

TRABAJOS ORIGINALES

Ganancia de peso en prematuros con el masaje pulsátil

Ganancy of weigh in premature babies with pulsated massage

A. Anticona ¹, G. Mayorga ¹, J. Chirinos ¹ y M. Oliveros ¹.

RESUMEN:

Introducción: Hay evidencia que prematuros sometidos a masajes tienen una mejor evolución del desarrollo psicomotriz y una mayor ganancia de peso respecto a grupos de control. El estrés, el dolor, la falta de estímulo materno en esta fase de la vida temprana podrían relacionarse a problemas cognitivos y conductuales en la adolescencia y adultez. El masaje disminuye el estrés y mejora el peso de prematuros.

Objetivo: Evaluar la efectividad de la aplicación de masaje pulsátil – estímulo táctil semejando al ambiente intrauterino – sobre la ganancia de peso en bebés prematuros hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martín.

Material y métodos: Estudio prospectivo. La muestra estuvo constituida por 20 bebés prematuros de 30-34 semanas de EG. En 10 de ellos se utilizó el masaje pulsátil a través del estimulador pulsátil (Invento: Premio Medalla de Oro en Ginebra-Suiza 2000) y los otros 10 constituyen la población control. El estímulo se administró durante 7 días en la Unidad de Intermedios. Se controló peso de ingreso diariamente y peso al alta.

Resultados: Se observó una ganancia promedio de peso de 33 grs. /día en el grupo estimulado y 26 grs. /día en el grupo control durante los 7 días. Existen 7 grs./día de diferencia que constituye 28.4% más de peso en el grupo estimulado. El análisis para la diferencia de pesos de los grupos con el test "t" student (SPSS 12.0) muestra un valor estadísticamente significativo ($p < 0.05$).

Conclusiones y recomendaciones: Existe un beneficio en el peso de los prematuros sometidos a estimulación pulsátil, semejando el ambiente intrauterino. Sería recomendable su uso en prematuros y neonatos de alto riesgo en quienes no es posible realizar madre canguro y en quienes la falta de apego, el estrés y el dolor son frecuentes.

Palabras clave: Prematuridad - Ganancia de peso - Estimulador pulsátil.

AbSTRACT

Introduction: There is evidence that premature babies who receive massages have a better evolution, in the psychomotor development and gain more weigh in comparison to a control group. The stress, pain and the lack of maternal contact in this phase of the life could be related to cognitive and behavior problems in the adolescence and adulthood. The massage decreases the stress and promotes the gain of weight in premature babies.

Objective: To evaluate the effectiveness of the application of the pulsated massage – a tactile stimulation resembling to the intrauterine atmosphere-on the gain of weight in premature babies hospitalized in the UCIN of the Edgardo Rebagliati M. National Hospital.

Material and methods: Prospective study. The sample was constituted by 20 premature babies of 30-34 weeks of EG. In 10 of them the stimuli was applied through the pulsating stimulator (Invention: Prize Gold medal Geneva-Switzerland 2000) and the other 10 constituted the control group. The stimulus was administered during 7 days in the Unit of Intermediate Cares. The weight of entrance, the daily weight and the final weight were controlled.

Results: Average of 33 g./day was observed as a gain of weight in the stimulated group and 26 g./day in the control group during the 7 days of the study. The experimental group gained 28.4% more weight than the control group. The analysis with statistical package SPSS 12.0 and t test showed this was a significant difference ($p < 0.05$).

Conclusions and recommendations: There is a benefit in the weight of the premature ones put under pulsating stimulation, resembling

¹ Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Hospital Nacional E. Rebagliati M. Lima-Perú

the intrauterine environment. Its use would be recommendable in premature and newborn of high risk, when there is not possible to apply to kangaroo mother method and in those who suffer the lack of maternal contact, stress and pain frequently.

Keywords: Prematurity - Gain of weight - Pulsating stimulator.

