

# Variaciones de los signos vitales y saturación periférica de oxígeno en el recién nacido de pretérmino críticamente enfermo después del baño de esponja

Carlos Antonio Tapia-Rombo,\* Ulises Mendoza-Cortés,\* Herminia Uscanga-Carrasco,\*  
Luisa Sánchez-García,\*\* Daniel Tena-Reyes,\* Elsa Claudia López-Casillas\*

\* Servicio de Neonatología, Unidad Médica de Alta Especialidad,

Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza, IMSS.

\*\* Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, UMAE, Hospital de Gineco-Obstetricia Núm. 3, Centro Médico Nacional La Raza, IMSS.

**Variations of vital signs and peripheral oxygen saturation in critically ill preterm newborn, after sponge bathing**

RESUMEN

## ABSTRACT

**Objective.** To determine the variability of the vital signs (temperature, heart rate and respiratory frequency), skin coloration and peripheral oxygen saturation in critically ill preterm newborns (CI PTNB) before, during and after sponge bathing as well as to determine the possible presence of secondary complications of this procedure. **Material and methods.** We performed a quasi-experimental study (experimental, prospective, comparative and clinical study with intervention) May to December 2008, in a Neonatal Intensive Care Unit. We included CI PTNB of 0 to 28 days of extrauterine life who have practiced in the routine sponge bathing. Area of significance was considered when  $p < 0.05$ . **Results.** During or after the events in any of the patients presented any complications after 12 h of monitoring, but it was necessary to increase the inspired fraction of oxygen and temperature in the incubator or radiant heat cradle temporarily. **Conclusions.** We conclude that the sponge bath is not safe for a CI PTNB and this should be performed in the shortest time possible, and the medical must be very alert to the possibility that patients require more support than they had prior to sponge bathing, mainly in the temperature of the incubator or radiant heat cradle and inspired fraction of oxygen for the required time according to the evolution of these variables.

**Key words.** Preterm newborn. Critically ill. Vital signs. Oxygen saturation. Sponge bath.

**Objetivo.** Determinar variabilidad de los signos vitales (temperatura, frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria), coloración de piel y saturación periférica de oxígeno en recién nacidos de pretérmino críticamente enfermos (RNPT CE) antes, durante y después del baño de esponja. Determinar la posible presencia de complicaciones secundarias a ese procedimiento. **Material y métodos.** Se realizó un estudio cuasi experimental (experimental, prospectivo, comparativo y clínico, con intervención) de mayo a diciembre 2008 en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Se incluyeron RNPT CE de cero a 28 días de vida extrauterina a los que se les practicaba baño de esponja de rutina. Se consideró zona de significancia cuando  $p < 0.05$ . **Resultados.** Durante o después de los eventos ninguno de los pacientes presentó complicación alguna después de 12 h de vigilancia, pero sí fue necesario aumentar la fracción inspirada de oxígeno y de la temperatura en la incubadora o cuna de calor radiante en forma transitoria. **Conclusiones.** El baño de esponja no es inocuo para un RNPT CE, debe realizarse en el menor tiempo posible; es preciso que el médico esté alerta ante la posibilidad de que los pacientes requieran más apoyo del que tenían previamente al baño, principalmente en relación con la temperatura de la incubadora o cuna de calor radiante y de la fracción inspirada de oxígeno por el tiempo necesario de acuerdo con la evolución de estas variables.

**Palabras clave.** Recién nacido pretérmino críticamente enfermo. Signos vitales. Saturación de oxígeno. Baño de esponja.

## INTRODUCCIÓN

La temperatura en el ser humano se determina por un equilibrio entre la producción y la pérdida de calor; sin embargo, los mecanismos de este control no están bien desarrollados en el neonato a término y son francamente deficientes en el de bajo peso y en el prematuro. La temperatura superficial normal del RN es de 36 a 36.5 °C, la central es de 36.5 a 37.5 °C. Los recién nacidos (RN) de muy bajo peso al nacer (< 1,000 g) tienen un riesgo especial de hipotermia por varias causas: capacidad limitada para producir calor, poca reserva de grasa parda y de reservas de glucógeno, una epidermis sin estrato córneo, así como una dermis fina con pobre fascia subcutánea, una mayor relación superficie-peso corporal, un pobre control vasomotor durante los primeros días de vida, así como mecanismos termorreguladores ausentes o muy inmaduros. Todo lo anterior provoca en estos pacientes pérdidas incrementadas de calor por evaporación.<sup>1</sup> Pero también existe otro mecanismo más desarrollado en este grupo de pacientes para la producción de calor: la estimulación química a través del simpático, tanto la estimulación simpática como la adrenalina circulante (y la noradrenalina en menor grado) en la sangre pueden incrementar de inmediato la velocidad del metabolismo celular; este efecto se denomina termogénesis química, que en el lactante puede incrementar la velocidad de producción de calor hasta en 100%, un factor muy importante para conservar la temperatura normal del cuerpo.<sup>2,3</sup>

