

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

DEPARTAMENTO DE PUERICULTURA Y PEDIATRÍA

POSTGRADO DE CIRUGÍA PEDIÁTRICA

**COMPARACIÓN DE TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN POSTQUIRÚRGICA Y
EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE EN NIÑOS CON ESTENOSIS
HIPERTRÓFICA DEL PÍLORO EN EL INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL
UNIVERSITARIO DE LOS ANDES, PERÍODO 2014-2017**

AUTOR: Dra. GERALDINE GONZÁLEZ

TUTOR: Dr. CARLOS MARÍN

MÉRIDA, 2017

**COMPARACIÓN DE TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN POSTQUIRÚRGICA Y
EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE EN NIÑOS CON ESTENOSIS
HIPERTRÓFICA DEL PÍLORO EN EL INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL
UNIVERSITARIO DE LOS ANDES.**

www.bdigital.ula.ve

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
PRESENTADO POR EL MÉDICO
CIRUJANO GERALDINE CAROLINA
GONZÁLEZ SÁNCHEZ, CI V-
17.875.554, ANTE EL CONSEJO DE LA
FACULTAD DE MEDICINA DE LA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES,
COMO CREDENCIAL DE MÉRITO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE ESPECIALISTA EN CIRUGÍA
PEDIÁTRICA

Autor:

Dra. Geraldine González

Médico Cirujano

Residente de IV Año del Postgrado de Cirugía Pediátrica de la Universidad de los Andes.

(Sede: Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes. Mérida, Venezuela)

Tutor:

DR. CARLOS MARÍN

Médico Cirujano. Cirujano Pediatra. Urólogo Infantil.

Doctor en Ciencias Médicas.

Profesor Titular de la Universidad de los Andes.

Jefe del Servicio de Cirugía Pediátrica del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los

Andes.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por protegerme y cuidarme, por la salud y la motivación constante.

A mi familia, por darme fortaleza y amor.

A mis amigos, seres incondicionales y entregados a la pasión de la investigación.

A mis maestros, que forjaron en mí propiedad, disciplina, humildad, curiosidad y sentido de pertenencia.

A los niños por ser mi inspiración para cultivar la sinceridad y sutileza.

Gracias por la confianza entregada.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	p.
INTRODUCCIÓN.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	10
MARCO TEÓRICO.....	11
HIPÓTESIS.....	20
OBJETIVOS.....	21
MÉTODOS.....	22
DISEÑO.....	22
POBLACIÓN Y MUESTRA.....	22
SISTEMA DE VARIABLES.....	23
RECOLECCIÓN DE DATOS.....	25
ANÁLISIS DE DATOS.....	26
RESULTADOS.....	27
DISCUSIÓN.....	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43
APÉNDICES.....	46

RESUMEN

La Estenosis Hipertrófica del Píloro (EHP) es una patología que ocasiona alteración del desarrollo pondo-estatural a todo el que la padece, y la persistencia de la emesis es una condición que limita al cirujano para iniciar la vía oral a libre demanda una vez cumplido el acto quirúrgico.

Objetivo general: determinar la efectividad relativa de la alimentación *ad libitum* versus la tradicional dieta pilórica y la capacidad predictiva de los valores pre-operatorios del equilibrio ácido-base sobre la presentación de emesis post-quirúrgica en niños operados de Estenosis Hipertrófica del Píloro (EHP), en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

Métodos: se realizó un trabajo prospectivo no concurrente de pacientes operados por EHP desde marzo del año 2014 hasta marzo del 2017, que recibieron dos tipos de alimentación posterior a la corrección quirúrgica de la patología, además de la recolección de datos paraclínicos del medio interno para evaluar la relación con la emesis postquirúrgica.

Resultados: se obtuvo una eficacia relativa de 2,0; fundamentada con asociación significativa ($p= 0,03$; prueba chi-cuadrado) en relación con un 94,0% ($n= 16$) de niños que recibieron dieta *ad-libitum* y no desarrollaron emesis post-quirúrgica versus el 47,0% ($n= 8$) de niños que recibieron dieta pilórica y tampoco desarrollaron emesis post-quirúrgica; además de encontrar el pH como factor significativo predictor de la emesis postquirúrgica.

Conclusión: la dieta *ad libitum* es más efectiva que la dieta pilórica para evitar la emesis postquirúrgica y el pH sérico pre-operatorio resulta ser un excelente factor pronóstico de la emesis post-quirúrgica.

