

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN
PROTEICO-ENERGÉTICA Y CON MICRONUTRIENTES
EN EL RECIÉN NACIDO CON RESTRICCIÓN DEL
CRECIMIENTO INTRAUTERINO**

GABRIELA MARÍA RIVERA AMAYA

**Tesis
Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría**

Enero 2019



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.264.2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Gabriela María Rivera Amaya**

Registro Académico No.: **200417789**

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEICO-ENERGÉTICA Y CON MICRONUTRIENTES EN EL RECIÉN NACIDO CON RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO**

Que fue asesorado: **Dra. Celia Elubia Albizures Castro**

Y revisado por: **Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2019**

Guatemala, 19 de noviembre de 2018



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala, 31 de Enero de 2018

Doctor
Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc.
DOCENTE RESPONSABLE
MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS CON
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA
Hospital Roosevelt
Presente

Estimado Dr. Berganza:

Por este medio informo que he **ASESORADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **GABRIELA MARÍA RIVERA AMAYA** carne **200417789**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **IMPACTO DE LA SUPLEMENTACION PROTEICO-ENERGÉTICA Y CON MICRONUTRIENTES EN EL RECIÉN NACIDO CON RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO.**

Luego de la asesorado, hago constar que la Dra. **GABRIELA MARÍA RIVERA AMAYA**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente

Dra. Celia Albizures
Col. 10427

Pediatra Neonatóloga

Dra. Celia Elubia Albizures Castro
Asesora de Tesis

Guatemala, 31 de Enero de 2018

Doctor

Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc.

DOCENTE RESPONSABLE

MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS CON

ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA

Hospital Roosevelt

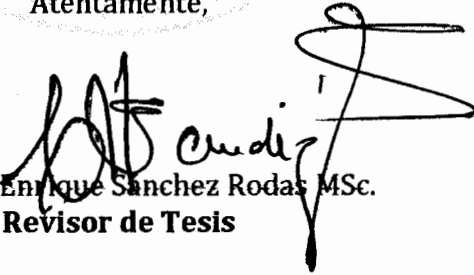
Presente

Estimado Dr. Berganza:

Por este medio informo que he **REVISADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **GABRIELA MARIA RIVERA AMAYA** carne **200417789**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEICO-ENERGÉTICA Y CON MICRONUTRIENTES EN EL RECIÉN NACIDO CON RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO.**

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **GABRIELA MARIA RIVERA AMAYA**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Carlos Enrique Sanchez Rodas MSc.
Revisor de Tesis



A: Dr. Edgar Rolando Berganza Bocaletti, MSP
Docente responsable.

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión 12 de Junio de 2018

Fecha de dictamen: 21 de Junio de 2018

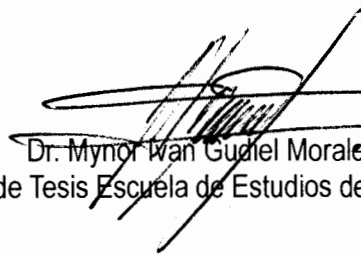
Asunto: Revisión de Informe final de:

GABRIELA MARIA RIVERA AMAYA

**IMPACTO DE LA SUPLEMENTACION PROTEICO-ENERGETICA Y CON MICRONUTRIENTES
EN EL RECIEN NACIDO CON RESTRICCION DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO**

Sugerencias de la revisión:

- Autorizar examen privado.


Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



INDICE DE CONTENIDOS

	PÀGINA
RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
III. OBJETIVOS	22
IV. MATERIALES Y METODOS	23
V. RESULTADOS	30
VI. DISCUSION Y ANALISIS	38
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
VIII. ANEXOS	46

INDICE DE TABLAS

	PAGINA
TABLA 1	31
TABLA 2	31
TABLA 3	32
TABLA 4	33
TABLA 5	34
TABLA 6	35
TABLA 7	35
TABLA 8	36
TABLA 9	37

INDICE DE GRAFICAS

	PAGINA
GRAFICA 1	32
GRAFICA 2	33
GRAFICA 3	34
GRAFICA 4	36

RESUMEN

Panorama General: En el Hospital Roosevelt la incidencia de niños con restricción del crecimiento intrauterino ha alcanzado cifra de más o menos el 20% y requieren de cuidados especiales así como de alta tecnología, costos elevados y alimentación especial para poder lograr una recuperación nutricional, con alto riesgo de contaminación nosocomial por la estancia hospitalaria que pueden llegar a requerir, para luego poder ser egresados con un peso tal, que puedan superar las malas condiciones ambientales en el hogar al que algunos se deberán de presentar. **Objetivo:** Determinar la velocidad de crecimiento neonatal en recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino a quienes se les dio suplementación nutricional y con micronutrientes en pacientes con restricción del crecimiento intrauterino ingresados en los servicios de neonatos y canguros de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt durante el 2016. **Resultados:** Durante el año 2016 obtuvimos una población de estudio de 59 recién nacidos con RCIU de los cuales el 66.6% presento una RCIU tipo simétrica y un 33.4% de tipo asimétrico, divididos en dos grupos, el primer grupo a quien se le suplemento tuvo una edad gestacional media de 36 +- 1 semana, peso medio de 1635,8 gramos, talla media de 40.5 centímetros y circunferencia cefálica media de 29.70 centímetros, un aporte proteico de 3.5 a 4.5 gramos por kilogramo de peso y una velocidad de crecimiento media de 23.3 gramos al día. El grupo control tuvo una edad gestacional media de 38 +- 0,9 semanas, peso medio de 2181 gramos, talla media de 42 centímetros y circunferencia cefálica media de 29.39 centímetros, una velocidad de crecimiento medio de 23.6 gramos al día. La velocidad de crecimiento intrauterino no tuvo diferencia entre ambos grupos evidenciándose la ganancia de peso en el grupo estudio de 33.1 gramos al día mientras que el grupo control presento una ganancia diaria de 39.28 gramos, con valor t de 0.11 el cual es mayor de 0.05 por lo tanto no es estadísticamente significativo. **Conclusiones:** La suplementación proteico-energética y con micronutrientes en recién nacidos con RCIU no es estadísticamente significativa. Aunque no represento una diferencia estadísticamente significativa el grupo con suplementación proteico-energética y con micronutrientes presento mejoría clínica evaluada por las notas en los expedientes clínicos.

Palabras claves: Restricción del crecimiento intrauterino, suplementación, proteínas, energía, micronutrientes.

I. INTRODUCCION

En el Hospital Roosevelt la incidencia de niños con restricción del crecimiento intrauterino ha alcanzado cifra de más o menos el 20% y requieren de cuidados especiales así como de alta tecnología, costos elevados y alimentación especial para poder lograr una recuperación nutricional, con alto riesgo de contaminación nosocomial por la estancia hospitalaria que pueden llegar a requerir, para luego poder ser egresados con un peso tal, que puedan superar las malas condiciones ambientales en el hogar al que algunos se deberán de presentar. El presente es un estudio de casos y controles realizado con recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino ingresados en los servicios de neonatos y canguros de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt, en el cual se analizaron los impactos de la suplementación proteico-energética y con micronutrientes en el recién nacido con restricción del crecimiento intrauterino. Se incluyeron 59 sujetos en el estudio, de los cuales 31 recibieron suplementación y 28 no recibieron suplementación, cada uno con su respectivo control y revisión de expedientes médicos. Los pacientes fueron divididos en dos grupos, el grupo estudio tuvo una edad gestacional media de 36,38 +- 0,9 semanas, peso medio de 1635,8 gramos, talla media de 40.54 centímetros y circunferencia cefálica media de 29.70 centímetros y una velocidad de crecimiento media de 23.3 gramos al día. El grupo control tuvo una edad gestacional media de 38 +- 0,9 semanas, peso medio de 2181 gramos, talla media de 42 centímetros y circunferencia cefálica media de 29.39 centímetros, una velocidad de crecimiento medio de 23.6 gramos al día. Los pacientes del grupo estudio el 65% (n=20) fueron según curvas de Fenton clasificados como restricción del crecimiento intrauterino simétrico siendo de esos el 5% (n=1) de sexo femenino y el 95% (n= 19) de sexo masculino; y el 35% restante se presentaron una restricción del crecimiento intrauterino de tipo asimétrico siendo de estos un 45.45% (n=5) de sexo femenino y un 54.54% (n=6) de sexo masculino. En el grupo control el 68% (n=19) fueron según curvas de Fenton clasificados como restricción del crecimiento intrauterino simétrico siendo de esos el 42.1% (n=8) de sexo femenino y el 57.89% (n= 11) de sexo masculino; y el 32% restante se presentaron una restricción del crecimiento intrauterino de tipo asimétrico siendo de estos un 55.5% (n=5) de sexo femenino y un 44.4% (n=4) de sexo masculino. El estudio demostró que la suplementación proteico – energética y con micronutrientes no fueron estadísticamente significativas para la población en estudio teniendo que para la velocidad de crecimiento la probabilidad de estadístico es 0.11 es superior a 0.05, podemos asumir que las varianzas no presentan diferencias estadísticamente significativas.

II. ANTECEDENTES

El retraso del crecimiento fetal es la imposibilidad de un recién nacido de lograr el potencial de crecimiento genéticamente determinado, que puede causar la muerte o incrementar la morbilidad infantil a corto o largo plazo. Se ha informado que 3% a 10% de recién nacidos son pequeños para la edad gestacional correspondiente y en un 30% la causa es el retraso del crecimiento fetal. El 70% restante se debe a factores constitucionales como la raza, paridad, peso y altura maternos. El trastorno se produce como consecuencia de una limitación en el paso de nutrientes u oxígeno de la madre al feto por causas fetales (p.ej. anomalías cromosómicas, malformaciones congénitas), factores placentarios (p.ej. placenta pequeña), o factores maternos (p.ej. desnutrición, enfermedad vascular / renal, fármacos u otras enfermedades metabólicas).

La evaluación ecográfica del feto mediante la medición de la circunferencia abdominal, el perímetro cefálico, la longitud del muslo y la interpretación de estas mediciones con fórmulas estandarizadas, permite al médico estimar el peso fetal, relacionarlo con la edad gestacional y seguir el progreso del crecimiento. La evaluación con ultrasonido también permite, en cierto sentido, estimar el tiempo y la causa del deterioro. El crecimiento simétrico del feto generalmente se debe a problemas previos como anomalías cromosómicas, fármacos, agentes químicos o infección. El crecimiento asimétrico generalmente resulta de la insuficiencia de los sustratos que el feto necesita, especialmente en las últimas etapas del embarazo. En lugares de bajos ingresos donde no se dispone de la ecografía en las primeras etapas del embarazo, el crecimiento del feto puede monitorizarse a través de mediciones seriadas de la distancia sínfisis-fundus. Sin embargo, no existe un tratamiento efectivo probado que pueda aplicarse una vez que se haya diagnosticado un deterioro en el crecimiento. En general, cuando no existe una anomalía congénita aparente, el tratamiento conservador incluye mediciones de crecimiento frecuentes, abandono del hábito de fumar si la madre fuma y parto prematuro cuando se considera que el feto está lo suficientemente maduro para sobrevivir fuera del útero.