INTRODUCCIÓN

Es un estímulo vital en las ratas lamer la pelambre de sus crías, privarlas de ello produce mayor morbilidad y mortalidad. El uso de un pincel húmedo sobre la pelambre de las crías puede generar un estímulo que prácticamente sustituye a la lengua materna.⁽¹⁾ La ausencia de este estímulo genera la muerte de un mayor número de células cerebrales en estas crías.⁽²⁾ Monos recién nacidos con madres maniquí desarrollan tristeza y presentan detenimiento de su crecimiento y desarrollo.⁽³⁾ Crías de ratones a quienes se elimina los receptores cerebrales *Mu* opioides-relacionados a la psicoafectividad- no muestran el estrés propio de la separación materna y no buscan a sus madres.⁽⁴⁾ La amígdala cerebral se ha señalado como la estructura relacionada al apego madre-cría, su lesión en monos bebés ocasiona la incapacidad para reconocer a su madre.⁽⁵⁾

En el síndrome de deprivación materna, se ha encontrado que hay: a) En humanos privados prematuramente de la estimulación táctil se ha demostrado la disminución de la síntesis de ornitina descarboxilasa, una enzima necesaria para el crecimiento y desarrollo. b) Reducción en la síntesis de DNA. c) Patrones anormales de la secreción neuro-endocrina y d) Supresión de la respuesta celular a la hormona de crecimiento, prolactina e insulina, las tres mayores hormonas tróficas.⁽⁶⁾

El masaje –una forma de estimular la piel– ha sido un procedimiento empleado en el lejano oriente con el nombre de *Shantalla*, en África y en las antiguas culturas Americanas⁽⁷⁾. Existen múltiples artículos que evidencian disminución del dolor^(8, 9) como la mejoría de la función autoinmune (vía aumento de las células natural killer)^(10, 11) explicados en parte estos efectos por la disminución de los niveles hormonales del estrés.

La Dra. T. Field, del Touch Institute de Miami, la institución que más trabajos ha realizado respecto al masaje, publicó en 1986 un estudio que mostraba la ganancia de peso de 8 grs./día en prematuros con masaje, en relación a los controles y un menor

número de días de estancia hospitalaria.⁽¹²⁾ Hay un efecto benéfico de los masajes en neonatos pretérminos expuestos *in útero* a la cocaína⁽¹³⁾ así también se ha publicado la mejoría en la conducta de los recién nacidos de madres HIV positivas.⁽¹⁴⁾ En India el masaje con aceite a bebés prematuros mostró ganancia de peso, una mejor concentración de ácidos grasos y menor necesidad de calor en cuna radiante.⁽¹⁵⁾

Con el apoyo de la literatura que muestran un efecto favorable del masaje en prematuros, se decidió utilizar el estimulador pulsátil. Según nuestra hipótesis del estímulo táctil y pulsátil a través de un medio acuoso sobre la piel del prematuro hospitalizado puede ser análogo al masaje y para ello nos planteamos evaluar la variable peso.

OBJETIVO

Evaluar la efectividad de la aplicación del masaje pulsátil –estímulo táctil semejando al ambiente intrauterino– sobre la ganancia de peso en Recién nacidos prematuros hospitalizados en la UCIN del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martin (HNERM).

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio prospectivo de cohortes, con 20 prematuros de la sección de Intermedios de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del HNERM.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital. Se dio alcances del estudio a los padres de los prematuros quienes firmaron el formato de consentimiento informado. El periodo de estudio comprendió de julio de 2002 a diciembre de 2003 y se concluyó el proceso estadístico en setiembre de 2005.

Criterios de inclusión:

- 1) EG: entre 30 y 34 semanas de EG.
- 2) Gemelos concordantes y mellizos que no tenían diferencia mayor al 10% de sus pesos.
- 3) Ausencia de malformaciones congénitas, gastrointestinales, alteraciones del sistema nervioso central, anomalías congénitas y adicción materna a drogas.
- 4) El rango de peso de ingreso al grupo de estudio fue de 1350 a 1600 grs. y el peso al nacimiento que oscilara entre 830 y 1500 grs.
- 5) El peso debía estar en el segundo día consecutivo en ascenso.
- 6) Los neonatos eran pacientes nacidos o transferidos al HNERM. Superados los problemas previos eran transferidos a la UCIN.

Criterios de exclusión:

- 1) Pacientes con intervenciones quirúrgicas en el curso del estudio.
- 2) Pacientes con estimulación incompleta.
- 3) Prematuros con malformaciones congénitas.
- 4) Prematuros que presentaron complicaciones en el transcurso del seguimiento como infecciones o problemas metabólicos.

Procedimiento:

Los prematuros estaban libres de enfermedad, compensados y su curva ponderal va en ascenso. Ingresaba a estudio un prematuro cuando cumplía con los criterios. Uno al grupo estimulado y el siguiente al grupo control en las próximas 24 a 48 horas. El siguiente prematuro al grupo control y el sub siguiente al grupo estimulado y así sucesivamente.

