



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO DE SALUBRIDAD Y SEGURIDAD SOCIAL PARA LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE

**TOLERANCIA DE LA ALIMENTACIÓN GÁSTRICA TEMPRANA
CONTINUA VS INTERMITENTE, EN NIÑOS CON APOYO DE
VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS PEDIÁTRICOS DEL CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE
NOVIEMBRE**

No. DE REGISTRO INSTITUCIONAL 304.2014

TESIS PARA OBTENER

EL DIPLOMA DE SUBESPECIALISTA EN MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

PRESENTA

DRA. ILHIAN MARGARITA ESPAÑA CARDONA

ASESOR DE TESIS

DRA. JACQUELIN MARÍA DE LOS DOLORES HERNÁNDEZ MENDOZA

CIUDAD DE MÉXICO JULIO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIZACIONES

Dra. Aura A. Erazo Valle Solís
Subdirectora de Enseñanza e Investigación del C.M.N “20 de Noviembre”
I.S.S.S.T.E.

Dra. María Laura Laue Noguera
Profesor titular del curso de Medicina Crítica Pediátrica

Dra. Jacquelin María de los Dolores Hernández Mendoza
Asesor de tesis

Dra. Ilhian Margarita España Cardona
Médico residente de la subespecialidad de Medicina Crítica Pediátrica

DEDICATORIA

A mis padres y mis hermanos, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo y motivación para mi superación y constante lucha por conseguir las metas que me he propuesto en la vida.

Al Señor, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de formación.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y amigos, por ayudarme y motivarme día a día para conducir proyectos de vida.

A mis profesores, por tener la paciencia necesaria para brindarme su conocimiento, apoyarme en momentos difíciles. Les agradezco compartir tantas experiencias, hacerme crecer, y motivarme para seguir en este camino y forman parte de lo que soy.

Agradezco a aquellas personas que compartieron su conocimiento, su paciencia y dedicación, para la culminación de este proyecto, en especial a la Dra. Jacquelin María de los Dolores Hernández Mendoza.

Aquellas personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, a ustedes mi gran agradecimiento.

INDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN.....	5
SUMARY.....	7
INTRODUCCIÓN.....	9
MARCO TEÓRICO.....	11
MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
RESULTADOS.....	23
DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXOS.....	38

RESUMEN

Introducción: La alimentación temprana en los niños en estado crítico constituye uno de los pilares fundamentales del tratamiento y la mejor vía de administración es el tubo digestivo; sin embargo, es difícil su tolerancia en pacientes intubados.

Objetivo: Comparar los días de estancia, ventilación mecánica y tolerancia de la alimentación gástrica continua contra intermitente en los pacientes pediátricos en estado crítico con ventilación mecánica (VM).

Método: Se realizó un estudio no cegado, prospectivo y aleatorizado en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”, en pacientes de 1 mes a 18 años de edad, intubados con apoyo ventilatorio mecánico y sin contraindicación para la alimentación gástrica en el periodo de Julio de 2014 a febrero del año 2015.

Resultados: Se analizaron 20 pacientes, recibiendo 10 pacientes alimentación gástrica continua y 10 alimentación intermitente. No existieron diferencias con respecto al tipo de diagnóstico, sexo, edad, peso, talla o superficie corporal en el estudio ($p=0.517, 0.639, 0.739, 0.529, 0.529$ y 0.684). Los días de estancia de UTIP no tuvieron diferencias significativas entre ambos grupos de pacientes ($p=0.912$); en el caso de la alimentación continua fueron de 9 (5-17) vs 12 (5-20) días en el caso de la alimentación intermitente. Resultados similares se obtuvieron en los días de soporte ventilatorio 4 (3-10) vs 7 (3-16) ($p=0.912$). Así mismo, los días de alimentación gástrica con fórmula semi-elemental no tuvieron significancia estadística entre ambos grupos 2 (1-4) vs 3 (1-7) ($p=0.684$). Dentro de las complicaciones uno de alimentación continua desarrollo distensión gástrica y uno del grupo de alimentación intermitente desarrollo residuo gástrico.

Conclusión: No existen diferencias en la reducción de días de ventilación mecánica o de estancia hospitalaria en cuanto al tipo de alimentación intermitente y continua. Los dos esquemas de suplementación son equivalentes en cuanto a la tolerancia observada

SUMMARY

Introduction: Early feeding in children in the critical state one of the fundamental pillars of treatment and the best route of administration is the digestive tract; However, its tolerance in intubated patients is difficult.

Objective: To compare the days of stay, mechanical ventilation and tolerance of continuous versus intermittent gastric feeding in mechanically ventilated (MV) pediatric patients.

Method: An unblinded, prospective and randomized study was performed in the Pediatric Intensive Care Unit (PICU) of the National Medical Center "20 de November", in patients of 18 months of age, intubated with mechanical ventilatory support and without contraindication to gastric feeding in the period from July 2014 to February 2015.

Results: Twenty patients were analyzed, 10 receiving continuous gastric feeding and 10 intermittent feeding. There were no differences regarding the type of diagnosis, sex, age, weight, height or body surface area in the study ($p = 0.517, 0.639, 0.739, 0.529, 0.529$ and 0.684). The days of stay in the PICU did not have significant differences between the two groups of patients ($p = 0.912$) in the case of continuous feeding of 9 (5-17) vs 12 (5-20) days in the case of intermittent. Similar results were obtained in the case of mechanical ventilator support days 4 (3-10) vs 7 (3-16) ($p = 0.912$) and in the days with semi-elemental formula 2 (1-4) vs 3 (1-7) ($p = 0.684$) in the case of continuous vs. intermittent feed, respectively. Complication seen in this study include 1 patient with gastric distention that was receiving continuous feed and another patient developed gastric residue with intermittent feed.

Conclusion: There are no differences in the reduction of days of mechanical ventilation or hospital stay in intermittent and continuous enteral feeding. The two supplementation schemes are equivalent in terms of the observed tolerance

INTRODUCCIÓN

El soporte nutricional es un factor extremadamente relevante a controlar en forma temprana en el niño en estado crítico, por lo que se debe procurar que esta nutrición sea completa y suficiente para poder suplir las demandas específicas del paciente.

Los niños en estado crítico tienen un alto riesgo de sufrir alteraciones en su estado nutricional al desarrollar cambios antropométricos que pueden repercutir en su funcionamiento orgánico, si lo anterior no es tomado en consideración y su manejo es a base de parámetros nutricionales inadecuados podría generarse una mayor tasa de complicaciones que podrían incrementar la comorbilidad y por ende la estancia intrahospitalaria. Por otra parte, la falta de sostén nutricional puede provocar pérdidas no contrarrestadas de tejido magro, pérdida de estructuras de órganos vitales, disfunción multiorgánica e inmunosupresión, por lo que la propuesta actual es el inicio de una nutrición enteral temprana y

oportuna la cual bien puede iniciarse de una manera continua o intermitente en el niño en estado crítico

Estudiosos del tema de la nutrición enteral temprana la promueven como beneficiosa al relacionarla con la disminución de las complicaciones que suelen incrementar la morbimortalidad ya que argumentan menor disfunción de la barrera intestinal con concomitante disminución de las infecciones y de días de ventilación mecánica. Así mismo algunos investigadores se han preocupado por poder establecer si la alimentación gástrica temprana continua o intermitente podría ofrecer más ventajas, sin embargo, la evidencia en cuanto a estos resultados es prácticamente escasa.

