



BUAP

Facultad de Medicina

Hospital General Regional # 36.

“Comparación de la administración de la nutrición cíclica versus continua en relación al estado nutricional y efectos adversos en recién nacidos pretérmino en UCIN”

**Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en
Pediatria**

Presenta:

Aury Candelaria Rodríguez Herrera

Asesor metodológico

Dra. Ivonne Benítez Contreras

Maestra en Ciencias

Asesor experto

Dra. Celia Valdez Cabrera

Pediatra, Médico adscrito al Servicio de Neonatología.

Registro SIRELCIS:

R-2017-2102-43

H. Puebla de Z. Noviembre 2017

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36
PUEBLA, PUEBLA

TÍTULO

Comparación de la administración de la nutrición parenteral cíclica versus continua en relación al estado nutricional y efectos adversos en recién nacidos pretérmino en UCIN.

Protocolo de investigación

PRESENTA

INVESTIGADOR RESPONSABLE: DRA. VALDEZ CABRERA CELIA
Profesora adjunta de la especialidad de neonatología del HGR 36
Delegación, Puebla, Puebla
Matrícula: 6802826
Correo electrónico: valdezcabreracelia@yahoo.com

TEL. 2222172665

INVESTIGADORES ASOCIADOS: DRA. IVONNE BENITEZ CONTRERAS
Maestra en ciencias
Delegación Puebla, Puebla
Matrícula: 99222480
Correo: ibenitezc@hotmail.com

TEL: 2221360556

Fecha: marzo del 2017

INVESTIGADOR ASOCIADO: DRA. AURY CANDELARIA RODRIGUEZ HERRERA
Residente de pediatría del HGR36. Delegación, Puebla, Puebla.
Matrícula: 99285461
Correo: Auryr11@gmail.com

TEL: 981133343

Agradecimientos

Asesores expertos:

Dra. Ivonne Benítez Contreras
Dra. Celia Valdez Cabrera

Colaboradores:

Dra. Socorro Méndez
Al personal de la UCIN
Personal de Enfermería
Médicos pediatras y neonatólogos (Dra. Sarai Castro, Dra. Guzmán, Dra. Pérez, Dr. Martínez, Dr. Vázquez, Dra. Juárez, Dr. Ramírez, Dra. Mariana García, Dra. Sienrra, Dra. Pineda, Dra. Lagunes, Dra. Flores, Dra. Cortes, Dra. Cruz.)
Departamento de nutrición parenteral

Instituciones

Instituto Mexicano del Seguro Social
Delegación Puebla, HGR. No. 36

****6 Gracias que sin su apoyo no se hubiera
podido llevar a cabo este proyecto*****

DEDICATORIA

***6 Para empezar un gran
proyecto, hace falta valentía.
Para terminar un gran**

A Dios por darme la oportunidad de esta Vida, que ha permitido que pueda vivir estas experiencias.

A mis padres, mi motor y mi todo, los que siempre han creído en mí, gracias por estar conmigo desde el principio de esta aventura y el final de ella; gracias por apoyarme en mis sueños y mis metas, los amo.

A ti mi amor, gracias por estar conmigo, por tu apoyo incondicional, por haber estado en esos momentos donde el cansancio físico y mental no me dejaban pensar, y fuiste tú el que siempre me ínsito a seguir, a no darme por vencida.

A mis profesores, a todos aquellos que contribuyeron en mi formación desde mi primera estación llamada Villahermosa, Tabasco hasta Puebla.
HGZ 46. Dr. Mendoza, Dr. Rivera, Dra. Roca, Dr. Muro.
HGR 36. Dra. Pérez Alma, Dra. Benítez, Dr. Amando, Dr. González, Dra. Palacios, Dra. Rojas, Dr. Ramírez, Dra. Isis Mena, Dr. Ramos, Dr. Marco García.

A mis hermanitos Villanos, que los he llegado a querer como mi segunda familia.



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



5

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **2102** con número de registro **17 CI 21 114 027** ante COFEPRIS
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NUM 36, PUEBLA

FECHA **01/08/2017**

DR. CELIA VALDEZ CABRERA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

Comparación de la administración de la nutrición parenteral cíclica versus continua en relación al estado nutricional y efectos adversos en recién nacidos pretérmino en UCIN.

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Num. de Registro
R-2017-2102-43

ATENTAMENTE

DR.(A). ERNESTO CORONA ALVARADO

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 2102

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION ESTATAL PUEBLA
COORDINACION
DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
HOSPITAL GENERAL REGIONAL N°36

PUEBLA, PUEBLA NOVIEMBRE 2017
AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

LOS ASESORES

DRA. IVONNE BENITEZ CONTRERAS

DRA. CELIA VALDEZ CABRERA

DE LA TESIS TITULADA:

“COMPARACION DE LA NUTRICION PARENTERAL CÍCLICA VERSUS CONTINUA
CON RELACION AL ESTADO NUTRICIO Y EFECTOS ADVERSOS EN RECIEN
NACIDOS PRETÉRMINO EN UCIN”

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE:

AURY CANDELARIA RODRIGUEZ HERRERA

DE LA ESPECIALIDAD DE:

PEDIATRIA

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y
AUTORIZADO EN REGISTRO NACIONAL:

R-2017-2012-43

PROPORCIONADO POR EL SISTEMA DE REGISTRO EN LINEA DE LA COMISION
DE INVESTIGACION EN SALUD (SIRELCIS)

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

DRA. IVONNE BENITEZ CONTRERAS

DRA. CELIA VALDEZ CABRERA

ABREVIATURAS

AGE: Ácidos grasos esenciales
ALT: Alanino-transferasa
AST: Aspartato transferasa
BD: Bilirrubina directa
CA: Calcio
CL: Cloro
CMN: Centro médico nacional
DRA: Doctora
ECN: Enterocolitis necrotizante
FA: Fosfatasa alcalina
FR: Frecuencia respiratoria
GEB: Gasto energético basal
GGT: Gamma-glutamil transferasa
GKM: Glucosa kilo minuto
GPC: Guía de práctica clínica
GR: Gramos
HRS: Horas
HGR: Hospital general regional
IC: Intervalo de confianza
IMSS: Instituto mexicano del seguro social
K: Potasio
KG: Kilogramos
KCAL: Kilocalorías
LCT: triglicéridos de cadena larga
MCT: Triglicéridos de cadena media
MEQ: Miliequivalentes
MG: Miligramos
MIN: Minutos
MVI: Multivitaminas
NA: Sodio

NP: Nutrición parenteral
NPT: nutrición parenteral
OMS: Organización mundial de la salud
P: Potasio
PC: Perímetro cefálico
PCA: Persistencia de conducto arterioso
PFH: Pruebas de función hepática
PNAC: Colestasis asociada a nutrición parenteral
RN: Recién nacido
RNPT: Recién nacido pretérmino
SDG: Semanas de gestación
SDR: Síndrome de dificultad respiratoria
TTRN: Taquipnea transitoria del recién nacido
UCIN: Unidad de cuidados intensivos pediátricos
UI: unidades
VS: Versus

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	12
1. ANTECEDENTES	13
1.1 ANTECEDENTES GENERALES	13
1.2 ANTECEDENTES ESPECIFICOS	27
2. JUSTIFICACION	30
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	31
4. HIPOTESIS	31
5. OBJETIVOS	31
5.1 OBJETIVOS GENERALES	31
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	31
6. MATERIAL Y METODOS	32
6.1 TIPO DE ESTUDIO	32
6.2 UBICACIÓN TEMPORAL	32
6.3 ESTRATEGIA DE TRABAJO	32
6.4 MARCO MUESTRAL	32
6.4.1 UNIVERSO DE ESTUDIO	32
6.4.2 SUJETOS DE ESTUDIO	33
6.4.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN	33
6.4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSION	33
6.4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSION	33
6.4.3.3 CRITERIOS DE ELIMINACION	33

6.5 DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO	33
6.6 TAMAÑO DE MUESTRA	33
6.7 VARIABLES Y ESCALA DE MEDICION	34
6.8 DEFINICION DE VARIABLES	34
6.9 METODOS DE RECOLECCION DE DATOS	35
6.10 TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS	36
6.11 ANALISIS DE DATOS	37
7. LOGISTICA	37
7.1 RECURSOS HUMANOS	37
7.2 RECURSOS MATERIALES	37
7.3 RECURSOS FINANCIEROS	38
7.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	38
8. ASPECTOS ETICOS	38
9. RESULTADOS	39
10. ANALISIS Y DISCUSIÓN	45
11. CONCLUSION	47
12. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES	47
13. BIBLIOGRAFIA	49
14. ANEXOS	52

RESUMEN

Comparación de la administración de la nutrición parenteral cíclica versus continua en relación al estado nutricional y efectos adversos en recién nacidos pretérmino en UCIN.

Rodríguez-Herrera A.,¹, Valdez Cabrera², Benítez –Contreras I³

Residente de Segundo Año de Pediatría Hospital General Regional No.36 IMSS¹,
Médico Adscrito al servicio de Neonatología en UCIN², Maestra en Ciencias Médicas³.

INTRODUCCIÓN: La nutrición parenteral es una herramienta clínica que permite al prematuro a obtener los requerimientos energéticos y nutricionales para permitir su supervivencia. A pesar de la NP aporta múltiples beneficios, ésta no está exenta de complicaciones. Entre ellas principales son las metabólicas y hepáticas. Existen medidas para disminuir el riesgo de estas complicaciones como la nutrición parenteral cíclica. Esta última consiste en una infusión de requerimientos en menor de 24 horas, permitiendo un periodo de reposo al metabolismo hepático, simulando la fisiología del ayuno.

OBJETIVO GENERAL: Evaluar la administración de la nutrición parenteral cíclica versus continua al estado nutricional y efectos adversos en recién nacidos pretérmino en UCIN.

MATERIAL Y MÉTODOS: Comparativo, observacional, longitudinal, se seleccionaron a los recién nacidos pretérmino <36 SDG que ameritaron apoyo con nutrición parenteral, se excluyeron a los prematuros hemodinámicamente inestables o con alteraciones hepáticas previas y gastrointestinales congénitas que ameritaban corrección quirúrgica. Se dividieron en 2 grupos, el “grupo A” que recibió nutrición parenteral cíclica y el “grupo B” que recibió nutrición parenteral continua. El seguimiento fue hasta la suspensión de la nutrición parenteral, al tener más del 80% del aporte de la vía enteral. Las monitorizaciones fueron a través de controles bioquímicos como la glucosa, electrolitos séricos, colesterol, triglicéridos y pruebas en función hepática de manera semanal así como la medición de la talla y perímetro cefálico, sólo el peso fue de manera diaria.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Se utilizó una estadística descriptiva con medidas de tendencia central, gráficas, frecuencias y porcentajes. Para estadística inferencial, se usó t de student para variables dimensionales con distribución normal y prueba U-Mann-whitney para variables con distribución anormal. Para variables categóricas se usó la Chi. Intervalo de Confianza del 95% (IC95%) y $p < 0.05$. Se usó el programa SPSS Versión 19.

RESULTADOS: Se analizaron un total de 16 neonatos, con un promedio de 30 SDG en ambos grupos, el 25% (4) fueron femenino y el 75% (12) masculinos. En el grupo A se observó un ganancia ponderal de 11.2gr/día vs 6.5gr/día ($p=0.1315$) del Grupo B. Entre las complicaciones más frecuentes en ambos grupos fue la hipoglicemia, e hipoalbuminemia. hiperkalemia, hipofosfatemia y alteraciones hepáticas ocuparon el 5to lugar. Se observó menor frecuencia de complicaciones hepáticas en el grupo de NPT cíclica versus con un significancia estadística de $p= 0.012$.

CONCLUSIONES: La NPT cíclica vs la continua parece mejorar la ganancia ponderal diaria aunque en este estudio la P no fue significativa, las complicaciones metabólicas fueron similares en ambos grupos, pero si se logra observar una disminución del riesgo de presentar alteraciones hepáticas con el uso de NPT cíclica.

1. ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

La etapa pediátrica está caracterizada por un acelerado crecimiento y desarrollo. Esto determina los requerimientos de líquidos y energía en forma de macronutrientes y micronutrientes. Dichas necesidades son diferentes a las del adulto lo que hace a este grupo etario más susceptible a presentar desnutrición. Así mismo, periodos cortos de ayuno o un insuficiente aporte nutricional provocan un deterioro rápido del estado de nutrición e incluso alteraciones en el crecimiento. Estos efectos se agravan en pacientes recién nacidos prematuros. ¹

En Neonatología es vital el empleo de NPT en pacientes que, por diversas circunstancias, permanecen en ayuno, evitando el inicio de la nutrición enteral. Entre los ejemplos están los recién nacidos prematuros en los que se requieren un soporte nutricional elevado para compensar sus altas pérdidas globales iniciales y, de este modo, contribuir con la importantísima ganancia de peso en etapas críticas de su crecimiento y desarrollo, razón por la cual sus aportes proteicos son más altos en esta edad.^{1,22}

La incidencia de la prematuridad y de los recién nacidos de bajo peso es muy elevada, y se sitúa entre 10 a 20% en todo el mundo. ⁵ Los RNPT presentan una mortalidad neonatal del 50%, y la supervivencia depende del peso y la edad gestacional, por lo tanto la OMS define a RN pretérmino a los menores de 2500grs y menor de 37 SDG. ⁴

La cual se la clasifica de la siguiente forma : ⁴

- Recién nacido prematuro: nacido antes de completar las 37 semanas de edad gestacional.
- Recién nacido prematuro moderado: nacido entre las 32-34 semanas de gestación.
- Prematuro tardío: al nacido desde las 34 - 37 semanas de gestación.
- Recién nacido muy prematuro: nacido entre las 28 -32 semanas de gestación.
- Recién nacido prematuro extremo: nacido antes de las 28 semanas de gestación.

De igual manera la OMS clasifica a los recién nacidos de acuerdo a su peso de la siguiente manera:⁴

- Recién nacido de bajo peso: nacido con un peso menor de 2500gr.
- Recién nacido de muy bajo peso: nacido con peso menor de 1500gr
- Recién nacido de extremo bajo peso: Nacido con peso menor a 1000gr.
- Recién nacido pequeño para la edad gestacional: peso al nacer menor al percentil 10.

La mortalidad de los RNPT se ha visto reducida debido a las medidas utilizadas para mantener un soporte vital adecuado incluyendo las medidas de apoyo nutricional. ^{1,5}

El aporte energético e hídrico que necesitan los prematuros suele ser elevadas debido a su disposición celular, las altas pérdidas insensibles que persisten los primeros días de vida, además que se ve condicionada las comorbilidades asociadas. Es por eso que el aporte nutricional es una herramienta clave para la supervivencia de los prematuros, se recomienda su inicio antes de los primeros 5 días de vida. Sin embargo, en muchas ocasiones el aporte nutricional enteral no es posible por inmadurez anatómica y funcional llevando a un mal funcionamiento en el sistemas digestivos, de absorción, metabolismo y la excreción de los nutrientes ingeridos. ^{5, 6}

Por excelencia la nutrición enteral no es posible en los prematuros debido a ciertas características fisiológicas, por mencionar algunas, como a que no cuentan con una capacidad adecuada para la succión y deglución (que condiciona a la síntesis de lipasa salival y gástrica para la digestión de los lípidos), la peristalsis no esta regulada hasta después de la semana 34, considerándose inmadura por el retraso en el vaciado gástrico llevando consigo a la intolerancia gástrica. De igual manera esta intolerancia es explicada debido que en las vellosidades intestinales la producción de lactasa (enzima que degrada a lactosa) es hasta la semana 34 con un 50% de actividad enzimática. Con lo que respecta a la digestión de las proteínas esta no es llevada a cabo por la deficiencia de tripsina que presentan los prematuros. ^{1,4,5,6}

Con los anterior descrito sobre la inmadurez fisiológica que presentan los RNPT existen comorbilidades que retrasan la adecuada nutrición enteral y por ende merman el estado nutricional como por mencionar a las enfermedades respiratorias agudas (SDR, TTRN, hipoxia, etc), sepsis, inestabilidad hemodinámica, cardiopatías congénitas, enterocolitis necrotizante entre otras. ^{4,6}

CONTRAINDICACIONES PARA LA ALIMENTACION ENTERAL

Tabla 1. Contraindicaciones de la vía enteral. Obtenido Gaspe-Góngora JJ, Gómez-García MA. Nutrición enteral en un recién nacido prematuro. Revista Mexicana de Pediatría. Vol. 79, Núm. 3, Mayo-Junio 2012, pp151-157.

Contraindicaciones para la alimentación enteral	
1.	Cuando los niños han nacido con hipoxia intestinal o con disminución del flujo de sanguíneo intestinal. <ul style="list-style-type: none"> - Asfixia perinatal, hipoxia e hipotensión. - Exposición a indometacina 12hrs antes - Policitemia o que se les halla hecho salinoféresis 8 a 12 horas previas
2.	Inestabilidad hemodinámica. Signos de sepsis, hipotensión y mala perfusión, que estén recibiendo dopamina > 5mcg/kg/min, u otro vasopresor; PCA hemodinámica significativo.
3.	Acidosis metabólica grave
4.	Inestabilidad cardiorrespiratoria. Desaturaciones frecuentes menor de 88%, FR mayor de 80 x minuto, bradicardia o apnea recurrente.
5.	Los que han sido extubados por riesgo de broncoaspiración 8 horas previas.
6.	Disfunción gastrointestinal, vómitos con presencia de sangre o bilis.
7.	Examen abdominal alterado, distensión abdominal persistente, con íleo o ausencia de evacuaciones por obstrucción intestinal o por ECN.

Es por ello que el apoyo nutricional es complejo y el aporte calórico que dependerá de la tolerancia del bebé, el peso y la edad gestacional. ^{3,5, 6}

La nutrición parenteral constituye la única alternativa posible que permite cubrir el conjunto de necesidades nutricionales del organismo y sustituir la alimentación enteral cuando ésta no es posible, mejorando la morbimortalidad y evitando las complicaciones relacionadas con la nutrición. ^{3,4,5,9.}

A continuación se describen los *requerimientos nutricionales, aporte hídrico así como de electrolitos del recién nacido prematuro* ^{1, 2, 3,4}

Las necesidades de los líquidos dependen de la edad, peso, estado de hidratación, factores ambientales y comorbilidades. Estas deben adaptarse a la fase de adaptación postnatal, fase de transición 3-6 día de vida, fase intermedia del 5-15 días de vida y la fase de crecimiento.⁹

El aporte inicial de líquidos se recomienda que sea inicial de 70 a 90ml/kg/día en el primer día. En la primera semana se pierden más de 2% de peso por día. Lo ideal es que presenten un aumento diario de 10 a 20ml/kg/día, de acuerdo a su balance hídrico, peso corporal, uresis y densidad urinaria. A los 7 días de vida en promedio deben tener un aporte de 140-150ml/kg/día. ^{1,2,3,4 y 6}

*Tabla 2. Los requerimientos hídricos del recién nacido prematuro de acuerdo al peso son:*⁴

Peso < 750gr:	Peso entre 750gr y 1000gr:	Peso mayor de 1000gr:
Día 1-2: 100 a 200ml/kg/d	Día 1-2: 80 a 150ml/kg/d	Día 1-2: 60 a 100ml/kg/d
Después del día 3: 150-200ml/kg/d	Después del día 3: 100-150ml/kg/d	Después del día 3: 100-150ml/kg/d

Tabla 2. Obtenido: *CSPEN guidelines for nutrition support in neonates. Asia Pac J Clin Nutr 2013;22 (4): 655-663*

Otros bibliografía describen que los requerimientos en los prematuros se calculan conforme a la fórmula de Holliday-Segar o como lo descrito en la siguiente tabla.

Tabla 3. Ingesta diaria de líquido parenteral para neonatos (ml / kg / d). ^{1,2,3}

Peso al nacer (g)	1 día	2 día	3-6 día	> 7 días
< 750gr	100-140	120-160	140-200	140 a 160
750 A 1000gr	100-120	100-140	130-180	140-160

Tabla 3. Obtenido: *CSPEN guidelines for nutrition support in neonates. Asia Pac J Clin Nutr 2013;22 (4): 655-663*

Tabla 4. Ingesta diaria recomendada de electrolitos parenterales en los recién nacidos ^{1,2,3,4}

Aportes nutricionales parenterales en neonatos prematuros

Existen varias fórmulas para el cálculo del aporte energético vía parenteral en las cuales

Electrólitos (mEq/kg/d)	Na	K	Ca	P	Mg	Cl
RN pretérmino	2-5 mEq	1-3 mEq	50-100 mg	20-45 mg	3-7mg ó 50 a 150mg	1.0-3.0

es estimado mediante el gasto energético basal multiplicado por las necesidades adicionales. ^{1,9}

El calculo del gasto energético basal en menores de 10 años se pueden utilizar de acuerdo con las ecuaciones de Schofield (peso-talla) o las de la OMS. Ver Anexo 1.

El aporte nutricional va dirigido a mantener las metas para los neonatos prematuros correspondientes a su edad gestacional. En la primera semana de vida pierden 10 a 15% de su peso corporal, debido que reciben un menor aporte de energía usando así sus reservas orgánicas, ocasionando un déficit ponderal. La asociación americana de pediatría, la asociación española de pediatría incluyendo la guía de práctica clínica mexicana sugieren los siguientes aportes: ^{1, 2, 6, 9}

Calorías

La ingesta requerida en promedio en los recién nacido de término o pretérmino es de 70 a 90 kcal/kg/día y 80 a 100kcal/kg/día, respectivamente. ²

La GPC de nutrición parenteral mexicana SSA-121-08 maneja en promedio en RN pretérmino 110-120 kcal/kg/peso. Sin embargo cabe mencionar refiere que debe individualizarse de acuerdo GEB y las enfermedades subyacentes. ¹

Proteínas (Aminoácidos)

Se recomiendan iniciar en las primeras 24 horas de vida con un aporte 1,5 ~ 2,0 g /kg/d (sin función renal anormal) y se incrementan hasta 3,0 g / kg / d en lactantes a término Y 3,5 ~ 4,0 g / kg / d en los prematuros, respectivamente. La caloría de nitrógeno / no proteína es 1 g / 100 ~ 200 kcal. ^{1,2}

Se recomienda el incremento de aporte de proteínas 1 gr por día hasta llegar 4gr en pretérmino. ¹

Un gramo de proteínas tiene un aporte calórico de 4 kcal. ^{1,9}

Lípidos

La dosis inicial recomendada de emulsiones lipídicas es de 1,0 g/kg/d en las primeras 24 horas de vida y se incrementa en 0,5 ~ 1,0 g/kg/d, hasta 3 g/kg/d. Se recomienda la emulsión lipídica al 20% para los prematuros. Las emulsiones lipídicas MCT / LCT tienen una ventaja sobre las emulsiones de lípidos LCT. Las emulsiones lipídicas basadas en aceite de Oliver tienen el potencial de reducir la peroxidación lipídica ^{1, 2}.

Un gramo de lípidos tiene un aporte calórico de 9-10 (LCT) kcal. ^{1,9}

Glucosa

La dosis inicial recomendada de glucosa es de 4~8 mg/kg/ min y se incrementa en 1~2 mg/kg/min hasta 11~14 mg/kg/min, con una vigilancia estrecha de la glucosa. El nivel recomendado de glucosa en la sangre no debe ser superior a 150 mg/dL. No se recomienda el uso de terapia temprana con insulina para prevenir la hiperglucemia. La tasa de infusión de glucosa debe ser reducida en 1~2 mg/kg/min y se debe administrar insulina (0,05 UI/ kg / h) cuando la hiperglucemia es incontrolable y la tasa de infusión de glucosa es de 4 mg / kg / min. ^{1, 2}

Un gramo de carbohidratos tiene un aporte calórico de 3,4 kcal. ^{1,9}

La relación nitrógeno no proteica debe tener una relación de 150 a 200 kcal. Un gramo de nitrógeno equivale a 6.25 gr de proteínas. ^{1,9}

MULTIVITAMINAS (MVI) ^{1,9}

El aporte de las MVI es de 2ml hasta 5ml día como dosis máxima. Dosis RNPT < 1kg de peso: 1.5ml/día, 1-3kg peso: 3ml/día; resto de las edades 5ml/día, ^{1,9}

Los componentes contenidos en el MVI de acuerdo a las vitaminas ADEK son las siguientes:

Vitamina A: 2000UI (700-1500 UI/kg/día)

Vitamina D: 400 UI (40-160 UI/kg/día)

Vitamina E: 7 UI (3.5mg/kg/día)

Vitamina K: 200UI (8-10mg/kg/día)

VITAMINAS HIDROSOLUBLES ^{1,9}

Vitamina A en RNPT con enfermedad pulmonar: 1,500 – 2,800 UI

OLIGOELEMENTOS ^{1,9}

0.2 – 0.3 ml/kg/día, Tope 5 ml/día Con Colestasis: 0.1 ml/kg/día

El cobre y manganeso se deben limitar en caso de colestasis y en enfermedades renales, el selenio, molibdeno y cromo.