La grasa dietética en la lactancia es fundamental para el aporte de energía para el crecimiento rápido, las vitaminas liposolubles y los ácidos grasos esenciales. Sin embargo, ha surgido polémica acerca del tipo de grasa requerida y, recientemente, el interés se ha centrado en la

importancia de los AGPICL, tales como el ácido decosaheptaenoico (ADH) y el ácido araquidónico (AA). Estos ácidos grasos se encuentran en altas proporciones en los lípidos estructurales de las membranas celulares, especialmente en el sistema nervioso central, y su acumulación ocurre principalmente durante el último trimestre del embarazo y el primer año de vida.

Durante el embarazo, el ADH y el AA atraviesan la placenta hacia el feto. Después del nacimiento, estos ácidos grasos se suministran con la leche materna que contiene un complemento de todos los ácidos grasos poliinsaturados, incluidos precursores y metabolitos. Sin embargo, la mayoría de las fórmulas para lactantes contiene sólo los ácidos grasos esenciales (AGE) precursores, el AAL (precursor de omega 3) y el AL (precursor de omega 6), por lo que los recién nacidos alimentados con leche de fórmula deben sintetizar su propio ADH y AA, respectivamente. La ausencia de AGPICL en la fórmula puede exacerbarse aún más mediante la inhibición de la incorporación de AGPICL producidos por vía endógena por las altas concentraciones de AL que actualmente están presentes en la mayoría de las fórmulas. Estudios bioquímicos, tanto en recién nacidos a término como en prematuros, indican que los recién nacidos alimentados con leche de fórmula tienen significativamente menos ADH y AA en sus eritrocitos que aquellos alimentados con leche materna. Esto sugiere que las fórmulas para recién nacidos que contienen sólo AL y AAL quizás no cumplan todos los requisitos de AGE de los recién nacidos.

La vitamina A participa en la regulación y promoción del crecimiento y la diferenciación de muchas células, y en mantener la integridad de las células epiteliales de las vías respiratorias. La vitamina A también es necesaria para la formación del pigmento visual fotosensible en la retina, las funciones reproductivas y la inmuno-competencia. Los carotenoides, precursores dietéticos de la vitamina A, tienen propiedades antioxidantes.

El feto acumula vitamina A en el tercer trimestre. El mecanismo de transporte de la vitamina A, a través de la placenta y su regulación no están plenamente establecidos. Los neonatos prematuros tienen reservas hepáticas reducidas (de éster de retinol). En el plasma, la vitamina A está ligada a una proteína portadora específica, la proteína ligadora de retinol (PLR), y al complejo resultante se agrega la transtiretina (anteriormente prealbúmina). Los neonatos prematuros tienen concentraciones de PLR en plasma inferiores que los neonatos a término y

la mayoría de los neonatos prematuros tienen concentraciones bajas de vitamina A en plasma y razones molares bajas de retinol/PLR en plasma, lo que sugiere que carecen de vitamina A. La provisión y la administración inadecuadas de vitamina A después del nacimiento pueden agravar el problema.

La cantidad de vitamina E en el calostro y en la leche para prematuros es aproximadamente dos a tres veces mayor que en la leche para recién nacidos a término. La leche de fórmula para los recién nacidos prematuros debe contener al menos una UI de vitamina E por gramo de ácido linoleico, 0,6 mg de equivalente de d-alfatocoferol por g de AGPI y 0,7 UI cada 100 kcal para prevenir la deficiencia de vitamina E. Con estas dosis, prácticamente se erradica la anemia hemolítica por deficiencia de vitamina E, excepto en casos raros de nutrición parenteral total prolongada con emulsión lipídica y vitamina E suplementaria inadecuada, o en casos de malabsorción de grasas por colestasis o fibrosis quística. El American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition ha recomendado una suplementación diaria de 5 a 25 UI de vitamina E en los recién nacidos prematuros para asegurar un almacenamiento suficiente; sin embargo, dicha suplementación quizá no sea necesaria.

Retraso del crecimiento intrauterino

La definición de crecimiento normal precisa de criterios estadísticos que concreten la definición de «normalidad» en curvas poblacionales específicas. Actualmente, definimos como CIR a aquel recién nacido cuyo peso está situado por debajo del percentil 10 para su edad gestacional. De acuerdo con esta definición, es esperable una incidencia de CIR del 10%, aunque en la práctica clínica esta puede disminuir tras su corrección con el peso y el fenotipo de los padres.

Algunos autores han sugerido como definitorio de CIR el percentil 3 y/o 5, a favor de una estricta definición con mayor influencia negativa en la morbimortalidad fetal y perinatal.

El *National Institute of Child Health and Human Development*, con el objetivo de unificar criterios respecto a los fetos con este diagnóstico, ha considerado con CIR a todos aquellos fetos con un peso al nacer por debajo del percentil 10, según curvas poblacionales. Esta definición, al igual que la mayoría de los estudios realizados posnatalmente⁴, no nos permite diferenciar la población que no presenta un compromiso hipóxico-isquémico (feto normal con

bajo peso para su edad gestacional [BPEG], *small for date* o *small for gestational age*) y los que presentan alteraciones del Doppler y por lo tanto, compromiso hipóxico-isquémico (CIR). El retraso en el crecimiento intrauterino (RCIU) se define como aquella circunstancia clínica en la cual el feto no alcanza su pleno potencial de crecimiento.

La universidad Americana de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) definen un feto con RCIU como un feto con peso estimado debajo del percentil 10.

El bajo peso al nacer (BPN) la OMS lo define como el neonato a término o pretérmino con peso menor de 2500 gr.

Feto pequeño para edad gestacional (PEG): la OMS y el ACOG los definen como todo feto que se encuentre por debajo del percentil 10th para la edad gestacional con base en las curvas de crecimiento estándar.

RCUI: Involucra a todos los fetos PEG que muestran signos característicos de hipoxia fetal o malnutrición. No todo feto PEG tiene RCIU pero todo RCIU es pequeño para edad gestacional.

La incidencia de RN con RCIU en los países desarrollados es de 6.9%, y en los países en vías de desarrollo es de 23.8%. La detección temprana de RCIU es muy importante, ya que, con el manejo perinatal adecuado, al evitar la asfixia y otras complicaciones a las cuales son susceptibles estos RN, se logran mejores resultados. Sin embargo, para efectuar el diagnóstico antenatal es necesario realizar mediciones ecográficas seriadas de las dimensiones fetales; al comprobar que el peso fetal es menor a dos desviaciones estándar, con respecto al peso fetal predicho por el ritmo de crecimiento que presentaba previamente. La medición seriada de la circunferencia abdominal del feto es otro parámetro útil para el diagnóstico, con una sensibilidad de 71%, especificidad de 95%, y valor predictivo positivo de 86%.

Tipo de restricción del crecimiento intrauterino:

De acuerdo con el momento de vida intrauterina en que el daño fetal tiene lugar se distinguen dos tipos de retardo:

• RCIU simétrico o armónico: Es aquel en que todos los órganos del feto evidencian una reducción proporcional de su tamaño, (perímetro craneal, talla, peso). Corresponden en general a causas que irrumpen en épocas precoces de la gestación, como son: anomalías congénitas, infecciones congénitas, intoxicaciones, irradiaciones fetales, disendocrinia fetal (hipoinsulinismo fetal), alteraciones placentarias primarias, alteraciones placentarias inmunológicas, alteraciones cromosómicas.

• RCIU asimétrico o disarmónico: Es aquel en que ocurre una mayor afectación de algunos órganos respecto de otros. Se traduce por una disminución del peso siendo su perímetro craneal y talla normales. En estos casos la causa actúa en forma tardía, durante el tercer trimestre del embarazo, como factores etiológicos que acarrearán insuficiencia del aporte placentario de sustratos: desnutrición materna, ingesta escasa, alteraciones vasculares placentarias (sobre todo las vinculadas a hipertensión arterial).

El RCIU representa uno de los problemas más importantes de la salud pública por asociarse con la mayoría de las defunciones del periodo neonatal y con alteraciones del desarrollo neuropsíquico. Presentan problemas médicos bien conocidos como asfixia perinatal, aspiración de meconio, hipocalcemia, hipotermia, policitemia,

Neonatos afectados padecen dificultades respiratorias, policitemia, hipoglicemia, hemorragia intraventricular e hipotermia. Puede ocurrir parálisis cerebral a largo plazo, retraso en el desarrollo y alteración del comportamiento.

El primer trimestre del embarazo es el tiempo en que la organogénesis tiene lugar y se establece la construcción de modelos y sistemas de órganos. En el segundo trimestre el feto experimenta su especialización y adaptación celular y el aumento del tamaño del cuerpo, y en el tercer trimestre los sistemas y órganos maduran preparándose para la vida extrauterina. Además, durante este último periodo de la vida extrauterina existe un aumento significativo en el peso del cuerpo. En contraste con el control endocrino posnatal de crecimiento donde las hormonas directamente influyentes en él son la hormona del crecimiento y los factores de crecimiento parecidos a la insulina, el feto es considerado por factores maternos y función placentaria y coordinada por factores de crecimiento.

Las causas posibles se resumirían en:

- A) El sustrato para el feto es deficiente, guiando principalmente a la falta de crecimiento durante las fases posteriores del embarazo.
- B) Lesiones tóxicas: exposición del feto a agentes químicos tales como el humo del tabaco, drogas o infecciones generalmente afectando el primer trimestre del embarazo.
- C) Genéticos o alteraciones cromosómicas: síndrome de Down, alteraciones en el gen IGF.
- D) Idiopática, más común, representa un campo de investigación.

PATRON DE CRECIMIENTO NORMAL

Estado I (hiperplasia):	4 a 20 semanas de gestación, rápidas mitosis y aumento del contenido de DNA.
Estado II (hiperplasia e hipertrofia):	20-28 semanas, declinan las mitosis y aumenta el tamaño celular.
Estado III (hipertrofia):	Rápido aumento del tamaño celular con pico de velocidad a las 33 SDG, rápida acumulación de grasa, músculo y tejido conectivo. El 95% de la ganancia de peso fetal ocurre durante las últimas 20 semanas de gestación

El RCIU es uno de los problemas más comunes y complejos en la obstetricia moderna, el diagnóstico y manejo son complicados por el uso de terminología ambigua y una falta de criterios diagnósticos uniformes.