MARCO TEÓRICO

La atención de las necesidades nutritivas de los niños críticos constituye uno de los pilares fundamentales sobre los que se sustenta un abordaje terapéutico integral de estos pacientes, repercutiendo en la mejoría de la morbimortalidad.

Hay estudios que han encontrado un descenso de la mortalidad y en la reducción de infecciones en pacientes que se comienza con soporte nutricional en las primeras 24-48 horas, además mejoran los parámetros como ingesta de calorías y proteínas, balance nitrogenado y obtienen mejores resultados en cuanto al ritmo de tolerancia de la propia nutrición enteral ⁽¹⁾. Sin embargo, en nuestro país existen pocos estudios que valoran el impacto de la nutrición enteral temprana en pacientes pediátricos críticos. ⁽²⁾

Un soporte nutricional precoz y específico bloquea la respuesta hipercatabólica e hipermetabólica, asociándose con una reducción de infecciones, complicaciones y una menor estancia hospitalaria ⁽³⁾. La nutrición enteral ofrece ventajas sobre la parenteral al ser más

fisiológica, mantener el eje intestino-hígado en su papel regulador total sobre la nutrición y el metabolismo, teniendo un efecto trófico sobre la mucosa intestinal evitando la atrofia de las vellosidades producida durante el ayuno, a su vez estimula el sistema inmune intestinal, disminuye el sobrecrecimiento y la translocación bacteriana. Tiene menor incidencia de complicaciones, al ser fácil de preparar y administrar, requiriendo menor vigilancia clínica ⁽⁴⁾.

La vía de nutrición enteral más usada es la gástrica, sin embargo, en niños con ventilación mecánica y sedoanalgesia parece ser poco tolerada ocasionando más complicaciones. Se estima que entre el 10-15% de los pacientes que reciben nutrición enteral pueden presentar algún tipo de complicación, de éstas 1-2% son graves ⁽⁵⁾. Entre las ventajas es que mantiene la integridad de la mucosa gastrointestinal, evitando la translocación bacteriana; es más barata, su administración es fácil y segura, hay mejor utilización de los nutrientes, reduce la incidencia de infecciones, mejora la contracción de la vesícula biliar, lo que lleva a reducción en la formación de cálculos; aumenta la estimulación pancreática con reducción en la

secreción tardía e insuficiencia funcional; y mejora la cicatrización de anastomosis quirúrgicas⁽⁶⁾.

La Nutrición enteral precoz puede definirse como la iniciación de esquemas de soporte nutricional en un tiempo <48 horas después que se ha reconocido la necesidad de ello, y preferiblemente dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia de la lesión, tras haberse estabilizado la hemodinámica del paciente y logrado la constancia del medio interno⁽⁷⁾. Su importancia radica en ser parte fundamental en la inmunoestimulación (IgA) y modulador homeostático de la permeabilidad del tracto gastrointestinal. Permite la recuperación y mantiene la integridad del GALT mediado por enterohormonas, incrementa el flujo sanguíneo esplácnico, mejorando la isquemia intestinal y disminuye la apoptosis⁽⁸⁾.

Según la ESPEN (European Society of Parenteral and enteral Nutrition) el inicio temprano de nutrición en el paciente crítico es en las primeras 24 horas; sin embargo, ASPEN (American Society of Parenteral and Enteral Nutrition) sugiere en las primeras 48 horas⁽⁹⁾.

La nutrición enteral continua consiste en administrar la fórmula a un ritmo continuo, sin interrupción a lo largo de todo el día. Se puede administrar por gravedad o con bomba de infusión ⁽¹⁰⁾. Esta técnica condiciona poco residuo gástrico y permite un balance energético más eficiente que la nutrición enteral intermitente, al disminuir la incidencia de vómitos, permite un mayor volumen de alimentos y favorece la tolerancia digestiva ⁽³⁾.

La nutrición enteral intermitente consiste en administrar volúmenes de fórmula de manera periódica. Es la forma de nutrición más fisiológica ya que es la más parecida en ritmo, a una alimentación oral convencional ⁽¹¹⁾. Permite mayor movilidad del paciente y provoca períodos de hambre y saciedad. Puede administrarse con jeringa, a gravedad o con bomba de infusión habitualmente en 15 a 45 minutos; dentro de sus complicaciones tiene mayor riesgo de intolerancia, produce exceso de residuo gástrico, dolor abdominal, regurgitación, vómitos y riesgo de aspiración ⁽¹²⁾.

No hay evidencias que demuestren que la nutrición continua es mejor tolerada sobre la nutrición intermitente, sin embargo, estudios han demostrado que la infusión continua disminuye el riesgo de complicaciones. En especial, el riesgo de broncoaspiración en el paciente crítico es independiente de la posición de la punta de la sonda nasointestinal, y la infusión intragástrica es tan segura como la post-pilórica ⁽¹³⁾. En el paciente con ventilación mecánica, para disminuir el riesgo de neumonía por aspiración, se deben tomar medidas preventivas como el uso de procinéticos y elevación de la cabecera 45 grados ⁽¹⁴⁾.

Los niños ingresados en la unidad de cuidados intensivos presentan un primer *golpe*, en forma de traumatismo grave, sepsis o shock, habiendo un segundo *golpe* a nivel de tracto gastrointestinal. Existe isquemia y aparece la lesión por isquemia-reperusión, hay inflamación del endotelio vascular y del epitelio intestinal presentando un aumento de la permeabilidad, edema de la pared, translocación de bacterias, endotoxinas y antígenos bacterianos, lo que promueve una alteración de la composición y de las funciones de

la microbiota, además de una respuesta exagerada del sistema inmune intestinal, contribuyendo al desarrollo de síndrome de disfunción multiorgánica ⁽¹⁵⁾. La importancia del soporte nutricional, es que revierte tanto a nivel local como a nivel sistémico la expresión elevada de citoquinas, la disminución de la actividad linfocitaria, y de la secreción intestinal de IgA, evitando el sobrecrecimiento bacteriano ⁽¹⁶⁾.

Castillo et al⁽⁹⁾, realizaron un estudio para determinar el impacto de la nutrición enteral temprana versus tardía en la evolución y pronóstico del paciente crítico. Los beneficios observados con la alimentación temprana fueron: Menos días de ventilación mecánica (3.5 días) ($p=0.05$), también se observó que las infecciones nosocomiales disminuyeron un 23 % ($p=0.03$), hubo pérdida de peso en el grupo alimentado tardíamente ($p=0.04$). A pesar de esto la alimentación temprana, no ofreció ventaja en relación a la mortalidad (7.3 vs 5 %).