Los prematuros durante el estudio se encontraban en incubadoras similares en marca y funcionamiento.

Se realizó el estímulo en promedio, alrededor de 20 horas al día. Era interrumpido por cuidados de higiene y cuando las madres realizaban madre canguro por lapsos de 3 horas al día en promedio. Los prematuros eran seguidos uno en la incubadora con el estimulador y otro en incubadora sin el estimulador. Sus pesos eran controlados por enfermeras de otras secciones y que desconocían a qué grupo pertenecían.

Los datos basales y los obtenidos en el curso de la investigación fueron sometidos a análisis estadístico del SPSS versión 12.

El Estimulador pulsátil y audible:

Es un invento premiado en el V Concurso de Inventores en el Perú y posteriormente obtuvo Medalla de Oro en el área de inventos en Medicina en Ginebra Suiza el año 2000. El invento está concebido con la idea de proveer un estímulo táctil similar al ambiente materno intra-útero a través de un medio acuoso y no probado convencionalmente en pacientes prematuros.

El estimulador es un colchoncito donde reposa el prematuro dentro de la incubadora, tiene una superficie circular de 16 cm. de diámetro que emite un sistema de sonidos continuos similares al latido cardíaco, a través de una película de agua. El rango de los sonidos oscila entre 100 a 300 Hertz (H), que es el rango de percepción auditivo intrauterino por ser un medio acuoso. Los sonidos son inferiores a 45 decibeles que es la recomendación de la AAP para los ruidos en prematuros.⁽⁴³⁾ La medición de sonidos se realizó en la Facultad de Sonido de la

Universidad Católica de Lima (Perú). La piel del prematuro es constantemente estimulada por esta sensación pulsátil suave y biológica a manera de un breve masaje. La duración de estímulo es de 25 centésimas de segundo. La frecuencia de los estímulos fué de 60 por minuto. Ver Grafico 1, Fotos 1 y 2.

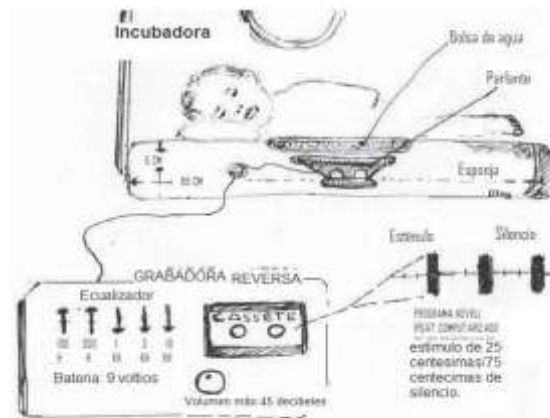
Grafico 1. Esquema del Estimulador Pulsátil

Foto 1. Se muestra el colchoncito con la bolsa de agua próxima a la incubadora.



Foto 2. El prematuro reposa en la incubadora mientras es estimulado por el masaje pulsátil.



RESULTADOS

El grupo estimulado y el grupo control no mostraron diferencias en las medias de ambos grupos para los Datos Basales (Tabla 1) de edad gestacional al nacer, peso al nacimiento, los días de hospitalización previos al estudio, el APGAR al nacer, el APGAR a los 5 minutos, el perímetro cefálico y fueron comparables con la prueba t, habiéndose realizado previamente la prueba de normalidad de Kolgomorov Smirnof.

Los Aportes Calórico Proteícos (Tabla 2) en ambos grupos se compararon de manera similar al anterior y las medias de cantidades de biberones al día, volumen de fórmula ofertado, las calorías por kg. peso/día, proteínas por Kg. de peso/día u horas de madre canguro fueron también comparables.