Cuando no se han controlado los factores asociados en la estabilidad térmica el estrés por frío (definido como la temperatura por debajo de 36.5 °C rectal) desencadena una respuesta a nivel del hipotálamo con base en la información que recibe de los termorreceptores centrales y periféricos, lo que produce un incremento del metabolismo celular, con aumento de la glucosa y depleción de las reservas de glucógeno e hipoglucemia secundaria, ésta a su vez disminuye la producción de surfactante pulmonar que favorece el síndrome de dificultad respiratoria. Por otro lado, el aumento del metabolismo celular produce mayor consumo de O<sub>2</sub> que a su vez aumenta la frecuencia respiratoria. La falta de O<sub>2</sub> favorece el metabolismo anaerobio y la producción de ácido láctico que disminuye el pH y produce una acidosis metabólica que lleva a una vasoconstricción pulmonar, mayor hipoxia y mayor depleción de surfactante pulmonar. Lo anterior ocasiona además bradicardia, cianosis central, distensión abdominal, apnea, alteración del estado neurológico, etc. Un neonato de

bajo peso que se mantiene en un ambiente térmico neutro, minimiza el consumo de O<sub>2</sub> y tiene menor posibilidad de presentar hipoxia. Otras consecuencias de la hipotermia son menor crecimiento, trastornos de la coagulación, apnea, hemorragia intraventricular y choque; pero cuando se mantiene en el ambiente térmico neutro mencionado minimiza el consumo de oxígeno; adicionalmente los requerimientos calóricos disminuyen y permite un mejor crecimiento.<sup>4</sup>

En 1998 Peters, después de estudiar 14 RN críticamente enfermos, observó que después del baño de esponja en varios pacientes bajó la saturación periférica de oxígeno (SpO<sub>2</sub>), lo que requirió proporcionar más de este gas.<sup>5</sup>

En un estudio de 26 RN de extremado bajo peso al nacimiento (entre 500 y 1,000 g) Montes, *et al.* encontraron que el aseo disminuye la temperatura central y periférica durante tiempos prolongados, por lo que debe hacerse tan rápido como sea posible.<sup>1</sup>

En otro estudio de 79 RN de pretérmino no críticamente enfermos Tapia, *et al.* encontraron que sí existen variaciones significativas de los signos vitales, coloración de la piel, conducta y SpO<sub>2</sub> después del baño rutinario de esponja, sin presentarse complicaciones 24 h después del procedimiento; sin embargo, por lo anterior recomendaron que el baño debe hacerse en el menor tiempo posible.<sup>3</sup>

Por los mecanismos fisiopatológicos descritos previamente en el control térmico es posible (por medio de la coloración de la piel, la toma de signos vitales y SpO<sub>2</sub>) determinar cambios en la regulación térmica durante la realización de procedimientos rutinarios en una sala de cuidados neonatales.<sup>3</sup>

Por otra parte, la toma de oxigenación periférica por medio del oxímetro de pulso es un método no invasivo para la determinación de saturación de oxígeno.<sup>6-8</sup>

El objetivo de este estudio fue determinar la variación de los signos vitales (temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria), la coloración de piel y SpO<sub>2</sub> en el RNPT CE, diez minutos antes, durante el baño de esponja y diez minutos después, así como determinar la presencia de complicaciones y patologías agregadas en las primeras 12 h posteriores a él.

Este estudio se realizó porque de 450 RN que ingresaron al año al Servicio de Neonatología del CMNR unos 300 pacientes ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN); de éstos, dos terceras partes fueron prematuros críticamente enfermos, pero el resto tuvo agravantes de salud que los hizo susceptibles a complicaciones. Tomando en cuenta las posibles repercusiones en

un RNPT CE al modificar un ambiente térmico neutro y ante escasos reportes en la literatura respecto al baño de esponja rutinario realizado en la UCIN a estos pacientes, se considera necesario evaluarlos de una manera general posterior a un procedimiento que ya no parece tan inocuo como se pensaba, con la idea de modificar estrategias en un futuro cercano si es necesario; por ello es importante conocer las variaciones en los signos vitales, coloración de piel y SpO<sub>2</sub> en el RNPT CE antes, durante y después del baño de esponja y si hubo complicaciones y patologías agregadas (íleo paralítico, enterocolitis necrosante, insuficiencia renal aguda e hipoglucemia) después del baño de esponja hasta después de las primeras 12 h posteriores al mismo en el RNPT CE.

Al no completarse la muestra calculada en el Hospital se incluyeron pacientes de la UCIN, UMAE del Hospital de Gineco-obstetricia (HGO) número 3, del mismo CMNR, con las autorizaciones respectivas de los médicos tratantes y familiares del paciente; de esta forma se completó la muestra. Dichos pacientes presentaron características similares a los tratados en el Servicio de Neonatología de la UMAE, Hospital General Dr. Gaudencio González Garza. Las enfermeras de ambos hospitales rotaron por ambos servicios en diferentes días de trabajo de acuerdo con las necesidades de cada uno de ellos, con similitud en la técnica del baño de esponja y recursos para ello.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasi experimental (experimental, prospectivo, comparativo y clínico, con intervención) de mayo a diciembre 2008. El mismo paciente fue su propio control. De acuerdo con el tamaño de la muestra se estudiaron 48 pacientes.

Se observaron y estudiaron todos los prematuros gravemente enfermos (críticamente enfermos) en quienes se realizaba de rutina el baño de esponja durante su estancia en la UCIN del Servicio de Neonatología o de la UCIN, UMAE HGO número 3, sin rebasar el tamaño estimado de la muestra. El cálculo de la edad gestacional se practicó en el hospital de nacimiento de acuerdo con el método de Capurro<sup>9</sup> y la misma edad gestacional se corroboró cuando se exploraron e ingresaron al Servicio en las primeras 72 h de vida extrauterina (VEU) con el método de Ballard expandido a RN extremadamente inmaduros,<sup>10</sup> y en caso de duda también se usó este método, aún con mayor edad extrauterina que la mencionada.

