



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

Instituto Nacional de Perinatología
Subdirección de Neonatología

**“EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y BIOQUÍMICA EN
RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO CON PESO < A
1500 g ALIMENTADOS CON LECHE ESPECIAL PARA
PREMATUROS DE 24 KCAL COMPARADO CON 27 KCAL”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

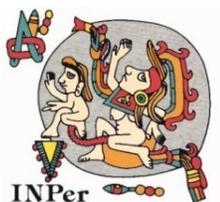
ESPECIALISTA EN NEONATOLOGÍA

PRESENTA

DRA. ZOILA LUCIA LAM COBIAN

DR. LUIS A. FERNANDEZ CARROCERA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION



DRA. SILVIA ROMERO MALDONADO

DIRECTOR DE TESIS

MEXICO, DF. 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACION DE TESIS

TITULO

“Evaluación antropométrica y bioquímica en recién nacidos pretérmino con peso < a 1500 g alimentados con leche especial para prematuros de 24 kcal Versus 27 kcal”

DR. SALVADOR GAVIÑO AMBRIZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR. LUIS A. FERNANDEZ CARROCERA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION

DRA. SILVIA ROMERO MALDONADO
DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por ser mi mejor amigo, mi fortaleza, darme todo lo que tengo y no dejarme caer nunca.

A mi madre por ser la mejor y estar conmigo incondicionalmente, por demostrarme nuevamente que no hay límites, que todo lo que me proponga lo puedo lograr y que sólo depende de mí; gracias porque sin sus enseñanzas no estaría aquí ni sería quien soy ahora, a ella le dedico esta tesis.

A mi abuelita, mi hermano y su familia, se que cuento con ellos siempre.

A la Dra. Silvia Romero por su asesoría a lo largo de la tesis, por compartir su conocimiento conmigo e inspirar en mi mucha admiración.

A todos los médicos adscritos del INPer por compartir su conocimiento y hacer de nosotros cada vez mejores, gracias.

A Gaby, Blanquita, Aza, Chio, Cari, Naty, Gabo, Deneb, Kari, Rocío, Cris, Judith, Sergio, Nelly, Marisol, Orlando, Quique, Viole, Lily, mis compañeros y amigos residentes, por todos esos buenos momentos, por dejarme aprender con ustedes, en especial a Salvador, gracias por creer en mí, por estar siempre conmigo apoyándome en todo momento.

A todas aquellas personas que de alguna forma, colaboraron en la realización de ésta tesis, mi más sincero agradecimiento.

INDICE

RESUMEN.....	5
INTRODUCCION.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
HIPOTESIS.....	12
OBJETIVOS.....	12
DISEÑO DEL ESTUDIO.....	13
MATERIAL Y METODOS.....	13
DESCRIPCION DEL ESTUDIO.....	20
ANALISIS ESTADISTICO.....	22
RESULTADOS.....	24
DISCUSION.....	25
CONCLUSIONES.....	26
TABLAS.....	27
TABLA I. DESCRIPCION DE LA POBLACION.....	29
TABLA II. DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR SEXO.....	29
TABLA III. VARIABLES CON SIGNIFICANCIA ESTADISTICA.....	30
TABLA IV. PATOLOGIA CONCOMITANTE.....	30
ANEXOS.....	32
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	34

RESUMEN

INTRODUCCIÓN La nutrición del prematuro es uno de los aspectos que influyen directamente en la presencia de morbimortalidad, la meta en la nutrición es procurar obtener un crecimiento y depósitos de nutrientes similar al intrauterino, sin provocar enfermedad relacionada con la alimentación, promover un desarrollo neurológico y cognitivo normal y una vida saludable como adultoⁱ

OBJETIVO Demostrar que los recién nacidos prematuros alimentados con sucedáneo de leche para prematuros de 27 kcal tiene una mayor velocidad de crecimiento con una diferencia de 10 ± 3 g en comparación con los alimentados con sucedáneo de leche para prematuros de 24 kcal sin incrementar la tasa metabólica

MATERIAL Y MÉTODOS Durante enero a julio de 2009, se realizó un ensayo clínico aleatorizado, cegado, en el cual se incluyeron recién nacidos con peso de menor a 1500 g atendidos en las unidades de terapia intensiva e intermedia del recién nacido, cuya madre no pudo proporcionar leche humana. Se dividió en dos fases, la fase 1: durante la estancia hospitalaria y la fase 2: seguimiento a los 3,6 y al año. Se seleccionaron de manera aleatoria formando 2 grupos Grupo 1: alimentados con sucedáneo de leche para prematuros 24 kcal y grupo 2 alimentados con sucedáneo de leche para prematuros de 27 kcal, la cual se proporcionó hasta la semana 40 de edad corregida, se les realizaron medidas antropométricas y bioquímicas; se tomó peso diario, perímetro cefálico, talla y pliegues cutáneos cada semana y medidas bioquímicas al nacimiento y cada semana las cuales no se tomaron de manera intencionada para el estudio, sino que fue parte de su evaluación hospitalaria.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO Se realizó estadística descriptiva y análisis bivariado. Para las variables cuantitativas continuas se realizó promedio y desviación estándar, para su comparación t de Student. Para las variables cualitativas nominales porcentajes y para la comparación entre los grupos χ^2 . Para las ordinales se realizó mediana y para la comparación entre grupos U de Mann Whitney

RESULTADOS Se incluyeron 20 recién nacidos, quienes cumplieron los criterios de inclusión, divididos de manera aleatoria en 2 grupos: Grupo 1 alimentados con sucedáneo de leche para prematuro de 24 Kcal con 11 (55%) pacientes y Grupo 2 alimentados con sucedáneo de leche para prematuro de 27 Kcal con 9 (45%) pacientes. Las características antropométricas observadas al nacimiento peso, talla y perímetro cefálico al nacimiento no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos. No hubo diferencias significativas entre los 2 grupos de fórmulas en las evaluaciones semanales en cuanto a la talla, perímetro cefálico, perímetro braquial, espesor del pliegue cutáneo subescapular y tricipital. Encontrando sólo una diferencia significativa entre el peso a la semana 3 en el Grupo 2 con IC 95% con una $P = 0,045$. Las patologías que se presentaron durante el periodo de estudio fueron sepsis, persistencia de conducto arterioso, anemia, insuficiencia renal aguda y enterocolitis necrosante sin encontrar diferencias significativas en ambos grupo. Tabla 3.

CONCLUSIONES La población estudiada fue prácticamente igual en ambos grupos, la velocidad de crecimiento fue similar no pudiendo identificarse diferencias en el crecimiento atribuibles al tipo de alimentación

INTRODUCCION

En varios estudios de cohortes se reporta que el patrón de crecimiento durante los primeros meses de vida es un predictor de obesidad y riesgo metabólico, tales efectos pueden ser demostrados en la adolescencia o en la infancia.ⁱⁱ

Haber nacido pequeños para la edad gestacional es una condición clínica apropiada para el estudio de las consecuencias metabólicas y antropométricas del rápido crecimiento postnatal. De hecho, la mayoría de los niños nacidos muestran una rápida recuperación de crecimiento durante el primer año de vida, en la mayoría de los casos esta fase va seguida de un periodo de restricción del crecimiento durante el desarrollo fetal. Esta secuencia representa un modelo específico y relevante para evaluar las consecuencias antropométricas y metabólicas de la aceleración crecimiento postnatal.

Barker et al. fueron los primeros en reportar la asociación entre el peso al nacer y enfermedades metabólicas, han reabierto el debate por la sugerencia que los sujetos de alto riesgo para enfermedades cardiovasculares y la diabetes sería los más pequeños al nacimiento, delgados a los dos años de edad y quienes rápidamente ganan peso después.ⁱⁱⁱ

Antes de la planificación de las intervenciones nutricionales queda por determinar si los principios de recuperación de crecimiento es una fenómeno principalmente que depende de la nutrición posnatal o si está condicionada principalmente por el patrón del crecimiento fetal.