ZINC Y CARNITINA^{1,9}

Se debe recibir un aporte de Zinc de 450-500 mg/kg/día en prematuros. Con respecto a la carnitina de 50-100mg/kg/día.

NUTRICION PARENTERAL

La nutrición parenteral (NP) es la técnica de nutrición artificial que consiste en la administración endovenosa de micro y macronutrientes en forma de carbohidratos, lípidos y proteínas al paciente, los cuales no puede utilizar el tracto digestivo en la digestión y absorción de todo o de parte de sus requerimientos nutricionales. ^{1,9, 6, 22, 23, 25.}

La NP tiene como objetivo promover el crecimiento y desarrollo normal del niño, preservar los depósitos tisulares de nutrientes existentes, y disminuir la incidencia de malnutrición que acompaña a las situaciones médico-quirúrgicas, conseguir que el RNPT tenga una fase postnatal, un crecimiento y desarrollo similar al intrauterino ^{9.}

De igual manera es una técnica no fisiológica pues no existen las fases cerebral e intestinal de la digestión y se excluye la circulación portal como vía de absorción de nutrientes. No ocurre la estimulación de hormonas intestinales y otras secreciones que pueden ser tróficas y beneficiosas cuando se requiere de una regeneración intestinal; su uso prolongado puede estar asociado a complicaciones significativas y además a altos costos ^{3,9.}

La nutrición parenteral esta indicada en todos aquellos niños que no alcancen sus necesidades nutricionales a través de la vía enteral o cuando existe disfunción del tracto gastrointestinal debido a enfermedad o cirugía y se estime que la nutrición enteral no podrá ser iniciada en tres días o más en los lactantes ^{4, 8,9 10, 11.}

En los neonatos prematuros, nutrición parenteral debe ser iniciada el primero o segundo día, y continuada hasta que la nutrición enteral cubra aproximadamente el 100% de las necesidades calóricas. A continuación se describen las indicaciones de la NP. ^{3-5,8,10,12}

- Período Neonatal: Bajo peso al nacer <1500gr, enterocolitis necrotizante, síndrome de distress respiratorio, displasia broncopulmonar.
- Anomalías congénitas del tracto gastrointestinal :Gastroquiasis, atresia esofágica con o sin fístula traqueoesofágica, atresias intestinales, hernias diafragmáticas, etc.
- Enfermedades gastrointestinales agudas: pancreatitis aguda
- Invaginación intestinal, colitis pseudomembranosa, enteritis por radiación, diarrea intratable de la infancia con fracaso de la nutrición enteral, entre otras.
- Otras: Enfermedades hemato-oncológicas, estados hipercatabólicos, SIDA, errores innatos del metabolismo, quirúrgicas, etc.

TIPOS DE NUTRICIÓN PARENTERAL

Ya descrita la nutrición parenteral, y las complicaciones asociadas, suele clasificarse de la siguiente manera ^{5:}

Según el aporte de nutrientes:

- *Nutrición parenteral total:* Cuando se administran la totalidad de los nutrientes a través de la mezcla.
- *Nutrición parenteral parcial:* Cuando la mezcla a administrar está exenta de algún nutriente.

Según la vía de administración:

- *Nutrición parenteral periférica:* Se define como la administración de macronutrientes y micronutrientes a través de un acceso venoso periférico subcutáneo accesible. Está indicada en aquellas situaciones en las que se prevé el uso de la nutrición parenteral por un período inferior a 2 semanas. Su uso se limita a complicaciones como la flebitis y la osmolaridad de la mezcla es inferior a 900 mOsm/l (se recomienda no superar los 600 mOsm/l, para evitar la flebitis).²⁰
- *Nutrición parenteral central:* Se denomina nutrición parenteral total que se administra al torrente circulatorio por un acceso venoso central. Por definición, esta mezcla es hiperosmolar (1.300-1.800 mOsm/l) y permite manejar volúmenes claramente inferiores a los necesarios en la nutrición parenteral periférica. Esta modalidad de soporte nutricional específico, por ser de vía central facilita el por su manejo y disminución en el riesgo de infecciones.

Según las formas de administración:

Existe 2 formas claras de administración de la nutrición parenteral:

La nutrición parenteral continua que es la que consiste en una infusión continua durante las 24hrs del día.

La nutrición parenteral cíclica consiste en una infusión menor de 24hrs.

FORMULA PARA EL CALCULO NUTRICION PARENTERAL CICLICA

Existen a su vez varias formas para ciclar la nutrición parenteral, pero para fines prácticos a este protocolo se describirán las siguientes:

Lucile Packard Children's Hospital at Stanford University

Esta formula es aplicada en el hospital del Stanford University que consiste en la siguiente:

$$V = 1F + 2F + 4F(T - 4) + 2F + 1F$$

Despejamos la fórmula:

$$6F + 4F(T - 4) = V \quad 6F + 4FT - 16F = V \quad 4FT - 10F = V \quad F(4T - 10) = V$$

$$F = V / (4T - 10)$$

Por ejemplo: Si tenemos un volumen de 1000ml de Nutrición parenteral y la queremos pasar en 22hrs y 2hrs sin NPT, realizamos lo siguiente:

$$V = 1000\text{ml} \quad T = 22 \text{ hrs} \quad \text{Por lo tanto } 1000 / 78 = 12.8\text{ml} / (4 \text{ (22hrs)})$$

Indicamos la infusión de la siguiente manera: $V = 1F + 2F + 4F(T - 4) + 2F + 1F$

Nutrición parenteral cíclica de 22hrs bajo el siguiente ritmo de infusión:

18:00–19:00hrs 19:00–20:00hrs 20:00–15:00hrs 15:00–16:00hrs 16:00–17:00hrs

12.8ml/hr, 25.6ml/hr, 51.2 ml/hr , 25.6ml/hr, 12.8ml/hr

(1F) -4F Se multiplica 4 veces F.

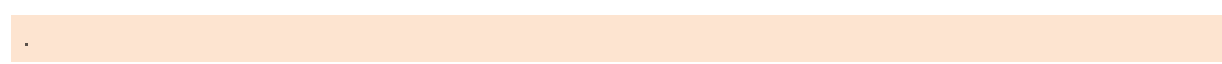
Para determinar las horas T(22)- 4: 18hrs (2F) (1F)

1000ml Volumen.

Otra forma de ciclar la NPT

El volumen se divide en 90% y 10%

Tabla 5. Ejemplo de cálculo del ciclado de la NPT.



Volumen de NP (1000ml)		
90% (900ml)	.10%(100ml)	
Flujo continuo	70%(70ml) para 2hrs	.30% (30ml) para 2 hrs
56.25ml/hr	35ml/hr	.15ml/hr

Permite tener GKM con ascensos y descensos controlados. Indicación de la siguiente manera

10:00 – 11:00 hrs infundir 11:00 – 12:00 hrs infundir 12:00 – 16:00 hrs 16:00 – 17:00 hrs infundir 17:00–18:00hrsinfudir 18:00 – 10:00 hrs infudir

35ml/hr 56.25ml/hr 4 horas CER 056.25ml/hr 15ml/hr 3 máximo).

COMPLICACIONES

La infusión cíclica de la NP se refiere a la infusión de una fórmula de NP durante un periodo inferior a 24hrs, consiguiendo así que el paciente pueda permanecer un tiempo sin estar conectado a la NP. Esta modalidad se ha implementado debido a que se ha demostrado que disminuye los niveles séricos de las enzimas hepáticas y las concentraciones de bilirrubina conjugada, así como una rápida recuperación de los perfiles hepáticos de los pacientes.^{13,18, 19, 20,}

El supuesto efecto beneficioso del ciclo de nutrición parenteral es que permite "reposo hepático", lo que evita la estimulación hepática constante al disminuir la carga metabólica en el hígado.^{13,12}

Se sabe que el tiempo estimado de presentación de las alteraciones hepáticas es de 15 días con la administración de nutrición parenteral continua en contraste con la nutrición parenteral ciclada donde se espera la aparición de éstas alteraciones en promedio de 23 días^{13,15}

La nutrición parenteral a pesar que es una herramienta útil para la sobrevivida los pacientes no es inocua a presentas complicaciones. Se estima que se presentan en más de 50% entre las cuales se encuentra principalmente alteraciones metabólicas o

hepatobiliares y las asociadas al uso de los catéteres venoso centrales como la trombosis, flebitis en caso de aporte por vía periférica y sepsis. ¹

La infección ocurre del 1.3 al 26.2% con los catéter venoso central. Los factores de riesgo incluyen: duración, tipo, número de lúmenes.

Entre las complicaciones metabólicas derivan del déficit o el exceso de algunos componentes de la NP, por mencionar los desequilibrios hidroelectrolíticos, trastornos de la glucosa y el síndrome de retroalimentación. ¹

Las complicaciones hepatobiliares varían desde el incremento de las enzimas hepáticas hasta el desarrollo de la cirrosis. La disfunción hepática asociada a NP ocurre de 2 a 3 semanas después de iniciada NP. ¹

Se reconocen 3 patrones para la enfermedad hepática asociada a la NP: Colestasis , esteatosis y disfunción de la vesícula/conductos biliares. ¹

Entre las causas de la enfermedad hepática no están muy claras, se asume a etiología multifactorial. Entre los posibles mecanismos pueden estar relacionados con el aporte parenteral de nutrientes, con el reposo digestivo o con la interurrencia de otros procesos. ²

1. *Exceso de aporte de nutrientes.*

Un aporte energético elevado, sobre todo con glucosas mayores de 7mg/kg/min condiciona a un estado de hiperinsulinismo, induce un aumento Acetil-CoA produciendo incremento en la síntesis de ácidos grasos, que condicionan esteatosis. También se puede observar un aumento de triglicéridos en sangre. ²

La sobrecarga de lípidos constituye otra causa, se asocia que cuando es mayor a 2.5 a 3gr/kg/día puede producir colestasis, hipoxia, trombocitopenia y coagulación intravascular diseminada. ²

2. *Déficit de nutrientes*

La colina, taurina y la carnitina son componentes que su déficit conduce a un descenso en la producción con una acumulación de triglicéridos en los hepatocitos, favoreciendo la esteatosis. ²

El déficit de ácidos grasos esenciales (AGE) puede ser causa de esteatosis, un mínimo de 4-6% del total de calorías debe ser administrado en forma de lípidos para prevenir el déficit de AGE. ²

3. *Modo de infusión*

El aporte continuo de NP puede predisponer a un estado de hiperinsulinismo que favorece el acúmulo de grasa del hígado. La perfusión cíclica comparada con la infusión continua durante las 24 hrs ha demostrado que contribuyen a disminuir las concentraciones séricas de las enzimas hepáticas y de bilirrubina conjugada tanto en pacientes adultos como pediátricos. ²

4. *Patología de base*

Entre las causas de patología de base se incluyen las del fallo intestinal como el síndrome de intestino corto. Por otra parte el sobrecrecimiento bacteriano puede contribuir a la aparición de la colestasis favoreciendo la desconjugación de los ácidos biliares e impidiendo su posterior reabsorción.

Entre otras causas que presentan la probabilidad de aumentar la presencia de colestasis se asocia a los lactantes prematuros o con bajo peso, debido a probable la inmadurez hepática.