- **Criterios de inclusión.** Recién nacidos PT CE de cero a 28 días de VEU, en quienes se practicara baño de esponja de rutina y que por lo menos 20 min antes del baño hasta diez minutos después del mismo no se les practicaran procedimientos como aspiración de secreciones, puño-percusión torácica, cambios de venoclisis, sello pleural, cateterismo umbilical, aplicación de catéter percutáneo, cambio de cánula orotraqueal, intubación del paciente u otro procedimiento invasivo por no haberlos requerido.

Aceptación de los familiares en la inclusión al estudio (carta de consentimiento informado firmada).

- **Criterios de exclusión.** Recién nacidos PT CE con malformaciones congénitas mayores (sistema nervioso central, cardiopatía compleja cianógena, malformaciones de tubo digestivo, pulmonares o renales, etc.), hipertensión pulmonar persistente. Hemorragia intraventricular grado III o IV de acuerdo con la clasificación de Papile<sup>11</sup> y con temperatura rectal menor a 36.3 °C, que de acuerdo con algunos autores<sup>12,13</sup> es lo mínimo normal en pacientes prematuros. Las enfermedades mencionadas previamente se descartaron a través de estudios específicos para cada patología.

Se consideró baño de esponja a la acción de limpiar suavemente el cuerpo con esponja de algodón y agua tibia (a 37 °C aproximadamente), en la incubadora o en cuna de calor radiante y sin mover de ella al paciente, enjabonando y retirando posteriormente el jabón del cuerpo, todo en un tiempo aproximado de 5-7 min. La temperatura del agua se midió en forma subjetiva con la cara interna del antebrazo de la enfermera que iba a realizar el procedimiento.

Se consideraron como complicaciones posteriores al baño de esponja a la inestabilidad hemodinámica por alteraciones en el sistema cardiovascular como taquicardia, bradicardia, arritmias; datos de insuficiencia cardiaca, solos o asociados, que precisaran el uso de agentes cardiotónicos o algún otro tipo de manejo especial que no se usara antes. Asimismo, a la presencia o persistencia de taquipnea por frecuencia respiratoria > 50/min sin causa clara o al incremento de la frecuencia respiratoria > 20% de aquélla previa al baño de esponja; en ambas situaciones, por lo menos durante una hora y que requiriera un manejo especial como aumento de los parámetros del ventilador, presión inspiratoria pico, fracción inspirada de oxígeno o algún otro tipo de manejo en forma continua y no transitoria.

También la disminución de la captación de O<sub>2</sub> por la hemoglobina a través del oxímetro de pulso con valores < 88%.<sup>12,13</sup> Así también, al ayuno en caso de comer por succión o por sonda orogástrica o cualquier otro tipo de alimentación enteral. Administración de soluciones glucoalcalinizantes cuando el pH sérico fuera < 7.25 y el déficit de base ≤ 10 meq/L en términos generales. Necesidad de oxígeno suplementario al previo sin causa aparente en forma permanente; asistencia mecánica ventilatoria si es que no la tenía o patologías agregadas secundarias a hipoxemia que a su vez fueron secundarias a hipotermia (íleo paralítico, enterocolitis necrosante, insuficiencia renal aguda e hipoglucemia) sin ninguna causa que las explicara. Lo anterior detectado por la enfermera y el médico tratante (debería anotarse en el expediente) y el manejo tendría que ser de acuerdo con las normas del Servicio.<sup>14</sup>

Se consideró RNPT CE al individuo de cero a 28 días de VEU, de 28 a 36 semanas de edad gestacional que se encontrara en malas condiciones de salud por falla de uno o más órganos, motivo por el cual requiriera de cuidados intensivos neonatales, por insuficiencia de por lo menos un órgano y/o sistema, por problemas infecciosos, metabólicos o de cualquier otro tipo, y que requiriera desde soluciones parenterales, antibióticos, nutrición parenteral, oxígeno en alguna modalidad hasta asistencia mecánica a la ventilación o cualquier otro recurso para subsistir.

Se consideró como hipotermia a la temperatura rectal < 36.5 °C e hipertermia a la temperatura > 37.5 °C.<sup>15,16</sup> Se consideró taquicardia a la frecuencia cardíaca > 160 por minuto y bradicardia a la frecuencia cardíaca < 100 por minuto.<sup>6</sup> Se consideró taquipnea a > 50 respiraciones por minuto.<sup>12</sup> Se consideró SpO<sub>2</sub> baja a la < 88%.<sup>13</sup>

### Metodología

El médico residente y el médico de base observaron la coloración de piel, signos vitales (temperatura, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria) y se midió la SpO<sub>2</sub>, diez minutos antes, durante y diez minutos después del baño de esponja, en el turno matutino (entre las ocho y 12 h del día). El registro se realizó en una hoja de recolección de datos.

Todos los RNPT CE que cumplieron con los criterios de selección como parte de su rutina fueron aseados por medio del baño de esponja con agua a temperatura de 37 °C aproximadamente (tibia) durante un tiempo de 5-7 min, se usaron un riñón metálico y una esponja de algodón. El procedimiento

inició de la cabeza hacia los pies haciendo movimientos de fricción suaves y rotatorios, empezando por cara, orejas y cuello; posteriormente brazos, manos, tórax y abdomen; espalda, glúteos, piernas, pies y genitales.