Los recién nacidos menores de 1500 gr son un grupo único y heterogéneo con distintos grados de prematurez, retraso del crecimiento intrauterino y mayores riesgos de morbilidad y mortalidad que los recién nacidos con mayor peso al nacer. La elevada morbilidad durante la primera semana de vida, requiere en ocasiones de un soporte ventilatorio y metabólico con terapia invasiva, siendo factores de riesgo para el desarrollo de múltiples complicaciones que aumenta sus necesidades metabólicas y el catabolismo endógeno.

El crecimiento satisfactorio está asociado con una menor estancia hospitalaria y un mejor desarrollo cognitivo; es una importante medida de resultado de la atención de la salud para los recién nacidos de muy bajo peso al nacer. El manejo nutricional ha demostrado que desempeñan un papel importante, pero en estos recién nacidos conseguir una nutrición adecuada es difícil, más no imposible. El aporte de energía y nutrientes necesarios para apoyar el crecimiento y el desarrollo es el objetivo de la nutrición a éstos recién nacidos.
iv

Evidentemente el retardo en el crecimiento intrauterino, enfermedades y complicaciones médicas pueden comprometer el crecimiento de recién nacidos pretérmino de muy bajo peso. Además estos efectos negativos sobre el crecimiento, la clase social, el entorno familiar, la maternidad pueden afectar su crecimiento. La nutrición inadecuada y los errores dietéticos en los primeros meses de vida, algunas carencias específicas pueden tener repercusiones a largo plazo sobre el crecimiento somático y el desarrollo intelectual. Un

incremento en la evidencia indica que la composición corporal de adultos se asocia con ganancia de peso prenatal y en la infancia^v

La leche humana es la alimentación enteral de elección de los recién nacidos pretérmino.^{vi} La adición de fortificadores de leche humana a la leche materna proporciona suplementos de nutrientes adicionales en forma de proteínas, calcio, fósforo, hidratos de carbono, vitaminas, y minerales; éstos fortificadores mejora la ganancia de peso, el crecimiento lineal, y la cabeza del crecimiento, sin efectos negativos.⁷

Es necesario el aporte de nutrientes para completar los depósitos corporales que normalmente se acretan in útero durante el tercer trimestre del embarazo, y que por su condición de prematurez no se lograron. En este sentido, es particularmente importante lo que ocurre con los lípidos en el tejido cerebral, los cuales son fundamentales no solo para la estructura y función de membranas neuronales y gliales, sino que también son los principales constituyentes de la mielina. La deficiencia de ácidos grasos esenciales y de cadena larga durante la etapa pre y postnatal, disminuye el peso cerebral y produce cambios en la composición de la mielina, del tejido cerebral y membranas celulares.

Esto puede ser modificado por la dieta; la intensa investigación de las últimas décadas en este aspecto, ha permitido la creación de fórmulas especiales para prematuros y fortificadores para la leche humana, que cubren los requerimientos mencionados y que favorecen que el crecimiento de estos niños se acerque a lo propuesto como ideal, o sea, imitar el crecimiento intrauterino. Estas fórmulas deben usarse durante el período intrahospitalario y hasta las 40-44 semanas de edad corregida.^{vii}

En un ensayo aleatorizado de Lucas,^{viii} Singhal y colaboradores^{ix} encontraron que aunque los prematuro alimentados con fórmula enriquecida tienen mejor evolución neurológicas, la incidencia de la resistencia a la insulina de los 13 a 16 años de edad fue mayor en el grupo de alimentados con fórmulas enriquecidas que en el grupo de lactantes alimentados con la fórmula estándar.

Cuando el volumen de la alimentación no se puede aumentar, varias opciones están disponibles para mejorar el contenido de nutrientes de la leche materna. La primera opción es evaluar la densidad calórica de la leche humana y para aumentar la densidad calórica; la adición de proteínas puede ser considerada como suplemento.^x El aporte proteico recomendado para la alimentación enteral de los recién nacidos es de 3,4 g / kg / día y 4,3 g/kg/d.⁷⁴ basado en un promedio de proteína contenido de GBE de aproximadamente 1,9 g / dL, fortificado ofrece aproximadamente 3 g/100 kcal o 3,6 g / kg / d si la ingesta enteral es de 120 kcal/kg/d. Múltiples estudios muestran que el aumento de la ingesta de proteínas aumenta la retención de nitrógeno, aumento de peso, el crecimiento lineal, y la cabeza .^{xi}

Se han desarrollado fórmulas específicas para recién nacidos con bajo peso al nacimiento, se han diseñado fórmulas líquidas para fortificar la leche humana y

lograr un incremento de proteínas y minerales, éstas fórmulas aportan 81 Kcal/dl y se diseñaron para hacer una mezcla 1:1 con la leche humana contienen proteínas, grasas e hidratos de carbono en rangos similares a lo de la leche humana. Otra presentación de éstos fortificadores es en polvo que contiene 14 cal/3.8 g, diseñado para ser agregado en concentraciones de un paquete para cada 25 ml de leche humana, éste contiene proteína, hidratos de carbono pero no grasas; ambos fortificadores contienen concentraciones altas de calcio y fósforo para incrementar tres veces su contenido en la leche humana. El incremento somático en niños con éste tipo de suplementos se relaciona con la mayor ingesta proteica y calórica que con la retención de minerales, pero existen riesgos como el incremento en la osmolaridad de la leche, alteraciones inmunológicas y efectos adversos sobre la biodisponibilidad de los nutrimentos

Gross 1983 asignó al azar un total de 46 niños con edad gestacional 27-33 semanas y peso al nacer menor de 1600 g a alimentación parenteral con: Fórmula prematura Enfamil; "calorías estándar" (67 kcal/100 ml), enriquecida con proteínas (1.9 g/100 ml) y con calcio y fósforo (aproximadamente 81 mg/100 ml y 40 mg/100 ml respectivamente) o Leche materna prematura de donante. No encontró evidencia de que los niños asignados a recibir leche formulada recuperaran el peso al nacer más rápido que los niños alimentados con leche humana prematura

Lucas en 1984 realizó un estudio en el cual incluyó 159 lactantes prematuros de un peso al nacer menor a 1850 g en una comparación aleatoria de la alimentación con leche de fórmula "prematura" (76 lactantes) versus leche materna a término almacenada (83 lactantes). No observó diferencias estadísticamente significativas en el peso, la longitud, el perímetro cefálico, el espesor del pliegue cutáneo subescapular, el espesor del pliegue cutáneo de los tríceps o el índice de masa corporal a los nueve meses o a los 18 meses o a los 7,5-8 años después de término, en el grupo de lactantes alimentados con leche de fórmula "prematura" en comparación con el grupo alimentado con leche Materna.

Otros estudios realizados por Gross 1987, Modanlou 1987, Pettifort 1989, Lucas 1996, Wauben 1998 emplearon carbohidratos como el único componente de un fortificador de componentes múltiples; sin embargo no hay ningún estudio que haya evaluado específicamente el agregado de hidratos de carbono sólo con el propósito de mejorar el crecimiento y resultados del desarrollo neurológico.