Concluyendo que la mejor vía para iniciar alimentación enteral temprana es la gástrica por ser la más fisiológica ⁽⁹⁾. No establecen cual ofrece mejores beneficios en cuando a su administración (continua o intermitente, sin embargo, un estudio realizado por Christensson et al ⁽¹⁷⁾, en recién nacidos de muy bajo peso encontraron que los objetivos nutricionales se obtienen más rápido con la alimentación nasogástrica continua.

El objetivo del presente trabajo es comparar los días de estancia, ventilación mecánica y tolerancia de la alimentación gástrica continua contra intermitente en los pacientes pediátricos en estado crítico con ventilación mecánica (VM).

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio prospectivo, aleatorizado, no cegado de julio del 2014 a febrero del 2015, para valorar la tolerancia gástrica, en alimentación enteral continua contra intermitente en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”. El cálculo del tamaño de muestra reporto un resultado de 30 pacientes, divididos en dos grupos de estudio con 15 participantes cada uno. Todos los tutores de los pacientes en el presente estudio dieron su consentimiento informado por escrito (Anexo 1). El protocolo fue aprobado por los comités de ética e investigación del *Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”*, con el número de registro 304.2014.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Fueron incluidos en el siguiente estudio pacientes de 1 mes a 18 años de edad, sin importar sexo o raza, que ameritaron apoyo

respiratorio bajo ventilación mecánica y no tenían impedimento para iniciar la alimentación gástrica temprana.

Se excluyeron: Portadores de patología abdominal congénita, pacientes con patología abdominal que contraindicaron el inicio de la alimentación gástrica, o inicio de alimentación gástrica tardía (>72 horas).

Se eliminaron: Pacientes que no tenían expediente clínico completo o que cumplieron algún criterio de exclusión posterior al inicio del estudio.

Población

En el periodo comprendido entre julio de 2014 a febrero de 2015, ingresaron 109 pacientes de los cuales 36 pacientes (40%) aceptaron participar en el estudio, sin embargo, 16 fueron eliminados por haber iniciado la alimentación enteral de manera tardía, es decir, a las 72 horas de su ingreso. En total se evaluó a 20 pacientes que se encontraban en la unidad de terapia intensiva pediátrica, conformados

por 10 participantes en cada grupo. (Los datos demográficos se presentan en la Tabla 1)

Procedimiento

Se definió el tipo de alimentación gástrica, mediante un muestreo aleatorio simple balanceado de acuerdo a la lista de cotejo (Anexo 2). Se recabó la siguiente información demográfica: edad, sexo, peso, talla, diagnóstico de ingreso; así como los desenlaces de la alimentación gástrica (Distensión abdominal, vómito, diarrea, estreñimiento, neumonitis por aspiración, residuo gástrico, el desplazamiento y la obstrucción de la sonda) mediante una hoja de registro (Anexo. 3).

Previo al inicio del protocolo se comprobó la adecuada posición de la sonda gástrica, por medio de una placa simple abdominal y se colocó a los pacientes en posición semifowler (cabecera a 45°). Si el alimento se administraba en bolos, se realizó control del volumen del residuo gástrico antes de cada toma; por el contrario, si se indicaba de forma continua se media cada 4 horas.

El cálculo del consumo energético se realizó mediante la fórmula de Caldwell-Kennedy ($22 + (31,05 \times \text{peso [kg]} + (1,16 \times \text{edad [años]})$)⁽¹⁸⁾. A todos los pacientes se le indicó una fórmula semielemental infantil en polvo con hierro, proteína de suero extensamente hidrolizada, ácido gamma linolénico (GLA), triglicéridos de cadena media, nucleótidos y libre de lactosa.

En la alimentación gástrica continua, la velocidad de infusión inicial fue de 0.5 ml/kg/hora y en la alimentación intermitente fue de 12 ml/kg/día dividido en 6 tomas, para pasar en 30 minutos; se realizaron incrementos diarios hasta lograr los requerimientos energéticos calculados. En caso de extubación programada, se indicó ayuno 4-6 horas y se abrió la sonda gástrica para mejorar el vaciamiento gástrico previo al procedimiento de extubación.

Se llevó un registro diario del volumen de tolerancia gástrica y las complicaciones de la alimentación gástrica, se consideró no tolerancia si la medición del residuo gástrico fue >10 ml/kg o 200 mL en conformidad con las *Guías de Nutrición Pediátrica Hospitalaria*⁽¹⁹⁾.

Análisis estadístico

Los resultados se presentan con medianas y rangos intercuartiles. Se realizó un análisis de Shapiro-Wilk que mostró una distribución no normal de los datos. Mediante el test U de Mann-Whitney se comparó medianas entre los grupos y se utilizó el test de dos muestras Kolmogorov-Smirnov para graficar la comparación de proporciones. Para determinar si existe o no alguna diferencia estadísticamente significativa, se tomó un valor de $p < 0.05$. Se utilizó el análisis estadístico SPSS v. 22.0 (IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.) y SAS-University Edition[®] (Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.;2014).

RESULTADOS

Población de estudio

El tipo de diagnóstico entre los pacientes no difirió entre los grupos ($p=0.517$) siendo la causa cardiológica la más común entre los participantes del estudio con 13 pacientes (65%), seguido problemas neurológicos 5 pacientes (25%). En cuanto al sexo no se encontraron diferencias significativas entre los grupos siendo la mayoría hombres (70% en continua vs. 60% en la intermitente) con una $p=0.639$. No se encontraron diferencias con respecto a la edad, peso, talla o superficie corporal en el estudio ($p=0.739, 0.529, 0.529$ y 0.684). (Tabla 1)

En relación a la alimentación gástrica intermitente predominan lactantes y escolares (6/10 pacientes) y en la alimentación continua predominaron escolares (7/10 pacientes).

En la población estudiada, se presentaron dos complicaciones. Una en el grupo de alimentación continua la cual fue distensión gástrica (10%) definida como el incremento de 3 cm del perímetro abdominal sobre el basal; y en el grupo de alimentación gástrica

intermitente un paciente presentó residuo gástrico (10%) de 300ml, que calculado de acuerdo a peso fue de 5 ml/kg.