La temperatura corporal se midió con un termómetro de mercurio insertándolo por vía rectal 0.5 cm (previamente lubricado) durante 3 min antes y después del baño de esponja, y durante el mismo baño se colocó al tercer minuto de iniciarse. La frecuencia cardíaca se midió colocando un estetoscopio Littmann Neonatal sobre el precordio durante un minuto y la frecuencia respiratoria se midió por observación directa durante un minuto también, se usó un reloj de mano con segundero en ambos casos; durante el baño de esponja se midieron al cuarto minuto después de iniciarse. La coloración de la piel se observó en forma directa para detectar cianosis central o periférica o palidez, y durante el baño al minuto cuatro, simultáneamente con la frecuencia cardíaca y respiratoria. La saturación periférica de la hemoglobina por el oxígeno se hizo por medio de un oxímetro de pulso digital de mano modelo 3419, distribuido por Smiths Medical colocado en la mano o en el pie durante un minuto y durante el baño al minuto tercero. Tanto la temperatura como la SpO<sub>2</sub> se midieron simultáneamente durante el baño de esponja. En el momento del baño dos personas midieron los parámetros evaluados.

Las patologías mencionadas como complicaciones en caso de presentarse se manejarían de acuerdo con las normas ya establecidas en el Manual del Servicio de Neonatología de la UMAE Dr. GGG del CMNR.<sup>14</sup>

El análisis estadístico se hizo con los RNPT CE que cumplieron con los criterios de inclusión, durante mayo a diciembre 2008, esperando entre el antes, durante y después del baño de esponja una diferencia aproximada de 20% en la variabilidad de los signos vitales, saturación periférica de O<sub>2</sub> y/o probablemente en la presencia de complicaciones, con base en el estudio de Peters, ya comentado, en donde encuentra una variabilidad cercana a 20% de los signos vitales en RNPT CE posterior al baño de esponja entre antes y durante el procedimiento.<sup>5</sup> Además de que estos pacientes pueden tener variaciones de los signos vitales en forma espontánea por su mismo estado crítico: alrededor de 10% de la población estudiada considerada estable en ese momento (no está reportado en la literatura) y que con un nivel beta de 0.20 y un alfa de 0.05 da un total de 48 pacientes en el grupo a estudiar,<sup>17</sup> si fueran mayores esas variaciones espontáneas en los

signos vitales la muestra sería mucho menor, por eso se escogió el porcentaje más bajo (10% aproximadamente). A cada paciente se le estudió por lo menos en una ocasión y máximo dos en días diferentes y cada observación se consideró como un evento.

Se utilizó la estadística descriptiva, usando medidas de tendencia central y de dispersión; y la inferencial por medio de la t de Student para muestras correlacionadas, y el análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas para las variables cuantitativas continuas; la prueba de McNemar para variables categóricas nominales para ver el antes y el después. Se consideró zona de significancia cuando  $p < 0.05$ , y para el análisis de los resultados se utilizó el programa SPSS v. 14 (Chicago, IL, USA).

## RESULTADOS

La población se conformó por 48 pacientes, a varios se les tomaron dos mediciones. Cada conjunto de mediciones por paciente antes, durante y después del baño de esponja se consideró como un evento. El promedio de los eventos por paciente fue de 1.2 (total de eventos,  $n = 56$ ). Hubo 31 masculinos (64.6%) y 17 femeninos (35.4%). La edad gestacional, peso al nacimiento, Apgar y VEU se aprecian en el cuadro 1. Los diagnósticos principales (motivo de ingreso) se muestran en el cuadro 2, y las patologías en el momento del estudio, en el cuadro 3.

Cuadro 1. Algunas características de la población estudiada ( $n = 48$ ).

Características estudiadas	Valores obtenidos
• Edad gestacional (semanas)	
Promedio $\pm$ DE	31.2 $\pm$ 2.6
Mínimo - máximo	28-36
• Peso al nacer (g)	
Promedio $\pm$ DE	1,502 $\pm$ 462
Mínimo - máximo	800-2,770
• Apgar a los 5 min	
Mínimo - máximo	4-9
Moda	8
Mediana	8
• Vida extrauterina (días)	
en el momento del baño de esponja*	
Promedio $\pm$ DE	16.2 $\pm$ 9.9
Mínimo - máximo	4-44

DE: desviación estándar. \*Es el momento en que se registró el primer baño de esponja, en la mayoría ya se había hecho el procedimiento desde los primeros días de vida extrauterina.

La temperatura rectal, la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria y la  $SpO_2$ , diez minutos antes, durante y diez minutos después del baño de esponja se exponen en el cuadro 4.

Durante el baño de esponja la piel se mantuvo rosada en 36 pacientes, se tornó pálida en diez, cianótica y/o acrocianótica en ocho, terrosa en uno, y en otro con *livedo reticularis*, y diez minutos después del baño se encontraba rosada en 42,

Cuadro 2. Diagnósticos principales motivo de ingreso al Servicio de Neonatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE), Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza y de la UMAE Hospital de Gineco-obstetricia número 3.

Diagnóstico	Valores obtenidos (%)
Síndrome de dificultad respiratoria	26 (54.2)
Sepsis sin germen aislado	8 (16.65)
Neumonía <i>in útero</i>	6 (12.5)
Persistencia del conducto arterioso	2 (4.15)
Prematurez con retardo en el crecimiento intrauterino	2 (4.15)
Isoinmunización materno-fetal por RH o por sistema ABO	2 (4.15)
Crisis convulsivas neonatales	1 (2.1)
Insuficiencia renal aguda	1 (2.1)
Total	48 (100)

Cuadro 3. Patologías en el momento del estudio en 48 recién nacidos de pretérmino críticamente enfermos del Servicio de Neonatología, Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza y de la UMAE Hospital de Gineco-obstetricia número 3.