La colestasis es la disfunción hepática relacionada con NP más frecuente en niños, principalmente en los RN pretérminos. ¹

En un estudio realizado del uso de NP en la unidad Médica de Alta Especialidad de Pediatría de CMN Siglo XXI, 47.8% fueron prematuros de los cuales el 87% presentaron un incremento ponderal con el apoyo de la NP, con un incremento ponderal de 10 a 30 grs por día; de los cuales 81.2% de RNPT que recibieron NP presentaron complicaciones, 98% fueron metabólicas, 1% mecánicas y 1% infecciosas. La hiperglicemia fue la complicación más frecuente con 48 a 52% de las complicaciones metabólicas, en segunda causa la hipofosfotemia con 22.5%, en tercer lugar la hipertrigliceridemia con 8.5%, en cuarto lugar la colestasis con 11 a 14%. ¹

Entre las complicaciones infecciosas se presentaron bacteremia por *Staphylococcus epidermidis* con 100%. ¹

Los trastornos del hígado y el sistema biliar son complicaciones frecuentes en los pacientes que reciben nutrición parenteral a largo plazo. Siendo la hiperbilirrubinemia directa la más presentada en los neonatos prematuros. La tasa de colestasis asociada a la nutrición parenteral (PNAC) oscila entre el 10% y el 50%, siendo la incidencia más alta en lactantes de muy bajo peso al nacer. ^{13, 20}

El seguimiento de la NP se realiza con seguimiento de un perfil hepático desde el inicio y semanalmente, para la detección temprana de alteraciones en las PFH. ²⁰

Los valores analíticos indicativos para prevenir la disfunción hepática en caso de NP prologada son FA y GGT mayor de 1.5 veces los valores normales y la bilirrubina conjugada > 2 mg / dl con uso de nutrición parenteral durante al menos 2 semanas. ^{20,13}

Existen estrategias para el tratamiento de las complicaciones hepáticas debidas a la NP son: ²⁰

- Ajustar el aporte calórico de la NP (glúcidos y lípidos) al disminuir el aporte de glucosa (Limite RNPT 14gr/día), limitar el aporte de lípidos menor a 1gr/kg/día.
- Empleo de la NP ciclada
- Tratar el sobrecrecimiento bacteriano con antimicrobianos y uso de procinéticos.
- Tratamiento farmacológico.
- Uso precoz de la vía enteral.

1.2 ANTECEDENTES ESPECIFICOS

TABLA 6. Comparación de los principales artículos relacionados con el uso de la nutrición parenteral tanto cíclica como continua en recién nacidos prematuros.

AUTOR	LUGAR /AÑO	TITULO/ REVISTA	MUESTRA	OBJETIVO/ METODO	CONCLUSIONES
-------	------------	-----------------	---------	------------------	--------------

Weihui Yan, PhD, 20	Xin Hua Hospital and Shanghai Children's Medical Center from January 2000 to December 2014.	Retrospective Dual-Center Study of Parenteral Nutrition-Associated Cholestasis in Premature Neonates: 15 Years' Experience Nutrition in Clinical Practice	Se incluyeron 1074 neonatos prematuros.	Evaluar la incidencia de CAPN en RNPT sin cirugía e identificar los factores asociados. Estudio casos-control retrospectivo, se incluyeron a los RNPT que recibieron NPT por mas de 14 días.	De los 1074 RNPT se confirmo 53 neonatos (4.93%) presentaron CAPN; 6.8% fueron de muy bajo peso al nacer, 20% fueron extremadamente de muy bajo peso al nacer. Concluyen que el peso al nacer, el sexo masculino, edad gestacional, la duración de más 43 días de NPT y la sepsis se relacionan como factores independientes de la CAPN.
Rios-Gonzalez, y cols. 2012	Hospital de pediatría del CMN siglo XXI, México, 1 de marzo al 31 de mayo del 2012.	Nutrición parenteral en pacientes pediátricos: indicación y complicaciones en tercer nivel. Rev Med Inst Seguro Soc. 2015	69 pacientes, 33 fueron RN, 18 lactantes y 11 con meses de edad.	Identificar los factores de riesgo, las causas de NP, el tiempo de administración de NP y las complicaciones asociadas a la NP. Se incluyeron a 69 pacientes, de forma prospectiva y se valoro con controles bioquímicos específicamente PFH.	De los 69 pacientes, 47.8% (33) fueron RN, de los cuales 16 fueron prematuros. El 87% presento aumento ponderal con la NP (10 a 30gr al día), el tiempo de administración fue de promedio 13 días, 87% presentaron complicaciones, las tipo metabólicas con 98% mecánicas 1% e infecciosas 1%. Se presentó hipofosfatemia con 22.5%, hiperglucemia 16.5%, hipertrigliceridemia 8.5% y la colestasis en 2.5%.
Agnes Salvador y Cols. 2012	Philadelphia pennsylvania, 2011	Controlled trial of early parenteral nutrition cycling to prevent colestasis in very low birth weight infants The journal of pediatrics.	83 recién nacidos prematuros de bajo peso	Objetivo: comparar la incidencia de colestasis en RNP de muy bajo peso que recibieron NPT cíclica vs continua, y determinar los factores predisponentes que asocian a la CAPN. Método: estudio prospectivo, controlado y aleatorizado. Se 34 RNPT recibieron la NP cíclica y 36 NP continua.	La incidencia de la colestasis fue similar en ambos grupos con 32% la ciclada y 31% la NP continua. El inicio temprano de la nutrición parenteral profiláctica no reduce la colestasis en recién nacidos. La edad gestacional, el peso al nacer y el puntaje de Apgar, DBP y la duración de la NPT son factores independientes de CAPN.

Carlos Antonio Tapia-Rombo, 2013	Centro Médico Nacional La Raza, IMSS. Enero del 2008 a diciembre del 2010.	Factores asociados a complicaciones del parenteral en recién nacidos prematuros Revista de Investigación Clínica	Se incluyeron 63 pacientes RN.	Identificar los factores asociados a complicaciones del uso de NP en los pacientes prematuros del Servicio de Neonatología. Es un estudio longitudinal, observacional, retrospectivo, comparativo (casos y controles), de enero 2008 a diciembre 2010 de los neonatos que recibieron apoyo con NP (RN de 28 a 36 SDG, que recibieron NP por lo menos seis días). Se dividieron en 2 grupos los que presentaron complicaciones asociadas a NP y los que no tenían complicaciones al procedimiento.	De 67 pacientes, 35 del grupo A (casos) y 32 del grupo B. En el grupo A, 13 (37%) tuvieron complicaciones mecánicas; 14 (40%) infecciosas relacionadas con la NP o el CVC (vía de administración) y 32 (91.4%) presentaron complicaciones metabólicas; las más frecuentes fueron trastornos en la homeostasis de la glucosa y de éstos predominó la hiperglucemia (57%). El análisis multivariado reveló como factores protectores el uso de proteínas promedio < 3 g/kg/día en la primera semana, osmolaridad de la mezcla promedio < 1,200 mOsm/L y relación calorías no nitrogenadas:nitrógeno proteico > 140:1.
Aaron R. Jensen, 2009	The Seattle Children's Hospital and Regional Medical Center Health, Enero del 1996 a junio 2007.	The association of cyclic parenteral nutrition and decreased incidence of cholestatic liver disease in patients with gastroschisis with gastroschisis Journal of Pediatric Surgery (2009)	Fueron 207 RN, 93 presentaban Gastroschisis.	Investigar el efecto del ciclado de NP profiláctico sobre CAPN en los RN con Gastroschisis. Es un estudio retrospectivo que incluyo a los pacientes con Gastroschisis y se realiza NP ciclada con menos de 24hrs de infusión, los requerimientos fueron individualizados.	De los 207 pacientes, 93 tuvieron Gastroschisis, de los cuales a 37 pacientes se les inicio NP cíclica y 71 paciente NP continua, la duración del ciclado no fue estandarizado. La incidencia de hiperbilirrubinemia fue significativamente más tardía en el grupo de NP ciclada con p= 0.05, los cambios de hiperbilirrubinemia se observaron posterior a los 25 días de exposición con 5.7% en la ciclada vs 22.3% en la continua.
T. Hang Nghiem-Rao, 2011	The Children's Hospital of Wisconsin Neonatal Intensive Care Unit (NICU) January 2006-	Risks and Benefits of Prophylactic Cyclic Parenteral Nutrition in Surgical Neonates Nutrition in Clinical Practice	Se incluyeron 43 recién nacidos en este estudio.	Proponer que la hipótesis que NP cíclica profiláctica de inicio temprano antes de la aparición de la hiperbilirrubinemia se asocia a menor riesgo de CANP. Es un estudio retrospectivo con	La NP cíclica profiláctica se asocio con una incidencia significativa de hiperbilirrubinemia (p=0,001) en comparación con la NP cíclica terapéutica (menor 0,0001). El inicio temprano de NP ciclada no parece aumentar los riesgos de efectos adversos, la incidencia de hipoglucemia,

	September 2011			alteraciones gastrointestinales que requirieron cirugía en los que 23 recibieron NP cíclica profiláctica y 20 la NP ciclada terapéutica.	hiperglucemia e hipertrigliceridemia fue similar en ambos grupos.
The autor 2012, Department of pediatrics, faculty of medicine, Chiang Mai University.	NICU in Chiang Mai University Hospital, Thailand.	Incidence and risk factors of parenteral nutrition-associated liver disease in newborn infants	Se incluyeron 24 RN de bajo peso	Determinar la incidencia y los factores de riesgo de NP asociado a CAPN en neonatos. Es un estudio cohorte prospectivo durante un año. Se incluyeron a la RN menores de 1000gr que recibieron por lo menos 7 días de NP. Los controles bioquímicos hepáticos se realizaron al inicio y semanalmente hasta la desaparición de la hiperbilirrubinemia.	La duración promedio de NP fue de 12.3 días, 33.3% presentaron CAPN. Entre los factores asociados a la CAPN fue la cirugía a la que fueron sometidos, la duración de la NP, los requerimientos energéticos y carbohidratos. Sin embargo los factores independientes fueron la prematuridad, el peso bajo al nacer, sepsis, cirugías GI y la intolerancia la vía enteral.
Hyon Hui Lee. Cols. 2015	Marzo del 2010 a abril del 2015	Risk factor analysis of parenteral nutrition-associated colestasis in extremely low birth weight infants Acta paediatrica	Se incluyeron 114 RN de bajo peso.	La nutrición parenteral como alternativa a la intolerancia la vía enteral. Es un estudio retrospectivo	Se encontraron que los 114 pacientes, 36% con 41 RN de bajo peso presentaron CAPN. Los factores independientes encontrados fueron el bajo peso al nacer, sepsis, enterocolitis necrotizante, uso de Fluconazol profiláctico y el tiempo de uso de la NP. (p=0.05)

2. JUSTIFICACIÓN

El soporte nutricional es una herramienta prioritaria que permiten una mayor supervivencia y mejor calidad de vida en los recién nacidos principalmente prematuros. La nutrición enteral en muchas ocasiones es imposible implementarla, y la nutrición parenteral es usada como vía opcional para brindar ese soporte nutricional que permita un adecuado desarrollo y crecimiento en el recién nacido.

La nutrición parenteral es una intervención terapéutica aplicada como soporte vital en los recién nacidos, que permite administrar macro y micronutrientes por vía intravenosa para mantener el metabolismo corporal, crecimiento y desarrollo en los recién nacidos prematuros, que son los pacientes con mayor riesgo , que no permitan el apoyo nutricional enteral.

Algunos estudios demuestran que la nutrición parenteral a pesar de otorgar múltiples beneficios, no se exenta de complicaciones. Se describen en la literatura que trae consigo efectos adversos perjudiciales, principalmente a nivel hepático, siendo la más común la colestasis hepática.

Con el fin de disminuir estos efectos adversos que se han asociado al tiempo de evolución del uso de la nutrición parenteral, debido a que la administración continua no es nada fisiológica, surge la propuesta de ciclar la nutrición parenteral, esta consiste en imitar la fisiología del ayuno y evitar la pronta aparición de las complicaciones.

Existen la limitante de su uso en la población neonatal debido a la inmadurez orgánica de recién nacido. Sin embargo, los pocos estudios en la población neonatal demuestran que la NP ciclada es útil para los RN, ya que además de otorgar una velocidad de crecimiento óptimo, disminuye el riesgo de complicaciones.

En esta unidad, el porcentaje de nacimientos prematuros es alto y por diversos factores no es posible implementar la vía enteral o por lo que se recurre al uso de nutrición parenteral. Por tal motivo, nace la idea de realizar este estudio para comparar los efectos y beneficios que la nutrición parenteral cíclica otorga con respecto a la NP continua en la población neonatal, y en un futuro no muy lejano implementar esta herramienta útil y reducir las complicaciones en el hospital general regional No. 36. (UCIN).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel universal existe mucha literatura sobre los efectos de aplicar la nutrición parenteral cíclica con respecto a la administración de la nutrición parenteral continua principalmente en la población pediátrica y adulta; en la cual hay evidencia que existe efectos benéficos como la reducción de las complicaciones hepáticas. A nivel neonatal existe pocos estudios aplicados en este grupo de edad. Por lo que surge la idea de realizar este protocolo de estudio con la finalidad de conocer cuales los beneficios y efectos que se presentan al ciclar la nutrición parenteral en la población de recién nacidos pretérmino en el HGR No. 36, Puebla .

Ante este panorama, surge la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los efectos con respecto al estado nutricional y los efectos adversos de la nutrición parenteral cíclica versus nutrición parenteral continua en los recién nacidos prematuros en la UCIN del HGR No. 36, Puebla .