Palabras clave: Estenosis Hipertrófica del Píloro (EHP), Esquemas de alimentación post-quirúrgicos, Alimentación *ad libitum*, Dieta pilórica, Emesis post-quirúrgica.

ABSTRACT

The Hypertrophic Pyloric Stenosis (EHP) is a pathology that causes alteration of the pondo-statural development to everyone who suffers it, and the persistence of emesis is a condition that limits the surgeon to initiate the oral route to free demand once fulfilled the surgical act.

Objective: to determine the relative effectiveness of ad libitum diet versus the traditional pyloric diet and the predictive capacity of the preoperative values of the acid-base balance on the presentation of post-surgical emesis in children operated on Pyloric Hypertrophic Stenosis (EHP) , on at the Autonomous Institute of the University Hospital of Los Andes.

Methods: non-concurrent prospective work was performed on patients operated on by EHP from March 2014 to March 2017, who received two types of food after the surgical correction of the pathology, in addition to the collection of paraclinical data from the internal environment to evaluate the relationship with postoperative emesis.

Results: a relative efficacy of 2.0 was obtained; based on a significant association ($p = 0.03$, chi-square test) that compared to 94.0% ($n = 16$) of children who received ad-libitum diet and did not develop post-surgical emesis versus 47.0% ($n = 8$) of children who received a pyloric diet and did not develop post-surgical emesis; in addition to finding that the pH is a significant predictor of postoperative emesis.

Conclusion: the ad libitum diet is more effective than the pyloric diet to avoid postoperative emesis and the pre-operative serum pH is an excellent prognostic factor of post-surgical emesis.

Key words: Hypertrophic Pyloric Stenosis (EHP), Post-surgical feeding schemes, Ad libitum feeding, Pyloric diet, Post-surgical emesis.

INTRODUCCIÓN

La estenosis hipertrófica del píloro (EHP) es una de las patologías quirúrgicas más frecuentes en los recién nacidos y lactantes menores, caracterizándose por la obstrucción pilórica secundaria al crecimiento de la musculatura circular del píloro. Su diagnóstico se realiza entre la tercera y cuarta semana de vida, aun cuando pueden observarse casos desde el nacimiento hasta la edad preescolar.^{1,2}

Su origen se ha asociado a factores relacionados con la descoordinación del peristaltismo gástrico y la relajación pilórica, hipergastrinemia, inmadurez o degeneración de las terminaciones nerviosas, factores hereditarios y ambientales. El diagnóstico se establece a través de la triada dada por vómito no bilioso, ondas peristálticas de Kusmmaul y palpación de la oliva pilórica; esto último es totalmente verificable a través de la medición de la longitud y grosor del músculo pilórico por ultrasonido.¹

En los Estados Unidos de Norteamérica, específicamente en Pittsburg, se reporta una frecuencia de EHP en niños blancos, que es la raza más afectada, con un 0,13% del total de recién nacidos vivos; mientras que en Gran Bretaña, oscila del 1,4 a 3,4 casos por cada 1.000 recién nacidos vivos.³

Los episodios eméticos persistentes generan en el paciente pérdidas de ácido clorhídrico, potasio y sodio, originando un desbalance hidroelectrolítico que perpetúa la sintomatología y compromete el estado ponderal del niño. El tratamiento se basa en el restablecimiento homeostático del metabolismo y del equilibrio hidroelectrolítico, con posterior corrección quirúrgica, que consiste en la disrupción y divulsión total del músculo pilórico, respetando

la continuidad de la mucosa gastropilórica; motivo por el cual, la restitución de la vía oral puede iniciarse tempranamente.^{2,3}

Para la resolución de dicha patología en el Instituto Autonomo Hospital Universitario de Los Andes es utilizada la Piloromiotomía de Fredet Ramstedt por abordaje abdominal a través de una laparotomía supraumbilical transversa o umbilical, aunque existen otras vías de acceso. La alimentación esta basada en un regimen de inicio ocho horas después de la intervención y las dosis son de progresión paulatina hasta tolerar la onza de alimento.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, en la institución se implementan dos tipos de alimentación postquirúrgica: la dieta pilórica basada en una tolerancia progresiva y horaria de la vía oral¹ y régimen de alimentación *ad libitum* (a libre demanda). La utilización de uno u otro tipo de régimen está dado fundamentalmente por condiciones propias del acto quirúrgico, donde se toman en cuenta condiciones como el grado de desequilibrio hidroelectrolítico y acido básico del paciente que requiere ser intervenido; para evitar la emesis postoperatoria y disminuir la estancia hospitalaria de los recién nacidos operados.