Estudios de crecimiento y densidad mineral ósea durante la etapa posterior al alta, han reconocido los beneficios de una fórmula especial de seguimiento para estos niños, ideada para después de las 40-44 semanas de edad corregida. Dicha fórmula permite mayor crecimiento en peso, talla y mejor mineralización ósea comparada con lo logrado con una fórmula diseñada para el recién nacido de término.^{xii}

Disponer de un referencia para evaluar el crecimiento de recién nacidos prematuros sigue siendo una necesidad crítica. Idealmente, esta referencia

podría representar un crecimiento óptimo para lactantes y excluiría a los lactantes con RCIU, complicaciones médicas, enfermedades frecuentes u otras condiciones que pueden comprometer el crecimiento. Es casi imposible encontrar una gran muestra de recién nacidos prematuros sin complicaciones o enfermedad frecuente que proporcionarían una estimación estable de crecimiento para cada edad.^{xiii}

La medición de factores antropométricos y de laboratorio pueden proporcionar una alternativa para evaluar el crecimiento y estado nutricional en neonato. La antropometría es un medio rápido, barato, y no invasivo para vigilar el crecimiento, detectar anomalías de crecimiento, y evaluar el estado nutricional en los recién. Las medidas seriales de crecimiento y estado nutricional son útiles para evaluar la respuesta en apoyo a la nutrición de recién nacidos de muy bajo peso al nacimiento hospitalizados.

La evaluación del estado nutricio debe incorporar otros indicadores antropométricos que reflejen tanto el crecimiento intrauterino como las reservas energéticas y proteicas con que se cuenta al nacer (masa muscular y tejido adiposo). De hecho, la evaluación de la proporcionalidad corporal, a través del uso de índices antropométricos, permite predecir la morbilidad postnatal temprana relacionada con la restricción fetal.

Los datos de laboratorio pueden ser útiles como marcadores del estado nutricional de los recién nacidos de bajo peso al nacimiento. Pruebas específicas de laboratorio pueden ayudar a detectar deficiencia nutricional o de toxicidad antes de la aparición de los síntomas clínicos. La evaluación de los datos de laboratorio de los lactantes que reciben nutrición enteral no está bien delimitada. En el recién nacido de bajo peso al nacimiento, puede ser conveniente seguir una serie de parámetros hematológicos, proteínas, minerales y electrolitos.

Las mediciones de antropometría y de laboratorio son útiles para evaluar el crecimiento y el estado nutricional de los recién nacidos de bajo peso. En conjunto, estos métodos que contribuyan a la decisión definitiva en relación con el estado nutricional de los recién nacidos de bajo peso y la terapia de nutrición adecuada .

ⁱ Mary S. Fewtrell, et al. Catch-up growth in small-for-gestational-age term infants: a randomized trial. *Am J Clin Nutr* 2001;74:516–23.

ⁱⁱ Alan Lucas Programming by Early Nutrition: An Experimental Approach *J. Nutr.* 128: 401S–406S, 1998

ⁱⁱⁱ Barker DJP, Hales CN, Fall CHD, Osmond C, Phipps K, Clark PMS. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (syndrome X): relation to fetal growth. *Diabetologia* 1993;36:62–7.

^{iv} Thureen PJ, Hay WW Jr: Nutritional requirements of the very low birth weight infant; in Neu J (ed): *Gastroenterology and Nutrition*. Philadelphia, Elsevier Science, 2008, pp 208–222

-
- ^v Lucas A. Long-term programming effects of early nutrition—implications for the preterm infant. *J Perinatol* 2005;25(Suppl 2):S2-6.
- ^{vi} Vohr BR, Poindexter BB, Dusick AM, et al. Persistent beneficial effects of breast milk ingested in the neonatal intensive care unit on outcomes of extremely low birth weight infants at 30 months of age. *Pediatrics* 2007;120(4):e953–9
- ^{vii} Kuschel CA, Harding J. Multicomponent fortified human milk for promoting growth in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2004, Cochrane Library. 2004; 1:CD000343.
- ^{viii} Lucas A, Morley R, Cole TJ. Randomised trial of early diet in preterm babies and later intelligence quotient. *BMJ* 1998;317(7171):1481–7.
- ^{ix} Singhal A, Fewtrell M, Cole TJ, et al. Low nutrient intake and early growth for later insulin resistance in adolescents born preterm. *Lancet* 2003;361(9363):1089–97
- ^x Cooke R, Embleton N, Rigo J, et al. High protein pre-term infant formula: effect on nutrient balance, metabolic status and growth. *Pediatr Res* 2006;59(2):265–70
- ^{xi} William W. Hay, Jr. Strategies for Feeding the Preterm Infant. *Neonatology* 2008;94:245–254
- ^{xii} Jean-Charles Picaud, et al. Growth and Bone Mineralization in Preterm Infants Fed Preterm Formula or Standard Term Formula after Discharge *J Pediatr* 2008;153:616-21
- ^{xiii} Laurie J. Moyer-Mileur, PhD, RD Anthropometric and Laboratory Assessment of Very Low Birth Weight Infants: The Most Helpful Measurements and Why *Semin Perinatol* 2007; 31:96-103

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El peso al nacimiento es un determinante importante de la morbimortalidad de los recién nacidos, es un marcador potencialmente útil para la medición del estado de salud. La supervivencia cada vez mayor de recién nacidos a parto prematuro y con muy bajo peso al nacer, ha planteado un gran reto para los neonatólogos y especialistas en nutrición.¹

Es evidente que el crecimiento en esta población no es homogéneo, el crecimiento de los recién nacidos depende de muchos factores, incluyendo edad gestacional, talla, raza, género, presencia de patologías asociadas, además de las diferentes prácticas clínicas, el apoyo respiratorio, adecuado aporte nutricional, así como también las complicaciones médicas, procesos infecciosos.

La nutrición del prematuro es el aspectos más importantes en su cuidado, ya que influye directamente en la disminución de la morbilidad y la mortalidad, procura obtener un crecimiento y depósitos de nutrientes similar al intrauterino, sin provocar enfermedad relacionada con la alimentación, promover un desarrollo neurológico y cognitivo normal y una vida saludable como adulto.¹

Lograr un crecimiento adecuado en los lactantes prematuros que son atendidos en cuidados intensivos neonatales unidades sin que esto lleve a un incremento en la carga metabólica generando así complicaciones en la edad adulta es de suma importancia.²

Los neonatos alimentados con fórmulas para prematuros de bajo peso al nacimiento tienen mayor peso, talla y perímetro cefálico que los alimentados con leche humana. Existe en el mercado una fórmula que promueve una mejor absorción de grasa, ganancia de peso, mineralización ósea; da una mayor densidad de energía con una carga metabólica baja, el contenido de hidratos de carbono es de 10.6 gr/100 Kcal en polímeros de glucosa para mantener una osmolaridad baja, tiene una densidad calórica de 27 Kcal/30ml, contiene triglicéridos de cadena media en la mezcla grasa para mejorar su absorción aportando 20 mg de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga , proporciona más proteínas 2.8 g /100ml con una proporción suero caseína 70:30, aporta minerales y electrolitos en cantidades necesarias para el crecimiento rápido y la mineralización ósea de los prematuros. Tabla1

Por lo que se propone el análisis a través de indicadores antropométricos y bioquímicos evaluar el crecimiento de recién nacidos pretérmino con peso menor a 1500 gr alimentados con 24 Kcal comparado con 27 Kcal determinando el impacto a corto y largo plazo.