4. HIPÓTESIS

HO: La nutrición parenteral cíclica presenta mejor efecto sobre el estado nutricional y menos efectos adversos en comparación a la nutrición parenteral continua en recién nacidos pretérmino en UCIN.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar la administración de la nutrición parenteral cíclica versus continua en relación al estado nutricional y efectos adversos en recién nacidos pretérmino.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar las complicaciones del estado nutricional entre la nutrición parenteral cíclica vs NP continua (alteraciones de la glucosa, de los electrolitos séricos y las pruebas de función hepática).
- Identificar si el tiempo de administración determina el riesgo de complicaciones en los recién nacidos pretérmino que recibieron la NP cíclica vs NP continua.

- Comparar la velocidad de crecimiento en peso, talla y PC entre la nutrición parenteral cíclica vs continua en los RN prematuros.
- Identificar y comparar el tiempo de inicio de la alimentación enteral en relación al tiempo de administración del tipo de nutrición parenteral .
- Comparar tiempo de administración total de NP en ambos grupos.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio observacional, comparativo, ambilectivo y longitudinal.

6.2 UBICACIÓN TEMPORAL

Este estudio se realizó en la unidad de cuidados intensivos del hospital general regional No. 36, en periodo del 1 de enero 2017 al 15 de Noviembre 2017.

6.3 ESTRATEGIA DEL TRABAJO

Este estudio se incluyeron a los recién nacido pretérmino que cumplieron con los criterios de inclusión en este proyecto, se compraron a los RNPT que recibieron nutrición parenteral cíclica vs nutrición parenteral continua.

Se obtuvieron los datos del expediente clínico con respecto al peso, talla, perímetro cefálico y controles bioquímicos con química sanguínea, electrolitos séricos, colesterol y triglicéridos así como pruebas de función hepática. (Ver técnicas y procedimientos).

6.4 MARCO MUESTRAL

6.4.1 UNIVERSO DE ESTUDIO

Todo recién nacido prematuros menor de 36 semanas de gestación nacidos en el HGR36.

6.4.2 SUJETOS DE ESTUDIO

Recién nacidos prematuros mayor de 26 semanas de gestación pero menor de 36 semanas de gestación nacidos en el HGR 36, que requirieron Nutrición parenteral en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

6.4.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

6.4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Recién nacidos pretérmino con un peso mayor de 500grs y menor a 2500grs.
- Neonatos pretérmino con alteraciones digestivas y patología extradigestivas que contraindique el uso de la vía enteral, ameritando el uso NP.

6.4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Neonatos pretérmino hemodinámicamente inestables.
- Neonatos prematuros que cursen con alteraciones hepáticas previas y gastrointestinales congénitas que ameritan corrección quirúrgica.

6.4.3.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Recién nacidos prematuros en los cuales la NP ciclada o continua sea hayan suspendido por cualquier razón antes 2 semanas de iniciada.

6.5 DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

Es un estudio observacional, ambilectivo, comparativo y longitudinal.

6.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se usó la fórmula de proporciones para población finita con índice de confianza del 95% con un porcentaje de error de 5%, y una precisión absoluta del 0.05.

Se requerían 50 pacientes en cada grupo en base la incidencia de prematurez anual, sin embargo sólo se pudieron estudiar 16 pacientes, 8 pacientes para cada grupo.

6.7 VARIABLES Y ESCALA DE MEDICION

6.8 DEFINICION DE VARIABLES

Tabla 7. Descripción de la definición conceptual y operacional de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL
EDAD	Tiempo definido por las semanas de gestación
SEXO	Condición de distingue el genero masculino y femenino
PESO	La resultante de la acción de la gravedad sobre las moléculas de un cuerpo
TIPO DE ADMINISTRACION DE NPT	Forma de infusión de la nutrición parenteral, sea cíclica o continua. La nutrición parenteral continua consistente en una infusión de 24hrs al día, a diferencia que la nutrición parenteral consta de un aumento de la velocidad de infusión de los requerimientos en menor de 24hrs al día.
TIEMPO DE USO DE LA NP	Tiempo transcurrido de la administración de la nutrición parenteral
COMPLICACIONES	Fenómeno que sobreviene o consecuencia de la administración de NP: Metabólicas: todas aquellas que comprendes alteraciones electrolíticas y alteraciones en la glucosa, así como hepáticas. Infecciosas: procesos infecciosos secundarios a la NP.
VELOCIDAD DE CRECIMIENTO	Ritmo de crecimiento con respecto al peso diario en un tiempo determinado
TALLA	Parámetro medido en cm que designan la altura del recién nacido
PERIMETRO CEFALICO	Medida de la cabeza del recién nacido desde su parte mas ancha por arriba de las orejas y cejas.

Tabla 8. Descripción de las variables cuantitativas como cualitativas incluidas en el estudio.

Se considerara eficacia cuando los recién nacido presenta un aumento ponderal de 10

VARIABLE	TIPO	VALOR	INSTRUMENTO
EDAD	Cualitativa	RNP extremo < 32 SDG RNP moderado de 32 a 35 SDG RNP leve DE 35 a 36 SDG	Expediente
SEXO	Cualitativa	MASCULINO FEMENINO	Expediente
PESO	Cualitativa	Peso extremadamente BAJO para la edad gestacional <1000GR Peso muy bajo al nacer: 1500gr A 2500gr Peso bajo al nacer 2500GR	Báscula
TIPO DE ADMINISTRACION DE NPT	Cualitativa	Continua Ciclada	Expediente
TIEMPO DE DURACION DE NP	Cualitativa	Menor de 2 semanas Mayor de 2 semanas	Expediente
COMPLICACIONES	Cualitativa	Metabólicas Mecánicas Infecciosas	Controles bioquímicos
VELOCIDAD DE CRECIMIENTO	Cuantitativa	Gramos al día.	Expediente
TALLA	Cuantitativa	Centímetros a la semana	Cinta métrica
PERIMETRO CEFALICO	Cuantitativa	Centímetros a la semana	Cinta métrica

a 15 gr al día.

Y se considerará seguridad si la frecuencia de efectos secundarios metabólicos con NP cíclica es menor al 15% menor que los efectos presentados en la continua.

6.9 METODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Previa revisión y registro en el Comité Local de Investigación del HGRO, se identificaron a los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, se solicitó a los padres participar en el protocolo, y se les dio a firmar la carta de consentimiento informado. Se compararon a los RNPT que recibieron NP cíclica vs continua, se recolectaron los datos del expediente con respecto al peso, talla y medidas antropométricas y biomarcadores bioquímicos. Con respecto a los datos obtenidos de NPT continua fueron de manera retrospectiva, se revisaron los expedientes en el período previo al grupo del ciclado,

comprendido de enero 2017 a junio del 2017, y los datos obtenidos de NPT ciclada fueron obtenidos de manera prospectiva en el periodo de junio 2017 a septiembre 2017.

6.10 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

Los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión se clasificaron: en prematuros extremos en menores de 28 SDG, RN muy prematuros de 28 a 32 SDG, RNP moderado entre 32 a 34 SDG, prematuro tardío 34 a 37 SDG. Se subdividieron de acuerdo al peso agrupándolos en RN de bajo peso menor de 2500grs, RN muy bajo peso con menor de 1500grs, RN de extremo bajo peso menor de 1000gr.

Se excluyeron a los neonatos y lactantes con anomalías congénitas mayores (trastornos gastrointestinales congénitos), enfermedad hepática congénita e infección viral congénita e inestables hemodinámicamente.

Entre las comorbilidades incluidas fueron los RN hemodinámicamente estables, sepsis temprana o tardía, displasia broncopulmonar, neumonía intrauterina, enterocolitis necrotizante que sólo requirieron tratamiento médico, lo que ameritaron corrección quirúrgica serán excluidos del estudio.

El ciclado de NP se llevó acabo de 22 horas continuas con un periodo de ventana (tiempo cese de infusión de la NP o descanso de la misma) de 2 horas al día. El cálculo de la fórmula se basó con la fórmula propuesta por la Universidad de Stanford. (Ver antecedentes pág. 18.). Durante este periodo de ventana, para evitar el riesgo principal de la hipoglicemia se brindó un aporte de infusión de solución glucosada 10%, con una constante de GKM de igual forma que aportaba la NPT, variando GKM entre 4-8. La nutrición parenteral tanto cíclica como continua fue suspendida cuando se completó más del 80% de requerimientos calóricos por la vía enteral.

Se tomaron los datos del expediente todos los días con respecto al peso y de manera semanal la talla y el perímetro cefálico en ambos grupos. Los controles bioquímicos que se tomaran en cuenta fueron: química sanguínea (glucosa, urea, creatinina y BUN), electrolitos séricos (K, Na, Cl, Ca, Magnesio y P) y PFH (GGT, FA. BD, ALT, AST, COLESTEROL Y TRIGLICERIDOS) al inicio de NP (para descartar daño hepático congénito previo) y semanal. Con la única diferencia que en el grupo de la NPT cíclica la recolección de datos fue de manera prolectiva y el grupo de la NPT continua fue de

manera retrospectiva. Al final se compararon los resultados de las variables en ambos grupos evaluando la velocidad de crecimiento y el riesgo de complicaciones principalmente hepáticas.

6.11 ANALISIS DE DATOS

Se utilizó una estadística descriptiva con medidas de tendencia central, gráficas, frecuencias y porcentajes. Para estadística inferencial, se usó t de student para comparar los promedios del estado nutricional (peso, talla y perímetro cefálico) para ambos grupos. Con respecto a las complicaciones metabólicas (glucosa, triglicéridos, electrolitos séricos y pruebas de funcionamiento hepático) presentaron una distribución anormal por lo que se utilizó estadísticamente la prueba U-Mann-whitney. Para variables categóricas se usó la Chi cuadrada para las variables de clasificación en RN prematuro extremo, moderado y leve, peso bajo para la edad gestacional, peso muy bajo para la edad gestacional y extremadamente bajo para la edad gestacional) con Intervalo de Confianza del 95% (IC95%) y $p < 0.05$. Se usó el programa SPSS Versión 19.

7. LOGISTICA

7.1 RECURSOS HUMANOS

- Médico residente de Pediatría
- Asesor metodológico
- Asesor experto
- Comité de bioética del hospital
- Departamento de nutrición parenteral del HGR36.

7.2 RECURSOS MATERIALES

- 1 computadora
- Internet
- Memoria USB
- Hojas

- Carpetas
- Lápices y lapiceros
- Gomas
- Impresora

7.3 RECURSOS FINANCIEROS

Los propios del Instituto Mexicano del seguro social y de los responsables del estudio.

7.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

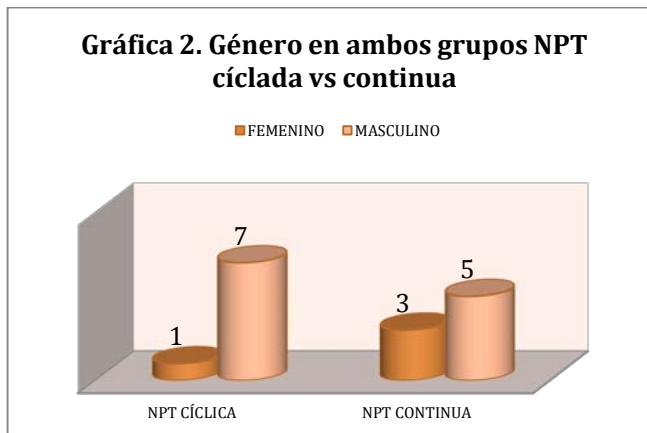
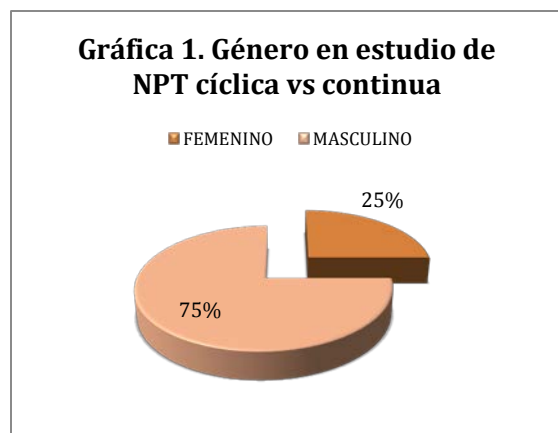
ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PLANEADA											
	NOVIEMBRE 2016	DICIEMBRE 2016	ENERO 2017	FEBRERO 2017	MARZO 2017	ABRIL2017	MAYO 2017	JUNIO 2017	JULIO 2017	AGOSTO2017	SEPTIEMBRE 2017	NOVIEMBRE 2017
ELECCION DEL TEMA	■											
CONSULTA BIBLIOGRAFICA		■	■									
ELABORACIÓN DELPROYECTO			■	■	■							
ANTECEDENTES				■	■	■	■					
RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS								■	■	■	■	■
PRESENTACION DEL PROYECTO												■

8. ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se realizó una vez que sea aprobado por el comité local de investigación. La presente investigación se consideró sin riesgo, ya que los pacientes no se expusieron a riesgos o daños innecesarios por el investigador (Art. 17, fracción 1, capítulo 1, título segundo del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud). Además se cobijó por el Artículo 22 de la misma, la declaración de Helsinki y Modificada en Tokio en 1983, y en las normas y procedimientos en materia de investigación que rige en las instituciones de salud. El estudio se realizó una vez aprobado por el comité local de investigación.