Es por esta razón que se plantea demostrar que la alimentación a libre demanda después del procedimiento quirúrgico no limita la recuperación efectiva del paciente y su egreso bajo los cuidados básicos de la madre.

JUSTIFICACIÓN

Se quiere investigar si el régimen de alimentación a libre demanda (*ad libitum*) es tan o más efectivo que la dieta pilórica para evitar las complicaciones postquirúrgicas, como lo es la persistencia del vómito, representando una investigación viable desde el punto de vista económico, tiempo invertido y estudio de la muestra.

Con la propuesta de alimentación a libre demanda posterior a la recuperación anestésica y protección de la vía aérea, se busca la reducción del tiempo de hospitalización, así como la tolerancia de la vía oral en el menor tiempo posible y así lograr la recuperación del aporte calórico en forma temprana.

www.bdigital.ula.ve

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

En la Tabla 1 se presenta un resumen de los estudios más relevantes en los cuales se utilizó el régimen de alimentación a libre demanda (*ad libitum*) versus la alimentación pilórica en la prevención de emesis y disminución de la estancia hospitalaria en pacientes operados de EHP.

AUTOR(ES) REFERENCIA	TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA	RESULTADOS
Anariba R, et al 2010	Experimental	Se estudiaron 21 pacientes con EHP menores de 5 meses	Se sometió a los pacientes a cuatro regímenes de dieta postquirúrgica (4, 6, 12 y 24 horas) para relacionarlos con las complicaciones postquirúrgicas, se observó que el inicio de la alimentación antes de las 12 horas se asoció con presencia de vómitos en un 87% de los pacientes
Adibe O, et al 2014 ⁴	Prospectivo	75 pacientes post-operados con alimentación a libre demanda y 75 pacientes con protocolo de alimentación estándar	La proporción de pacientes con emesis antes de alcanzar la meta de alimentación y el número promedio de emesis por paciente no fueron diferentes entre los grupos. Mayor número de pacientes presentaron emesis después de alcanzar la meta de alimentación en el grupo <i>ad libitum</i> . El tiempo para alcanzar el objetivo de la alimentación, no emesis post-quirúrgica, fue más rápido en el grupo <i>ad libitum</i> , el cual se mantuvo un período significativamente más largo en el hospital después de alcanzado el objetivo de alimentación

Adibe O, et al 2007 ⁵	Retrospectivo	Se revisaron los registros de 227 lactantes sometidos a una piloromiotomía laparoscópica en un período de 5 años. Se compararon dos grupos de pacientes: los alimentados con un régimen estandarizado tipo dieta pilórica y los alimentados <i>ad libitum</i>	Los niños alimentados <i>ad libitum</i> tuvieron un tiempo significativamente más corto para alimentarse que los alimentados con un régimen de alimentación estandarizado (19,0 versus 23,1 horas, $p < 0.01$), aun cuando no hubo diferencia en la frecuencia de emesis postoperatoria (1,8 versus 1,9 veces por paciente. $p = 0,68$)
Puapong D, et al. 2002 ⁶	Prospectivo	56 pacientes sometidos a piloromiotomía abierta; 31 con alimentación tradicional y 25 a libre demanda	Como hallazgo de relevancia, se encontró que más pacientes en el grupo <i>ad libitum</i> experimentaron emesis postoperatoria (32% vs 26%); aunque dicho hallazgo no fue estadísticamente significativo

Bases teóricas

www.bdigital.ula.ve

Reseña histórica de la EHP

Se remonta a 1707, cuando Blair⁷ descubrió hallazgos post-mortem del musculo pilórico hipertrófico, posteriormente Fabricius Hidanus⁸, médico alemán describió la sintomatología sugerente de la patología, aunque es Harold Hirschprung⁷ en 1888 a quien se acredita la descripción anatómica y clínica completa, estableciendo su nombre. Loebker en 1898, utilizó la gastroenteroanastomosis como tratamiento quirúrgico, acto que fue modificado por Defour, Fredet y Weber sugiriendo la piloroplastia, que consiste en la apertura del músculo pilórico y su respectivo cierre transversal; no obstante, fue hasta 1912 que Ramstedt aseguró que no era necesaria la rafia muscular, denominándola piloromiotomía extramucosa.⁹

Definición de la EHP

La estenosis hipertrófica del píloro es una de las patologías quirúrgicas más frecuentes en los recién nacidos, caracterizándose por la obstrucción pilórica generada por el crecimiento de la musculatura circular del píloro. Su diagnóstico se logra entre la tercera y cuarta semana de vida, sin embargo, pueden darse casos desde el nacimiento hasta la edad preescolar.^{1,2}