Tabla 1. Datos Basales de los 20 pacientes prematuros

	Grupo Control	Grupo Estimulado	Significancia
Edad gestacional (semanas)	32.1 +-1.34	31.7 +-1.34	.529
Peso al nacimiento (g)	1333 +-238.66	1295 +-37.4	.579
Edad en días al inicio del estudio	31.9 +-11.78	29.6 +-12.11	.739
Peso al inicio del estudio (g)	1488.5 +-63.77	1465 +-47.67	.393
APGAR al nacer	6 +-1.05	6.2 +-1.03	.684
APGAR a los 5 minutos	7.8 +-0.79	7.9 +-0.88	.684
Perímetro cefálico al nacer (cm.)	28.25 +-1.96	27.85 +-1.5	.684

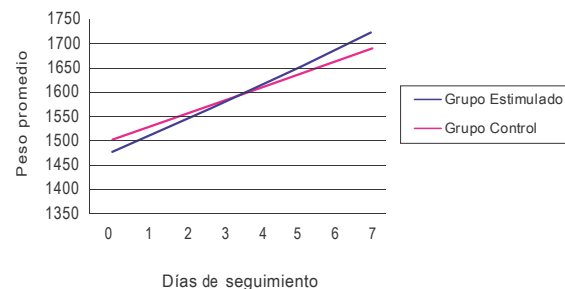
Tabla 2. Aportes calórico proteícos de los grupos en estudio

	Grupo Control	Grupo Estimulado	Significancia
Número de biberones al día	8 (0.14)	8 (0.32)	.350
Volumen de fórmula y LM por Kg. (ml)	165.7 (7.13)	167.9 (7.05)	.158
Calorías por Kg- peso día (cal)	147.8 (6.16)	148.2 (6.76)	.832
Proteínas por Kg- peso día (g)	3.92 (0.39)	3.84 (0.37)	.399
Horas de Madre Canguro	3.26 (0.73)	3.34 (0.58)	.814

Los 20 pacientes mostraron un ascenso en las curvas de peso en los 7 días de estudio. Se observó un promedio de ganancia de peso de 33 grs. por día para el grupo estimulado y de 25 grs. día en el grupo control. El grupo estimulado inició

con 1,465 grs. de peso en promedio y luego de ganar 33 grs. por día terminó en 1750 grs. En tanto el grupo control inició con 1,488.5 grs. de peso y terminó con 1,650 grs. Existió una diferencia de 7.24 grs. día de diferencia entre los grupos que significa un 28.4% de menos ganancia en el grupo control. Ver Gráfico 2.

Gráfico 2. Ganancia diaria en los 2 grupos de prematuros



El análisis del peso según la prueba *t de student* señaló que no existían diferencias en ambos grupos de prematuros al inicio del estudio pero sí existió una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo estimulado y el grupo control al final de los 7 días con una $p= 0.022$ y las ganancias de peso promedio en ambos grupos mostró una diferencia p altamente significativa ($p<0.005$) al igual que la comparación de ganancia peso por día. Ver Tabla 3.

Tabla 3. Evolución del peso en 7 días de estudio en los 2 grupos

	Grupo Control	Grupo Estimulado	Significancia
Peso al inicio	1488.5 (63.77)	1465 (47.67)	.186
Peso al final de los 7 días (g)	1670 (74.24)	1700.5 (72.28)	.022 * <0.05
Ganancia de peso inicio-final (g)	181.5 (41.77)	230.5 (39.61)	.000 * <0.05
Ganancia de peso por día (g)	25.46 (5.56)	32.7 (5.81)	.000 <0.05

DISCUSIÓN

Estudios previos han mostrado una mejoría en el peso de los prematuros con el masaje, sin embargo, el Meta análisis de Cochrane 2004, aún cuando reconoce una ganancia de 5 grs. día y tiempo más corto para el alta, señala que falta mayor evidencia para recomendar su uso. ⁽¹⁶⁾

El vehículo líquido a través del cual se administra el estímulo a la piel del prematuro mejora el masaje. Se ha descrito mayor ganancia de peso con

aceites naturales y menor morbilidad.^(17,18) Es preocupante la permanencia de prematuros en UCIN e incubadoras por 80 a 100 días cuando son de extremadamente bajo peso al nacer y presentan complicaciones.^(19,20)

¿Cuál es el efecto de la falta de apego, del estrés y el dolor a que se someten a estos prematuros?

