
23. Lisa K McCarthy (lisamac79@yahoo.com; lmccarthy@nmh.ie)1,2,3, Colm PF O'Donnell1,2,3 Warming preterm infants in the delivery room: polyethylene bags, exothermic mattresses or both? *Acta Paediatrica* ISSN 0803-5253 sj/Acta Paediatrica a2011 Foundation Acta Paediatrica 2011 100, pp. 1534-1537
24. American Heart Association American academy of pediatrics Neonatal Resuscitatio Textbook 6 th edition, 2011
25. Norfolk, Suffolk & Cambridgeshire Neonatal Network NSC Practice Guideline: Use of Polyethylene Skin Wrapping at the Delivery of the Very Preterm Infant Registration: NSC11/05 Issued: January 2006
26. East of England Neonatal Benchmarking Group EOENBG Guideline - Thermoregulation - 1 - Review date: May 2014 Issued: May 2011 Clinical Guideline: Thermoregulation Issued: May 2011
27. Johan Agren, MD, PHD, Gunnar Soss, MD PHD, AND Gunnar Sedin, MD, PHD Ambient Humidity influences the rate of skin barrier maturation in extremely preterm infants *Journal of Pediatrics* may 2006
28. NHS Humidity and Care of humidification Systems in the Neonatal Department Reducing the risk of Nosocomial Infection Queen Mothers hospital
29. Eastern Region Neonatal Benchmarking Group Guideline: Humidity for Infants <30 gestation ERBG Guideline: Humidity for infants <30 weeks gestation February 2006 Date of review: February 2006
30. Sinclair L, Sinn JKH, higher versus lower humidity for the prevention of morbidity and mortality in preterm infants in incubator(Protocol) review *Cochrane Librarj* 2009, Issue1.
31. Sung Mi Kim, Edward Y. Lee, Jie Chen and Steven Alan Ringer Improved Care and Growth Outcomes by Using Hybrid Humidified Incubators in Very Preterm Infants *PEDIATRICS* Volume 125, Number 1, January 2010
32. JOGNN <http://jognn.awhonn.org> © 2008, AWHONN, the Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses 255 R E S E A R C H Computer-Generated Versus Nurse-Determined Strategy for Incubator Humidity and Time to Regain Birthweight Onno K. Helder, Paul G. H. Mulder, and Johannes B. van Goudoever *JOGNN*, 37, 255 - 261; 2008. DOI: 10.1111/j.1552-6909.2008.00237.x
33. Lynn Sinclair,1,2 Jackie Crisp2 and John Sinn1,3 Variability in incubator humidity practices in the management of preterm infants *Journal of Paediatrics and Child Health* 45 (2009) 535-540 © 2009 The Authors *Journal compilation © 2009 Paediatrics and Child Health Division (Royal Australasian College of Physicians)*
34. Karen A. Thomas, PhD, RN et al Seasonal Mapping of NICU Temperature Study conducted at the University of Washington Medical Center *Adv Neonatal Care*. 2010 April; 10(2): 83-87. doi:10.1097/ANC.0b013e3181d50d31
35. Newborn Services Clinical Guideline <http://www.adhb.govt.nz/newborn/guidelines/Admission/Humidification.htm> July 2010
36. NHS Humidified Incubator in NICU neonatal Intensive Care Unit john Chilgre?s Hospital luglio 2011
37. C Deguines1,2, P Décima (pauline.decima@u-picardie.fr)2, A Pelletier2, L Dégurgilliers1,2, L Ghyselen1,2, P Tourneux1,2 Variations in incubator temperature and humidity management: a survey of current practice a2011 The Author(s)/Acta Paediatrica a2011 Foundation Acta Paediatrica 2012 101, pp. 230-235
38. Ministero della Sanità D.M. legge 26/febbraio1999 n° 42: Disposizioni in materia di professioni sanitarie [online] Disponibile da: www.ipasvibs.it/files/circolare_3-08_2_as.pdf [consultato il 15 dicembre 2010].
39. Ministero della Sanità D.M. 14/9/1994 n° 739 Regolamento concernente l'individuazione della figura e del relativo profilo professionale dell'infermiere.[online] Disponibile da: www.ipasvife.it/profilo_infermiere.pdf [consultato il 15 dicembre 2011].
40. Federazione Nazionale Collegi IPASVI (2009). Il Codice deontologico degli Infermieri. [online] Disponibile da: <http://www.ipasvi.it/professione/content.asp?id=19> [consultato il 10 dicembre 2010].
41. Cantarelli M. (2003) Il modello delle prestazioni infermieristiche. Milano: Masson.