Otras complicaciones presentadas no relacionadas con el tipo de alimentación fue el incremento del lactato sérico en tres pacientes (15%), los cuales dos de ellos, recibían alimentación gástrica intermitente con un lactato sérico de 3.5 y 3.4 mmol/; y un paciente en alimentación continua con un lactato sérico de 3.5 mmol/L; sus diagnósticos de ingreso fueron isquemia cerebral, atresia pulmonar operado de fístula sistémico pulmonar tipo Glenn, cierre de comunicación intraventricular con hipertensión arterial pulmonar, respectivamente. Otra complicación fue hipotensión secundaria a uso de barbitúrico en un paciente con malformación arteriovenosa en alimentación intermitente. (Anexo 7-8)

Requerimientos calóricos

En cuanto a los requerimientos calóricos calculados a través de la fórmula de Caldwell-Kennedy, se encontró una mediana de kcal/día para el grupo con alimentación continua de 871.8 (494.2-1009.2) vs 548.2 (379.8-1366.6) en el grupo de alimentación intermitente. Las

calorías alcanzadas durante la alimentación enteral para el grupo con alimentación continua fueron de 199.9 (103.2-240.6) (representando el 22.92% de los requerimientos calóricos) vs 117.2 (33.2-332.5) kcal/día en el grupo con alimentación intermitente (21.37% de los requerimientos). Estas diferencias no fueron significativas. ($p= 0.529$ y $p= 0.481$ respectivamente).

Días de estancia en la UTIP y apoyo ventilatorio

Los días de estancia de UTIP no tuvieron diferencias significativas entre ambos grupos de pacientes ($p=0.912$) en el caso de la alimentación gástrica continua fueron de 9 (5-17) vs 12 (5-20) días alimentación gástrica intermitente. Resultados similares se obtuvieron los días de soporte ventilatorio mecánico 4 (3-10) vs 7 (3-16) ($p=0.912$) y en los días de alimentación con formula semi-elemental 2 (1-4) vs 3 (1-7) ($p=0.684$), respectivamente. (Tabla1)

La proporción de pacientes contra los de días de estancia en la UTIP no tiene diferencias a lo largo del tiempo. (Figura.1)

Parece existir un retiro más temprano del soporte ventilatorio mecánico y de la alimentación con formula semielemental en los

primeros 15 y 10 días, respectivamente, en los pacientes que recibieron alimentación continua, comparado con el grupo de pacientes de alimentación intermitente, sin embargo, no existe diferencia significativa entre estos grupos. (Figura.2-3).

DISCUSIÓN

El presente estudio estuvo encaminado a realizar una comparación entre la alimentación gástrica en sus modalidades continua e intermitente, con la finalidad de determinar cuál de las dos resulta mejor en días de estancia en la UTIP, soporte ventilatorio, días de alimentación con formula semi-elemental, tolerancia y con menor número de complicaciones. Lo anterior es un tema de gran importancia en el ámbito del paciente pediátrico en estado crítico. La alimentación por vía enteral presenta grandes ventajas, entre ellas su carácter fisiológico, aunque, todavía existe cierta discrepancia o incertidumbre sobre qué modalidad de alimentación enteral pudiera ofrecer mejores resultados y beneficios, entre ellos una mayor tolerabilidad, lo que significa un menor número de complicaciones y una reducción en los días de estancia en UTIP entre otros.⁽¹⁸⁾

Los días de estancia de UTIP, los días de soporte ventilatorio mecánico y los días de alimentación con formula semi-elemental no demostraron diferencias significativas ($p=0.912$, 0.912 y 0.684) y de acuerdo a los resultados se pudo suplementar el 22.92% de los requerimientos calóricos calculados en alimentación continua y el

21.37% en la intermitente. A pesar de lo observado en este estudio, existen estudios en los que se han reportado beneficios de la nutrición enteral en términos de tiempo de ventilación mecánica en pacientes en estado crítico. ^(22, 23). En un meta-análisis realizado por Marik P. en 2001, reporta que la alimentación enteral temprana se asociaba con una baja incidencia de infecciones (RR 0.45 IC95% 0.30-0.66), así como una estancia hospitalaria y tiempo de ventilación mecánica menores (RR 2.2 IC95% 0.81-3.63 días). Sin embargo, no observó una diferencia en la reducción de la mortalidad o en la incidencia de complicaciones no infecciosas.

Como se ha mencionado previamente, si bien la nutrición enteral es generalmente bien tolerada, no está exenta de complicaciones, las cuales pueden ser de tipo mecánicas, pulmonares, infecciosas, metabólicas, relacionadas con la evolución de la conducta alimentaria y gastrointestinales, siendo estas últimas las más frecuentemente observadas. Si bien nuestro tamaño de muestra es pequeño, solo 1 paciente presentó distensión gástrica. Uno de nuestros pacientes con alimentación intermitente presentó residuo gástrico, que

corresponde al aporte por el peso de 5 ml/kg, lo cual representa un porcentaje bajo de complicaciones, lo cual, para propósitos del presente estudio se traduce en una buena tolerancia gástrica en ambos métodos de alimentación gástrica. Esto contrasta con lo previamente reportado en una cohorte de 400 pacientes admitidos en unidades de cuidados intensivos se evaluaron la frecuencia de complicaciones gastrointestinales en la alimentación por vía enteral, estudiando un total de 3,778 días de suplementación enteral se tuvo que la media de días de nutrición fue de 9.6 ± 0.4 días, el 66.2% de los pacientes recibieron fórmulas poliméricas estándar y el 33.8% restante recibieron formulaciones específicas para cada enfermedad. Se observó que una o más complicaciones gastrointestinales fueron observadas durante el seguimiento de cada paciente, siendo las más frecuentes los residuos gástricos elevados (39%), constipación (15.7%), diarrea (14.7%), distensión abdominal (13.2%), vómitos (12.2%) y regurgitación (5.5%).

De igual forma se observó que aquellos pacientes que presentaron complicaciones gastrointestinales presentaron no solo una mayor duración de estancia hospitalaria y mortalidad en comparación

con aquellos que no las presentaron (20.6 ± 1.2 vs 15.2 ± 1.3 días de estancia, $p < 0.01$), (31% vs 16.1%, $p < 0.001$, respectivamente) ⁽¹⁹⁾. De igual forma Horn y Chaboyer ^(20, 21), reportaron que el 27% de los pacientes que recibían nutrición continua presentó por lo menos un episodio de diarrea y el 18% por lo menos un episodio de vómitos, mientras, que dichos porcentajes fueron del 39% y 22% respectivamente para el grupo con nutrición intermitente, sin bien, ninguna de estas dos complicaciones tuvo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, por lo que se concluyó que ambos regímenes presentaban resultados similares con respecto a la tolerabilidad gastrointestinal mostrada.

En nuestro estudio únicamente 2 (20%) pacientes con alimentación continua, alcanzaron los aportes calóricos, en comparación de 5 (50%) pacientes con alimentación intermitente; llama la atención que a mayor número de días de estancia intrahospitalaria y mayor número de días de soporte ventilatorio, permitió alcanzar dicha meta. (Anexos 7 y 8) Pinilla y Cols. compararon la tolerancia gastrointestinal de dos protocolos de alimentación enteral en 96 pacientes pediátricos en estado crítico, en

el primer protocolo se manejó un umbral de residuo gástrico de 150ml con uso opcional de procinéticos, mientras que en el segundo grupo dicho umbral fue de 250ml con uso obligatorio de procinéticos. Aquellos en el segundo grupo alcanzaron las metas nutricionales en 15 horas, recibiendo el 76% de sus requerimientos en comparación con el primer grupo que alcanzó sus metas en 22 horas, con un 70% de sus requerimientos, sin una diferencia significativa en esta observación (24).