Diagnóstico	Valores obtenidos (%)
Sepsis sin germen aislado	19 (33.9)
Síndrome de dificultad respiratoria	8 (14.2)
Neumonía	8 (14.2)
Neumonía <i>in útero</i>	4 (7.15)
Crisis convulsivas	4 (7.15)
Atelectasia total derecha	2 (3.6)
Postoperado de PCA	2 (3.6)
Isoinmunización materno-fetal por ABO	2 (3.6)
Displasia broncopulmonar	1 (1.8)
Candidiasis sistémica	1 (1.8)
Urosepsis por <i>Candida</i>	1 (1.8)
Cardiomiopatía hipóxica	1 (1.8)
Insuficiencia renal aguda	1 (1.8)
PCA hemodinámicamente significativo	1 (1.8)
Broncomalacia bilateral	1 (1.8)
Total	56 (100)*

PCA: persistencia del conducto arterioso. \*En algunos pacientes se repitió el baño de esponja en días diferentes.

Cuadro 4. Comparación de la temperatura rectal, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación periférica de oxígeno en los diferentes momentos del baño de esponja en 48 recién nacidos de pretérmino críticamente enfermos.

VARIABLES ESTUDIADAS	Antes	Después	P*
<b>A. Diez minutos antes y diez minutos después del baño de esponja.</b>			
• Temperatura rectal (°C)			
Promedio ± DE	37 ± 0.4	35.5 ± 0.5	< 0.001
Mínimo-máximo	36.3-37.8°	35.3-37.8°	
• Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)			
Promedio ± DE	153.8 ± 20	153 ± 21	0.92 (NS)
Mínimo-máximo	102-200	92-196	
• Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto)			
Promedio ± DE	56 ± 16	60 ± 16	0.03
Mínimo-máximo	28-100	32-100	
• Saturación periférica de oxígeno (%)			
Promedio ± DE	93.3 ± 3.4	94 ± 3.2	0.21 (NS)
Mínimo-máximo	88-98	80-99	
<b>B. Diez minutos antes y durante el baño de esponja.</b>			
• Temperatura rectal (°C)			
Promedio ± DE	37 ± 0.4	36.8 ± 0.4	0.01
Mínimo-máximo	36.3-37.8°	36.3-37.8°	
• Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)			
Promedio ± DE	153.8 ± 20	165.8 ± 21.4	< 0.001
Mínimo-máximo	102-200	112-208	
Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto)			
Promedio ± DE	56 ± 16	61.4 ± 16.7	0.03
Mínimo-máximo	28-100	24-100	
Saturación periférica de oxígeno (%)			
Promedio ± DE	93.3 ± 3.4	88.2 ± 5.5	< 0.001
Mínimo-máximo	88-98	72-97	
<b>C. Durante y diez minutos después del baño de esponja.</b>			
• Temperatura rectal (°C)			
Promedio ± DE	36.8 ± 0.4	35.5 ± 0.5	< 0.001
Mínimo-máximo	36.3-37.8°	35.3-37.8°	
• Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)			
Promedio ± DE	165.8 ± 21.4	153 ± 21	< 0.001
Mínimo-máximo	112-208	92-196	
• Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto)			
Promedio ± DE	61.4 ± 16.7	60 ± 16	0.67 (NS)
Mínimo-máximo	24-100	32-100	
• Saturación periférica de oxígeno (%)			
Promedio ± DE	88.2 ± 5.5	94 ± 3.2	< 0.001
Mínimo-máximo	72-97	80-99	

\* t para muestras correlacionadas. NS: no significativo. DE: desviación estándar.

pálida en siete, con acrocianosis en dos, otros dos con *livedo reticularis*, dos con ictericia sin cambios y otro rubicundo. La prueba de McNemar mostró significancia estadística cuando se comparó la coloración de la piel diez minutos antes del

baño y durante el mismo ( $\chi^2 = 21.9$ , p de dos colas < 0.0002), durante el baño y diez minutos después con  $\chi^2 = 9.8$  y p de dos colas de 0.001 y diez minutos antes y diez minutos después con  $\chi^2 = 28.5$  y p de dos colas < 0.00009.

La duración del baño de esponja fue entre 5-7 min con un promedio de 6 min por paciente.

Cuando se practicó el ANOVA de medidas repetidas, con respecto a la temperatura mostró diferencia estadísticamente significativa con F de 26.7 y p de una cola < 0.0001, por disminución de ella; lo mismo sucedió con la frecuencia cardiaca, pero con incremento, con F de 12.8 y p de una cola < 0.0009, y también con la SpO<sub>2</sub> con F de 31.4 y p de una cola < 0.0001, con disminución de ella; en estas dos últimas con normalización a los diez minutos del procedimiento; pero no hubo diferencia con la frecuencia respiratoria con F de 2.9 y p de una cola = 0.05 (en el límite).

Cuando las otras variables estudiadas se hicieron nominales con puntos de corte de acuerdo con lo definido anteriormente, respecto a los 56 eventos, se encontró lo siguiente:

- La hipotermia se presentó en cuatro pacientes (7.1%) antes del procedimiento (pero no menor a 36.3 °C) vs. 19 (33.9%) diez minutos después del mismo.
- La hipertermia en cuatro pacientes (7.1%) antes vs. tres (5.3%) diez minutos después del baño.
- La taquicardia en 18 pacientes (32.1%) antes del procedimiento y en el mismo número de casos después del mismo; pero cuando se comparó antes y durante del procedimiento en 35 pacientes se presentó (62.5%).
- La taquipnea se presentó en 34 pacientes (60.7%) antes del procedimiento y en 39 (69.6%) después del mismo.
- La desaturación no estaba presente antes del baño de esponja, lo que sucedió en tres (5.3%) después del mismo, pero en 32 (57.1%) durante el baño de esponja.