Existe evidencia que a tempranas edades el eje hipotálamo hipófisis suprarrenal está funcionando y las secuelas cognitivas y conductuales parecen asociarse a futuro.^(21, 22, 23, 24)

En neonatos que permanecen en las UCIN, el estrés y el dolor generaran alteraciones del cortisol endógeno y del eje Hipotálamo-Pituitaria-Adrenal. Se evidencia respuestas alteradas meses después, observándose a mayor estrés y dolor una mayor respuesta anómala del cortisol.^(25,26)

Series de prematuros han mostrado un rendimiento intelectual o función ejecutiva disminuidos en relación a nacidos a término,^(27, 28, 29, 30) y algunos grupos de prematuros tienen un preocupante deterioro del rendimiento intelectual en el tiempo.^(31, 32)

Las imágenes de los cerebros de prematuros o bebés abandonados muestran en la adolescencia o adultez menores volúmenes que los nacidos a término, especialmente algunas estructuras cerebrales.^(33, 34, 35, 36)

La sinaptofisina, una proteína marcadora de interconexiones neuronales, está disminuida en ratas estresadas inmediatamente después del nacimiento.^(37, 38)

A la luz de los conocimientos actuales, disminuir o eliminar el estrés, el dolor y el aislamiento en los prematuros es una meta que hay que tener en cuenta por sus futuras repercusiones. El masaje ayudaría a ganar peso en los prematuros sin la necesidad de un mayor aporte calórico proteico.⁽³⁹⁾

Se ha planteado un aumento del Factor I de Crecimiento de la Insulina⁽⁴⁰⁾ y el incremento del tono vagal como mecanismos para la ganancia de peso.⁽⁴¹⁾

En nuestro estudio hemos administrado un estímulo a manera de masaje pero con una sensación de pulsatilidad. El índice de pulsatilidad de las arterias uterinas se utiliza para evaluar el bienestar feto-placentario⁽⁴²⁾ y nos da una idea del universo intrauterino. Si bien el método Madre Canguro es efectivo,⁽⁴³⁾ en prematuros graves y con complicaciones su aplicación se hace difícil. Una alternativa es proveer este estímulo pulsátil y biológico mientras el bebé reposa en la incubadora. La ganancia de peso de 7 grs al día del grupo estimulado vs serie control mostrado en nuestro estudio piloto, esperamos confirmarlo en una serie más amplia. El pequeño frote pulsátil de los tejidos útero-placentarios serían en realidad los primeros estímulos en la piel, que puede disminuir el estrés. Efectos de los ruidos cardíacos maternos en los bebés y actividades cotidianas de mecer la cuna y del arrullo pueden tener ese origen.

Es la primera vez que se utiliza un estímulo pulsátil en los prematuros de más de 1300 grs. con un beneficio. Esperamos poder utilizar el estímulo en prematuros de menos de 1000 grs. que son los que generalmente presentan mayores complicaciones y para quienes puede resultar útil por la necesidad de mantenerse en incubadoras.

CONCLUSIONES

1. El estimulador pulsátil a semejanza del ambiente intrauterino es empleado en el presente estudio logrando un efecto favorable y mayor ganancia de peso en relación a los controles.
2. Existe la posibilidad de su aplicación en recién nacidos de muy bajo peso (< de 1 000 grs.) que permanecen en incubadoras por semanas y en quienes no es posible realizar el método Madre Canguro.
3. Realizar el seguimiento a grupos de prematuros a quienes se ha prodigado el estímulo y registrar sus secuelas cognitivas y conductuales respecto a grupos controles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schanberg SM, Field TM. Sensory deprivation stress and supplemental stimulation in the rat pup and preterm human neonate. *Child Dev.* 1987 Dec;58(6):1431-47.
2. Zhang LX, Levine S, Post RM, Smith MA. Maternal deprivation increases cell death in the infant rat brain. *Brain Res Dev Brain Res.* 2002 Jan 31;133(1):1-11.
3. Young LD, Suomi SS, Harlow HF, McKinney WT Jr. Early stress and later response to separation in rhesus monkeys. *Am J Psychiatry.* 1973 Apr;130(4):400-5.
4. Moles A, Kieffer BL, D'Amato FR. Deficit in attachment behavior in mice lacking the mu-opioid receptor gene. *Science.* 2004 Jun 25;304(5679):1983-6.