NUTRIENTE	Recomendación	LECHE HUMANA (100 mL)	SUCEDANEOS DE LECHE PARA PREMATUROS EN 100 mL
-----------	---------------	--------------------------	---

			SIMILAC Special Care	PRENAN
Energía Kcal	120-150	68	81	90
Proteínas g	3.5-4	1.6	2.2	2.5
Lípidos g	4.5-6.8	3.9	4.5	4.6
Carbohidratos g	7.5-15	7.3	8.5	9.3
Calcio mg	200-230	21	146	133.3
Fósforo mg	80-140	13	73	76.6
Sodio mg	46-69	17	41	46.6
Potasio mg	78-120	49	114	106
Cloro mg	70-105	59	73	76.6
Magnesio mg	8-15	3.3	10	8.6
Hierro mg	2-3	0.1	0.37	1.8
Zinc µg	1000	373	1210	580
Cobre µg	120-150	38	202	70
Manganeso µg	7.5	0.4	9.7	12.7
Yodo	30-60	18	16	30
Vitamina A UI*	700-1,500	48	548	240
Vitamina D UI*	160-400	8	121	81
Vitamina C mg	10-24	4.5	30	22
Vitamina E UI*	6-12	0.4	3.2	1.62
Vitamina B1 µg	120	8.7	200	46
Vitamina B 2µg	250-360	27	500	106
Vitamina B 6 µg	150	6	200	58
Vitamina B12µg	0.3	0.02	0.4	0.17
Niacina mg	3.6-4.8	0.2	4.0	0.8
Folato mg	50	3.3	30	49
Biotina µg	3-6	0.5	30	1.7
Ac. Pantoténico mg	0.8-1.7	0.2	1.5	0.35

ⁱ Michael R. Uhing, et al Optimizing Growth in the Preterm Infant, Clin Perinatol 36 (2009) 165–176

OBJETIVOS E HIPOTESIS

OBJETIVO

Demostrar que los recién nacidos prematuros alimentados con sucedáneo de leche para prematuros (SLP) de 27 kcal tiene una mayor velocidad de crecimiento con una diferencia de 10 ± 3 g en comparación con los alimentados con SLP de 24 kcal sin incrementar la carga metabólica

Objetivos específicos

- Evaluar efectos secundarios tempranos sucedáneo de leche para prematuro de 27 kcal como: tolerancia a la vía enteral, distensión abdominal, vómitos, diarrea.
- Evaluar efectos secundarios tardíos: determinar riesgo de sobre peso a los 3, 6 y al año.

HIPOTESIS

La alimentación enteral en prematuros menores a 1500 g alimentados con sucedáneos de leche para prematuro de 27 Kcal en comparación con prematuros menores a 1500g alimentados con sucedáneos de leche para prematuro de 24 kcal, tienen una velocidad media de crecimiento > 25 g/kg/día durante su estancia hospitalaria.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado, cegado, en el cual se incluyeron recién nacidos con peso de menor a 1500 g atendidos en las unidades de terapia intensiva e intermedia y cuya madre no pudo proporcionarle alimentación con leche humana.

MATERIAL Y METODOS

LUGAR

Este estudio se realizó en las Unidades de Cuidados Neonatales del Instituto Nacional de Perinatología mediante la medición antropométrica y análisis de variables bioquímicas en recién nacidos menores de 1500 gr alimentados con sucedáneos de leche para prematuros de 24 o 27 Kcal.

UNIVERSO

Recién nacidos pretérmino menores a 1500 gr. atendidos en Instituto Nacional de Perinatología en unidades de cuidados intensivos e intermedios neonatales.

UNIDADES DE OBSERVACION

Recién nacidos pretérmino menores a 1500 gr. cuya madre no pueda proporcionarles leche humana con seguimiento en el Departamento de Seguimiento Pediátrico del mismo instituto

TAMAÑO DE MUESTRA

Se calculó el tamaño de muestra mediante la fórmula de bioequivalencia

$$N = \frac{(C)(C)^2(Z\alpha + Z\beta)^2}{d^2}$$

C = desviación estándar

Z α = 1.66 (constante)

Z β = 1.28

d = 2.5

Considerando un estudio de bioequivalencia con una diferencia no mayor de 2.5

Sustitución de valores

$$N = \frac{(2.86)(2.86)^2(1.64 + 1.28)^2}{(2.5)^2}$$

$$N = \frac{(23.39)(8.52)}{6.25} = \frac{1999.42}{6.25} = 31.9 \quad 32 \text{ pacientes por grupo}$$

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Recién nacidos con peso al nacimiento menor a 1500 gramos.

- Recién nacidos atendidos en las áreas de cuidados intensivos e intermedios neonatales en quienes la madre no pueda proporcionarle alimentación con leche humana.
- Alimentación con sucedáneos de la leche para prematuro de 24 o 27 Kcal

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Recién nacidos con malformaciones congénitas
- Recién nacidos con cardiopatías
- Recién nacidos con hemorragia intracraneana

CRITERIOS DE ELIMINACION

- Intolerancia a la alimentación
- Desarrollo de enterocolitis necrosante

DESCRIPCION DE VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES

- Sucedáneo de la leche para prematuro de 24 Kcal
- Sucedáneo de la leche para prematuro de 27 Kcal

VARIABLES CUANTITATIVAS

- Edad gestacional
- Peso al nacer
- Talla
- Perímetro cefálico
- Perímetro braquial
- Glucosa sérica
- Calcio
- Fósforo
- Hematocrito
- Reticulocito
- Proteínas
- Albúmina

VARIABLES CUALITATIVAS

- Sexo: masculino o femenino
- Tolerancia o no a la alimentación
- Patología a

DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

EDAD GESTACIONAL Periodo de tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento. Edad gestacional en semanas completas, calculada por fecha de última menstruación (FUM), cuando ésta sea confiable. Calculada por Capurro o Ballard en caso de FUM no confiable.

Tipo de variable: Cuantitativa discreta.

Nivel de medición. Semanas

VELOCIDAD MEDIA DE CRECIMIENTO Es el promedio del crecimiento en la unidad de medida, entre el número de mediciones. El peso es medido de manera semanal, al peso final se le resta el peso inicial y se divide entre el número de días. Se expresa en gramos/ día.

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición. Gramos/día

PESO Es la medida de la fuerza que ejerce la gravedad sobre un cuerpo; es la masa corporal expresada en gramos. Se obtiene pesando al neonato desnudo en una báscula previamente calibrada, en una superficie horizontal y firme. Se expresa en gramos.

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición. Gramos

TALLA Es la medida de los pies a la cabeza expresada en centímetros. Se obtiene colocando al neonato en posición supina, con el cuerpo alineado en posición recta sobre el eje longitudinal del infantómetro y debe ser colocado en el plano de Frankfort (alineado perpendicularmente al plano horizontal). Se expresa en centímetro.

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición. Centímetros

PERIMETRO CEFÁLICO Es la medida de la circunferencia del cráneo, tomando como referencia la glabella y la parte más prominente del occipucio. Se expresa en centímetros

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición. Centímetros

PERIMETRO BRAQUIAL Es la medida de la circunferencia del brazo, medida desde el punto medio del brazo localizado entre el acromion y el olécrano con el brazo en extensión y la mano en prono. Se expresa en centímetros

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición. Centímetros

PLIEGUE CUTÁNEO BRAQUIAL estima la cantidad de grasa localizada en el espesor del pliegue cutáneo en el punto medio del brazo localizado entre el acromion y el olécrano. Se mide con un plicómetro con presión constante de 10 g/mm³ y precisión de 1 mm³, se expresa en milímetros

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición. Centímetros

PLIEGUE CUTÁNEO BRAQUIAL estima la cantidad de grasa localizada por debajo del ángulo inferior de la escápula, se mide con un plicómetro en dirección diagonal, aproximadamente a 45° del plano horizontal, con la caída normal de la piel; se expresa en centímetros

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición. milímetros

HEMATOCRITO es el porcentaje del volumen de la sangre que ocupa la fracción de los glóbulos rojos

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición. Porcentaje

RETICULOCITOS son glóbulos rojos que no han alcanzado su madurez. El incremento de éstos es un índice de actividad eritropoyética. En los recién nacidos a término es de 4-5% y para el pretérmino de 6-10%.

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición. Porcentaje

GLUCOSA Es la fuente primaria de síntesis de energía de las células, mediante sus oxidación catabólica, y es el componente principal de polímeros de importancia de almacenamiento energético como el almidón y el glucógeno.