Al hacer la prueba de McNemar entre el antes y el después de las variables mencionadas anteriormente se encontró lo siguiente:

- **Hipotermia.** Chi cuadrada de Mc Nemar de 24, con p de dos colas < 0.0009.
- **Taquicardia.** Chi cuadrada de McNemar de 53, con p de dos colas < 0.0001. En cuanto a la taquicardia antes y durante el procedimiento una chi cuadrada de McNemar de 37.02 y una p < 0.0001.
- **Taquipnea.** Chi cuadrada de McNemar de 49 con p de dos colas < 0.0001.
- **Desaturación.** Chi cuadrada de McNemar de 26.8 y una p de dos colas < 0.0002, y comparando

la desaturación antes y durante, una chi cuadrada de McNemar de 8.2 y una p de dos colas de 0.0004.

Es decir, en todas las variables antes y después hubo diferencia significativa y antes y durante el procedimiento, en las mencionadas, también.

Cuando se hicieron las mediciones del número total de eventos se encontró: 33 (59%) estaban en cuna de calor radiante y 23 (41%), en incubadora. En cuanto a cómo recibían el O<sub>2</sub>, 13 (23.2%) estaban en fase III (asistencia mecánica a la ventilación), 28 (50%) en fase I (cámara cefálica), ocho (14.2%) con oxígeno a flujo libre y siete (12.5%) sin oxígeno.

La FiO<sub>2</sub> que se encontró en los que tenían fase III (con asistencia mecánica a la ventilación) fue un mínimo de 30% hasta 100% con un promedio de 53.5% ± 20.4%; los que tenían fase I (con cámara cefálica), con un mínimo de 21 a 100% con promedio de 57.1% ± 20.9, y los que tenían flujo libre con un mínimo de 1 L y máximo de 4 L con promedio 2.4 L x min ± 0.91 L.

En ninguno de los pacientes se presentó complicación alguna después de 12 h de vigilancia después del baño de esponja, pero sí se hicieron cambios en el ventilador por aumento de la FiO<sub>2</sub>, diez minutos después del baño por 2 h en siete pacientes entre 15% hasta 40% por arriba de la basal que tenían, pero en los que estaban sin este apoyo no hubo necesidad de aumentar dicha fracción. En relación con la temperatura, se incrementó 0.2 °C en un paciente antes del baño y en 12, diez minutos después del baño desde 0.3 a 1 °C. Lo anterior en forma transitoria. No hubo mortalidad durante el estudio.

## DISCUSIÓN

Dentro del manejo de un RNPT CE la monitorización es fundamental para la vida y para un mejor pronóstico funcional; además de esta monitorización se realizan otras acciones como el baño de esponja, orientadas a mejorar su estancia en las unidades de cuidados intensivos, así como eliminar los productos de desecho (evacuaciones, orina, manchas de sangre posterior a las veno o arteriopunciones, etc.) que están en contacto con los pacientes; generalmente el monitoreo no se lleva a cabo en ese momento, el RN está por varios minutos con una temperatura central y periférica menor a la deseada, desaturado, con taquicardia y con incremento de la frecuencia respiratoria, colocándolo así en desventaja mayor a la que ya tiene un RN de pretérmino y aún más si está críticamente enfermo. Es conocido que el estrés por frío

conlleva al paciente a complicaciones tales como hipoglucemia y ésta a su vez a otras complicaciones, incluyendo crisis convulsivas y a otros problemas como consumo de surfactante pulmonar, acidosis respiratoria, aumento en la resistencia vascular pulmonar e hipoxemia si no se trata rápidamente;<sup>4</sup> sin embargo, se ha considerado en general al baño de esponja como una rutina inocua en cualquier UCIN, por lo que se practica diariamente en la mayoría de los pacientes.

Los RNPT CE cuando se encuentran en una incubadora o cuna de calor radiante están en un ambiente térmico neutro, mismo que se interrumpe en el momento de cualquier procedimiento (toma de muestra para laboratorio, gasometría por punción arterial o venosa, aspiración, baño, etc.), llevando al paciente a cambios en sus signos vitales, coloración de la piel y en la SpO<sub>2</sub>. Este estudio se llevó a cabo para investigar esos cambios, hasta donde podían llegar y si en un momento dado llevaban al paciente a complicaciones. Los autores no intervinieron directamente en el procedimiento, sólo midieron las variables durante el mismo y se registraron los signos vitales. Se encontraron variaciones importantes a nivel de la temperatura durante el baño de esponja con presentación de hipotermia secundaria en muchos pacientes o hipertermia, esta última secundaria a su propia enfermedad o al incremento de la temperatura de la cuna de calor radiante o de la incubadora mas allá de lo que requerían. Son entendibles las variaciones de los signos vitales en el presente estudio, presentes en cualquier persona sana, RN sano<sup>3</sup> o en uno enfermo; en un paciente críticamente enfermo son más acentuadas durante el baño, poniendo en riesgo su vida, si se prolonga por un tiempo mayor (que no se ha determinado porque hacerlo no sería ético), pero se ha recomendado que no sea mayor de cinco a siete minutos.<sup>3</sup> Por lo anterior, en muchos pacientes se incrementó la temperatura de la cuna de calor radiante o de la incubadora hasta un grado centígrado mayor de lo que la tenían y la FiO<sub>2</sub> hasta 40% más de la que recibían previo al baño de esponja; esto último únicamente a los que estaban en fase III de apoyo a la ventilación (con ventilador mecánico), en forma transitoria, de acuerdo con el criterio de su médico tratante.