Etiología de la EHP

Se desconoce si la estenosis pilórica es congénita o adquirida, aun cuando existe evidencia que asocia la enfermedad con alteraciones cromosómicas. Así, su origen se ha asociado a factores relacionados con la incoordinación entre el peristaltismo gástrico y la relajación pilórica, hipergastrinemia, la inmadurez o degeneración de las terminaciones nerviosas, factores hereditarios y ambientales.¹⁰

En relación con lo anterior, se presentan algunos apuntes relevantes sobre la etiología vinculada a los factores genéticos. Yamamoto et al, describieron la relación entre estenosis y la duplicación de partes del par 9q, que posteriormente se limitaron a la Sub-banda 9q22.1-q31.1; la trisomía parcial del cromosoma 9 también fue descrita en un estudio europeo por Everett, que determinó la preponderancia masculina dada por herencia autosómica dominante en el cromosoma 16p13-p12, que posee un primer locus y el 16q24 en su segundo locus, así como otros cromosomas que expresan susceptibilidad a la estenosis pilórica. La translocación del cromosoma 8 y el 17 se incluyeron como factor genético. Igualmente, se ha encontrado asociación a síndromes con afectaciones cromosómicas específicas, como Smith Lesmi Optiz, de Edwards, Down, Turner.¹⁰

Carter estableció un modelo de herencia multifactorial modificado por el sexo, con observancia de un predominio de la EHP en los hombres con una razón 4:1 con respecto a las mujeres.¹¹

Ahora bien, entre los factores adquiridos o ambientales, se tiene que un período de alimentación enteral se reconoce como una condición necesaria para el desarrollo de EHP;^{11, 12} además, se ha demostrado que la eritromicina usada para la profilaxis de *B. pertusis* actúa como agonista de la Motilina, cuyo receptor se expresa en las neuronas entéricas del duodeno y colon, produciendo contracción intestinal sostenida e hipertrofia pilórica, de allí que se diga que aumenta 7 veces la incidencia de la patología.¹¹

Baeza y col., documentaron la asociación al género masculino producto de la primera gestación y una mayor distribución en el grupo sanguíneo ORh+.^{3, 8} Dodge en 1970 reprodujo la EHP en cachorros al inyectar pentagastrina a caninos durante el embarazo, causando espasmo crónico; sin embargo, esta orientación ha cambiado debido a los estudios de Moazam et al, quienes comprobaron que los niveles séricos de gastrina permanecen inalterados en lactantes durante el ayuno y estado postprandial, aunque dicha hormona, a la vez que ejerce el efecto mencionado, también aumenta la motilidad del antro gástrico y la acidez del medio, lo que conduce a la liberación de secretina, con la consecuente contracción del píloro.¹²

Por otra parte, se han realizado estudios inmunohistoquímicos, en los cuales se ha demostrado que el Factor de Crecimiento de las Células Endoteliales derivado de Plaquetas (PDEGF) y el Factor de Crecimiento Similar a la Insulina-1 (IGF-1; por sus siglas en inglés), en conjunto con una alteración de la síntesis del óxido nítrico neuronal y mediadores de la relajación del músculo liso, intervienen en la patogénesis de la enfermedad.¹³

Kobayashi et al, encontraron una densidad reducida de células de Cajal en las fibras circulares y longitudinales del píloro⁹, tal como se ha demostrado en estudios posteriores; este hallazgo denota que el lactante menor de tres meses de edad carece de inervación en el músculo pilórico.¹⁴

Fisiopatología y clínica de la EHP

El diagnóstico se establece a través de la triada dada por el vómito no bilioso, las ondas peristálticas de Kusmmaul y la palpación de la oliva pilórica; esto último es totalmente verificable a través de la medición de la longitud y grosor del músculo pilórico.¹ En este sentido, es importante acotar que la alteración anatómica del musculo pilórico es a predominio de las fibras circulares hasta alcanzar grosor de 4 a 6 mm y longitud de 16-20 mm; valores que originan rigidez del canal pilórico y mayor obstrucción secundaria al edema de la mucosa que sobresale hacia el antro gástrico,¹³ no obstante, esta medida del grosor del músculo pilórico se ha disminuido hasta los 3 mm, en función de incrementar la sensibilidad y especificidad del ultrasonido al momento de realizar el diagnóstico de la EHP.¹⁵ Una vez que el ultrasonido no es concluyente, se puede usar la radiografía con medio de contraste para evidenciar el vaciamiento gástrico lento, la curvatura, alargamiento y estrechamiento del conducto pilórico “signo de la cuerda”, el “signo de la cuneta”, ocasionado por los márgenes redondeados del músculo hipertrófico y el signo de las “vías del tren” provocado por la mucosa protruyente del mismo.¹⁶