5. Bauman M, et al. The Development of Mother-Infant Interactions after Neonatal Amygdala Lesions in Rhesus Monkeys *J Neurosci*, 2004 Jan 21;24(3):711-721.
6. Kuhn CM, Schanberg SM. Responses to maternal separation: mechanisms and mediators. *Int J Dev Neurosci*. 1998 Jun-Jul;16(3-4):261-70. Review.
7. Mainous RO. Infant massage as a component of developmental care: past, present, and future. *Holist Nurs Pract*. 2002 Oct;16(5):1-7. Review.
8. Sunshine W, Field TM, Quintino O, Fierro K, Kuhn C, Burman I, Schanberg S. Fibromyalgia benefits from massage therapy and transcutaneous electrical stimulation. *J Clin Rheumatol*. 1996 Feb;2(1):18-22.
9. Field T, Diego M, Cullen C, Hernandez-Reif M, Sunshine W, Douglas S. Fibromyalgia pain and substance P decrease and sleep improves after massage therapy. *J Clin Rheumatol*. 2002 Apr;8(2):72-6.
10. Diego MA, Field T, Hernandez-Reif M, Shaw K, Friedman L, Ironson G. HIV adolescents show improved immune function following massage therapy. *Int J Neurosci*. 2001 Jan;106(1-2):35-45.
11. Ironson G, Field T, Scafidi F, Hashimoto M, Kumar M, Kumar A, et al. Massage therapy is associated with enhancement of the immune system's cytotoxic capacity. *Int J Neurosci*. 1996 Feb;84(1-4):205-17.
12. Field TM, Schanberg SM, Scafidi F, Bauer CR, Vega-Lahr N, Garcia R et al. Tactile /kinesthetic stimulation effects on preterm neonates. *Pediatrics*. 1986 May;77(5):654-8.
13. Wheeden A, Scafidi FA, Field T, Ironson G, Valdeon C, Bandstra E. Massage effects on cocaine-exposed preterm neonates. *J Dev Behav Pediatr*. 1993 Oct;14(5):318-22.
14. Scafidi F, Field T. Massage therapy improves behavior in neonates born to HIV-positive mothers. *J Pediatr Psychol*. 1996 Dec;21(6):889-97.
15. Kulkarni A, Kaushik JS, Gupta P, Sharma H, Agrawal RK. Massage and touch therapy in neonates: the current evidence. *Indian Pediatr*. 2010 Sep;47(9):771-6.
16. Vickers A, Ohlsson A, Lacy JB, Horsley A. Massage for promoting growth and development of preterm and/or low birth-weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;(2).
17. Field T, Diego M, Hernandez-Reif M. Preterm infant massage therapy research: a review. *Infant Behav Dev*. 2010 Apr;33(2):115-24.
18. Darmstadt GL, Saha SK, Ahmed AS, Ahmed S, Chowdhury MA, Law PA Effect of skin barrier therapy on neonatal mortality rates in preterm infants in Bangladesh: a randomized, controlled, clinical trial. *Pediatrics*. 2008 Mar;121(3):522-9.
19. Aly H, Massaro AN, El-Mohandes AA. Can delivery room management impact the length of hospital stay in premature infants? *J Perinatol*. 2006 Oct;26(10):593-6.
20. Klinger G, Sirota L, Lusky A, Reichman B. Bronchopulmonary dysplasia in very low birth weight infants is associated with prolonged hospital stay. *J Perinatol*. 2006 Oct;26(10):640-4.
21. Anisman H, Zaharia MD, Meaney MJ, Merali Z. Do early-life events permanently alter behavioral and hormonal responses to stressors? *Int J Dev Neurosci*. 1998 Jun-Jul;16(3-4):149-64.
22. Helmeke C, Ovtcharoff W, Poeggel G, Braun K. Juvenile emotional experience alters synaptic inputs on pyramidal neurons in the anterior cingulate cortex. *Cereb Cortex*. 2001 Aug;11(8):717-27.
23. Schore AN. Back to basics: attachment, affect regulation, and the developing right brain: linking developmental neuroscience to pediatrics. *Pediatr Rev*. 2005 Jun;26(6):204-17.
24. Wingenfeld K, Spitzer C, Rullkötter N, Löwe B. Borderline personality disorder: hypothalamus pituitary adrenal axis and findings from neuroimaging studies. *Psychoneuroendocrinology*. 2010 Jan;35(1):154-70.
25. Yamada J, Stevens B, de Silva N, Gibbins S, Beyene J, Taddio A et al. Hair cortisol as a potential biologic marker of chronic stress in hospitalized neonates. *Neonatology*. 2007;92(1):42-9.
26. Grunau RE, Weinberg J, Whitfield MF Neonatal procedural pain and preterm infant cortisol response to novelty at 8 months. *Pediatrics*. 2004 Jul;114(1):e77-84.
27. Edgin JO, Inder TE, Anderson PJ, Hood KM, Clark CA, Woodward LJ. Executive functioning in preschool children born very preterm: relationship with early white matter pathology. *J Int Neuropsychol Soc*. 2008 Jan;14(1):90-101.
28. Kilbride HW, Thorstad K, Daily DK. Preschool outcome of less than 801-gram preterm infants compared with full-term siblings. *Pediatrics*. 2004 Apr;113(4):742-7.
29. Chaudhari S, Otiv M, Chitale A, Pandit A, Hoge M. Pune low birth weight study--cognitive abilities and educational performance at twelve years. *Indian Pediatr*. 2004 Feb;41(2):121-8.
30. Anderson PJ, Doyle LW; Victorian Infant Collaborative Study Group Executive functioning in school-aged children who were born very preterm or with extremely low birth weight in the 1990s. *Pediatrics*. 2004 Jul;114(1):50-7.
31. Botting N, Powls A, Cooke RW, Marlow N. Cognitive and educational outcome of very-low-birthweight children in early adolescence. *Dev Med Child Neurol*. 1998 Oct;40(10):652-60.
32. O'Brien F, Roth S, Stewart A, Rifkin L, Rushe T, Wyatt J. The neurodevelopmental progress of infants less than 33 weeks into adolescence. *Arch Dis Child*. 2004 Mar;89(3):207-11.
33. Nosarti C, Al-Asady MH, Frangou S, Stewart AL, Rifkin L, Murray RM. Adolescents who were born very preterm have decreased brain volumes. *Brain*. 2002 Jul;125(Pt 7):1616-23.
34. Abernethy LJ, Cooke RW, Foulmer-Hughes L. Caudate and hippocampal volumes, intelligence, and motor impairment in 7-year-old children who were born preterm. *Pediatr Res*. 2004 May;55(5):884-93.
35. Mehta MA, Golembo NI, Nosarti C, Colvert E, Mota A, Williams SC et al. Amygdala, hippocampal and corpus callosum size following severe early institutional deprivation: the English and Romanian