En un estudio Montes, *et al.*<sup>1</sup> demostraron que en el aseo de RN de peso extremadamente bajo al nacer existe un marcado descenso tanto de la temperatura central como en la periférica, aun cuando los investigadores siguieron los protocolos estándares que evitan la hipotermia, dado que tienen una capacidad limitada para producir calor, además poca grasa par-da y de reserva de glucógeno, exposición a pérdidas

de calor por convección, radiación y, en consecuencia, pérdida del ambiente térmico neutro.<sup>18</sup>

El presente estudio se agrega a los realizados en poblaciones semejantes, existen reportes desde 1998. Peters<sup>5</sup> observó incremento en la frecuencia cardiaca y en el requerimiento de oxígeno, así como descenso en la saturación de O<sub>2</sub>, evidenciando que el baño no parece tan inocuo. Tapia, *et al.*,<sup>3</sup> en 2003, reportaron cambios significativos en los signos vitales, coloración de la piel, SpO<sub>2</sub> y en la conducta de prematuros no críticamente enfermos, estables, después del baño de esponja, sin necesidad de agregar oxígeno o aumento de la temperatura externa (a través de la incubadora o de la cuna de calor radiante).

La población del presente estudio se constituyó por 48 recién nacidos prematuros críticamente enfermos, los cuales aún no autorregulaban la temperatura, lo que obligó a mantenerlos en un ambiente térmico neutro, lo que favorece menos estrés, evitando la pérdida de calor, menos requerimientos de oxígeno y calorías. Durante el baño se presenta la pérdida de calor y las acciones a tomar deben encaminarse a mantener la temperatura corporal entre 36.5 y 37.5 °C.<sup>15,16</sup>

En los cambios encontrados se detectó taquicardia, hipotermia, desaturación y cambios de coloración en la piel; éstos, aunque no provocaron complicaciones inmediatas, desestabilizan al paciente y lo pudieron llevar a falla de uno o más sistemas u órganos en caso de perpetuarse, por lo que el tiempo destinado al baño debe establecerse en el menor lapso posible.<sup>3</sup>

La taquicardia, de acuerdo con su intensidad, puede provocar gasto cardiaco bajo, por lo tanto disminución de la perfusión sistémica (cerebro, riñón, intestino, etc.) hipotensión, acidosis metabólica; en RN taquicárdicos existe mayor gasto energético.<sup>19</sup>

El RN normal es rosado, los cambios de coloración son variables, desde palidez a cianosis. La cianosis periférica puede ocurrir y ser transitoria; una cianosis central implica generalmente hipoxemia con PaO<sub>2</sub> < 50 torr,<sup>13</sup> compromete la coloración de mucosas, pero la coloración moteada puede advertirse en RN prematuros sanos fríos o tratarse de signos de enfermedad sistémica, la palidez nunca es normal y puede ser consecuencia de un gasto cardiaco deficiente, como en un evento en uno de los pacientes, diez minutos después del baño de esponja al presentar bradicardia, lo que ameritó incremento de la FiO<sub>2</sub> y de la temperatura en la cuna de calor radiante en el momento en que se detectó este problema, con buena evolución.



En este estudio los pacientes por ser prematuros normalmente tuvieron un mayor consumo de  $O_2$  que en pacientes de más edad,<sup>20</sup> por lo que el uso de  $O_2$  se orienta a mantener la  $SpO_2$  entre 86-96.5% según lo reportado por Jasso, *et al.*,<sup>12</sup> correspondiente a la altura de la Ciudad de México (2,240 m sobre el nivel del mar), y en el de Tapia, *et al.*, de 88% por lo menos, a la misma altitud.<sup>13</sup>

En cuanto a la respiración, los prematuros tienen la composición del diafragma diferente a los de término, ya que tienen menos fibras tipo I que son más cortas, más resistentes a la fatiga, además de que el tórax de los prematuros es más inestable;<sup>3</sup> todos estos factores pueden incrementar la frecuencia respiratoria después del baño de esponja, lo que provocaría fatiga y hasta apnea en el caso de niños sin asistencia mecánica a la ventilación y en los que están en fase III (con asistencia mecánica a la ventilación) y disociarlos con el ventilador, e incrementar el riesgo de barotrauma.

Los cambios de coloración se pueden presentar debido a que durante el baño se lleva a cabo una vasoconstricción periférica por los cambios en la perfusión por taquicardia, bradicardia, hipotensión e hipotermia.<sup>3</sup>

De acuerdo con los resultados se enfatiza que dentro de las medidas para mejorar las condiciones de estos pacientes se encuentra la limpieza corporal o baño, que algunos autores<sup>6</sup> recomiendan realizarlo hasta después de la primera semana o hasta la segunda; pero otros reportes enfatizan en la limpieza para retirar sangre y vermix para evitar la colonización. En pacientes con antecedente de infección por virus de inmunodeficiencia humana, hepatitis B o antecedentes maternos inciertos<sup>21</sup> se realizan punciones sólo hasta después del baño para minimizar el riesgo al contacto; otros<sup>1</sup> incluso mencionan sólo la limpieza de áreas que la requieren y que no debe realizarse de forma rutinaria y deberá ser valorada según las condiciones del paciente; esta acción de limpiar el cuerpo no es inocua, y en su realización el tiempo es un factor determinante, así que la recomendación es que si se practica se haga en el menor tiempo posible, probablemente entre 5-7 min, para disminuir la exposición a los mecanismos de pérdida de calor y reducir el estrés provocado, agregar el uso de ropa mínima o de un gorro después del baño, ya que está descrito que evita la pérdida de calor.<sup>18</sup> Probablemente sea conveniente aumentar la  $FiO_2$  durante el baño y después de él para reducir el riesgo de desaturación, en alrededor de 10% más de la cifra que tenían, con reducción posterior a los 10 min o cuando presente  $SpO_2$  por arriba del límite

para su edad, aunque en el presente estudio no se presentaron complicaciones agregadas en las primeras 12 h de seguimiento posteriores al baño.