Un estudio retrospectivo de 10 años en Perú corroboró el curso de la enfermedad estableciendo como orden de frecuencia el vómito no bilioso e inconstante que luego se presenta con cada alimento, al que ocasionalmente se asocia hematemesis producto de gastritis; aunado a irritabilidad por hambre y disminución del patrón evacuatorio. Por tal motivo cursan con pérdida

de peso y/o nula ganancia ponderal^{9,13}. Los episodios eméticos suelen iniciarse desde la segunda o tercera semana de la vida, y 30 minutos después de haberse iniciado la alimentación; en este sentido, se caracterizan por ser insidiosos y abruptos, hasta llegar a ser persistentes. Este patrón de los vómitos conlleva a que el paciente presente pérdidas de ácido clorhídrico, potasio y sodio, que origina un desbalance hidroelectrolítico que perpetúa la sintomatología y compromete el estado ponderal del niño.¹⁶

Las principales pérdidas de electrolitos son de hidrogeniones y cloro, seguidos de sodio y potasio, por lo que el lactante sufre una alteración del equilibrio ácido base tipo alcalosis metabólica hipoclorémica; todo esto se complica con las pérdidas de potasio en orina, que viene a ser un efecto compensatorio de la reabsorción de sodio y bicarbonato, producto de la pérdida de líquido extracelular.¹⁶ Benson y Alpern definen tres niveles de severidad de la alcalosis, principalmente sobre la base de bicarbonato en suero (leve, <25 mEq/L; moderada, de 26 a 35 mEq/L; y severo, > 35 mEq/L).⁷ Es por esto que la sustitución de aportes adecuados de líquidos y electrolitos junto con la abstención de alimentos, resulta ser el tratamiento en la prevención del vómito.¹⁶

Una vez resuelta la depleción de líquidos, lo que se puede demostrar por parámetros clínicos referidos al estado de turgencia e hidratación de las mucosas, el nivel de depresión de la fontanela, el estado neurológico del paciente, entre otros, y un segundo factor paraclínico referido a los valores normales de cloro sérico (>100 mmol/L), potasio (4,5- 6,5 mmol/L) y bicarbonato (< 30 mEq/dl); esto para establecer la condición óptima antes del procedimiento quirúrgico y que se reconoce como un factor en la profilaxis del vómito post-quirúrgico.¹⁷

La gasometría arterial es un dato paraclínico de importancia, cuyos rangos de normalidad se establecen mundialmente, así el pH que varía de 7,35 a 7,45 y su exceso o defecto alcalosis-

acidosis, PCO_2 35- 45 mm de Hg, $PO_2 > 85$ mm de Hg, bicarbonato 22 – 28 mEq/ L, exceso de bases de -3 a 4.¹⁸

El desarrollo pondo-estatural sufre modificaciones secundario a carencias durante el curso de la patología, este se demuestra al compararse con el desarrollo esperado para un recién nacido sano quien durante los primeros 7 a 10 días de vida pierde hasta 10 % del peso a consecuencia del periodo de adaptación a una nueva vida fuera del útero, durante el primer cuatrimestre aumentan 750 gramos por mes, en el segundo cuatrimestre disminuye levemente la progresión hasta 500 gramos y al tercer cuatrimestre se incrementan 250 gramos por mes.¹⁹

Tratamiento de la EHP

Fundamentalmente es de carácter quirúrgico, que consiste en la disrupción y divulsión total del músculo pilórico, respetando la continuidad de la mucosa gastropilórica y píloro-duodenal; según algunos autores, este tipo de intervención permite una restitución de la vía oral de inicio temprana.^{2,3} El procedimiento mencionado se denomina piloromiotomía de Fredet Ramstedt, el cual se ha perpetuado en el tiempo debido a la rápida recuperación con menor tasa de complicaciones. Los tipos de abordaje quirúrgico varían entre abiertos y cerrados, a través de una incisión supra-umbilical transversa, abordaje trans-umbilical, laparoscópico y endoscópico, siempre respetando la esencia básica antes mencionada.¹⁷