Nieto y col, realizaron un estudio caso-control para evaluar la influencia de los factores de riesgo constitucionales y nutricionales maternos para el desarrollo de RCIU, hallaron que el peso pre-gestacional bajo y la escasa ganancia de peso en el embarazo fueron 4.5 y 2.9 veces más frecuentes respectivamente, en el grupo de madres de RN con RCIU.

Es llamativo el hallazgo de la alta incidencia de prematuros entre los RN con RCIU, sabiendo que las patologías que producen RCIU también predisponen al nacimiento prematuro, por un lado; además en muchos casos el embarazo debió ser interrumpido por hallarse amenazado el bienestar de la madre y/o del feto. El último factor mencionado, explica el predominio de

nacimientos por cesárea registrado en esta población. Cabe destacar que predominaron los RN con RCIU simétrico, que constituyeron el 85% de la población; debido a que se empleó un criterio muy estricto para el diagnóstico de RCIU, el percentil 3, incluyéndose casos severos de RCIU; además, mayor proporción de los RN incluidos fueron prematuros, con factores causales que actuaron desde etapas tempranas de la gestación, comprometiendo todas las medidas antropométricas.

La clasificación de acuerdo al índice ponderal (IP):

Simétrico: a este grupo corresponden el 33% de los neonatos, el IP es normal y generalmente son proporcionados.

Asimétrico: a este grupo corresponden 55% del total, no necesariamente se encuentra por debajo del percentil 10, pero tiene un índice ponderal bajo. Para fines prácticos un índice ponderal <2 o por debajo del percentil 3 habla de RCIU asimétrico.

Es llamativa la alta incidencia de patologías propias de la prematuridad, halladas en los RN con RCIU, que se opone al concepto tan arraigado de que el estrés crónico a que se halla sometido el feto intraútero favorece la maduración precoz de los órganos. Los RN con RCIU tienen elevada incidencia de EMH, además de alta tasa de mortalidad fetal, neonatal y perinatal.

Requerimientos y recomendaciones nutricionales en el recién nacido con bajo peso

Los lactantes de bajo peso deberán alimentarse lo suficiente para promover un crecimiento similar al de un feto de la misma edad gestacional con un peso adecuado. Pero no tanto que se produzca toxicidad por los nutrientes.

Los requerimientos de los recién nacidos de bajo peso son más altos que los de recién nacidos con peso adecuado debido a que los primeros tienen menos reservas de nutrientes, una menor capacidad para digerir y la absorción y una rápida tasa de crecimiento. El estrés, las enfermedades y algunos tratamientos de padecimientos influyen en los requerimientos de nutrientes. También se debe tener presente que los requerimientos enterales son diferentes a

los parenterales. Mientras se encuentra en la cuna térmica, se debe alimentar al bebé con 60 a 80 ml/kg de peso corporal por día de lactancia materna. Aumentándose gradualmente a 150ml/kg/día.

Se debe tomar en cuenta dos aspectos importantes: la capacidad gástrica del recién nacido y que desde el primer día se debe alimentar con lactancia materna.

El feto precisa de oxígeno, energía, carbono y nitrógeno aportados por la madre para hacer frente al aporte de combustibles oxidados (glucosa, aminoácidos y ácidos grasos libres en el feto humano) para el gasto energético basal que asegura la supervivencia fetal y lograr el rápido crecimiento de esta etapa de la vida.

Aproximadamente la mitad de los aminoácidos pasados al feto son oxidados y utilizados como fuente de energía. Las necesidades energéticas para el crecimiento fetal dependen de la velocidad de crecimiento y de la composición química del peso.

Aunque los recién nacidos de bajo peso no son una población homogénea, debido a las diferencias en edad gestacional, maduración y crecimiento fetal, edad postnatal y repercusión de enfermedades y terapéuticas, es obligado el consenso sobre los requerimientos aconsejables de cada uno de los nutrientes, que habrán de modificarse según sea el caso.

La determinación de los requerimientos se basa, principalmente, en la aproximación factorial utilizada por Ziegler hace veinte años, que consiste en añadir a la cantidad de nutriente específico depositado intraútero por kilo de peso y día, la cantidad estimada de la pérdida a través de la piel y orina. La suma de estos dos componentes, o sea, los requerimientos de nutriente absorbido, ha de ajustarse según sea su absorción intestinal, para obtener la cantidad de nutrientes que ha de administrarse en la dieta.

a) Requerimientos de agua

Los requerimientos de agua varían marcadamente de acuerdo con la edad gestacional y peso al nacer. A menor edad gestacional y peso al nacer es necesario iniciar la administración de líquidos con volúmenes superiores. Además, el autor menciona algunas recomendaciones para la administración inicial de líquidos, estas son las siguientes:

- Peso de nacimiento mayor de 2500 gramos: 60 – 80 ml/Kg de glucosa al 10%, obteniendo así una carga de glucosa de entre 4,2 – 5,6 mg/Kg/min.
- Peso de nacimiento de 1501 – 2500 gramos: 80 ml/Kg de glucosa al 10%, obteniendo así una carga de glucosa de 5,6 mg/Kg/min.
- Peso de nacimiento de 1001 – 1500 gramos: 80 – 100 ml/Kg de glucosa al 10%, obteniendo así una carga de glucosa de 5,6 – 6,9 mg/Kg/min.
- Peso de nacimiento de menor de 1000 gramos: 100 – 120 ml/Kg de glucosa al 5%, obteniendo así una carga de glucosa de 3,5 – 4,2 mg/Kg/día.

Escott-Stump, (2005). Asegura que, se debe alimentar al bebé con 60 – 80 ml/Kg/día de volumen, aumentándose gradualmente a 150 ml/Kg/día. Robertson, y Shilkofski, (2006). Indican que, los requerimientos de agua en recién nacidos según el peso al momento del nacimiento y a la edad son los que se presentan en la tabla No. 1.

Tabla No. 1
Requerimientos de agua (ml/Kg/día) según edad

Peso al nacer	Día 1 -2	Día 3 – 7	7- 30 días
< 750 gramos	100 – 250	150 – 300	120 – 180
750 – 1000	80 – 150	100 – 150	120 – 180
1000 – 1500	60 – 100	80 – 150	120 – 180
>1500	60 - 80	100 – 150	120 – 180

Fuente: Robertson y Shilkofski, (2006).

b) Requerimientos de energía

El requerimiento basal de recién nacidos con bajo peso al nacer se estima entre menor de 5 - 60 kilocalorías por kilogramo por día, mientras que el requerimiento de energía excretada tanto por medio de la orina como de las heces es de 15-20 kilocalorías por kilogramo por día. En tanto por parte de la actividad física se estima que el requerimiento de energía es de 10 kilocalorías por kilogramo por día. Ya que, la termorregulación es un proceso de importancia en los recién nacidos de bajo peso el requerimiento de energía por parte de esta es de 10 kilocalorías por kilogramo por día. La ganancia de peso también requiere de una cantidad de

energía para que se lleve a cabo en cantidades específicas y esenciales y en el tiempo exacto, dicha cantidad oscila entre 25 – 30 kilocalorías por kilogramo por día. Para concluir, la cantidad de energía requerida por recién nacido de bajo peso oscila entre 110 – 130 kilocalorías por kilogramo por día.

Anderson, (2004) citado Mahan y Escott-Stump, sugiere que, el requerimiento de energía para los recién nacidos de bajo peso varía según los factores biológicos y ambientales individuales. Se ha estimado que se requiere un consumo de 50 kilocalorías por kilogramo por día para satisfacer las necesidades energéticas de mantenimiento, en comparación con 105 - 130 para el crecimiento.

Sin embargo, las necesidades aumentan por estrés, enfermedades y crecimiento rápido. Asimismo, se reducen cuando el niño es colocado en un medio térmico neutral. Algunos niños necesitan por lo menos de 130 – 150 kilocalorías por kilogramo por día para mantener una tasa de crecimiento apropiada.

Se presenta en la tabla No. 3 las estimaciones de requerimientos energéticos.

Tabla No. 2
Estimaciones de requerimientos energéticos

Factores	Kcal/Kg/día
Energía consumida	40-60
Tasa metabólica en reposo	40-60
Actividad	0 – 5 (energía para crecimiento)
Termorregulación	0 – 5 (energía para crecimiento)
Síntesis	151
Energía almacenada	20 – 30 (energía para mantenimiento)
Energía excretada	15
Consumo de energía	90 - 120

Fuente: Mahan, y Escott-Stump, (2004).

Existen también los recién nacidos con bajo peso que presentan displasia broncopulmonar, los cuales suelen requerir cantidades más altas. Para alcanzar mayores consumos calóricos en recién nacidos de bajo peso con capacidades limitadas para tolerar grandes volúmenes de líquido, es necesario concentrar los alimentos a un nivel de más de 24 kilocalorías por onza.

Hernández, (2001). Refiere que, el gasto energético o calórico en reposo del recién nacido de bajo peso, incluyendo una actividad física mínima, es inferior durante la primera semana de vida que a posteriori. En un ambiente de termoneutralidad el gasto energético de mantenimiento es aproximadamente 40 kcal/kg/día cuando es alimentado vía parenteral y 50 kcal/Kg/día hacia la segunda o tercera semana de vida cuando la alimentación es oral. Cuando pasan los primeros días o semanas, dependiendo del peso y estado de salud, las necesidades energéticas aumentan, pero las necesidades para afrontar el estrés por frío son menores.

Las necesidades energéticas por cada gramo de peso ganado se calculan entre 3 y 4.5 kcal y en ellas se incluyen la energía almacenada y la energía utilizada en la síntesis. Para una ganancia de 15 grs/Kg/día se necesitan 45 a 67kcal/Kg/día añadidas a las 50 kcal/Kg/día necesarias para el gasto de mantenimiento.

Robertson y Shilkofski, (2006). Comentan que, el requerimiento calórico para los recién nacidos de bajo peso y prematuros solamente para fines de crecimiento es de 50 – 75 kcal/Kg/día, mientras que para fines de crecimiento adecuado es de 115 – 130 kcal/Kg/día y puede ser hasta 150 kcal/Kg/día para niños con muy bajo peso al nacer, estos requerimientos son los recomendados para un crecimiento de 15 - 20 gramos por kilogramo por día después de los 10 días de nacido.

c) Requerimientos de proteínas

La composición corporal, las proteínas y reservas de energía en forma de grasa y glucógeno varían marcadamente durante el período gestacional. Por tal motivo el recién nacido de bajo peso tiene limitaciones en su capacidad de adaptación nutricional y dependen de la administración de fuentes exógenas de energía y proteínas.