RESULTADOS

En este estudio se incluyeron un total del 16 neonatos en el área de UCIN de los cuales todos fueron prematuros menor de 36 SDG. El 25% (N=4) la población incluida fueron del género femenino y el 75% (N=12) masculinos. Se dividieron en 2 grupos, el grupo A los cuales recibieron NPT cíclica y el grupo B los cuales recibieron NPT continua, con 50% de la población respectivamente.

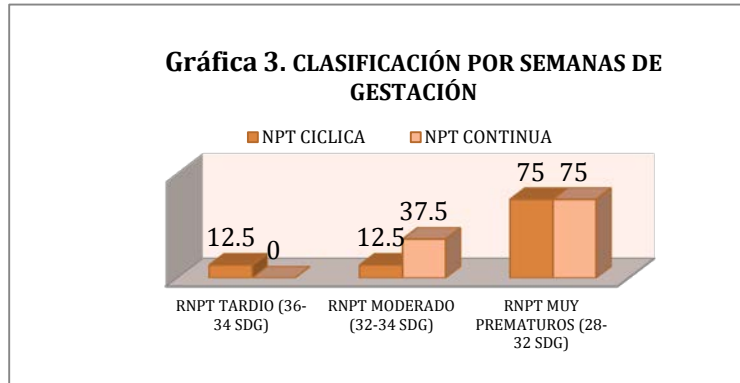


En el grupo A el 12% fueron del género femenino y el 88% masculinos, en el grupo B, con 37% fueron femeninos y 63% masculinos.

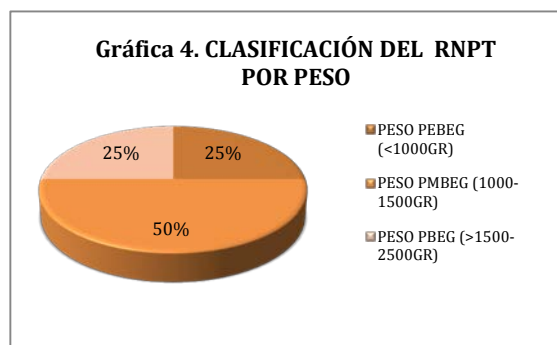
CARACTERÍSTICAS COMPARATIVAS	NPT CÍCLICA	NPT CONTINUA	P
EDAD GESTACIONAL	30.06 SDG (30)	30.06 SDG (30.12)	0.455
SEXO	Femenino 25% (12%) Masculino 75% (88%)	Femenino 25% (37%) Masculino 75% (63%)	
PESO INICIAL	1.27kg (DE 0.50)	1.18 Kg (DE 0.38)	0.35

De los RNPT incluidos se subdividieron en 3 grupos con respecto a la edad gestacional, el 75% fueron recién nacidos pretérmino muy prematuro, 18.75% fueron RNPT moderados y 6.25% fueron RNPT tardío; de los cuales en el primer grupo 75% fueron RNPT muy prematuros, 12.5% fueron RNPT moderados y el 12.5% fueron RNPT tardíos, a diferencia del grupo con NPT continua que el 75% fueron RNPT muy prematuros y el 37.5% fueron RNPT moderados, ninguno fue RNPT tardío.

Sin embargo la diferencia de edades entre ambos grupos no fue significativa con edad promedio de 30 SDG con una P= 0.455.

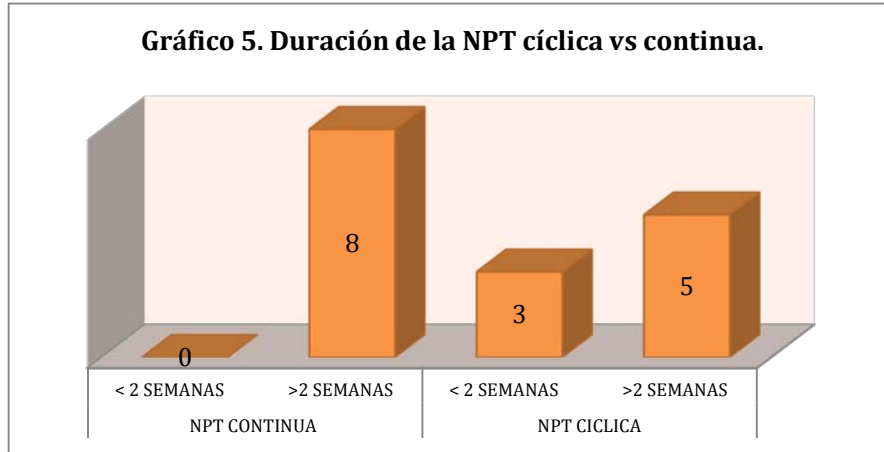


El peso inicial de los RNPT en el grupo A fue de 1.27kg (DE 0.50) y en el grupo B 1.18kg (DE 0.38) con una $P=0.35$. EL 25% fueron recién nacidos de peso extremo para la edad gestacional ($N=4$), 25% RN de bajo peso para la edad gestacional ($N= 4$), y 50% fueron RN con peso muy bajo para la edad gestacional ($N=8$) entre 1000-1500gr.



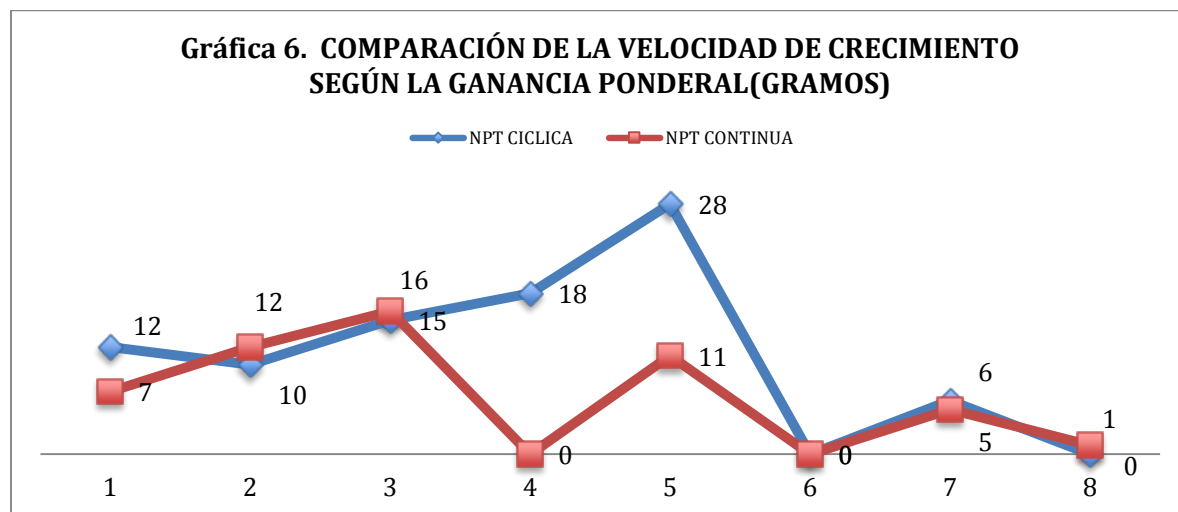
En ambos grupos el promedio de duración de la NPT fue mayor en el grupo de la NPT continua con fue de 20.75 días en promedio comparado con 14.12 días para el grupo de la NPT cíclica. El inicio de la NPT en el primer grupo vario en promedio de 2 días más con respecto a la NPT continua. Se inició el ciclado en promedio hasta el día ± 6.5 día comparado con un inicio de ± 4.5 días con respecto al grupo B, con una $P=0.049$.

Cabe mencionar que antes del inicio del ciclado en el grupo A se inició NPT continua hasta llegar a los requerimientos altos es decir entre 12-14grs de glucosa, 3-4gr de proteínas y 2-3 grs de lípidos.



El retiro de la NPT ciclada se realizó cuando alcanzaban más del 80% de los requerimientos calóricos totales de la vía enteral, sólo en 3 pacientes se retiró el ciclado por otras causas: uno por alteraciones hidroelectrolíticas, uno por inestabilidad hemodinámica por persistencia del conducto arterioso descompensado y el último por la presencia de choque obstructivo por neumotórax por el uso de la ventilación mecánica.

En la siguiente gráfica podemos observar la velocidad de crecimiento comparado en ambos grupos de NPT cíclica vs continua, en los que los pacientes que recibieron una mayor ganancia ponderal fueron los pacientes que recibieron la NPT cíclica comparado con los que recibieron NPT continua.



Sin embargo esta ganancia ponderal no suele ser significativa con una $p=0.1315$ a pesar que en el primer grupo la ganancia ponderal diaria fue de 11.12gr/día (DE 9.43) comparado con 6.5gr/día (DE 6.07).

La velocidad de crecimiento con respecto a la talla en el grupo NPT cíclica se presentó 0.37cm por semana (DE 0.37) vs 0.55cm (DE 0.30) en el grupo B con una $p= 0.153$; el crecimiento con perímetro cefálico de 0.20cm/semanal (DE 0.21) comparado con 0.45cm/semanal (DE 0.18) NPT cíclica vs continua con p significativa con $P=0.0013$ en beneficio de la NPT continua.

TABLA 9. Resultados de comparación de la ganancia ponderal (peso), talla y perímetro cefálico.

	RESULTADOS DE VARIABLES	NPT CICLICA	NPT CONTINUA	P
Un	PESO INICIAL	1.27kg (DE 0.50)	1.18 Kg (DE 0.38)	0.35
	GANANCIA EN PESO /DIA	11.12 gr (DE 9.43)	6.5 gr (DE 6.07)	0.1315
	TALLA SEMANAL	0.37cm (DE 0.37)	0.55cm (DE 0.30)	0.1533
	PERIMETRO CEFALICO SEMANAL	0.20cm (DE 0.21)	0.45CM (DE 0.18)	0.0013

aspecto importante que se observó en ambos grupos es que el grupo A el 50% no recibió aporte de vía enteral, el 37% recibió aporte enteral con menos de 50% del aporte total al día y sólo el 13% de este grupo recibió un aporte mayor de 50% de los requerimientos totales día. Comparando con el grupo de NPT continua el 88% recibió aporte enteral y 12% no la recibió sin embargo no se logró apreciar mayor aumento de peso en este grupo.

Entre las complicaciones metabólicas en grupo A fueron la hipoglicemia con 14%, hiperkalemia con 14% y la hipoalbuminemia con 14%, la hipofosfatemia con 10%, las alteraciones de las pruebas de función hepática solo se presentaron en 5% y la hipertrigliceridemia con el 5%; comparado con el grupo B fueron el 19% con hipoalbuminemia, hiperkalemia 16%, 11% para la hipoglicemia, hipofosfatemia y las pruebas de función hepática.