Es importante considerar el tratamiento quirúrgico por cuanto el mismo ha presentado una evolución desde el reporte de casos que data de 1627, cuando los lactantes sufrían por la alimentación excesiva, con reporte de resolución espontánea de dichos casos, pasando por la descripción de casos que recibieron tratamiento quirúrgico basado en la gastroyeyunostomía,

hasta llegar a la piloromiotomía, que aún permanece como la cirugía estándar con una tasa de mortalidad de 0,4% o menos.²⁰

Esquemas de alimentación post-piloromiotomía

Dentro del manejo post-operatorio de piloromiotomía, se recomienda que el avance en la dieta sea temprano, es decir, 4 a 6 horas luego de la cirugía, bien sea con fórmula o lactancia materna, tomando en cuenta los volúmenes con que se alimentaba previo a la cirugía el niño intervenido. Es común que se siga presentando emesis, aunque por lo general, es variable la cantidad de vómitos y tienden a autolimitarse, en un tiempo promedio de 48 horas. La persistencia de vómitos por más de 48 horas se observa en el 3,5% a 24% de los casos operados por piloromiotomía. La única excepción para retrasar el inicio de la alimentación post-intervención es que exista perforación de la mucosa u otra complicación, no debiendo retrasarse por más de 72 horas; en cuyo caso deberá colocarse una sonda orogástrica. El criterio de egreso es cuando se toleren de 2 a 3 dietas y se evolucione en buen estado general.²¹

Los esquemas de alimentación más empleados se denominan régimen de alimentación estandarizado o rutina (dieta) pilórica y el régimen de alimentación *ad-libitum*. El primer tipo de régimen preconiza un inicio tardío de la alimentación, por lo general, entre las cuatro u ocho horas o más del post-operatorio, con 10 mililitros de solución glucosada, seguido con incrementos de 10 mililitros de la misma solución glucosada, cada dos horas, hasta alcanzar 30 mililitros; posteriormente se comienza a suministrar alimentos, bajo el parámetro de que representen fórmulas con concentraciones medias en cantidades de 30 mililitros, cada tres horas, con aumentos sucesivos a 45 mililitros, 60 mililitros (en dos períodos), hasta alcanzar 75 mililitros de esa concentración media de alimentos, a las 15 horas,⁵ encontrándose gran

variabilidad en las horas de intervalo de alimentación, todas con el fin común de inicio con pequeñas cantidades de alimento tipo solución dextrosa, leche materna o fórmula maternizada que progresan lentamente en volumen cada 3 horas hasta alcanzar una onza en niños pequeños y cantidades mayores en lactantes.^{7,13,16}

En cuanto al régimen de alimentación *ad libitum* (de libre acceso; a voluntad), se emplea lactancia materna o fórmula láctea tipo sucedáneo de la leche, suministrando dicho sustrato alimentario cuando el niño despierte y esté alerta (vigil) después de la operación, lo que ocurre, en promedio, a las cuatro horas del post-operatorio.⁵

www.bdigital.ula.ve

HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación:

- (1) La distribución de frecuencia de los pacientes operados de EHP que recibieron alimentación *ad libitum* y presentan menor frecuencia de emesis post-quirúrgica es mayor que la distribución de frecuencia de pacientes operados de EHP que recibieron dieta pilórica y también presentan menor frecuencia de emesis post-quirúrgica.
- (2) De las medidas pre-operatorias del equilibrio ácido base estudiadas en la presente investigación, se podrá establecer un modelo significativo de predicción de emesis post-quirúrgica.

Hipótesis nula:

- (1) La distribución de frecuencia de los pacientes operados de EHP que recibieron alimentación *ad libitum* y presentan menor frecuencia de emesis post-quirúrgica es igual que la distribución de frecuencia de pacientes operados de EHP que recibieron dieta pilórica y también presentan menor frecuencia de emesis post-quirúrgica.
- (2) De las medidas pre-operatorias del equilibrio ácido base estudiadas en la presente investigación, no se podrá establecer un modelo significativo de predicción de emesis post-quirúrgica.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la efectividad relativa de la alimentación *ad libitum* versus la dieta pilórica y la capacidad predictiva de valores pre-operatorios del equilibrio ácido-base sobre la presentación de emesis post-quirúrgica en niños operados de EHP, en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

Objetivos específicos:

1. Medir la distribución de frecuencia de pacientes sin emesis post-quirúrgica y que recibieron alimentación *ad libitum*.
2. Estimar la distribución de frecuencia de pacientes sin emesis post-quirúrgica y que recibieron dieta pilórica.
3. Determinar la efectividad relativa en términos de evitar la presentación de emesis post-quirúrgica en los pacientes operados de EHP que recibieron alimentación *ad libitum* versus los que recibieron dieta pilórica.
4. Determinar la asociación estadística y epidemiológica entre los resultados de la dieta *ad libitum* versus pilórica.
5. Establecer la capacidad predictiva de valores pre-operatorios del equilibrio ácido-base sobre la presentación de emesis post-quirúrgica en niños operados de EHP.