La carnitina facilita la oxidación a nivel mitocondrial de los ácidos grasos de cadena larga y probablemente también de los de cadena media. Dicho aminoácido está presente en la leche humana y en fórmulas comerciales. Su concentración en sangre disminuye en recién nacidos de bajo peso que están con alimentación parenteral.

En la gran mayoría de recién nacidos la cantidad de proteína debe iniciarse entre cero punto cinco y un gramo de proteína por kilogramo por día y aumentar de forma progresiva hasta un máximo de tres a tres punto cinco gramos de proteína por kilogramo por día.

Para estimar la cantidad de proteína requerida se ha utilizado un modelo de feto de referencia, en donde se determina la cantidad de proteína que se requeriría ingerir para igualar a la que se deposita en el tejido fetal recién formado. Estas tasas de acreción fetal se alcanzan por medio del aporte de proteína adicional para compensar las pérdidas intestinales y las pérdidas obligatorias en la orina y la piel.

Con base a este método de determinación de las necesidades de proteína, el consumo recomendable de éste es de 3.5 a 4 gramos por kilogramo por día, cantidad que al parecer es bien tolerada por lactantes estables y que están en crecimiento rápido.

El tipo o calidad de proteína es un aspecto importante, ya que, los recién nacidos de bajo peso tienen diferentes requerimientos de aminoácidos que los de término con peso normal a causa de la inmadurez de las vías enzimáticas hepáticas. La taurina es un aminoácido sulfónico importante para estos recién nacidos, el mismo se encuentra en cantidades considerables en la leche materna y es añadida a fórmulas comerciales.

Los lactantes prematuros no sintetizan efectivamente la cisteína a partir de metionina debido a las menores concentraciones de la enzima hepática cistationasa, por lo que se sugiere un suplemento de cisteína.

Es necesario proporcionar energía a niveles suficientes para permitir que se utilice la proteína en el crecimiento y no simplemente en el consumo de energía.

Se sugiere además un rango de 10.2 a 12.4% de calorías provenientes de proteína, teniendo como límite 3 gramos de proteína por 100 kilocalorías. El consumo inadecuado de proteína es

un factor que limita el crecimiento, está comprobado que el consumo excesivo de proteína aumenta las concentraciones de aminoácidos, hiperazoemia y acidosis a nivel plasmático.

e) Requerimientos de grasas

El recién nacido de bajo peso en crecimiento necesita un consumo de grasa alimentaria bien absorbida para satisfacer las necesidades energéticas considerables que conlleva este proceso, proporcionar ácidos esenciales y facilitar la absorción de otros nutrientes importantes.

El porcentaje de calorías totales a expensas de la grasa en relación con las provenientes de carbohidratos y proteínas es otro aspecto importante de considerar, la grasa deberá constituir de 40 – 50% del total de calorías. Por otra parte, una dieta rica en grasas y baja en proteína generará más depósito adiposo de lo conveniente para el recién nacido de bajo peso.

El ácido linoleico comprenderá de tres a cinco por ciento del total de calorías, y uno por ciento de las calorías totales será a expensas del ácido linolénico.

En cuanto al tipo de grasas, por la baja concentración de lipasa pancreática y sales biliares del recién nacido de bajo peso, lo cual menoscaba su capacidad para digerir y absorber grasa. Se requieren lipasas para la degradación de triglicéridos, y las sales biliares solubilizan la grasa para facilitar su digestión y absorción. Dado que los triglicéridos de cadena media no requieren de lipasa pancreática y ácidos biliares para su digestión y absorción, se han añadido a la mezcla de grasas en las fórmulas de lactantes prematuros y con bajo peso.

f) Requerimientos de vitaminas

Todos los micronutrientes son necesarios en las cantidades exactas para evitar las diferentes patologías causadas por la deficiencia de los mismos. Las siguientes vitaminas son consideradas las más esenciales para el recién nacido de bajo peso:

- **Vitamina D.** Las recomendaciones actuales de suplementación con vitamina D son de ciento cincuenta y cuatrocientos unidades internacionales por día para el lactante de bajo peso y prematuro, esto para asegurar la prevención de la osteopenia.

- **Vitamina E.** Es requerida en los lactantes de bajo peso debido a sus limitadas reservas hísticas, menor absorción de vitaminas liposolubles y crecimiento rápido. Dado que el requerimiento alimentario de vitamina E depende del contenido de ácidos grasos poliinsaturados de la dieta, el consumo recomendado de aquella vitamina suele expresarse como una razón de vitamina E: ácido poliinsaturado. Las recomendaciones para el consumo de vitamina E son de cero puntos siete unidades internacionales por cien kilocalorías, y por lo menos una unidad internacional de vitamina E por gramo de ácido linoleico.

Tabla No. 3

Cantidades recomendadas de vitaminas para recién nacido prematuro y/o bajo peso al nacer.

Vitamina	Cantidad (Kg/día)
Vitamina A	700 – 1500 UI
Vitamina D	150 – 400 UI
Vitamina E	5 – 12 UI
Vitamina K	8 – 10 ug
Ácido Ascórbico	18 – 24 mg
Tiamina	180 – 240 ug
Riboflavina	250 – 360 ug
Piridoxina	150 – 210 ug
Niacina	3.6 – 4.8 ug
Pantotenato	1.2 – 1.7 ug

Fuente: Mahan, L., y Escott-Stump S., (2004).

g) Requerimientos de minerales

Las fórmulas y los fortificantes de la leche humana, creados especialmente para los recién nacidos de bajo peso y prematuros, contienen mayores concentraciones de vitaminas y minerales que satisfacen las necesidades del mismo, evitando la necesidad de suplementos adicionales. La única excepción que se presenta es que los fortificantes no contienen hierro, por lo que, un suplemento férrico de 2 a 4 miligramos por kilogramo por día bastará para

satisfacer las necesidades del niño o niña. Se estima que los siguientes minerales son de importancia para el recién nacido de bajo peso:

- **Fósforo y calcio.** Se dice que son los dos únicos nutrientes que necesitan los recién nacidos de bajo peso para lograr una mineralización ósea óptima. Se han establecido los lineamientos de consumo en niveles que promueven la tasa de mineralización ósea que ocurriría en el feto. Se recomienda un consumo de ciento setenta y cinco miligramos por cien kilocalorías por día de calcio y noventa y uno punto cinco miligramos por cien kilocalorías por día de fósforo.

A causa de las deficientes reservas de mineral y del bajo consumo alimentario, los recién nacidos pueden desarrollar osteopenia de la prematuridad que se caracteriza por desmineralización de los huesos en crecimiento, dicha patología tiende a presentarse en recién nacidos que son alimentados con fórmula para lactantes que no está específicamente preparada para lactantes prematuros, en recién nacidos que son alimentados con leche humana no suplementada con calcio y fósforo o que están recibiendo nutrición parenteral a largo plazo sin alimentaciones enterales.

- **Hierro.** Los lactantes de bajo peso y prematuros corren el riesgo de sufrir anemia ferropénica debido a las menores reservas de hierro que se presentan en las primeras horas de vida, la mayor parte del hierro disponible está en la hemoglobina de la circulación. La suplementación con hierro está indicada para facilitar la eritropoyesis, y se han empleado una dosificación de seis miligramos por kilogramo por día de hierro de forma enteral. En general el consumo de hierro recomendado es de 2- 4 miligramos por kilogramo por día. Los lactantes alimentados con leche humana recibirán gotas de sulfato ferroso. No se ha esclarecido el tiempo óptimo para introducir el hierro en la dieta del lactante de pretérmino, se sugiere un rango que va desde las dos semanas hasta los dos meses de edad.
- **Ácido fólico.** Para recién nacidos de bajo peso, por presentar mayores necesidades y por la forma en que se reducen las concentraciones de forma drástica desde el momento del nacimiento, se estima un consumo diario de veinticinco a cincuenta miligramos para mantener en forma efectiva las concentraciones de folato en el plasma.

- **Sodio.** Los recién nacidos de bajo peso son susceptibles a la hiponatremia durante el período neonatal. Tienen pérdidas excesivas de sodio urinario debido a la inmadurez renal y a la incapacidad para conservar sodio en cantidad adecuada. Por otra parte, sus necesidades de sodio son altas en virtud de su rápida tasa de crecimiento. Algunos lactantes requieren consumos diarios de sodio de cuatro a ocho miliequivalentes por kilogramo o más para evitar la hiponatremia. Cabe destacar que no es necesaria la suplementación sistemática de la leche materna y de las fórmulas comerciales.

Retraso de crecimiento del niño prematuro

Los niños se clasifican según su peso al nacer como: “de peso adecuado a su edad gestacional (AEG)” si su peso está entre los percentiles 3 y 97 de las curvas de referencia para su edad gestacional y sexo o entre la media y dos desviaciones estándar; “pequeño para la edad gestacional (PEG)” si su peso es inferior al percentil 3 de las curvas de referencia para su edad gestacional y sexo o a -2 desviaciones estándar de la media (DE); “de bajo peso al nacimiento (BPN)” cuando su peso es menor de 2500 g; “muy bajo peso al nacimiento (MBPN)” cuando su peso es menor de 1500 g y “peso extremadamente bajo al nacimiento (PEBN)” si éste es inferior a 1000 g.

Si bien el término PEG comprende tanto a los recién nacidos de bajo peso como de longitud reducida, puede ser de utilidad diferenciar tres grupos dentro de los PEG, es decir, niños de peso reducido, niños de longitud reducida, o niños tanto de peso como de longitud reducida. Así se considera PEG “armónico” o “simétrico” si el peso y talla están afectados, o “disarmónico” o “asimétrico” si se afectan o bien el peso o bien la talla. Para realizar esta distinción se puede utilizar el índice ponderal de Rohrer ($\text{Peso/Longitud}^3 \times 100$). Si los resultados obtenidos se encuentran por debajo del percentil 10 para su edad gestacional se le considera un niño “PEG” disarmónico o asimétrico (con mayor afectación de peso). Si sus valores están entre el p10 y el p90 de su edad gestacional (EG) se considera un niño PEG armónico o simétrico (afectación similar de peso y talla). Esta diferenciación entre PEG armónico/disarmónico permite orientar mejor el diagnóstico etiológico y tiene importantes implicaciones en el pronóstico de crecimiento, desarrollo neurológico, y riesgo futuro de morbilidad cardiovascular, siendo independiente del sexo y de la etnia.