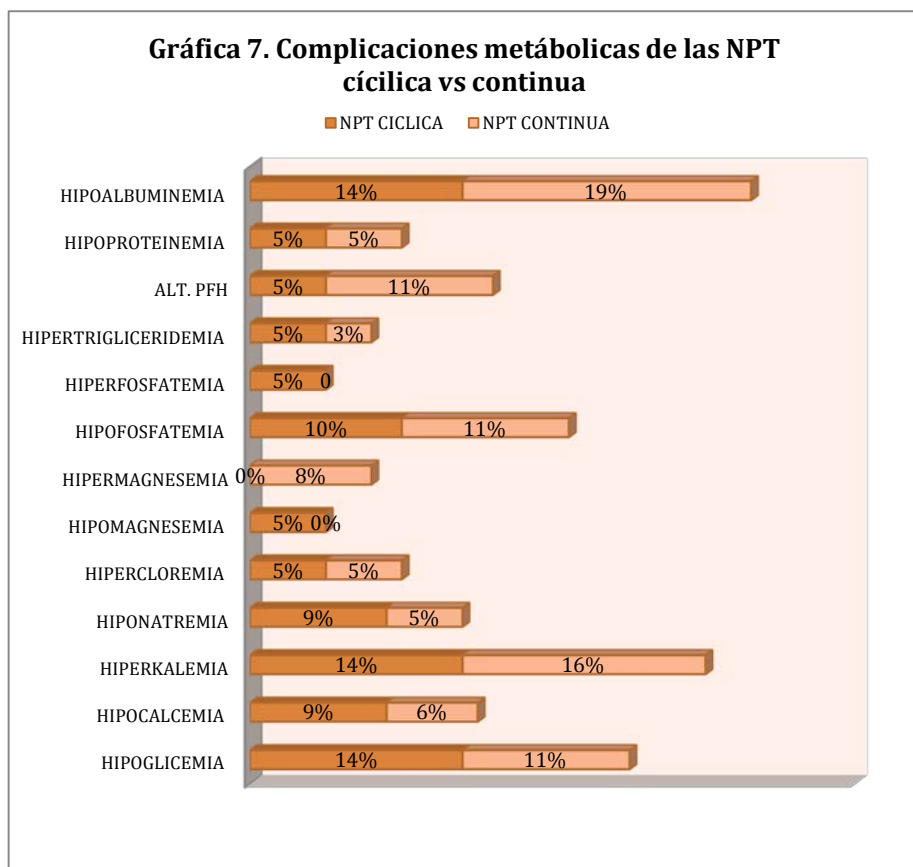


TABLA 10.

Comparación de las alteraciones metabólicas de la NPT cíclica vs continua.

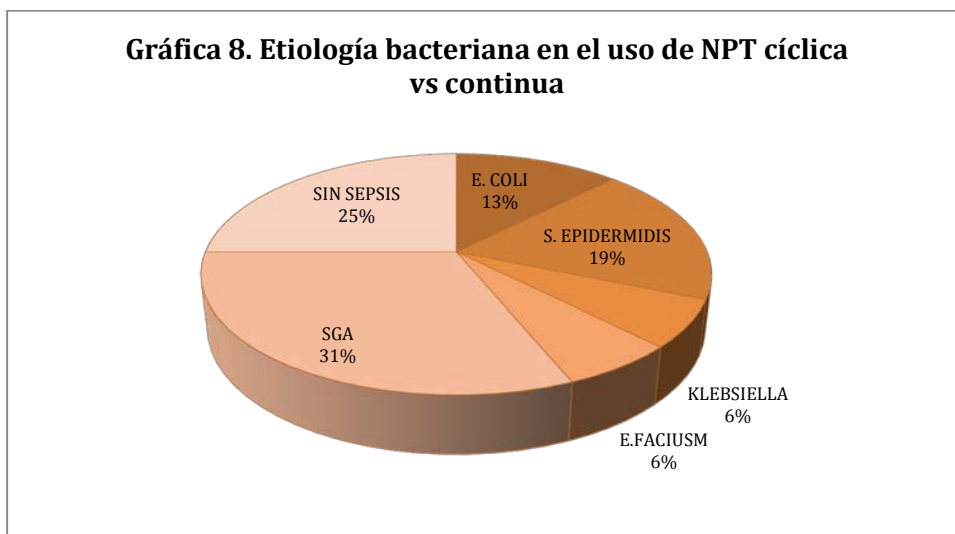
VARIABLES	NPT CICLICA	NPT CONTINUA	CHI2	P
HIPOGLICEMIA CENTRAL	3	4	0.254	0.5
HIPOCALCEMIA	2	2	0	0.71
HIPERKALEMIA	3	6	2.28	0.57
HIPONATREMIA	3	2	0.29	0.5
HIPERCLOREMIA	1	2	6.26	0.012
HIPOMAGNESEMIA	1	0	12.25	0.000
HIPERMAGNESEMIA	0	3	6.25	0.012
HIPOFOSFATEMIA	3	4	0.25	0.5
HIPERFOSFATEMIA	1	0	0.06	0.5
HIPERTRIGLICERIDEMIA	1	1	0	0.76
ALTERACIONES EN PFH	1	2	6.15	0.012
HIPOPROTEINEMIA	1	4	0.64	0.14
HIPOALBUMINEMIA	4	7	0.61	0.14
HIPOGLICEMIA DXTX	2	3	0.29	0.5
HIPERGLICEMIA DXTX	5	0	7.27	0.013

**Intervalo de confianza del 95%.*

En cuadro anterior de variables se hizo el análisis estadísticos concluyendo que la NPT cíclica si disminuye el riesgo de las alteraciones de las pruebas de función hepática con $\text{Chi}^2=6.15$ y la $P=0.012$, así mismo disminuye el riesgo de alteraciones hidroelectrolíticas como la hipercloremia ($p=0.012$) y la hipermagnesemia (0.012), sin embargo de igual manera aumenta ligeramente el riesgo de hiperglicemia capilar (Dextrosis) $P=0.013$, así como mayor riesgo de presentar hipomagnesemia ($p=0.000$).

La incidencia de las complicaciones infecciosas fue similar en ambos grupos con 75%, donde en el grupo A el 37% se logró aislar agente etiológico comparado con el grupo B donde el 50% se logró aislar agente etiológico.

Entre los agentes etiológicos aislados el más común fue el S. Epidermidis seguido por la E. Coli, en tercer lugar con Klebsiella y E. Facium.



ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Este estudio confirma que el uso de nutrición parenteral cíclica profiláctica disminuye significativamente la incidencia de las alteraciones a nivel hepático y presentan mayor incremento ponderal diario comparada con la nutrición parenteral continúa.

La literatura reporta que las alteraciones metabólicas son las más comunes con el uso de la NPT como complicaciones encontradas, principalmente la hiperglucemia, hipofosfatemia, hipertrigliceridemia y la alteraciones hepáticas en 4to lugar, mencionado en 2015 en un estudio del CMN siglo XXI por Ríos-Gonzalez; donde se reportando hasta un 98% de complicaciones metabólicas y sólo el 1% de infecciosas. A diferencia de los estudios realizados en nuestros resultados se reportan que las principales complicaciones en ambos grupos las más comunes fueron hipoalbuminemia, hiperkalemia, hipoglicemia, hipofosfatemia en ambos grupos sin una diferencia significativa.

Las alteraciones hepáticas las encontramos en 5to lugar, demostrando que el uso de la NPT cíclica disminuye la aparición de estas complicaciones con un significancia estadística de $p=0.012$ comparada con el uso de la NPT continua. Cabe mencionar que en nuestro estudio solo un paciente en la NPT continua desarrollo bioquímicamente y clínicamente datos de colestasis. Este resultado se sustenta con el estudio Hang Nghiem-Rao (2013) y Jensen (2009) en el que concluyen que el uso de la NPT cíclica profiláctica disminuye la incidencia de hiperbilirrubinemia presentando estas alteraciones a posterior a los 25 días de uso de NPT cíclica. Este estudio sólo difiere de los previos en que la población estudiada en la mayoría de los estudios los pacientes incluyen patologías quirúrgicas y en el nuestro estudio fue un criterio de exclusión.

La hiperglucemia en el estudio de T. Hang, 2013 no demuestra una diferencia entre el uso de la NPT cíclica versus continua. A diferencia de este último estudio mencionado la hiperglicemia capilar (Dextrosis) en nuestro estudio mostro mayor incremento en el grupo de la NPT cíclica con un rango no mayor de 180mg/dl, sin que se requiriera el uso de insulina o suspensión del ciclado comparado con el grupo de la NPT continua.

La hipermagnesemia y la hipercloremia en nuestro estudio presento mayor incremento en el uso de la NPT continua, donde 3 de nuestros pacientes la desarrolló en los controles bioquímicos. Cabe mencionar que estas alteraciones no son comunes y no están descritas en estudios similares donde se reportan las complicaciones del uso de la nutrición parenteral.

Las complicaciones infecciosas son descritas en la literatura con menor porcentaje, aislando como principal agente etiológico *Staphylococcus epidermidis* al 100%, difiriendo en nuestro estudio donde el 75% desarrollaron sepsis en ambos grupos, pero coincidiendo que el germen más aislado es el *S. epidermidis* con un 19%, seguido de la *E. Coli* con 13%. En ambos grupos no se apreció diferencia de estas complicaciones, sin embargo la literatura menciona mayor predominio de sepsis en el uso de la NPT cíclica, sin embargo quizá en nuestro estudio vario debido que al grupo NPT continua uso de forma prolongada el catéter venoso central.

Con respecto al aumento ponderal diario con el uso de la NPT continua la literatura describe en general que los pacientes incrementan en promedio de 10 a 30 grs al día descrito por Ríos- Gonzalez en el 2015, difiriendo en nuestro estudio donde el incremento fue menor al esperado con una ganancia ponderal de 6.5 gr al día, a pesar 87.5% contaba con aporte de la vía enteral. Con respecto a la ganancia de la NPT cíclica obtuvimos una mayor ganancia ponderal comparado con el grupo de la NPT continua, con una ganancia de 11.2 grs al día, donde sólo el 50% recibió aporte enteral. Sin embargo a pesar que se observó mayor incremento en la NPT cíclica estadísticamente no fue significativa con $p=0.1315$, esto quizá variable debido a que en este grupo 3 de los paciente se suspendió la NPT por diversas causas, reflejándose en que estos pacientes no lograron presentar una ganancia de peso ponderal debido a la inestabilidad tanto hemodinámica como metabólica.

Lo anterior se puede sustentar con el estudio realizado en el 2013 en Quito, Ecuador donde se describe que la ganancia ponderal con el uso de la NPT cíclica es mayor que en la NPT continua, presentando una ganancia ponderal con 21.1 grs al día en el primer grupo (NPT cíclica) comparada con una ganancia de 15.6gr al día en el grupo de la NPT continua.

Con respecto a las variables de talla y perímetro cefálico sólo el perímetro cefálico fue mayor en el grupo de la NPT continua.

CONCLUSIONES

En esta investigación comparativa entre el uso de la NPT cíclica versus continua podemos concluir lo siguiente:

- La NPT cíclica debe ser tomada como una opción válida de nutrición en los recién nacidos que puedan requerir un tiempo prolongado de nutrición parenteral, para disminuir la incidencia de alteraciones hepáticas principal la colestasis.
- La NPT cíclica presenta una incidencia menor de colestasis y alteraciones hepáticas.
- Las alteraciones hidroelectrolíticas y metabólicas no son diferentes en ambos grupos de la NPT cíclica vs continua.
- La hipoglicemia que es la principal complicación para el uso de la NPT cíclica en neonatos no fue representativa comparada con la NPT continua.
- La hiperglucemia fue ligeramente mayor en la NPT cíclica.
- El uso de NPT cíclica no incremento el riesgo de sepsis, en ambos grupos fue similar.
- El agente más frecuente encontrado en ambos grupos de la NPT cíclica vs continua fue el *Staphylococcus Epidermidis*.
- El uso de la NPT cíclica parece favorecer el incremento ponderal.
- El uso de la NPT cíclica reduce el tiempo de uso de alimentación parenteral.

LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

Este estudio presenta limitaciones, la primera y la más importante fue que el tamaño de la muestra calculada fue superior a la obtenida, siendo esta inferior y demasiado pequeña comparada con el resto de los estudios existentes en la literatura. La segunda limitante es que se trató de un estudio un estudio comparativo ambilectivo, donde el primer grupo se realizó de manera prolectiva aceptado una vez este protocolo, y el

segundo grupo los datos fueron tomados de manera retrospectiva con el uso de datos del expediente clínico, limitando la capacidad de determinar la evaluación de los controles semanales estrictos adecuados.