Se concluye que el baño de esponja no es inocuo para un RN PTCE, debe de realizarse en el menor tiempo posible, y el médico debe de estar muy alerta ante la posibilidad de que los pacientes requieran más apoyo del que tenían previamente al baño, principalmente a nivel de la temperatura de la incubadora o cuna de calor radiante y de la  $FiO_2$  por el tiempo necesario de acuerdo con la evolución del paciente y que se realice cuando el paciente se encuentre lo más estable posible (signos vitales y  $SpO_2$  dentro de la normalidad). Probablemente antes del baño sea conveniente aumentar el calor de la incubadora o cuna de calor radiante y la  $FiO_2$ , y que el procedimiento se realice después de la etapa aguda del motivo de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y en último caso limpiar únicamente las zonas sucias.

#### REFERENCIAS

1. Montes BT, De la Fuente CP, Iglesias DA, Bescos CC, Quílez CP, Madero JR, García-Alix PA, et al. Repercusión del aseo en la estabilidad térmica del recién nacido de extremado bajo peso durante las primeras dos semanas de vida. *An Pediatr (Barc)* 2005; 63: 5-13.
2. Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiología Médica. 10a. ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana de España, S.A.U.; 2000, p. 996.
3. Tapia-Rombo CA, Morales MM, Alvarez-Vázquez E. Variations of vital signs, skin color, behavior and oxygen saturation in premature neonates after sponge bathing. Possible complications. *Rev Invest Clin* 2003; 55: 438-43.
4. Thomas K. Thermoregulation in neonates. *Neonatal Network* 1994; 13: 15-22.
5. Peters KL. Bathing premature infant: Physiological and behavioral consequences. *Am J Critical Care* 1998; 7: 90-100.
6. Poets C F. Arterial oxygen saturation in preterm infants at discharge from the hospital and six weeks later. *J Pediatr* 1992; 120: 447-54.
7. Sola AL, Chow L, Rogido M. Oximetría de pulso en la asistencia neonatal en 2005. Revisión de los conocimientos actuales. *An Pediatr (Barc)* 2005; 62: 266-81.
8. Goldsmit G, Bellani P, Giudice L, Deodato P, Fistolera S, Capelli C, et al. Recomendaciones para el control de la saturación de oxígeno óptima en prematuros. SAP, Comité de Estudios Fetoneonatales. *Arch Argent Pediatr* 2004; 102: 308-11.
9. Capurro H, Konchezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr* 1978; 93: 120-22.
10. Ballard JL, Khoury JC, Weding K, Wang L, Eilers-Walsman BL, Lipp R. New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. *J Pediatr* 1991; 119: 417-23.
11. Papile LA, Burstein J, Burstein R, Koffler H. Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birth weights less than 1,500 gm. *J Pediatr* 1978; 92: 529-34.
12. Jasso L. Fisiología del recién nacido. En: Jasso L (ed.). Neonatología Práctica. 4a. Ed. México, D.F.: Manual Moderno; 1995, p. 101-34.

13. Tapia-Rombo CA, Rosales-Cervantes MGI, Saucedo-Zavala VJ, Ballesteros-del-Olmo JC, Sánchez-García L, Santos-Vera I. Saturación periférica de oxígeno por oximetría de pulso en recién nacidos clínicamente sanos a la altitud de la Ciudad de México (2240 m). *Gac Med Mex* 2008; 144: 207-12.
14. Neonatología H.G. C.M.R. Manual de Procedimientos 1995.
15. Sarman I, Can G, Tunell R. Rewarming preterm infants on a heated, water filled mattress. *Arch Dis Child* 1989; 64: 687-92.
16. Hey EN, Katz G. The optimum thermal environment for naked babies. *Arch Dis Child* 1970; 45: 328-34.
17. Young MJ, Bresnitz EA, Strom BL. Sample size nomograms for interpreting negative clinical studies. *Ann Intern Med* 1983; 99: 248-51.
18. Gomella TL, Cunningham MD, Eyal FG, Zenk KE, Neonatología. 5a. ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2006, p. 132-45.
19. Chessex P, Reichman BL, Verellen GJ, Putet G, Smith JM, Heim T, et al. Relation between heart rate and energy expenditure in the newborn. *Pediatric Res* 1981; 15: 1077-82.
20. Tapia-Rombo CA, Munayer-Calderón J, Salazar-Acuña AH, Álvarez-Vázquez E, De los Santos Soriano H, Regalado Rebolledo G, et al. Hemodynamic indexes in newborns using the arteriovenous oxygen content difference. *Rev Invest Clin* 1998; 50: 191-6.
21. Avery GB, Fletcher MA, MacDonald MG. Neonatología, fisiopatología y manejo del recién nacido. 5a. Ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2001, p. 334.

*Reimpresos:*

**Dr. Carlos Antonio Tapia-Rombo**  
Servicio de Neonatología  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital General Dr. Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional La Raza, IMSS  
Clz. Vallejo y Jacarandas, s/n  
Col. La Raza  
02990, México, D.F.  
Tel.: 5782-1088, Ext. 23505, 23506 y 23507  
Fax: 5352-1178  
Correo electrónico: [tapiachar@yahoo.com.mx](mailto:tapiachar@yahoo.com.mx)

*Recibido el 10 de enero 2011.  
Aceptado el 11 de enero 2012.*