Clásicamente se ha descrito que la población de niños prematuros de muy bajo peso (menores de 1500 g) mantenía un peso y una longitud inferiores a los de la población de niños nacidos a término durante la primera infancia, conservando en límites normales el perímetro craneal. Se ha comunicado¹⁹ que, tomando como referencia la edad corregida en semanas (edad postnatal – [40- edad gestacional]), la proporción de niños MBPN que al año no alcanzó el percentil 5 de la población general fue del 30 % para el peso, 21% para la longitud y 14% para el perímetro cefálico, con un 15% de casos con un cociente peso/longitud inferior a lo normal. A los 3 años persistió una talla baja en el 17% de los casos. Cuando se asoció un bajo peso para la edad gestacional (PEG) el pronóstico fue peor, alcanzando el percentil inferior de la normalidad más tarde y en menor proporción.

El retraso de crecimiento observado en estos niños traduce una combinación entre la pérdida de peso esperada tras el nacimiento y la desnutrición real. Así mismo, la pérdida de peso refleja, en gran parte, la falta de habilidad del niño prematuro inmaduro y enfermo, para establecer una ingesta adecuada en el tiempo. Sin embargo, también puede estar favorecida por una posible infravaloración médica de las necesidades nutricionales de estos niños a pesar de aplicar las recomendaciones dietéticas presentes en las actuales guías clínicas y por los problemas médicos, algunos graves, que hacen que la afectación nutricional sea frecuente.

Habitualmente este retraso de crecimiento se sigue de un proceso de recuperación durante un periodo de tiempo más o menos prolongado, lo que se conoce como “crecimiento recuperador”, “recrecimiento” o “catch-up”. Sin embargo, es poco probable que el “catch up” tenga lugar durante el periodo inicial de hospitalización, ocurriendo más a menudo tras el alta hospitalaria. Así, se distinguen cuatro patrones diferentes de crecimiento postnatal en el niño Prematuro:

Crecimiento apropiado o adecuado: niños con peso al nacer y peso al alta apropiado para la edad post-concepcional.

Restricción del crecimiento intrauterino sin recuperación precoz del crecimiento postnatal: niños nacidos PEG con peso al alta todavía por debajo del percentil 3 de las curvas de crecimiento de referencia o de -2 desviaciones estándar de la media.

Restricción del crecimiento intrauterino con recuperación precoz del crecimiento postnatal: niños nacidos PEG con peso al alta apropiado para la edad postconcepcional.

Restricción del crecimiento postnatal: Niños nacidos AEG pero que al alta el peso cae por debajo del percentil 3 respecto a las curvas o patrones de crecimiento de referencia o de -2 desviaciones estándar de la media.

Concepto de catch-up growth o crecimiento recuperador

El término catch-up growth fue acuñado en 1963,^{27,28} y hace referencia a una inusual elevación de la velocidad de crecimiento físico, que cruza los percentiles o trayectorias de crecimiento después de una reducida tasa de crecimiento asociada con enfermedad o malnutrición. Como describe Prader,²⁷ la regularidad en el crecimiento es el resultado de un dinámico y complejo sistema de control. Las tasas de crecimiento recuperador posnatal varían en función de algunos factores como: peso al nacimiento, edad gestacional, talla de los padres, crecimiento intrauterino adecuado o retardado, daño neurológico, curso clínico y nutrición.

Un acelerado catch-up de crecimiento se ha asociado a un mejor resultado neurológico. Algunos estudios han demostrado que los niños con MBPN adecuados a edad gestacional (AEG) que hicieron el catch-up en los 2 primeros años de vida tuvieron un índice de desarrollo mental y psicomotor más alto, comparados con aquellos con un inadecuado crecimiento durante ese periodo.

Sin embargo, aquellos niños que fracasan en conseguir su potencial de crecimiento durante las primeras semanas de vida postnatal tienen menor resultado favorable respecto al crecimiento y neurodesarrollo. La ventana para realizar el catch-up parece ser estrecha. Si este no ocurre en la vida temprana las posibilidades de que ocurra más tarde son limitadas. En los humanos este periodo crítico puede corresponder al primer año con respecto al perímetro cefálico (PC) y los 3 años con respecto al peso final.

Sin embargo, existe evidencia creciente que sugiere que tanto el bajo peso al nacimiento, como la rápida ganancia de peso postnatal con un “catch-up” excesivo, o la combinación de ambas, pueden predisponer a efectos metabólicos adversos a largo plazo, con un aumento

del riesgo de hipertensión arterial (HTA), enfermedad cardiovascular (ECV), diabetes mellitus (DM) tipo 2 y osteoporosis en el adulto.

Suplementación:

MCT (Modulo de triglicéridos de cadena media):

Para aumentar el aporte calórico el hospital cuenta con MCT, que son módulos de triglicéridos de cadena media que aporta una fuente de calorías caracterizado por oxidación rápida, completa y exenta de depósitos grasos, lo que proporciona calorías al instante.

Los triglicéridos de Cadena Media (MCT) son grasas o lípidos, cuya ventaja radica en su rapidez de metabolización. Se obtienen por fraccionamiento del aceite de coco y la longitud de la cadena de los ácidos grasos está entre 6 y 12 átomos de carbono.

Es un aporte calórico que en rapidez de metabolización se asemeja a los hidratos de carbono, pero con la ventaja de que aporta el doble de calorías, con lo cual el organismo puede quemar intensamente calorías sin que se agoten sus reservas de glucógeno, por tanto, aparezcan antes el cansancio y la fatiga. Además, tienen la gran ventaja de que no se acumulan como grasa corporal. Los MCT proporcionan una "ráfaga" de calorías disponibles al instante.

En cuanto al aporte de calorías que este contiene, 1 gramo de MCT proporciona 8.5Kcal. Para obtener formulas con una suplementación calórica, se realizan diluciones de la formula nutricional con la cual se aumenta hasta en un 40% todos los aportes nutricionales de la formula estándar, se adjunta una tabla la cual presenta los aportes de proteínas, lípidos y carbohidratos realizando la dilución estándar de la leche.

Glucomalt:

Suplemento modular a base de carbohidratos para ser utilizado como complemento calórico en regímenes especiales, pacientes que requieren un aporte extra de calorías (niños de bajo peso) o complementar las calorías aportadas por su dieta habitual. Tiene bajo impacto glicémico, ideal para niños sin apetito y en grado de desnutrición. Su fuente de Carbohidratos es la Maltodextrina.

Contiene una gran cantidad de calorías, por ello es especialmente recomendado para el niño sin apetito ya que no necesariamente el mismo, debe consumir más de su ingesta promedio al día para poder obtener algo de peso. La Maltodextrina no es muy dulce en comparación con la dextrosa. Es el ingrediente primario que se encuentra en la mayoría de los productos "peso-gainer" y suplementos, y es de gran utilidad para las personas que necesitan ganar más masa y peso.

Presentación disponible de 450gr, el cual por cada medida de 5gramos aporta 384Kcal que son 96g de carbohidratos.

Proteinex:

Concentrado proteico de mezcla instantánea, de alto valor biológico que contiene todos los aminoácidos esenciales y no esenciales, para mejorar el aporte proteico de cualquier persona que lo requiera. Libre de lactosa y gluten.

Se administra por vía oral o enteral. Está diseñado para ser añadido a alimentos líquidos y semilíquidos y formulas enterales, se disuelve rápidamente, sin alterar el sabor ni olor de los mismos. Permite ser mezclado con alimentos fríos o calientes, de acuerdo a las cantidades recomendadas.

La presentación es de lata de 275g, medida de 5.4g que contiene 5 gramos de proteína pura.

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

3.1.1 Cuantificar la velocidad de crecimiento neonatal en recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino a quienes se les dio suplementación nutricional y con micronutrientes que se encontraban ingresados en los servicios de neonatos y canguros de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt durante el año 2016.

3.2 OBJETIVO ESPECIFICOS

3.2.1 Determinar si la restricción del crecimiento intrauterino es de carácter simétrico o asimétrico y su posición dentro de las curvas de Fenton para así monitorizar su estado nutricional y velocidad de crecimiento.

3.2.2 Determinar si la suplementación proteico – energética y con micronutrientes mejora la velocidad de crecimiento en los recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

Estudio clínico observacional analítico de casos y controles.

4.2 POBLACIÓN:

El total de niños y niñas con restricción del crecimiento intrauterino nacidos durante el 2016 sin ninguna patología de base que se encuentren ingresados en los servicios de neonatos y canguros de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt.

4.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se tomó el total de niños y niñas con restricción del crecimiento intrauterino nacidos durante el 2016 sin ninguna patología de base que se encontraban ingresados en los servicios de neonatos y canguros de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt. Por medio de muestreo aleatorio simple se determinó el número de casos y controles siendo los pacientes casos los que recibieron suplementación nutricional.

4.4 CRITERIOS DE INCLUSION:

- Pacientes nacidos en el Hospital Roosevelt.
- Pacientes ingresados en los servicios de neonatos y canguros de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt.
- Pacientes femeninos y masculinos.
- Pacientes con restricción del crecimiento intrauterino.
- Pacientes sin comorbilidades asociadas.

4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes nacidos en otro hospital.
- Pacientes con patologías asociadas.
- Pacientes con peso adecuado al nacer.
- Pacientes quienes durante estudio presentaron alguna infección.
- Pacientes con inmunodeficiencias primarias.
- Pacientes con alimentación parenteral.

4.6 VARIABLES:

- Edad gestacional.
- Peso al nacer.
- Talla al nacer.
- Sexo.
- Circunferencia cefálica.
- Suplementación nutricional.
- Velocidad de crecimiento.
- Edad corregida.
- Tablas de Fenton

4.7 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA
Restricción del crecimiento intrauterino	Es la limitación del potencial de crecimiento intrínseco del feto.	Retraso del crecimiento del feto haciendo que su peso este por debajo del percentil 10 esperada para la respectiva edad gestacional.	Cuantitativa	Discreta	Simétrico Asimétrico
Peso y talla al nacer del recién nacido	Peso en gramos del recién nacido al momento del parto y centrípetos de largo al nacer.	Peso en gramos y estatura en centímetros del recién nacido al momento del estudio.	Cuantitativa	Continua	Bajo peso al nacer / muy bajo peso al nacer. Centímetros.

Velocidad de crecimiento	Ritmo de crecimiento o cambio en las mediciones de crecimiento durante un periodo de tiempo.	Ritmo de crecimiento hacia su peso esperado durante un periodo de tiempo.	Cuantitativa	Continua	Puntuación Z de peso longitud y perímetro cefálico.
Suplementación	Cualquier producto cuya ingestión tenga como finalidad la de complementar la dieta alimenticia.	Suministro de micronutrientes en la alimentación actual del recién nacido.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si suplemento No suplemento
Tabla de Fenton	Tablas de crecimiento infantil para niños prematuros.	Tablas de crecimiento infantil para niños prematuros.	Cuantitativa	Discreta	Peso, talla, perímetro cefálico.
Edad corregida	Es la edad que tendría el niño si hubiera nacido el día que cumpliera las 40 semanas de gestación.	Edad que tendría el niño de haber nacido el día que cumpliera 40 semanas de gestación.	Cuantitativa	Continua	Días.