Por último, es importante reconocer algunas debilidades en nuestro estudio como el tamaño de muestra que fue inferior al calculado, puesto que se tuvo 10 pacientes en cada grupo, en vez de los 15 planeados. Aunque también existen fortalezas en el presente estudio, la distribución de las características de ambos grupos de pacientes, en nuestro estudio no existieron diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de diagnóstico, género, la edad, peso, talla o superficie corporal, por lo que en primer lugar es posible concluir que los resultados observados no se vieron afectados por dichos factores.

CONCLUSIONES

1. No existen diferencias en la reducción de días de ventilación mecánica o de estancia en UTIP en cuanto al tipo de alimentación gástrica, intermitente o continua.
2. Los dos esquemas de suplementación son equivalentes en cuanto a la tolerancia observada.
3. En ambos grupos de estudio, la incidencia de complicaciones fue baja, mostrando porcentajes menores a los reportados.
4. Debido al tamaño de muestra recolectada en este estudio y para mayor validación, sugerimos la realización de estudios de extensión sobre tolerancia de la alimentación gástrica temprana continua vs intermitente, en niños con apoyo de ventilación mecánica.
5. El estudio representa un precedente en nuestro medio sobre la comparación de dos regímenes de nutrición gástrica en pacientes pediátricos en estado crítico, con lo que se contribuye al conocimiento de este aspecto en nuestra población en unidades de cuidados intensivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Curiel, Prieto, M, Rivera, L. Nutrición Enteral en el Paciente Grave. *Medicrit. España.* 2006; 3(5):115-121
2. Adrianza de Baptista, Gertudris. Importancia y Avances del Soporte Nutricional en el Paciente Crítico. *Tribuna del Investigador.* 2010; I (1-2), 11-12.
3. Botello, J., González AA. Nutrición enteral en el paciente crítico. *Arch Med. Colombia.* 2010; 10 (2): 163-169.
4. Calvo, C., Sierra, C., Milano, G. Nutrición gástrica frente a nutrición intestinal en el niño crítico. *Med Intensiva. España.* 2006; 30 (3):109-12.
5. Masejo, A. Recomendaciones para el Soporte Nutricional del paciente crítico. *Med Intensiva. Madrid, España.* 2011; 35 (1):3-84.
6. Hernández Pedroso, W, Chávez Rodríguez, E. Nutrición enteral precoz en el paciente con lesiones complejas. *Rev Cub Aliment Nutr.* 2008; 2 (2): 265-275.
7. Osorno Gutiérrez, A. Soporte nutricional del niño en estado crítico. *Revista Gastrohnp* 2013,15 (1):41-48.

8. González C, Molina A. Nutrición enteral. Sociedad y Fundación de cuidados intensivos pediátricos. 2013.
9. Castillo, K, et al. Nutrición enteral temprana versus tardía en el paciente pediátrico críticamente enfermo. Revista de los postgrados de medicina. 2010; 13(3):1-20.
10. López-Herce, J. La nutrición del niño en estado crítico. Barcelona. An Pediatr. 2009; 71(1):1-4.
11. Marugán, J, Fernández, M. Nutrición enteral en pediatría. Bol Pediatr 2006; 46 (1): 100-106.
12. Agudelo, M, et al. Incidencia de complicaciones del soporte nutricional en pacientes críticos: estudio multicéntrico. Madrid. Nutr Hosp. 2011; 26 (3):537-545.
13. Redecillas Ferreiro, S. Administración de la nutrición enteral. Nutr Hosp Suplementos. 2011;4(1):32-35
14. Ortega, F, Ordóñez González, F, Blesa, A. Soporte nutricional del paciente crítico: ¿a quién, cómo y cuándo? Madrid. Nutr Hosp 2005; 20: 9-12.
15. García Vila, Grau, T. La nutrición enteral precoz en el enfermo grave. Nutr Hosp. España. 2005, XX (2) 93-100

16. Alcón, J, et al. Nutrición enteral en pediatría. Indicaciones para su uso y revisión de las fórmulas existentes en España. Acta Pediatr Esp 2004; 62: 413-419.
17. Christensson K., Dsilna A., et al. Alimentación enteral: elección de la vía a utilizar, desde las evidencias a la práctica. Medwave 2008; 8(3).
18. Caldwell MD, Kennedy-Caldwell C. Normal nutritional requirements. Surg Clin North Am. 1981 Jun;61(3):489-507.
19. Dámaso Infante Pina. GUÍA DE NUTRICIÓN PEDIÁTRICA HOSPITALARIA-Hospital Universitari Materno-Infantil Vall d'Hebron. Ergon. Barcelona 2010
20. Castillo K, Sánchez C, Munguía L, Rivera MF. Nutrición enteral temprana versus tardía en el paciente críticamente enfermo. Revista de los Postgrados de Medicina UNAH. [Internet], (2010, agosto-octubre), [Citado el 17 de Julio de 2016]; 13(3): p. 1-17. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMP/pdf/2010/pdf/Vol13-3-2010-7.pdf>
21. Montejo J. Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients: A multicenter study.

- Critical Care Medicine. [Internet], (1999, agosto), [Citado el 17 de Julio de 2016]; 27(8): p. 1447-1453. Disponible en: PubMed.
22. Horn D, Chaboyer W. Gastric feeding in critically ill children: a randomized controlled trial. Am J Crit Care. [Internet], (2003, septiembre), [Citado el 17 de Julio de 2016]; 12(5): p. 461-468. Disponible en: PubMed.
23. Horn D, Chaboyer W, Schluter P. Gastric residual volumes in critically ill paediatric patients: a comparison of feeding regimens. Aust Crit Care. [Internet], (2004, agosto), [Citado el 17 de Julio de 2016]; 17(3): p. 98-100. Disponible en: PubMed.
24. Marik P, Zaloga G, Early enteral nutrition in acutely ill patients: a systematic review. Critical Care Medicine. [Internet], (2001, diciembre), [Citado el 28 de Julio de 2016]; 29(12): p. 2264-2270. Disponible en: PubMed.
25. Seron-Arbeola C, Zamora-Elson M, Labarta-Monzon L, Mallor-Bonet T. Enteral nutrition in critical care. J Clin Res. [Internet], (2013, febrero), [Citado el 28 de Julio de 2016];