Se recomienda continuar este estudio a futuro incluyendo mayor cantidad de pacientes para poder obtener los resultados más verídicos y estadísticamente significativos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zárate-Castañón P., García-Campos M., Pinzón-Navarro A., Cervantes-Bustamante R., Montijo-Barrios E. Guía de practica clínica. Nutrición parenteral en pediatría, 2008, México: SSA-121-08. Esta guía puede ser descargada de internet en: www.cenetec.salud.gob.mx/interior/pc.html.
2. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP. Asociación Española de Pediatría. 2010
3. Wei-Cai, Guo-Fang, Dan-hua, Lei-Bao, Si-qi, et al. CSPEN guidelines for nutrition support in neonates. Asia Pac J Clin Nutr 2013;22 (4): 655-663.
4. Castro MJ, Totta G, García F. Manejo nutricional del prematuro. Archivos venezolanos de puericultura y pediatría 2013; 76 (3): 111-118.
5. Aguilar-Cordero MJ, Sánchez-López AM, Mur-Villar N., Hermoso-Rodríguez y Latorre-García J. Efecto de la nutrición sobre el crecimiento y el neurodesarrollo en el recién nacido prematuro, revisión sistémica. Nutr Hosp. 2015; 31(2): 716-729.
6. Gaspe-Góngora JJ, Gómez-García MA. Nutrición enteral en un recién nacido prematuro. Revista Mexicana de Pediatría, 2012; 79, (3): 151-157.
7. Ribed-Sánchez, Romero-Jimenez R, Sanchez-Gómez de Orgaz M, Sanchez-Luna M, Sanjurjo-Saez M. Aggressive parenteral nutrition and growth velocity in preterm infants. Nutr Hosp, 2013: 28(6):2128-2134.
8. Hay Jr William. Aggressive nutrition of the preterm infant. Curr Pediatr Rep, 2013;1:229-239.
9. Martínez-Zazo AB, Pedrón-Giner C. Soporte nutricional en la infancia: nutrición parenteral. An Pediatr Contin. 2011; 9: 358-366.
10. Agnes S, Janeczko M, Porat R, Sehon R, Moewes A, et al. Randomized Controlled Trial of Early Parenteral nutrition cycling to prevent colestasis in very low birth weight infants. The journal Pediatrics, 2012; 161(2):229-233.
11. Granell L, Montañes P, Garcia-Martinez T, Ibañez-Benages E. Uso de la nutrición parenteral total cíclica en pacientes con deterioro de la función hepática. Rev. OFIL 2016, 26;3:171-174

12. Marnítez-Faedo C, Laborda González L, Virgili-Casas N, Gómez-Enterria P y Grupo de trabajo NAYDA-SENPE. Complicaciones hepatobiliares asociadas a la nutrición parenteral. *Nutr Hosp*. 2011;26(3):579-588.
13. Ríos-González R, Anaya-Florez MS, Gutiérrez-Hernández JI, Morán-Villota S. Nutrición parenteral en pacientes pediátricos: indicación y complicaciones en tercer nivel. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 2015; 53 (3):s262-9.
14. Cortés-Mora, Rivero de la Rosa MC, Moráis-López. Diagnostico y manejo de las complicaciones asociadas al uso de nutrición parenteral en pediatría. *Acta PEDIATR ESP*. 2016;74(5):127-132.
15. Hyon Hui Lee, Mi Jung J, So-Hyun N, Gina-Lim, Lim-Chung. Risk factor analysis of parenteral nutrition-associated colestasis in extremely low birth weight infants. *Fondation Acta paediátrica*. 2016; 105: pe313-e319.
16. Longhurst C, MD, MS; Naumovski L, MD, PhD; García-Careaga M, MD; and John Kerner, MD A Practical Guideline for Calculating Parenteral Nutrition Cycles. *Nutrition in Clinical Practice* , 2013; 18:517–520.
17. Dudrick, S.J., Palesty J. A. Historical Highlights of the Development of Total Parenteral Nutrition. *Surg Clin N Am* , 2011; 91: 693–717.
18. Tapia-Rombo CA, Guerrero-Vara MI, Aguilar-Solano AM, Mendoza-Zanella RM, Gómez-de-los-Santos LC. Factores asociados a complicaciones del uso de nutrición parenteral en recién nacidos prematuros. *Rev Invest Clin* 2013; 65 (2): 116-129
19. Hang-Nghiem T, Cassidy LD, Polzin EM, Calkins C, Area M, et al. Risks and benefits of prophylactic cyclic parenteral nutrition in surgical neonates. *Nutrition in clinical practice*, 2013; 28 (6):745-752.
20. Rangel S , Calkins CK, Cowles RA, Barnhart DC, Huang EY, For the 2011 American Pediatric Surgical Association Outcomes and Clinical Trials Committee . Parenteral nutrition–associated cholestasis: an American Pediatric Surgical Association Outcomes and Clinical Trials Committee systematic review. *Journal of Pediatric Surgery*, 2012: 47, 225–240.
21. Tim-Aroon T, Harmon H, Nock M, Viswanathan S, McCandless S. Stopping Parenteral Nutrition for 3 hours reduces false positives in Newborn screening. *The journal of Pediatrics*. 2015;167(2): 312-315.

22. Suryadevara S, Celestin J, DeChicco R, Austhof S, Corrigan M, et al. Type and prevalence of adverse events during the parenteral nutrition cycling process in patients being prepared of discharge. *Nutrition in clinical practice*. 2012; 27(2): 268-273.
23. Trujillo-Uribe S, Castillejo-Padilla N. Tesis de pediatría. Nutrición parenteral cíclica en neonatos: experiencia en un hospital de alta complejidad en Colombia. Tesis en la Unidad Neonatal Hospital General de Medellín, Colombia.
24. Pico-Aguilar PZ, Zambrano-Rivas AG. Tesis de pediatría. Hepatopatía asociada a nutrición parenteral total en la unidad de neonatología del hospital Enrique Garcés durante el periodo de marzo del 2012 a marzo del 2013: una comparación entre nutrición parenteral total estándar versus nutrición parenteral total ciclada. Quito 2012.
25. Pineda-García RC, Arana-González BH, Castañeda Orellana OF. Tesis de pediatría. Complicaciones de alimentación parenteral en neonatos. Junio 2014 Guatemala.
26. Stephen MS., Pharm D, Petrea C, et al. Metabolic effects of cyclic parenteral nutrition infusión in adults and children. *Nutrition in clinical practice*. 2010; 25(3): 277-281.

1. ANEXOS

Anexo 1.

GASTO ENERGETICO BASAL (GEB) edad de 0 – 3 años

OMS	
HOMBRES	$60.9 \times \text{Peso (Kg)} - 54$
MUJERES	$61 \times \text{Peso (Kg)} - 51$
SCHOFIELD (PESO) (PESO-TALLA)	
HOMBRES	$59.48 \times \text{Peso (Kg)} - 30.33$
MUJERES	$58.29 \times \text{Peso (Kg)} - 31.05$
HOMBRES	$0.167 \times \text{Peso (Kg)} + 1517.4 \times \text{Talla (m)} - 617.6$
MUJERES	$16.25 \times \text{Peso (Kg)} + 1023.2 \times \text{Talla (m)} - 413.5$
HARRIS – BENEDICT	
HOMBRES	$66.47 + 13.75 \times \text{Peso (Kg)} + 5.0 \times \text{Talla (m)} - 6.76 \times \text{Edad (años)}$
MUJERES	$655.10 + 9.56 \times \text{Peso (Kg)} + 1.85 \times \text{Talla} - 4.68 \times \text{Edad (años)}$

Anexo 2.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS) (NO APLICA)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Comparación de la administración de la nutrición parenteral cíclica versus continua en relación al estado nutricional y efectos adversos en recién nacidos pretérmino en UCIN.
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Puebla, Puebla. 1 de junio de 2016.
Número de registro:	PENDIENTE
Justificación y objetivo del estudio:	<p>Su bebé es un paciente que no puede recibir alimento por la boca, debido a la enfermedad que tiene ahora. Mientras tanto se le están aplicando nutrientes (alimentos) a través de la vena, para ayudar al crecimiento de su bebé. Existen dos formas de aplicar dichos nutrientes o alimentación, una es de forma continua y otra es intermitente o cíclica, es decir, se pasa la alimentación por algunos lapsos de tiempo y se le deja descansar, sin pasarle el alimento por otros lapsos de tiempo. Durante la administración de la alimentación intravenosa, puede haber riesgos como alteraciones en la azúcar (glucosa), las grasas y en el hígado. Nuestro objetivo es determinar si alguna de las dos técnicas mencionadas tienen mayor ventaja sobre la otra, al disminuir los riesgos para su bebé ya sea en los niveles de su azúcar en sangre, grasas o alteraciones en su hígado. Y que al mismo tiempo le permita un adecuado crecimiento.</p> <p>Por lo que este estudio consiste en comparar la administración de la nutrición parenteral cíclica y de la continua, en relación al estado nutricional y efectos adversos arriba descritos, en recién nacidos prematuros.</p>
Procedimientos:	<p>Estimada señora la invitamos para que su bebé participe en este estudio el cual consistirá en evaluar en su bebé la glucosa, las grasas, la función de su hígado, así como su crecimiento, que será evaluado con el aumento de peso, talla y crecimiento de su cabecita.. Su bebé podrá recibir una de las dos formas de alimentación por la vena, ya sea la continua o la cíclica o intermitente (solo por algunos lapsos de tiempo). Las dos formas de alimentación recibirán el mismo aporte de nutrientes., la única diferencia es la forma de administración, en cuanto al tiempo.</p>
Posibles riesgos y molestias:	Problemas en su hígado, glucosa o grasas en la sangre del cuerpo de su bebé., con cualquiera de las dos formas de alimentación (continua o cíclica)
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Entre los beneficios que recibirá su bebé es permitir un adecuado crecimiento y desarrollo, y disminuir las complicaciones (alteraciones en la glucosa y su hígado).
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	El investigador principal se ha comprometido a darle información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como al responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo.
Participación o retiro:	Entiendo que en caso de no aceptar que mi bebé participe en dicho estudio no se afectará la calidad de atención médica que reciba mi bebé en el instituto.
Privacidad y confidencialidad:	Los investigadores nos comprometemos a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los datos del expediente de su bebé, los cuales únicamente solo serán utilizados para este estudio. Ya que en caso de incumplimiento estamos sujetos a una sanción civil, penal o administrativa.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	

No autoriza que se tome la muestra.

Sí autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica): _____

Beneficios al término del estudio: _____

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: _____

Investigador Responsable:

Aury C. Rodríguez Herrera , e-mail: aurvr11@gmail.com , matricula: 99285461 tel: 9811133343

Colaboradores:

Dra. Ivonne Benitez, Matricula: 99222480, e- mail: ibenitezc@hotmail.com, Tel. 2221360556
Dra. Valdez Matricula: _____, e-mail: VALDEZCABRERACELIA@YAHOO.COM ,Tel. 2222172665

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Anexo 3.



HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 36, PUEBLA, PUEBLA
 SERVICIO DE NEONATOLOGIA, UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS

NOMBRE _____ CAMA _____ PESO AL INGRESO _____
 NSS _____ FECHA DE NACIMIENTO _____ FECHA DE INICIO NPT _____

FECHA	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
PESO						
TALLA						
PC						
PB						
GEB						
GET						
LABORATORIO						
Hemoglobina						
Leucocitos						
Linfocitos						
Neutrófilos						
Plaquetas						
Na						
Cl						
K						
Ca						
P						
Mg						
Glucosa						
Urea						
Creatinina						
BUN						
Colesterol						
Triglicéridos						
AST						
ALT						
GGT						
BI, BD, BT						
APORTE ENTERAL (CAL/KG/DIA)						
GKM						
NPT CICLADA (HORAS)/DIAS						
NPT CONTINUA/ DIA						
COMPLICACIONES						



MEDICION DIARIA DE PESO										
DIAS	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
#										
PACIENTES										
1										
2										
3										
4										
5										

Anexo 5

REQUERIMIENTO DE LIQUIDOS (ml/kg/día)

FASE I (Transición) 1er semana de vida

EDAD	1° DIA	2° DIA	3° DIA	4° DIA	5° DIA	6° DIA
RNT	60 – 120	80 – 120	100 – 130	120 – 150	140 – 160	140 – 180
RNPT >1500g	60 – 80	80 – 100	100 – 120	120 – 150	140 – 160	140 – 160
RNPT <1500g	80 – 90	100 – 110	120 – 130	130 – 150	140 – 160	160 – 180
FASE II (Intermedia) 5 a 15 días			FASE III (Crecimiento estable) 1er mes			
EDAD			EDAD			
RNT	140 – 170		RNT	140 – 160		

RNPT >1500g	140 – 160	RNPT >1500g	140 – 160
RNPT <1500g	140 – 180	RNPT <1500g	< 140

O bien utilizar el cálculo de líquidos por Holliday Segar

NIÑOS mayores de 1 mes	
Peso	Necesidades
1 – 10 kg	100ml/kg/día
11 – 20 kg	1000ml más 50ml/kg/día por cada kg encima de 10kg
> 20kg	1500ml más 20ml/kg/día por cada kg encima de 20kg