4.8 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

(Ver Anexos)

4.9 PROCEDIMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS:

Se seleccionaron los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y se encontraban ingresados en los servicios de neonatos y canguros de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt.

Se seleccionaron los pacientes aleatoriamente como grupo de casos y controles con una relación de 1:0,9.

PROCESO PRIMERA MEDICIÓN DE VARIABLES A ESTUDIO:

Se visitó semanalmente el área de Neonatos y Canguros del Hospital Roosevelt para toma de adecuaciones de los pacientes y graficarlos en las tablas de Fenton con edad corregida.

Seguido de ello se visitó semanalmente para nueva toma de datos y evaluar en base a las curvas de crecimiento la ganancia ponderal semanal de los pacientes dejado fuera del estudio todo paciente a quien se le iniciaba alimentación parenteral o se encontraba con algún tipo de infección adquirida.

PROCESO DE INICIO DE SUPLEMENTACIÓN:

Seguido de la primera toma de datos se inició la suplementación la cual duró el periodo de estancia hospitalaria. Al grupo casos se les proporcionó maltodextrina por vía oral, siendo la marca a utilizada Glucomalt, proteína por medio de Proteinex y multivitaminas vía oral siendo la marca utilizada Hidropolivit.

Al grupo control no se le proporcionó algún tipo de suplementación.

PROCESO DE SEGUIMIENTO

Los pacientes fueron seguidos cada 2 semanas para control de la evolución de peso y talla.

4.10 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION:

Para garantizar los aspectos éticos de la investigación se realizó un consentimiento informado (ver anexo No. 2) en el cual se explicó de manera detallada la metodología, la importancia del estudio, los procedimientos a realizar con los sujetos de estudio como:

- Control de peso, talla y circunferencia cefálica de los pacientes.
- La suplementación con multivitaminas, módulo de proteínas, módulo de triglicéridos de cadena media, módulo de carbohidratos y de proteínas.
- Excluir pacientes con comorbilidades.

4.11 PROCEDIMIENTOS DE ANALISIS DE INFORMACIÓN:

El análisis e interpretación de los resultados obtenidos se realizó por medio de la prueba T de student para dos muestras relacionadas. Ya que la misma permite establecer si existe diferencia estadísticamente significativa entre la media de dos muestras pequeñas, o la misma se atribuye al azar. Se analizaron los datos obtenidos del grupo asignado aleatoriamente como caso, las variables medidas de peso, talla, circunferencia cefálica y velocidad de crecimiento durante el tiempo que se suplemento a dichos pacientes macro y micronutrientes. Las mediciones son previas a la suplementación y posterior a la suplementación de un mismo grupo de sujetos en estudio, con lo cual se busca rechazar o aceptar la hipótesis nula, después de aplicar una variable experimental.

Fórmula a utilizar:

$$t = \frac{\bar{x}}{\frac{\sigma x}{\sqrt{N}}}$$

Donde:

\bar{x} = Media aritmética de las diferencias entre los momentos antes y después.

σx = Desviación estándar de las diferencias entre los momentos antes y después. Es decir, el denominador de la ecuación es el error estándar de la distribución muestral de la diferencia de medias.

N = Tamaño de la muestra.

$$\sigma x = \frac{\sqrt{\sum x - \bar{x}^2}}{N-1}$$

V. RESULTADOS

En el presente estudio se evaluaron 59 pacientes recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino, de género masculino y femenino, divididos en dos grupos, el grupo estudio tuvo una edad gestacional media de 36,38 +- 0,9 semanas, peso medio de 1635,8 gramos, talla media de 40.54 centímetros y circunferencia cefálica media de 29.70 centímetros y una velocidad de crecimiento media de 23.3 gramos al día. El grupo control tuvo una edad gestacional media de 38 +- 0,9 semanas, peso medio de 2181 gramos, talla media de 42 centímetros y circunferencia cefálica media de 29.39 centímetros, una velocidad de crecimiento medio de 23.6 gramos al día, tal como está expresado en la tabla 1, 2, 3, 4 y 5.

En cuanto al estado nutricional, en el grupo estudio el 65% (n=20) fueron según curvas de Fenton clasificados como restricción del crecimiento intrauterino simétrico siendo de esos el 5% (n=1) de sexo femenino y el 95% (n= 19) de sexo masculino; y el 35% restante se presentaron una restricción del crecimiento intrauterino de tipo asimétrico siendo de estos un 45.45% (n=5) de sexo femenino y un 54.54% (n=6) de sexo masculino. En el grupo control el 68% (n=19) fueron según curvas de Fenton clasificados como restricción del crecimiento intrauterino simétrico siendo de esos el 42.1% (n=8) de sexo femenino y el 57.89% (n= 11) de sexo masculino; y el 32% restante se presentaron una restricción del crecimiento intrauterino de tipo asimétrico siendo de estos un 55.5% (n=5) de sexo femenino y un 44.4% (n=4) de sexo masculino.

La velocidad de crecimiento intrauterino no tuvo diferencia entre ambos grupos evidenciándose la ganancia de peso en el grupo estudio de 33.1 gramos al día mientras que el grupo control presento una ganancia diaria de 39.28 gramos, con valor t de 0.11 el cual es mayor de 0.05 por lo tanto no es estadísticamente significativo.

Tabla 1.

Características de las recién nacidos con RCIU suplementados.

SUPLEMENTADO							
CARACTERISTIICAS DE LA POBLACION SEGÚN SEXO							
CARACTERISTICAS		FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
		f	%	f	%	f	%
EDAD GESTACIONAL	34 SXC	0	0%	1	4%	1	3%
	35 SXC	0	0%	6	24%	6	19%
	36 SXC	0	0%	6	24%	6	19%
	37 SXC	4	67%	12	48%	16	52%
	38 SXC	2	33%	0	0%	2	6%
	39 SXC	0	0%	0	0%	0	0%
	40 SXC	0	0%	0	0%	0	0%
	TOTAL	6	100%	25	100%	31	100%
RCIU	SIMETRICA	1	17%	19	76%	20	65%
	ASIMETRICA	5	83%	6	24%	11	35%
	TOTAL	6	100%	25	100%	31	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla 2.

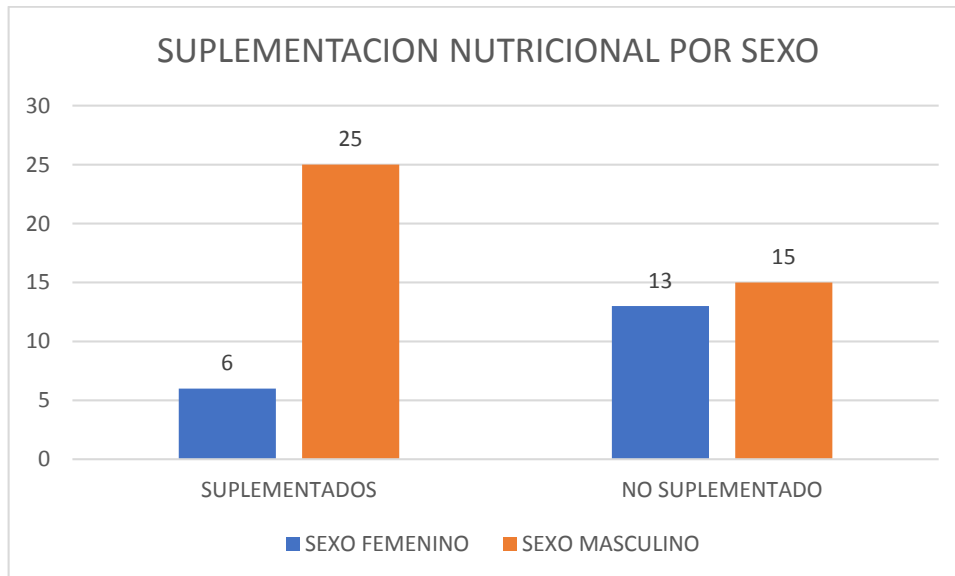
Características de las recién nacidos con RCIU no suplementados.

NO SUPLEMENTADO							
CARACTERISTIICAS DE LA POBLACION SEGÚN SEXO							
CARACTERISTICAS		FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
		f	%	f	%	f	%
EDAD GESTACIONAL	34 SXC	0	0%	0	0%	0	0%
	35 SXC	0	0%	0	0%	0	0%
	36 SXC	2	15%	7	47%	9	32%
	37 SXC	0	0%	1	7%	1	4%
	38 SXC	2	15%	3	20%	5	18%
	39SXC	5	38%	2	13%	7	25%
	40SXC	4	31%	2	13%	6	21%
	TOTAL	13	100%	15	100%	28	100%
RCIU	SIMETRICA	8	62%	11	73%	19	68%
	ASIMETRICA	5	38%	4	27%	9	32%
	TOTAL	13	100%	15	100%	28	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Grafica 1.

Suplementación proteico – energética y con micronutrientes en RCIU por sexo



Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla 3.

Características de la Edad Gestacional de los recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino estudiados.

	<i>EDAD SUPLEMENTADOS</i>	<i>EDAD NO SUPLEMENTADOS</i>
Media	36.3870968	38
Varianza	0.97849462	2.51851852
Observaciones	31	28
Varianza agrupada	1.70797963	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	57	
Estadístico t	-4.73370102	
P(T<=t) una cola	7.4994E-06	
Valor crítico de t (una cola)	1.67202889	
P(T<=t) dos colas	0.000015	
Valor crítico de t (dos colas)	2.00246546	

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla 4.

Características de la Peso de los recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino estudiados.

	<i>PESO SUPLEMENTADO</i>	<i>PESO NO SUPLEMENTADO</i>
Media	1635.806452	2181.07143
Varianza	30838.49462	128454.365
Observaciones	31	28
Varianza agrupada	77077.59116	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	57	
Estadístico t	-7.533163497	
P(T<=t) una cola	2.05554E-10	
Valor crítico de t (una cola)	1.672028888	
P(T<=t) dos colas	0.0000000004	
Valor crítico de t (dos colas)	2.002465459	

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Grafica 2.

Suplementación proteico – energética y con micronutrientes en RCIU por peso



Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla 5.