Valores normales de glicemia

- <24 horas de vida: > 40 a 45 mg/dL
- 24 a 72 horas de vida: > 50 mg/dL
- > 72 horas de vida: > 60 mg/dL

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición: mg/dL

CALCIO Además de su función en la construcción y mantenimiento de huesos y dientes, el calcio también tiene otras funciones metabólicas. Afecta la función de transporte de las membranas celulares, actuando como un estabilizador de membrana. Los niveles de calcio dependen de la secreción de parathormona, el calcio de la dieta, la reabsorción renal de calcio, el calcio óseo y los niveles de vitamina D. Al segundo día de vida, en recién nacido sanos, se alcanza el nivel de calcio más bajo con valores de 7.5-8.5 mmol/dl.

Tipo de variable: cuantitativa

Nivel de medición: mmol/L

PERSISTENCIA DE CONDUCTO ARTERIOSO. Falta de cierre funcional del conducto arterioso después de las 72 horas de vida,
Definición operacional. Diagnóstico de persistencia de conducto arterioso por hallazgos clínicos y corroborado por ecocardiografía.

Tipo de variable. Cualitativa dicotómica.

Nivel de medición. Presente/ausente.

HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR Lesión hemorrágica que se presenta como complicación neurológica en los pacientes prematuros por la permanencia de la matriz germinal.

Definición operacional. Evidencia de hemorragia peri/intra ventricular, diagnosticada por ultrasonido de cráneo. Clasificación de Papile: grado I subependimaria, grado II intraventricular sin dilatación, grado III intraventricular con dilatación ventricular, grado IV intraparenquimatosa.

Tipo de variable. Cualitativa dicotómica. Cualitativa ordinal

Nivel de medición. Presente/ausente. Grados I, II, III, IV.

ENTEROCOLITIS NECROSANTE Síndrome de necrosis intestinal aguda de etiología multifactorial.

Definición operacional. Diagnóstico clínico y de gabinete con la clasificación modificada por Walsh y Kleigman, Estadios Ia, Ib, IIa, IIb, IIIa, IIIb.

Tipo de variable. Cualitativa dicotómica / cualitativa ordinal.

Medición: Presente/ausente. Estadio.

SEPSIS neonatal es un síndrome caracterizado por signos sistémicos de infección, acompañado de bacteremia en el primer mes de vida. Dos patrones de infección neonatal:

a) La sepsis temprana. Va del nacimiento a los 3 días de vida

b) La sepsis tardía. De los tres días en adelante

Definición operacional. Criterios clínicos y de laboratorio compatibles con sepsis.

Tipo de variable. Cualitativa dicotómica.

Nivel de medición. Presente/ausente.

MALFORMACIONES CONGÉNITAS. Alteración del desarrollo anatómico que se presenta durante la vida intrauterina.

Definición operacional. Alteración del desarrollo anatómico, diagnosticado o no en forma prenatal y corroborado en forma postnatal por examen clínico o estudio de gabinete.

Tipo de variable. Cualitativa dicotómica.

Medición: Presente/Ausente.

NEUMONIA NEONATAL Proceso infeccioso pulmonar con manifestaciones clínicas inespecíficas que semeja cuadros de dificultad respiratoria caracterizados por taquipnea y tiros intercostales entre otros con evidencia de leucocitos con predominio de neutrófilos en las de origen bacteriano; predominio linfocitario o monocítico en aquellas de origen viral y eosinofílico en infecciones por gérmenes atípicos como la Chlamydia Trachomatis. En la radiografía el dato más frecuente es el infiltrado alveolar denso en uno o en ambos campos pulmonares.

Tipo de variable. Cualitativa dicotómica.

Medición: Presente/Ausente.

ANEMIA Se define como anemia neonatal a la concentración de hemoglobina o hematocrito mayor a dos desviaciones estándar por debajo del valor normal

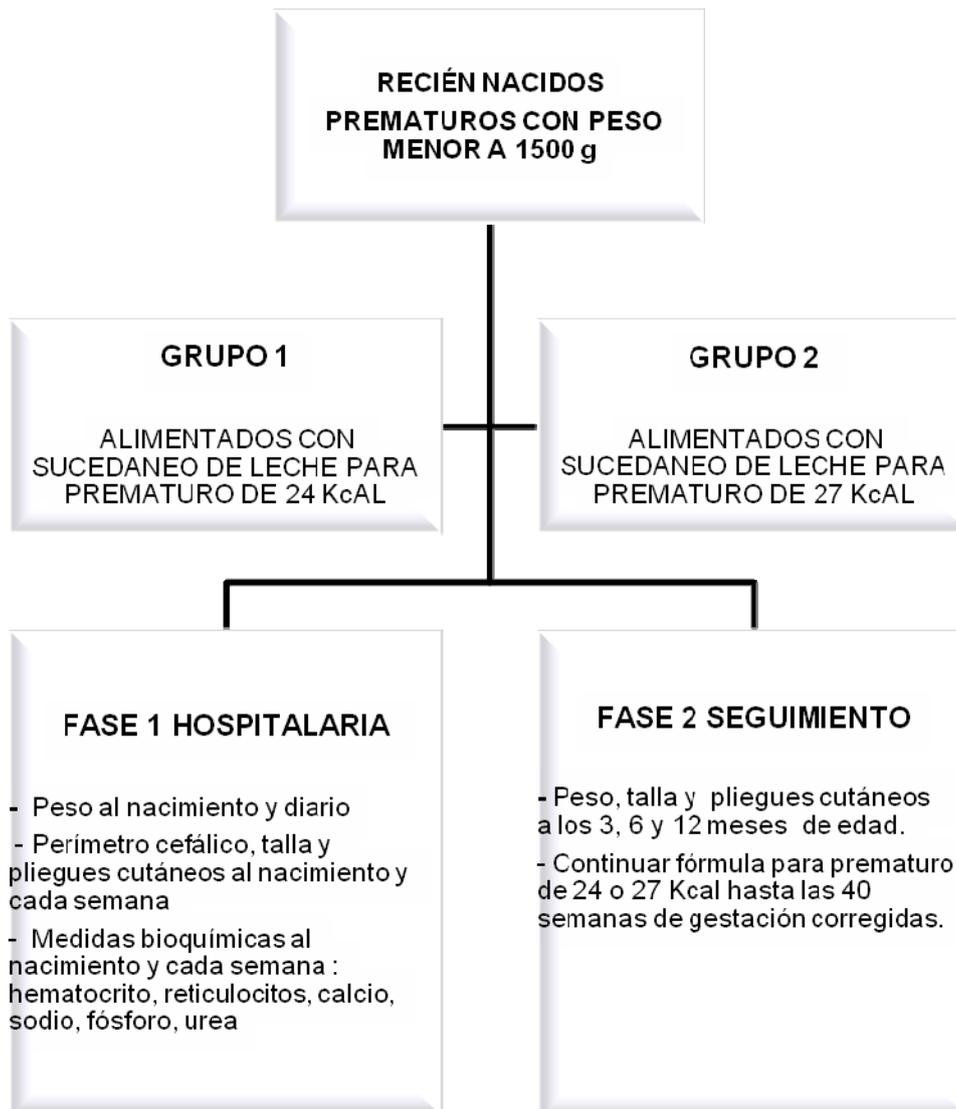
para la edad postnatal. Las causas se dividen en tres categorías: 1. Pérdidas sanguíneas, 2. Disminución en la producción de eritrocitos y 3. Hemólisis. La anemia del prematuro es la anemia normocítica, normocrómica con bajas concentraciones de eritropoyetina recombinante, y afecta comúnmente a recién nacidos con edad gestacional menor o igual a 32 semanas

Tipo de variable. Cuantitativa ordinal.