MÉTODOS

DISEÑO

Se realizó una investigación observacional prospectiva no concurrente, para determinar tanto la asociación entre la persistencia de emesis en pacientes operados de EHP y que recibieron al menos uno de los siguientes esquemas de alimentación durante el post-operatorio inmediato: dieta pilórica o alimentación *ad libitum*, como la capacidad predictiva de medidas pre-operatorias del equilibrio ácido-base sobre la presentación de emesis post-quirúrgica.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio estuvo constituida por todos los niños diagnosticados con EHP durante el período marzo 2014-marzo 2017. Dicha población ingresó a la emergencia pediátrica del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (IAHULA) y cumplió con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

Se incluyeron todos los pacientes pediátricos de edades comprendidas entre 0 a 6 meses de edad, desde marzo de 2014 a marzo de 2017, que cumplieron con los criterios diagnósticos de Hipertrofia Pilórica.

Criterios de exclusión:

Pacientes vomitadores a quienes se les descartó EHP, mayores de 6 meses de edad o que presentaron complicación en el acto quirúrgico.

Cálculo del tamaño de la muestra

De acuerdo con los hallazgos de la investigación de Adibe et al (2014), la desviación estándar hallada en pacientes operados de EHP que recibieron alimentación *ad-libitum* fue de 2,16; con una media de 1,04 vómitos post-quirúrgicos antes de alcanzar la meta de alimentación. Este dato se toma para realizar el cálculo del tamaño de muestra de la presente investigación, con una confianza del 95% y una precisión de una media de 1,05 vómitos en el grupo de pacientes con dieta *ad-libitum*; por lo que se requieren 17 pacientes para estimar una media significativa del número de vómitos que presentan los infantes operados de EHP con alimentación *ad-libitum*. Este cálculo fue realizado con el apoyo del programa Epidat 3.1 (Análisis Epidemiológico de Datos Tabulados).

SISTEMA DE VARIABLES

Variables independientes: Tipo de alimentación suministrada en el período post-quirúrgico inmediato a los pacientes operados por EHP: alimentación a libre demanda o *ad libitum* (grupo de estudio); dieta pilórica (grupo de comparación).

Mediciones pre-operatorias del equilibrio ácido-base: sodio, potasio, cloro sérico, pH, presión parcial de dióxido de carbono (PaCO_2), presión parcial de oxígeno (PaO_2), bicarbonato sérico, exceso de bases y saturación de oxígeno.

Variable dependiente: Presencia/ausencia de emesis durante el período post-quirúrgico inmediato; cantidad de vómitos post-quirúrgico antes de alcanzar la meta de alimentación (tolerancia de la cantidad de alimento tolerada previo a la cirugía).

Variables demográficas: Edad, género y procedencia del niño con EHP.

Variables de antecedentes: Peso al nacer, peso actual y diferencia entre el peso actual y el peso al nacer del niño con EHP; número de semanas de gestación; edad de la madre del niño con EHP; tipo de alimentación del niño previa al diagnóstico de EHP; antecedente familiar de EHP; antecedente de ingesta de eritromicina durante el embarazo.

Definiciones estandarizadas:

Paciente operado de EHP sometido a recibir dieta *ad libitum*, en quien no persiste la emesis en el post-operatorio: Todo infante con EHP intervenido con las técnicas habituales, quien comienza a recibir alimentación en forma inmediata a la recuperación post-operatoria, sin presentar posterior a dicha alimentación emisión de vómitos.

Paciente operado de EHP sometido a recibir dieta pilórica, en quien no persiste la emesis en el post-operatorio: Todo infante con EHP intervenido con las técnicas habituales, quien comienza a recibir alimentación aproximadamente a las ocho horas del post-operatorio, con incrementos sucesivos de las cantidades de alimentos, sin presentar luego de dicha alimentación, emisión de vómitos.

Paciente operado de EHP sometido a recibir dieta *ad libitum*, en quien persiste la emesis en el post-operatorio: Todo infante con EHP intervenido con las técnicas habituales, quien comienza a recibir alimentación en forma inmediata a la recuperación post-operatoria, que presenta posteriormente a dicha alimentación, emisión de vómitos.