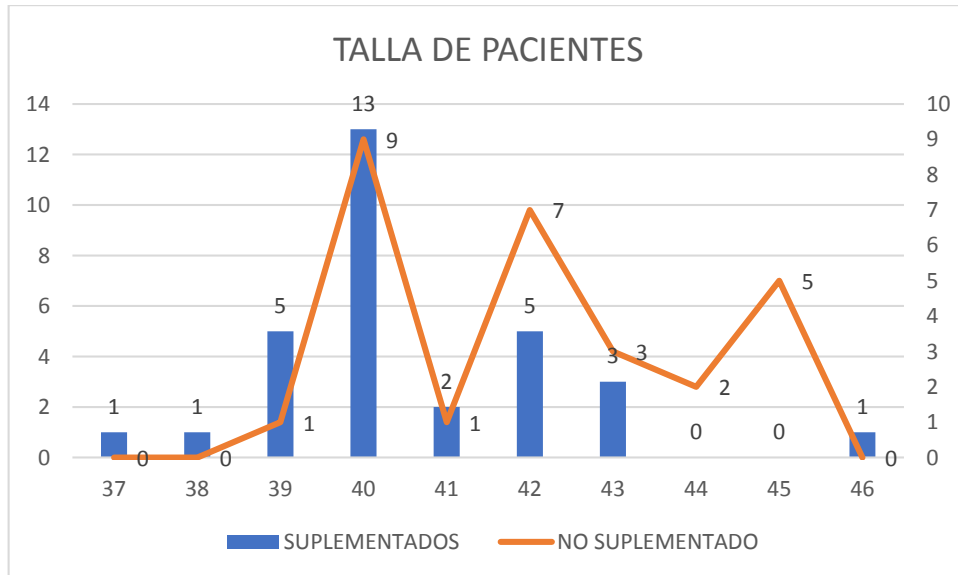
Características de la Talla de los recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino estudiados.

	TALLA SUPLEMENTADOS	TALLA NO SUPLEMENTADOS
Media	40.5483871	42
Varianza	3.122580645	3.777777778
Observaciones	31	28
Varianza agrupada	3.432937182	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	57	
Estadístico t	-3.005050318	
P(T<=t) una cola	0.001971067	
Valor crítico de t (una cola)	1.672028888	
P(T<=t) dos colas	0.003942135	
Valor crítico de t (dos colas)	2.002465459	

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Grafica 3.

Suplementación proteico – energética y con micronutrientes en RCIU por Talla.



Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla 6.

Características de la Circunferencia Cefálica de los recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino estudiados.

	CC SUPLEMENTADOS	CC NO SUPLEMENTADOS
Media	29.70967742	29.3928571
Varianza	1.612903226	1.35846561
Observaciones	31	28
Varianza agrupada	1.492380144	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	57	
Estadístico t	0.994734302	
P(T<=t) una cola	0.162034842	
Valor crítico de t (una cola)	1.672028888	
P(T<=t) dos colas	0.324069685	
Valor crítico de t (dos colas)	2.002465459	

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla 7.

Ganancia de peso diaria de los recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino estudiados.

	GANANCIA DE PESO DIARIA SUPLEMENTADOS	GANANCIA DIARIA NO SUPLEMENTADOS
Media	23.3083127	23.6258503
Varianza	375.364983	1660.41786
Observaciones	31	28
Varianza agrupada	984.074239	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	57	
Estadístico t	-0.03882533	
P(T<=t) una cola	0.48458266	
Valor crítico de t (una cola)	1.67202889	
P(T<=t) dos colas	0.96916531	
Valor crítico de t (dos colas)	2.00246546	

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla 8.

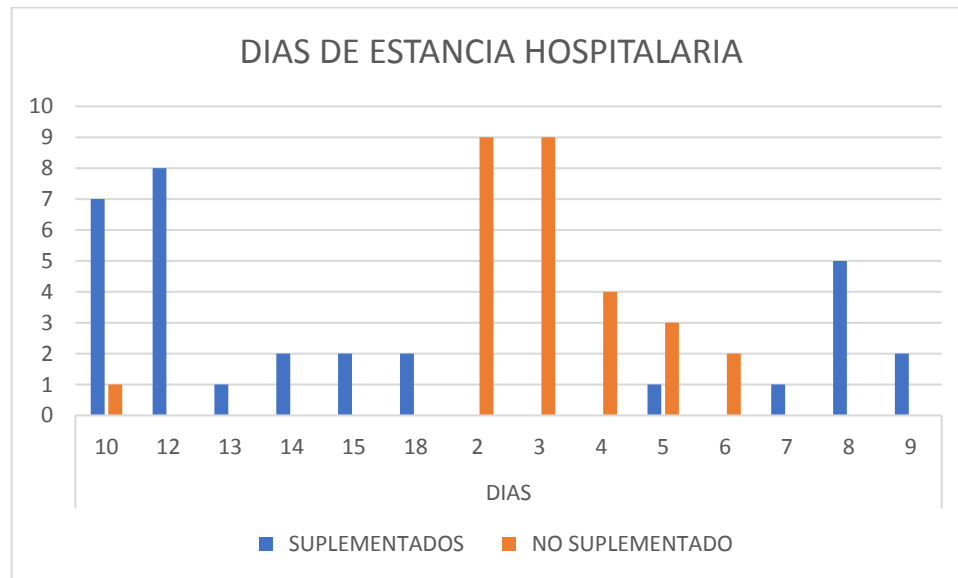
Ganancia de peso en kg/d de los recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino estudiados.

	<i>GANANCIA KG/DIA SUPLEMENTADOS</i>	<i>PESO GANANCIA KG/DIA NO SUPLEMENTADOS</i>
Media	15.2291434	12.4230983
Varianza	139.493684	331.850916
Observaciones	31	28
Varianza agrupada	230.610267	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	57	
Estadístico t	0.70874364	
P(T<=t) una cola	0.24068615	
Valor crítico de t (una cola)	1.67202889	
P(T<=t) dos colas	0.4813723	
Valor crítico de t (dos colas)	2.00246546	

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Grafica 4.

Días de estancia hospitalario de los pacientes con RCIU



Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla 9.

Peso de egreso de los recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino estudiados.

	<i>PESO EGRESO SUPLEMENTADOS</i>	<i>PESO EGRESO NO SUPLEMENTADOS</i>
Media	1861.290323	2321.42857
Varianza	4238.27957	77301.5873
Observaciones	31	28
Varianza agrupada	38847.21481	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	57	
Estadístico t	-8.954518717	
P(T<=t) una cola	9.16064E-13	
Valor crítico de t (una cola)	1.672028888	
P(T<=t) dos colas	1.83213E-12	
Valor crítico de t (dos colas)	2.002465459	

Fuente: Boleta de recolección de datos.

VI. DISCUSION Y ANALISIS

El National Institute of Child Health and Human Development, con el objetivo de unificar criterios respecto a los fetos con el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino, ha considerado con CIR a todos aquellos fetos con un peso al nacer por debajo del percentil 10, según curvas poblacionales. Esta definición, al igual que la mayoría de los estudios realizados posnatalmente, no permite diferenciar la población de feto normal con bajo peso para su edad gestacional [BPEG], small for date o small for gestational age.

Las curvas de crecimiento fetal no son extrapolables de una población a otra, ya que factores genéticos, climáticos o socioeconómicos pueden establecer diferencias entre los rangos de normalidad. Se han propuesto curvas personalizadas, pero su utilización actual es minoritaria.

El concepto de *catch growth* es un término que hace referencia a la inusual velocidad de crecimiento físico (*catch-up* o *catch-down*) que experimentan algunos recién nacidos con CIR y que tiene una gran importancia en el pronóstico. Los recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino que muestran un *catch-up growth* con adecuación del peso antes de los 2 años de vida tienen un menor desarrollo motor que los niños que nacieron con un peso y crecimiento adecuado. Los CIR que tienen un *catch-down growth* mantenido a los 2 años de vida, tienen no sólo un pobre desarrollo motor, sino también un menor desarrollo cognitivo y psicofísico. Es importante el seguimiento posterior de estos niños, con monitorización de su crecimiento y conocer así el tipo de *catch-up* que desarrollan con sus posibles implicaciones en la edad adulta.

El estudio muestra que la restricción del crecimiento intrauterino es un fenómeno que se presenta constantemente en la Unidad de Neonatos del Hospital Roosevelt. Los 59 recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino estudiaron tuvieron al nacer una puntuación z de peso por debajo del percentil 10 para su edad, y durante la primera semana de vida presentaron una pérdida fisiológica de peso medio de 163 gramos. A partir de este momento se observó una recuperación del peso con una velocidad de crecimiento media de 48 gramos al día, con una media de estancia hospitalaria de 9 días para una recuperación de peso de más de 2500 gramos para poder ser dados de alta y

continuando su evaluación de velocidad de crecimiento por la unidad de consulta externa del hospital.

Algunos autores han encontrado que la máxima pérdida de peso ocurre durante los primeros 14 días de vida y, a partir de este momento, aunque no hay recuperación de lo perdido, el incremento de peso sigue paralelo al intrauterino hasta las 8 semanas; sin embargo, no aportan datos de peso entre los 14 y 56 días. Otros refieren que el incremento de peso semejante al intrauterino se inicia a partir de que se ha recuperado el peso del nacimiento (entre los 11 y 15 días de edad).

En cuanto a la composición de la fórmula empleada en el estudio fue una fórmula nutricional estándar que es proporcionada por el hospital la cual es la Nutrilon Neonatal de la marca Nutricia, la cual por cada 100ml aporta 80 Kcal, 2.5 gramos de proteínas, 4.4 gramos de grasas, 7.6 gramos de carbohidratos los cuales no aportan los nutrientes necesarios para que este grupo de pacientes presente una velocidad de crecimiento adecuada por lo que fue suplementada con módulos de triglicéridos de cadena media, módulo a base de carbohidratos, glucomalt, y concentrado proteico en este caso proteinex para llegar a los requerimientos nutricionales diarios para una adecuada ganancia de peso, encontrando que a pesar de suplementar la leche estándar y de aportar micronutrientes por medio de multivitaminas, no fue estadísticamente significativo.

Los días de estancia hospitalaria variado en cuanto al peso al nacer y a la velocidad de crecimiento de cada recién nacido encontrando estancia de 3 días a 18 días en donde recuperaron peso por arriba de 2500 gramos para poder ser dados de alta. Se demostró que la mayoría de los pacientes en estudio fue de sexo masculino a pesar de que la literatura habla que el mayor porcentaje de restricción del crecimiento intrauterino se presenta en el sexo femenino, cabe destacar que como esta en la literatura el mayor porcentaje para tipo de restricción fue para la restricción del crecimiento intrauterino simétrica.

Con respecto a la mejoría clínica, se destaca que el 100% de los pacientes, mostraron mejoría cumpliendo tratamiento nutricional hasta el día del egreso, la cual se dio a conocer en las notas de evolución y la nota de egreso por medio del pediatra a cargo al momento del alta y cumpliendo con un peso no menor de 2500 gramos al momento de egresar.