5(1): p. 1-11. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3564561/>

26. Pinilla J, Samphire J, Arnold C, Liu L, Thiessen B. Comparison of gastrointestinal tolerance to two enteral feeding protocols in critically ill patients: a prospective, randomized controlled trial. JPEN J Parenter Enteral Nutr. [Internet], (2001, Maro-abril), [Citado el 17 de Julio de 2016]; 25(2): p. 81-86. Disponible en: PubMed

ANEXOS

Tabla 1. Datos Demográficos y desenlaces

		Continua	Intermitente	Valor de <i>p</i>
Tipo de alimentación gástrica		10	10	—
Tipo de diagnóstico (%)	Cardiológica	7 (70)	6 (60)	0.517
	Nefrológica	1 (10)	0	
	Neumológica	0	1 (10)	
	Neurológica	2 (20)	3 (30)	
Sexo (%)	Mujer	3 (30)	4 (40)	0.639
	Hombre	7 (70)	6 (60)	
Edad (Meses)		96 (31-108)	48 (36-120)	0.739
Peso (kg)		22.9 (11.8-27.5)	13.4 (8.8-38)	0.529
Talla (cm)		116 (88-134)	95 (73-140)	0.529
Superficie corporal		0.87 (0.53-0.99)	0.58 (42-1.2)	0.684
Fórmula de Caldwell-Kennedy		871.8 (494.2-1009.2)	548.2 (379.8-1366.6)	0.529
kcal/día		199.9 (103.2-240.6)	117.2 (33.2-332.5)	0.481
Días de estancia en la UTIP		9 (5-17)	12 (5-20)	0.912
Días de apoyo ventilatorio mecánico		4 (3-10)	7 (3-16)	0.912
Días de alimentación con formula semi-elemental		2 (1-4)	3 (1-7)	0.684
Distensión gástrica		1	0	—
Residuo gástrico		0	1	—

Todos los datos presentados representan medianas y rangos intercuartiles a menos que sea especificado de otra forma.

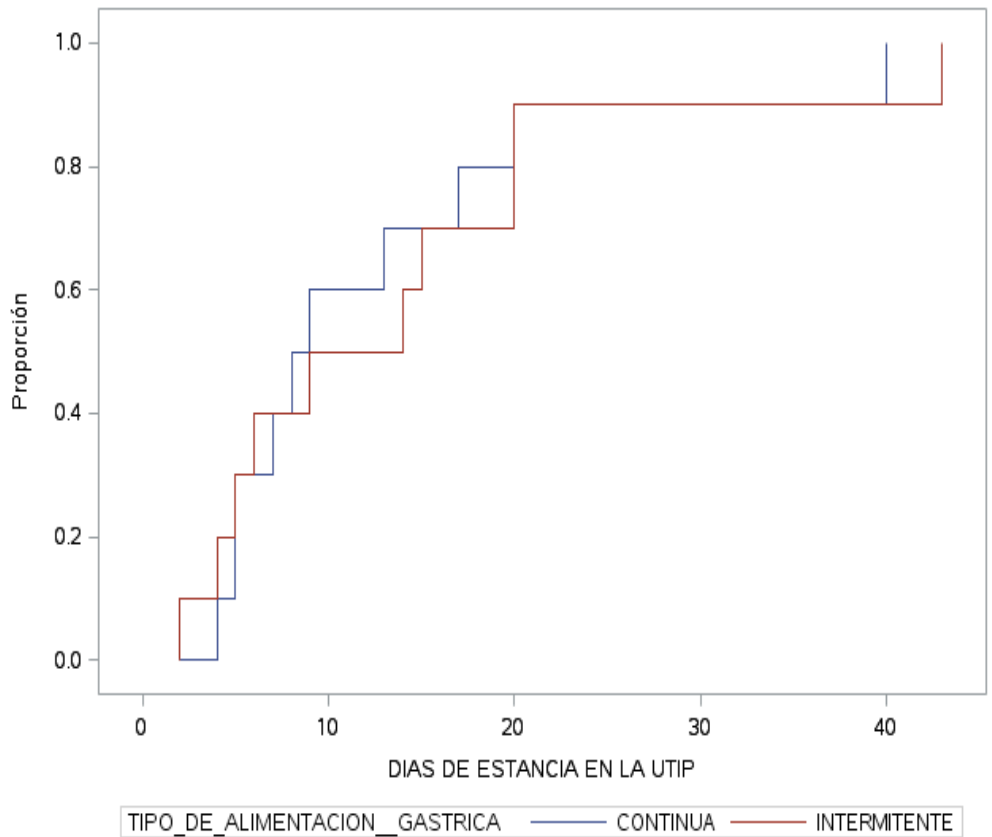


Figura 1. Proporción de casos contra días de estancia en la UTIP La proporción de casos de 0-1 significa el porcentaje de los pacientes han sido egresados de la UTIP.

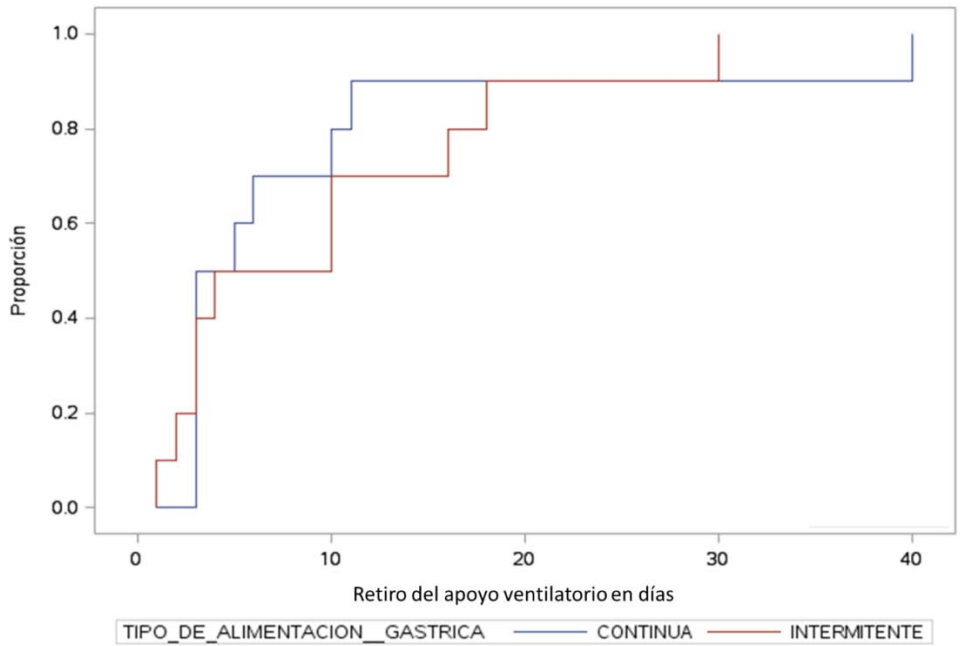


Figura 2. Proporción de casos contra días de retiro del apoyo ventilatorio. La proporción de casos de 0-1 significa el porcentaje de los pacientes han sido extubados del soporte ventilatorio.