Nivel de medición. Nivel de hematocrito sérico

FLUJOGRAMA

DESCRIPCION DEL ESTUDIO



DESCRIPCION DEL ESTUDIO

1. Durante enero a julio de 2009 se realizó un ensayo clínico aleatorizado, cegado, en el cual se incluyeron recién nacidos con peso de menor a 1500 g atendidos en las unidades de terapia intensiva e intermedia y cuya madre no pudo proporcionarle alimentación con leche humana
2. De manera aleatoria se conformaron 2 grupos
 - Grupo 1: alimentados con sucedáneo de leche para prematuro de 24 kcal

- Grupo 2: alimentados con sucedáneo de leche para prematuro de 27 kcal.
3. El proyecto se dividió en dos fases:
- Fase 1: durante la estancia hospitalaria se realizó evaluación antropométrica desde las primeras 24 horas de vida, con registro de peso diario; talla, perímetro cefálico, braquial y pliegues semanalmente. Se realizaron de pruebas de laboratorio cada semana. Para la evaluación bioquímica, las pruebas de laboratorio no se tomaron de manera intencionada para el estudio, sino que formó parte de su evaluación hospitalaria.
 - Fase 2: seguimiento a los 3,6 y 12 meses de edad con medidas de peso, talla, pliegues cutáneos. Continuando con sucedáneo de la leche para prematuros hasta las 40 semanas de edad gestacional corregida.

ANALISIS ESTADÍSTICO.

Se realizó estadística descriptiva y análisis bivariado.

Para las variables cuantitativas continuas se realizó promedio y desviación estándar, para su comprobación t de Student.

Para las variables cualitativas nominales porcentajes; para la comparación entre los grupos χ^2 para variables cualitativas.

Para las ordinales se realizó mediana

ASPECTOS ETICOS

Se solicitó consentimiento informado para realizar mediciones antropométricas y bioquímicas en los recién nacidos.

ORGANIZACIÓN

RECURSOS HUMANOS

- Asesor de tesis
- Médico residente

RECURSOS MATERIALES

- Balanza electrónica
- Neonatómetro o infantómetro
- Cinta métrica de teflón
- Reactivos bioquímicos
- Material de oficina
- Computadora e impresora
- Sucedáneo de la leche para prematuro de 24 Kcal
- Sucedáneo de la leche para prematuro de 27 Kcal

RECURSOS FINANCIEROS

Financiamiento interno, recursos propios del servicio

RESULTADOS

Durante el periodo de enero a julio de 2009, se incluyeron en el estudio 20 recién nacidos quienes cumplieron los criterios de inclusión, los cuales se dividieron de manera aleatoria en 2 grupos: Grupo 1 alimentados con sucedáneo de la leche para prematuro de 24 Kcal con 11 (55%) pacientes y Grupo 2 alimentados con sucedáneo de la leche para prematuro de 27 Kcal con 9 (45%) pacientes.

Las características demográficas de la población se muestran en la tabla 1.

Las características antropométricas al nacimiento semanas de gestación, peso, talla y perímetro cefálico al nacimiento no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos (Tabla 1).

En cuanto al sexo, 3 pacientes (27.3%) fueron femeninos y 8 (72.7%) masculinos para el grupo 1, mientras que 3 pacientes (33.3%) fueron femeninos y 6 pacientes (66.7%) masculinos para el grupo 2, con una media para las semanas de edad gestacional de 30.0 SDG para el grupo 1 y 30.4 SDG para el Grupo 2. (Gráfica 1)

No hubo diferencias significativas entre los 2 grupos de fórmulas en las evaluaciones semanales en cuanto a la talla, perímetro cefálico, perímetro braquial, espesor del pliegue cutáneo subescapular y tricípital. Encontrando sólo una diferencia significativa entre el peso a la semana 3 en el Grupo 2 con IC 95% con una $P = 0,045$. Grafica 2

La velocidad media de crecimiento en cuanto al peso en el grupo alimentado con sucedáneo de leche para prematuro de 24 Kcal fue de 18.08 mientras que en el grupo alimentado con sucedáneo de leche para prematuro de 24 Kcal fue de 17.73 sin mostrar significancia estadística.

En cuanto a las pruebas bioquímicas no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos.

Los niveles de calcio se incrementaron en ambos grupos, de 7.56 a 10.32 mg/dl en el grupo 1 y de 7.7 a 9.85 mg/dl en el grupo 2, encontrando sólo una diferencia significativa en la semana 2 en el Grupo 2 con IC 95% con una $P = 0,035$. Los niveles de sodio se mantuvieron, siendo más elevados en grupo 1 con niveles de 144.1 a 133.7 mEq/dl y de 139.8 a 132.9 mEq/dl en el grupo 2, sin encontrar diferencias significativas. La albúmina mantuvo niveles similares durante el estudio, siendo de 2.30 a 2.35 g/dl en el grupo 1 y 2.9 a 2.49 g/dl en el grupo, 2 encontrando sólo una diferencia significativa en la semana 1 en el Grupo 2 con IC 95% con una $P = 0,003$. Los reportes de urea sérica mostraron un descenso siendo para el grupo 1 de 60.05 a 34.6 mg/dl y de 39.0 a 34.5 encontrando sólo una diferencia

significativa en la semana 1 en el Grupo 2 con IC 95% con una $P = 0,009$.
Tabla III

No se encontraron diferencias significativamente estadísticas en cuanto a los niveles de reticulocitos, glucosa, proteínas, fósforo en ambos grupos.

Las patologías que se presentaron durante el periodo de estudio fueron sepsis, persistencia de conducto arterioso, anemia, insuficiencia renal aguda y sospecha de enterocolitis necrozante sin encontrar diferencias significativas en ambos grupo. Tabla IV.

DISCUSION

El soporte nutricional en el recién nacido prematuro debe compensar la inmadurez metabólica, gastrointestinal, las deficiencias inmunológicas y las condiciones de comorbilidad. Por lo que la nutrición debe ser especializada, la leche humana podría requerir de suplementos o fortificadores para mantener un estado nutricional óptimo, mejorando el sistema inmune, desarrollo neurológico y de la función intestinal.ⁱ

La recomendación de la Academia Americana de Pediatría para el crecimiento del recién nacido prematuro posnatal, tanto su antropométricas índices y la composición corporal, debe ser la misma que el feto normal de la misma edad gestacional en el útero de su madre ⁱⁱ

La estrategia de proporcionar proteínas extra con suficiente energía extra solo con utilización de proteínas, se ha adoptado ya en el diseño especial de las fórmulas utilizadas para lograr altas tasas de crecimiento en recién nacidos prematuros hospitalizados. También se aplica con éxito este concepto en el diseño de la fórmula para promover el crecimiento en los neonatos prematuros después del alta hospitalaria ¹⁰ Esta fórmula contiene casi un 30% más de proteínas que la mayoría de las fórmulas estándar y, además, esta fórmula tiene una proteína significativamente mayor a la proporción de energía y contiene más calcio, fósforo, oligoelementos y vitaminas.

Brooke y Kinzey asignaron aleatoriamente a recién nacidos a término pequeños para edad gestacional alimentados con fórmula estándar o de alto nivel de energía. Encontraron que el grupo alimentado con alto consumo de energía y por el grupo alimentado con fórmula regular por 2 meses, la ingesta de energía fue similar entre los 2 grupos.

La fortificación de la leche humana con calcio y fósforo resulta en la normalización de los índices bioquímicos de minerales: calcio, fósforo sérico, fosfatasa alcalina, excreción urinaria de calcio y fósforo. La adición de suplementos de minerales a la leche humana se ha asociado con la mejora y el crecimiento lineal aumento de la mineralización ósea durante periodo neonatal.ⁱⁱⁱ

-
- ⁱ Howard Heiman et al, Enteral nutrition for premature infants: The role of human milk. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine* (2007) 12, 26e34
 - ⁱⁱ American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition: Nutritional needs of lowbirth-weight infants. *Pediatrics* 1985; 76: 976–986
 - ⁱⁱⁱ Kuschel CA, Harding JE. Multicomponent fortified human milk for promoting growth in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(1): CD000343

CONCLUSIONES

En nuestro estudio la comparación de la velocidad de crecimiento y los reportes bioquímicos fueron similares en ambos grupos, no pudiendo identificarse diferencias en el crecimiento atribuibles al tipo de alimentación.