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 El enriquecimiento de la leche estándar con proteínas y calorías no muestra cambios clínicamente relevantes en las variables antropométricas de peso, longitud ni tampoco en las velocidades de crecimiento.

6.1.2 El 66.6% de todos los pacientes del estudio presentaron una restricción del crecimiento intrauterino de tipo simétrico

6.1.3 De los pacientes con restricción del crecimiento intrauterino el 67% fueron de sexo femenino y el 33% de sexo masculino.

6.1.4 Aunque no represento una diferencia estadísticamente significativa, el grupo al que se le dio una suplementación proteico-energética y con micronutrientes presentó mejoría clínica evaluada por las notas en los expedientes clínicos.

6.1.5 La suplementación utilizada permitió mantener una ganancia ponderal de 23.3 gramos al día.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Realizar un registro más específico de todos los pacientes con diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino ingresados a los servicios de neonatos y canguros de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt, identificando oportunamente las características clínicas y epidemiológicas más importantes de este grupo, para de manera más oportuna se pueda brindar un tratamiento eficaz según las etiologías relacionadas.

6.2.2 Llevar un programa de seguimiento de niños con restricción del crecimiento intrauterino

6.2.3 Usar las curvas de crecimiento de Fenton en cada papeleta de los pacientes con restricción del crecimiento intrauterino para graficar el crecimiento según edad corregida.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baquero HM, Velandia L. Nutrición del prematuro. CCAP [en línea] 1991 [13 Feb 2015]; 9 (4):11. Disponible en: <http://scp.com.co/descargasnutricion/Nutrici%C3%B3n%20del%20prematuro.pdf>
2. Benítez A. Recomendaciones nutricionales para prematuro durante 1º año. [en línea] Argentina: Fundación neonatológica; 2007 [17 Feb 2015]. Disponible en: <http://www.funlargaia.org.ar/Herramientas/Manejos-integrales-en-neo-II/3.-Guias-Asistenciales/3.8.-Recomendaciones-nutricionales-para-prematuro-durante-11-ano>
3. Brandt I, Sticker EJ, Gausche R, Lentze MJ. Catch-up Growth of Supine Length/Height of Very Low Birth Weight, Small for Gestational Age Preterm Infants to Adulthood. J Pediatr [en línea] 2005 [15 Feb 2015]; 147 (5): 662-668. Disponible en: <http://www.jpeds.com/article/S0022-3476%2805%2900590-1/abstract>
4. Brion LP, Bell EF, Raghuvver TS. Suplementación con vitamina E para la prevención de la morbilidad y la mortalidad en recién nacidos prematuros. La Biblioteca Cochrane Plus [en línea] 2003 [20 Feb 2015]; 4 (1): 305. Disponible en: <http://www.update-software.com/BCP/BCPGetDocument.asp?DocumentID=CD003665>
5. Brown LD, Hay WW. The Nutritional Dilemma for Preterm Infants: How to Promote Neurocognitive Development and Linear Growth, but Reduce the Risk of Obesity. J Pediatr [en línea] 2013 [13 Feb 2015]; 163 (1): 1543-1545. Disponible en: <http://www.jpeds.com/article/S0022-3476%2813%2900951-7/abstract>
6. Chance GW, Radde IC, Willis DM, Roy RN, Park E, Ackerman I, et al. Postnatal growth of infants of <1.3 kg birth weight: Effects of metabolic acidosis, of caloric intake, and of calcium, sodium, and phosphate supplementation. J pediatr [en línea] 1977 [16 Feb 2015]; 91 (5): 787-793. Disponible en: <http://www.jpeds.com/article/S0022-3476%2877%2981043-3/abstract>
7. Ehrenkranz RA, Younes N, Lemons JA, Fanaroff AA, Donovan AF, Wright LL, et al. Longitudinal Growth of Hospitalized Very Low Birth Weight Infants. Pediatrics [en línea]

1999 [16 Feb 2015]; 104 (2): 280-289. Disponible en:
<http://pediatrics.aappublications.org/content/104/2/280.short>

8. Fundación neonatológica. MIN2 - Patologías - RN Prematuro - Nutrición de prematuros - Objetivos y patología anticipable. [en línea] Argentina: Fundación neonatológica; 2007 [15 Feb 2015] Disponible en: <http://www.funlargaia.org.ar/Herramientas/Manejos-integrales-en-neo-II/2.-Patologias/2.1.-RN-Prematuro/2.1.4.-Nutricion-de-prematuros>
9. Gorenstein A. La leche humana fortificada promueve el crecimiento en los prematuros a corto plazo. Cochrane [en línea] 2003 [15 Feb 2015]; 1 (3): 1. Disponible en: <http://www.foroaps.org/files/lechehumana.pdf>
10. Haider BA, Bhutta ZA. Neonatal vitamin A supplementation for the prevention of mortality and morbidity in term neonates in developing countries. Cochrane [en línea] 2012 [20 Feb 2015]. Disponible en: http://www.cochrane.org/CD006980/NEONATAL_neonatal-vitamin-a-supplementation-for-the-prevention-of-mortality-and-morbidity-in-term-neonates-in-developing-countries
11. Henderson G, Fahey T, McGuire W. Leche de fórmula enriquecida con nutrientes versus leche de fórmula estándar para neonatos prematuros después del alta hospitalaria. Cochrane [en línea] 2009 [18 Feb 2015]. Disponible en: <http://www.cochrane.org/es/CD004862/leche-de-formula-enriquecida-con-nutrientes-versus-leche-de-formula-estandar-para-neonatos-prematuros-despues-del-alta-hospitalaria>
12. Jimenez R, Martinez M, Peñalver R. Efecto del zinc sobre el crecimiento y desarrollo del niño con bajo peso al nacer. Colombia Médica. 2007; 38 (1): 9. Disponible en: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/481/1013>
13. Khadivzadeh T, Parsai S. Effect of exclusive breastfeeding and complementary feeding on infant growth and morbidity. Eastern Mediterranean Health Journal. 2004; 10 (3):6. Disponible en: www.researchgate.net/profile/Talat_Khadivzadeh/publication/7553987_Effect_of_exclusive_breastfeeding_and_complementary_feeding_on_infant_growth_and_morbidity/links/09e41511be96f2cc89000000.pdf

14. Koletzko B, Poindexter B, Uauy R. Nutricional care of preterm infants. 1 ed. Suiza. Karger. 2014. 314.
15. Kuschel CA, Harding JE. Leche materna reforzada con componentes múltiples para la promoción del crecimiento en recién nacidos prematuros. Cochrane [en línea] 2009 [10 Feb 2015]. Disponible en: <http://www.cochrane.org/es/CD000343/leche-materna-reforzada-con-componentes-multiples-para-la-promocion-del-crecimiento-en-recien-nacidos-prematuros>
16. Mills RJ, Davies MW. Suplementos de hierro por vía enteral en lactantes prematuros y de bajo peso al nacer. Cochrane Database of Systematic Reviews [en línea] 2012 [17 Feb 2015]; 1 (5): paginas. Disponible en: <http://www.biblioteca.cochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%209419904&DocumentID=CD005095>
17. Polin RA. Gastroenterología y Nutrición. Preguntas y controversias en Neonatología. 1 ed. Argentina. Editorial Journal. 2012. 364.
18. Quigley MA, McGuire W. Formula milk versus donor breast milk for feeding preterm or low birth weight infants. Cochrane [en línea] 2014 [10 Feb 2015]. Disponible en: http://www.cochrane.org/CD002971/NEONATAL_formula-milk-versus-donor-breast-milk-for-feeding-preterm-or-low-birth-weight-infants
19. Sacaquirin D, Salvo H, Salinas R. Estudio prospectivo y randomizado de suplementación de hierro temprana versus tardía en niños con peso al nacer menor de 1.301g. Rev Chil Pediatr. 2013; 84 (4): 379-386. Disponible en: [http://www.scielo.cl/revista/rchp/2013n4/04-379-386.pdf](#)
20. Simmer K, Schulzke SM, Patole S. Suplementos de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga para recién nacidos prematuros. Cochrane [en línea] 2011 [20 Feb 2015]; Disponible en: <http://www.cochrane.org/es/CD000375/suplementos-de-acidos-grasos-poliinsaturados-de-cadena-larga-para-recien-nacidos-prematuros>
21. The Journal of Pediatrics. Global neonatal consensus symposium: feeding the preterm infant. J Pediatr, Mar 2013; 162 (3): 124.

22. Tudehope D, Vento M, Bhutta Z, Pachi P. Nutritional Requirements and Feeding Recommendations for Small for Gestational Age Infants. J Pediatr [en línea] 2013 [15 Feb 2015]; 162 (3): S81-S89. Disponible en: <http://www.jpeds.com/article/S0022-3476%2812%2901391-1/abstract>
23. Verner A, Craig S, McGuire W. Efecto de la administración de suplementos con taurina sobre el crecimiento y el desarrollo de neonatos prematuros o de bajo peso al nacer. J Pediatr [en línea] 2008 [fecha consulta]; 4 (1): 26. Disponible en: <http://www.biblioteca-cochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%209419904&DocumentID=CD006072>
24. Xiaoping L, Yan C, Jiangfeng Y, Fengxiu O, Fan J, Jun Z. The Optimal Postnatal Growth Trajectory for Term Small for Gestational Age Babies: A Prospective Cohort Study. J Pediatr [en línea] 2015 [20 Feb 2015]; 166 (1): 54-58. Disponible en: <http://www.jpeds.com/article/S0022-3476%2814%2900876-2/abstract>
25. Young L, Embleton ND, McCormick M, McGuire W. Leche materna enriquecida con multinutrientes para lactantes prematuros después del alta hospitalaria. Cochrane [en línea] 2013 [11 Feb 2015]. Disponible en: <http://www.cochrane.org/es/CD004866/leche-materna-enriquecida-con-multinutrientes-para-lactantes-prematuros-despues-del-alta-hospitalaria>

VIII. ANEXOS



BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE POSGRADOS
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESPECIALIDAD PEDIATRIA HOSPITAL ROOSEVELT
UNIDAD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

IMPACTO DEL A SUPLEMENTACION PROTEICO-ENERGETICA Y CON
MICRONUTRIENTES EN EL RECIEN NACIDOS CON RESTRICCIÓN DEL
CRECIMIENTO INTRAUTERINO

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: _____ Boleta número: _____

Nombre: _____

Número de registro: _____ Fecha de nacimiento: _____

Sexo: M F

Edad gestacional al nacer: _____

Peso al nacer (Kg): _____

Talla al nacer (cm): _____

Circunferencia cefálica al nacimiento (cm): _____

Suplementación: Si No

Edad corregida: _____

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEICO-ENERGÉTICA Y CON MICRONUTRIENTES EN EL RECIÉN NACIDO CON RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.