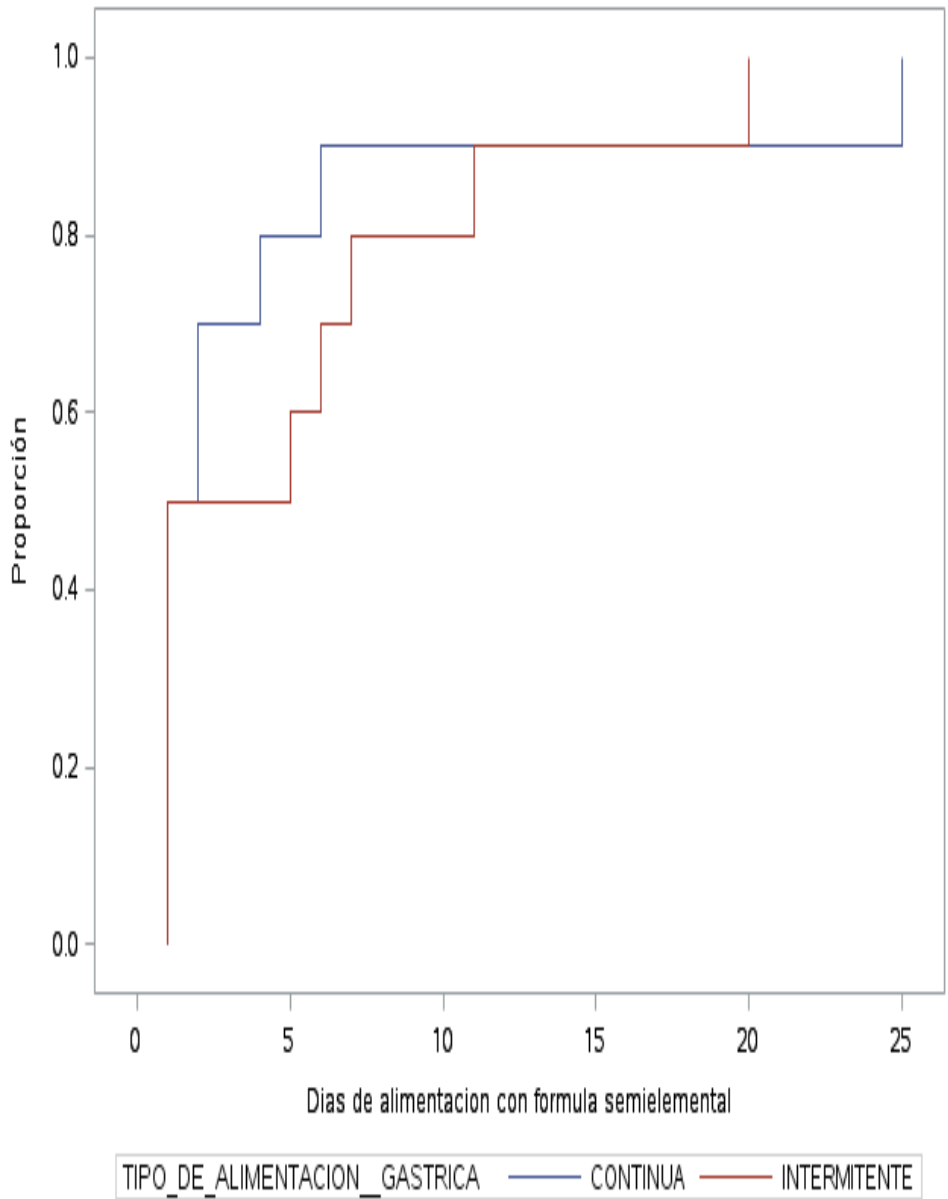


Figura 3. Proporción de casos contra días de alimentación con fórmula semi-elemental. La proporción de casos de 0-1 significa el porcentaje de los pacientes han sido retirados de la alimentación con fórmula.

Anexo 1. Consentimiento informado



**CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE
NOVIEMBRE, ISSSTE
UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA
PEDIATRICA
CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Por medio de la presente se me informa el contenido de la misma y se me solicita autorización por los médicos del servicio de terapia intensiva pediátrica para que a mi hijo (a) pueda ser incluido en el proyecto de investigación titulado **TOLERANCIA DE LA ALIMENTACIÓN GÁSTRICA TEMPRANA CONTINUA VS INTERMITENTE, EN NIÑOS CON APOYO DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICO DEL CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE.**

Justificación del estudio: se ha demostrado que inicio de la nutrición enteral temprana, disminuye el riesgo de complicaciones en pacientes en estado crítico, entre ellos los días de estancia intrahospitalaria y los días de ventilación mecánica; sin embargo, hay pocos estudios que demuestren que la alimentación continua tiene mejor tolerancia que la intermitente.

Objetivo general: Determinar qué tipo de alimentación gástrica: temprana continua vs intermitente es mejor tolerada en los pacientes pediátricos en estado crítico con ventilación mecánica

Procedimientos: se realiza de manera cotidiana por el personal capacitado del servicio para la administración de la alimentación en los niños ingresados en la unidad, se empleará fórmula semilemental “Alfare” por su mejor tolerancia gástrica; el tipo de alimentación gástrica continua o intermitente que le corresponderá a mí hijo(a) será de acuerdo a la lista de cotejo previamente realizada por los investigadores.

Se me explica que los riesgos se encuentran relacionados con la intolerancia gastrointestinal y estos pueden ser la presencia de vómitos, diarrea, distensión abdominal, aspiración bronquial, estreñimiento y los beneficios a valorar son disminuir los días en ventilación mecánica, días de estancia intrahospitalaria, menor riesgo de desnutrición y menor riesgo de infecciones.

Libertad de participación: Otorgándonos su autorización para la participación en el estudio de su hijo, con plena libertad de retirar dicho consentimiento en cualquier momento de considerarlo necesario.

Hago constar que he leído el contenido de esta hoja y he escuchado la información detallada que los médicos me han proporcionado en relación con el padecimiento de mi hijo, así como la información amplia y precisa relacionada con el estudio antes mencionado, y se me informó que cualquier duda o aclaración que sugiera

durante la hospitalización de mi niño, podrá ser aclarada por los médicos de la unidad e investigadores del estudio.

Yo _____ en pleno uso de mis facultades mentales y siendo _____ del paciente _____ internado en la cama _____ autorizando a los investigadores el uso de la información obtenida de mi hijo para que sea utilizada en dicho estudio. México, DF _____ de _____ de _____ Nombre y firma del responsable o representante legal.

Nombre y firma del investigador principal que solicitó el consentimiento informado:

Dra. Ilhian M. España Cardona: _____

Nombre y firma de testigo 1: _____

Dirección:

Parentesco con el participante:

Nombre y firma de testigo 2:

Dirección:

Parentesco con el participante

Dra. Jacquelin María de los Dolores Hernández Mendoza

Investigador responsable: Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Centro Médico Nacional 20 de noviembre, con extensión 14333.