Los resultados estadísticos no son significativos hasta el momento por lo cual se requiere ampliar el número de pacientes a evaluar.

ANALISIS BIVARIADO DE VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLE	LECHE 24 Kca N=11		LECHE 27 Kcal N=9		p=<0.05
	Media	DS	Media	DS	
Semanas gestación	30.018	2.6003	30.467	3.0533	.497
Peso al nacimiento =g	1027.09	240.890	997.78	278.591	.387
Talla al nacimiento =cm	35.4818	3.42252	34.9444	3.64387	.555
Perímetro cefálico=cm	25.3182	1.80655	25.3778	2.24710	.174
VMC gr/día	18.08	4.31	17.73	5.02	.50
Peso semana 1 = g	972.09	261.347	981.67	322.703	.318
semana 2	1049.50	231.786	1001.67	329.431	.134
semana 3	1131.50	194.580	1085.00	334.869	.045
semana 4	1237.50	209.606	1188.89	332.770	.063
Talla semana 1 = cm	35.709	3.5337	35.600	2.9270	.820
semana 2	36.680	3.1386	36.256	2.7664	.934
semana 3	37.030	3.1252	36.833	2.6486	.826
semana 4	37.310	3.1775	37.378	2.4320	.504
Perímetro cefálico 1 =cm	25.309	1.7056	25.567	2.1726	.328
semana 2	25.860	1.7532	25.900	2.2232	.390
semana 3	26.430	2.2256	26.222	2.1580	.807
semana 4	26.780	2.2325	26.756	2.2606	.642
pliegue tricipital 1 = cm	2.909	.9954	3.167	1.5000	.224
semana 2	3.200	1.0263	2.944	.5833	.428
semana 3	3.480	1.0141	3.167	.5590	.522
semana 4	3.590	.9803	3.389	.6509	.712
pliegue subescapular 1	2.500	.5916	2.833	.5590	.256
semana 2	2.820	.6909	2.778	.4410	.021
semana 3	3.090	.5152	3.000	.5590	.962
Semana4	3.300	.5745	3.167	.5590	.712
Perímetro braquial 1 = cm	5.570	1.1225	5.589	1.1656	.700
semana 2	5.760	1.0700	5.933	1.1336	.989
semana 3	6.090	1.0418	6.211	1.1826	.831
semana 4	6.300	.9557	6.411	1.1374	.650
hematocrito 1 %	48.4636	7.01502	46.4556	10.81805	.445
semana 2	37.7500	14.37732	27.8667	17.77400	.194
semana 3	38.7375	5.56724	41.9778	6.92004	.940
Semana 4	34.5714	14.74457	42.2857	5.85048	.289
Reticulocitos 1 %	6.9650	3.48573	6.6788	1.91006	.189
Semana 2	3.5029	1.48235	3.5629	1.18252	.607
semana 3	2.8067	.56440	3.0525	1.22820	.253
semana 4	.9050	.34648	2.1575	.42240	.770
leucocitos 1 103/mm3	15.3273	22.33164	18.2000	17.11060	.933
semana 2	13.1500	12.04551	17.6714	18.15798	.494
semana 3	18.5375	7.31475	22.2667	17.41738	.235
semana 4	17.2400	4.32296	21.3714	16.31704	.196

glucosa 1 g/dl	122.8000	35.46407	105.5000	11.04083	.029
semana 2	102.3333	31.21431	119.8333	35.85201	.987
semana 3	127.6000	32.60828	105.6667	18.50225	.193
semana 4	99.5000	17.67767	98.2500	32.95343	.637
proteínas g/dl	3.9667	.32146	3.5333	.80911	.168
semana 2	5.4250	.63966	4.4840	.33359	.064
semana 3	5.3333	.80208	4.5417	.31051	.133
semana 4	4.5000	.42426	4.7950	.54415	.839
albúmina g/dl	2.3000	.08165	2.9200	1.25507	.003
semana 2	2.5750	.18930	2.2783	.30922	.471
semana 3	2.6333	.20817	2.8000	.94868	.258
semana 4	2.3500	.49497	2.4940	.52123	.992
Sodio mE/L	144.1500	4.60124	139.8857	9.70986	.107
semana 2	142.2167	4.67008	136.0714	10.64091	.106
semana 3	137.5750	5.71044	137.4571	7.76249	.750
semana 4	133.6750	2.08706	132.9833	3.82697	.190
Potasio mE/L	5.6750	.68191	4.8633	.82175	.994
semana 2	4.6833	.37639	5.0286	.59080	.228
semana 3	4.9200	1.38094	4.9857	.64402	.258
semana 4	5.0500	.82260	5.2543	1.43781	.434
Calcio mg/dl	7.5622	.85869	7.8714	1.64491	.534
semana 2	8.6429	2.46634	9.2114	.34677	.035
semana 3	8.3333	4.10447	8.0933	3.90398	.927
semana 4	10.3250	1.11766	9.8571	.93427	.677
Fosforo mg/dl	6.0714	.93401	5.5167	2.79386	.176
semana 2	3.3400	1.50765	3.7760	1.90234	.672
semana 3	5.3000	.56569	4.2586	2.13464	.316
semana 4	2.9500	1.62635	3.6667	3.18172	.205
Urea mg/dl	60.0556	11.93850	39.0000	24.54927	.009
semana 2	90.2857	36.05419	69.0000	37.62092	.727
semana 3	39.2000	20.16680	49.0000	25.41653	.310
semana 4	34.6667	11.01514	34.5000	23.56905	.103

Tabla I. **DESCRIPCION DE LA POBLACION**

VARIABLE	LECHE 24 Kcal n= 11		LECHE 27 Kcal N=9		SIGNIFICANCIA
	Media	DS	Media	DS	p=<0.05
SEMANAS GESTACIÓN*	30.018	2.6003	30.467	3.0533	.497
PESO AL NACIMIENTO = g*	1027.09	240.890	997.78	278.591	.387
TALLA AL NACIMIENTO = cm*	35.4818	3.42252	34.9444	3.64387	.555
PERÍMETRO CEFÁLICO = cm*	25.3182	1.80655	25.3778	2.24710	.174

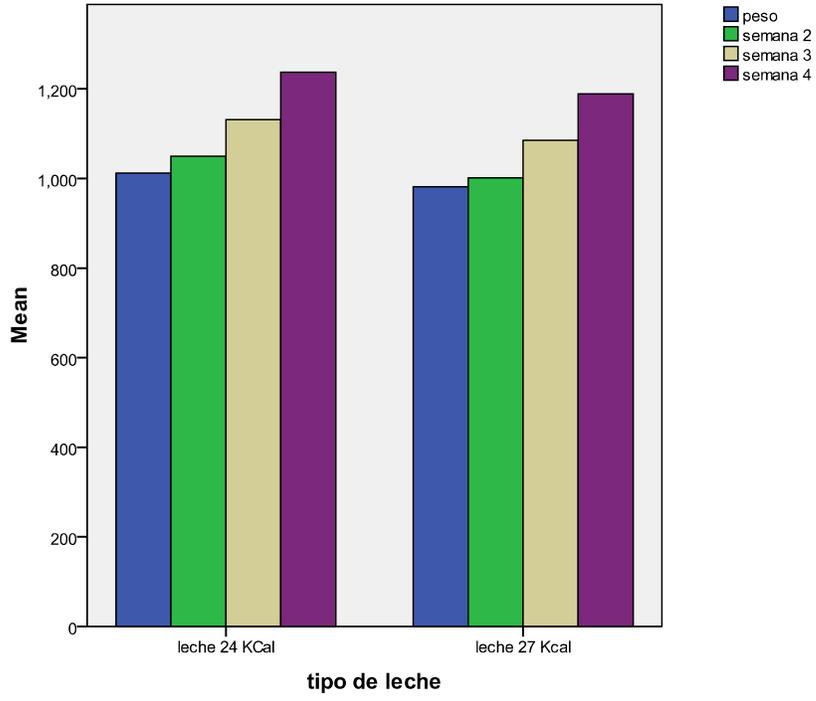
*Se realizó T de Student para variables cuantitativas continuas