- Adoptees study pilot. *J Child Psychol Psychiatry*. 2009 Aug;50(8):943-51.
36. Allin MP, Salaria S, Nosarti C, Wyatt J, Rifkin L, Murray RM. Vermis and lateral lobes of the cerebellum in adolescents born very preterm. *Neuroreport*. 2005 Nov 7;16(16):1821-4.
37. Andersen SL, Teicher MH. Delayed effects of early stress on hippocampal development. *Neuropsychopharmacology*. 2004 Nov;29(11):1988-93.
38. Aisa B, Elizalde N, Tordera R, Lasheras B, Del Río J, Ramírez MJ. Effects of neonatal stress on markers of synaptic plasticity in the hippocampus: implications for spatial memory. *Hippocampus*. 2009 Dec;19(12):1222-31.
39. Ferber SG, Kuint J, Weller A, Feldman R, Dollberg S, Arbel E. Massage therapy by mothers and trained professionals enhances weight gain in preterm infants. *Early Hum Dev*. 2002 Apr;67(1-2):37-45.
40. Field T, Diego M, Hernandez-Reif M, Dieter JN, Kumar AM, Schanberg S. Insulin and insulin-like growth factor-1 increased in preterm neonates following massage therapy. *J Dev Behav Pediatr*. 2008 Dec;29(6):463-6.
41. Diego MA, Field T, Hernandez-Reif M, Deeds O, Ascencio A, Begert G. Preterm infant massage elicits consistent increases in vagal activity and gastric motility that are associated with greater weight gain. *Acta Paediatr*. 2007 Nov;96(11):1588-91.
42. Ochi H, Kusanagi Y, Katayama T, Matsubara K, Ito M. Clinical significance of normalization of uterine artery pulsatility index with maternal heart rate for the evaluation of uterine circulation in pregnancy-induced hypertension. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2003 May;21(5):459-63.
43. Nyqvist KH, Anderson GC, Bergman N, Cattaneo A, Charpak N, Davanzo R et al. State of the art and recommendations. Kangaroo mother care: application in a high-tech environment. *Breastfeed Rev*. 2010 Nov;18(3):21-8.

Correspondencia: A. Anticona
anibalantico@yahoo.com

Recibido: 04.01.11

Aceptado: 05.04.11