Dr. Abel Iracundia García

Presidente de la Comisión de Ética del CMN “20 de noviembre”. Subdirección de Enseñanza de Investigación. Edificio D, 1er. Piso, San Lorenzo 502, esquina Av. Coyoacán, Col. Del Valle, Delegación Benito Juárez, C.P. 03100 Teléfono: 52003530; ext. 14629.

Anexo 2. Lista de cotejo

TIPO DE ALIMENTACION	DIAGNOSTICO INGRESO	DE	NOMBRE PACIENTE	DEL
1-Continua				
2-Intermitente				
3-Intermitente				
4-Continua				
5-Continua				
6-Intermitente				
7-Continua				
8-Intermitente				
9-Continua				
10-Intermitente				
11-Continua				
12-Intermitente				
13-Continua				
14-Intermitente				
15-Intermitente				
16-Continua				
17-Intermitente				
18-Continua				
19-Intermitente				
20-Continua				
21-Continua				
22-Intermitente				
23-Intermitente				
24-Continua				
25-Intermitente				
26-Continua				
27-Continua				
28-Intermitente				
29-Intermitente				
30-Continua				

Anexo 3. Hoja de recolección de datos

DATOS DEMOGRAFICOS		
Expediente		
Nombre		Iniciales
Edad	Meses	
Sexo		M/F
Peso	Kg	
Talla		Cm
Superficie corporal	M2	
Días de estancia en la UTIP		días

VARIABLES		
Distención gástrica	Si/No	2.5 cm 3-5 cm >5 cm
Vómitos	Si/No	3/día 3-5/día >5/día
Diarrea	Si/No	<7/día >7/día
Estreñimiento	Si/No	3 días 4-7 días >7 días
Neumonitis por aspiración	Si/No	
Residuo gástrico	Si/No	< 5 ml/kg 5-10 ml/kg >10 ml /kg

Anexo 4. Hoja de recolección de datos

MEDICION DEL GASTO ENERGÉTICO BASAL	FÓRMULA CALDWELL-KENNEDY GEB (kcal/día) = 22 + [31,05 x peso (kg)] + [1,16 x talla (cm)]	DE	KCAL DÍA	POR	TIEMPO DE EVOLUCION	DE
Paciente 1						
Paciente 2						
Paciente 3						
Paciente 4						
Paciente 5						
Paciente 6						
Paciente 8						
Paciente 9						
Paciente 10						
Paciente 11						
Paciente 12						
Paciente 13						
Paciente 14						
Paciente 15						
Paciente 16						
Paciente 17						
Paciente 18						
Paciente 19						
Paciente 20						
Paciente 21						
Paciente 22						
Paciente 23						
Paciente 24						
Paciente 25						
Paciente 26						
Paciente 27						
Paciente 28						
Paciente 29						
Paciente 30						

Anexo 5. Calculo de tamaño de la muestra

Se aplica fórmula propia para estudio comparativo. Usando los datos obtenidos de Castillo et al. ⁽²⁰⁾

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2(P1Q1 + P2Q2)}{(P1 - P2)^2} = \frac{(1.64 + 0.84)^2(0.29 \times 0.71 + 0.71 \times 0.29)}{(0.71 - 0.29)^2}$$
$$= \frac{(6.1504)(0.41)}{(0.42)^2} = \frac{2.5}{0.17} = 15$$

Anexo 6. Distribución de diagnósticos de la población estudiada

Diagnósticos	Frecuencia	Porcentaje
Cardiopatías congénitas	13	65.0
Tumor cerebral	3	15.0
Enfermedad Lobar	1	5.0
Isquemia Cerebral	1	5.0
Linfoma no Hodgkin	1	5.0
Síndrome nefrótico	1	5.0
Total	20	100.0

Anexo 7. Alimentación Continua

Gástrica continua							
No	Dx	Día EIH	Días VM	Días A	Complicación	Formula C/K y Kcal/día	Desenlace
1	DVPAT	4	4	1		1009.2/240.6	Egreso
2	Cierre de CIV mas HAP	20	10	2	Lactato 3.5 mmol/l	953.6/218.7	Egreso
3	Cierre de CIA	4	1	1		831.4/189.7	Egreso
4	Linfoma No Hodgkin/Crisis convulsivas	13	2	1		1790.7/449.7	Egreso
5	TGA	5	3	1		216.2/36.7	Egreso
6	Tumor de fosa posterior	40	40	8	Traqueotomía	912.2/210	Defunción
7	Coartación Aortica con Choque carcinogénico	9	3	1		1080.9/249.7	Egreso
8	CAV Tipo A de Rastelli	17	11	6	Distención abdominal	494.2/103.2	Egreso
9	Síndrome Nefrótico	7	5	2		499/105	Egreso
10	Atresia pulmonar más VU	8	6	4		429.9/87.5	Egreso

No: Numero de paciente, DX: diagnostico, Día EIH: días de estancia intrahospitalaria, Día VM: días de ventilación mecánica, Día A: días de alimentación, Formula C/K: Caldwell-Kennedy, Kcal/día: kilocalorías por día. DVPAT: Drenajes venosos anómalos de venas pulmonares, CIV: Comunicación interventricular, HAP: Hipertensión arterial pulmonar, TGA: Transposición de grandes arterias, CAV: Canal atrioventricular, VU: ventrículo único.

Anexo 8. Alimentación Intermitente

Gástrica intermitente							
No	Dx	Días EIH	Días VM	Días de A	Complicación	Formula C/K y Kcal/día	Desenlace
1	Recoartación Aortica	4	1	1		379.8/77	Egreso
2	Isquemia Cerebral/Meningoencefalitis	14	16	4	Residuo gástrico e Incremento del lactato 3.5 mmol/l	2072.9/525	Egreso
3	Doble salida VD	20	18	6		140.2/33.2	Egreso
4	Enfisema lobar congénito	5	3	1		125.8/17.5	Egreso
5	Doble salida VD	6	3	1		603.7/131.2	Egreso
6	Meduloblastoma	14	10	6		667.4/148.7	Egreso
7	MAV	15	10	5	Hipotensión	1674.8/420	Egreso
8	Meduloblastoma	43	30	20	Traqueotomía	492.7/103.2	Egreso máximo beneficio
9	Cierre de CIA	2	2	1		10366.6/332.5	Egreso
10	Atresia pulmonar con Glenn	9	4	1	Incremento del lactato 3.4 mmol/l	448.9/91.8	

No: Numero de paciente, DX: diagnostico, Día EIH: días de estancia intrahospitalaria, Día VM: días de ventilación mecánica, Día A: días de alimentación, Formula C/K: Caldwell-Kennedy, Kcal/día: kilocalorías por día. VD: Ventrículo derecho, MAV: Malformación arteriovenosa, CIA: Comunicaron interauricular.