Tabla II. **DISTRIBUCION POR SEXO**

		Sexo**		
		Femenino	Masculino	Total
Tipo de leche	leche 24 KCal	3 (27.2%)	8 (72.72%)	11
	leche 27 Kcal	3 (33.3%)	6 (66.6%)	9
Total		6 (30%)	14 (70%)	20

**Se realizó X^2 para variables cualitativas.

Grafica 1. Incremento ponderal



CARTA CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROTOCOLO DE INVESTIGACION

"EVALUACION ANTROPOMETRICA Y BIOQUIMICA EN RECIEN NACIDOS CON PESO MENOR A 1500 GR ALIMENTADOS CON LECHE ESPECIAL PARA PREMATUROS DE 24 KCAL EN CONTRASTE CON 27 KCAL

Nombre del paciente: _____

Se está invitando a su hijo(a) a participar en este estudio de investigación médica que se llevará a cabo en el Instituto Nacional de Perinatología. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Los recién nacidos prematuros poseen reservas nutricionales muy limitadas al nacer, además están sujetos a numerosas alteraciones fisiológicas y metabólicas que aumentan sus requerimientos nutricionales, lograr un crecimiento adecuado en los lactantes prematuros que son atendidos en cuidados intensivos neonatales unidades es de gran importancia. La nutrición del prematuro es uno de los aspectos más importantes en su cuidado, ya que influye directamente en la disminución de la morbilidad y la mortalidad; procura obtener un crecimiento y depósitos de nutrientes similar al que se le proporcionaba intrauterino, sin provocar enfermedad relacionada con la alimentación, promover un desarrollo neurológico y cognitivo normal y una vida saludable como adulto.

A su hijo(a) se le está invitando a participar en éste estudio de investigación que tiene como objetivos Comparar el estado nutricional de los recién nacidos alimentados con fórmula para prematuros de 24 o 27 Kcal/onz, evaluando la ingesta, los parámetros de crecimiento, los índices bioquímicos y el estado clínico a fin de poder ofrecer la alimentación más adecuada, considerando intervenciones clínicas nutricionales debido a enfermedades, intolerancia a las tomas, o reducción de líquidos.

Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria, no habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee informando las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad. No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio, no recibirá pago por su participación. En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores. Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa a este documento.

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del padre o tutor

Fecha

Testigo

Fecha



HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

“EVALUACION ANTROPOMETRICA Y BIOQUIMICA EN RECIEN NACIDOS CON PESO MENOR A 1500 GR ALIMENADOS CON LECHE ESPECIAL PARA PREMATUROS DE 24 KCAL COMPARADO CON 27 KCAL”

NOMBRE: _____ SEXO: _____ REGISTRO: _____ NUMERO _____

ANTECEDENTES PERINATALES					
FECHA NACIMIENTO		VIA DE NACIMIENTO		SEMANAS GESTACIÓN	
PESO	TALLA	PERIMETRO CEFÁLICO		APGAR 1”	5”
ANTECEDENTES MATERNOS					
EDAD		PROCEDENCIA		ESCOLARIDAD	
OCUPACION					
PATOLOGIA MATERNA					
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS					
	NACIMIENTO	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
PARAMETROS	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
PESO					
TALLA					
PERIMETRO CEFALICO					
PLIEGUE TRICIPITAL					
PLIEGUE SUBESCAPULAR					
PERIMETRO BRAQUIAL					
MEDIDAS BIOQUIMICAS					
	NACIMIENTO	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
PARAMETROS	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
HEMATOCRITO (%)					
RETICULOCITOS (%)					
LEUCOCITOS (10 ³ /mm ³)					
GLUCOSA (gr/dl)					
PROTEINAS (gr/dl)					
ALBUMINA (gr/dl)					
SODIO (mE/L)					
POTASIO (mE/L)					
CALCIO (mg/dl)					
FOSFORO (mg/dl)					
UREA (mg/dl)					
BUN (mg/dl)					
PATOLOGIA AGREGADA					
	NACIMIENTO	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
PARAMETROS	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
SDR					
SEPSIS					
PCA					
HIV					
ANEMIA					
OTRA					

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ¹ Mary S. Fewtrell, et al. Catch-up growth in small-for-gestational-age term infants: a randomized trial. *Am J Clin Nutr* 2001;74:516–23.
- ¹ Alan Lucas Programming by Early Nutrition: An Experimental Approach *J. Nutr.* 128: 401S–406S, 1998
- ¹ Barker DJP, Hales CN, Fall CHD, Osmond C, Phipps K, Clark PMS. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (syndrome X): relation to fetal growth. *Diabetologia* 1993;36:62–7.
- ¹ Thureen PJ, Hay WW Jr: Nutritional requirements of the very low birth weight infant; in Neu J (ed): *Gastroenterology and Nutrition*. Philadelphia, Elsevier Science, 2008, pp 208–222
- ¹ Lucas A. Long-term programming effects of early nutrition—implications for the preterm infant. *J Perinatol* 2005;25(Suppl 2):S2-6.
- ¹ Vohr BR, Poindexter BB, Dusick AM, et al. Persistent beneficial effects of breast milk ingested in the neonatal intensive care unit on outcomes of extremely low birth weight infants at 30 months of age. *Pediatrics* 2007;120(4):e953–9
- ¹ Kuschel CA, Harding J. Multicomponent fortified human milk for promoting growth in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2004, Cochrane Library. 2004; 1:CD000343.
- ¹ Lucas A, Morley R, Cole TJ. Randomised trial of early diet in preterm babies and later intelligence quotient. *BMJ* 1998;317(7171):1481–7.
- ¹ Singhal A, Fewtrell M, Cole TJ, et al. Low nutrient intake and early growth for later insulin resistance in adolescents born preterm. *Lancet* 2003;361(9363):1089–97
- ¹ Cooke R, Embleton N, Rigo J, et al. High protein pre-term infant formula: effect on nutrient balance, metabolic status and growth. *Pediatr Res* 2006;59(2):265–70
- ¹ William W. Hay, Jr. Strategies for Feeding the Preterm Infant. *Neonatology* 2008;94:245–254
- ¹ Jean-Charles Picaud, et al. Growth and Bone Mineralization in Preterm Infants Fed Preterm Formula or Standard Term Formula after Discharge *J Pediatr* 2008;153:616-21
- ¹ Laurie J. Moyer-Mileur, PhD, RD Anthropometric and Laboratory Assessment of Very Low Birth Weight Infants: The Most Helpful Measurements and Why *Semin Perinatol* 2007; 31:96-103
- ¹ Michael R. Uhing, et al Optimizing Growth in the Preterm Infant, *Clin Perinatol* 36 (2009) 165–176
- ¹ Howard Heiman et al, Enteral nutrition for premature infants: The role of human milk. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine* (2007) 12, 26e34
- ¹ American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition: Nutritional needs of lowbirth-weight infants. *Pediatrics* 1985; 76: 976–986
- ¹ Kuschel CA, Harding JE. Multicomponent fortified human milk for promoting growth in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(1): CD000343