Paciente operado de EHP sometido a recibir dieta pilórica, en quien persiste la emesis en el post-operatorio: Todo infante con EHP intervenido con las técnicas habituales, quien comienza a recibir alimentación aproximadamente a las ocho horas del post-operatorio, con incrementos

sucesivos de las cantidades de alimentos, que presenta posteriormente a dicha alimentación, emisión de vómitos.

RECOLECCIÓN DE DATOS

Medición de las variables principales:

El tipo de alimentación *ad libitum* consistió en ofrecer a libre demanda la leche materna o sucedánea correspondiente al paciente operado de EHP a las cuatro horas de haber sido intervenido. Mientras que la dieta pilórica se relaciona con un inicio de alimentación a las ocho horas, dextrosa al 5% en la primera toma, modificándose posteriormente a leche materna o fórmula maternizada, iniciando con 5 mililitros con períodos de aumento de oferta por vía oral (5 mililitros por cada toma cada hora), con observancia de tolerancia, hasta completar la onza de alimento y luego a libre demanda. La valoración de la emesis post-alimentación post-quirúrgica se realizó cuantificando la cantidad de vómitos referidos por el personal de enfermería en la historia clínica.

Formato de recolección de datos:

Sobre la base del sistema de variables, se diseñó un formato *ad-hoc*, para medir los diferentes valores que adoptan las mismas. En los anexos, se presenta el modelo del formato (Véase Apéndices).

Procedimiento de recolección de datos:

El período de recolección de datos se fijó hasta alcanzar el tamaño de muestra estimado. Durante dicho proceso se verificó si se cumplía con los criterios de inclusión de la investigación, para

recolectar la información relacionada con el sistema de variables, registrándose la misma en el formato ad hoc diseñado. Previo a la recolección definitiva de los datos, se efectuó un estudio piloto, con el 10% de la muestra calculada, para probar el instrumento y procedimientos de recolección de datos. Los casos incluidos en el estudio piloto no se emplearon para la investigación definitiva y como aspecto ético se mantuvo la confidencialidad y no se divulgaron los nombres de los niños y/o representantes, para ser utilizados con fines académicos.

Elaboración y procesamiento de los datos:

Una vez recolectada la información, se revisaron y corrigieron los formatos de recolección, para posteriormente generar una estructura de base de datos, para codificar las variables del estudio. Se prosiguió con el vaciamiento de datos y la generación de una salida preliminar de datos. Esta fase se cumplió con el apoyo del programa informático de análisis de datos SPSS[®], versión 15.0.

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis estadístico descriptivo de los datos cualitativos se presenta bajo la forma de tablas de distribución de frecuencia, con cifras absolutas y relativas, mientras que los cuantitativos, se analizaron aplicando las medidas de tendencia central y de dispersión, de acuerdo con el cumplimiento de criterios de normalidad. Para el análisis estadístico inferencial se utilizaron tablas de contingencia, empleándose el estadístico chi cuadrado para comparar proporciones de variables cualitativas y la prueba ANOVA para comparar medias de variables cuantitativas. La fuerza de asociación epidemiológica se estimó mediante una medida de efectividad relativa.

RESULTADOS

Se estudiaron treinta cuatro niños (n= 34) con Estenosis Hipertrófica del Píloro (EHP), valorados e intervenidos quirúrgicamente en el IA-HULA, con énfasis en evaluar los resultados utilizando técnicas de alimentación post-quirúrgica establecida al azar y con parámetros preoperatorios del equilibrio ácido-base, teniendo como referencia de ambos casos la presentación de emesis post-quirúrgica.

En este sentido, a continuación se presentan los resultados de las variables demográficas y de antecedentes, donde se muestra que de los niños estudiados el porcentaje del género masculino que recibieron el esquema de alimentación ad-libitum fue de un 88,2% (n= 15) versus el 100,0% (n= 17) también del género masculino que recibieron dieta pilórica (Figura 1). En cuanto a la edad de los niños estudiados, la mayoría se agrupó en la categoría entre 1-3 meses (61,8%; n= 21) (Tabla 2). Para el lugar de procedencia, resaltó un 64,8% (n= 22) ocupado por niños con procedencia de distritos del estado Mérida y un 35,2% (n= 12) con procedencia foránea al estado Mérida, fundamentalmente del Sur del Lago de Maracaibo (Figura 2). Para los antecedentes previos de EHP en los familiares o de haber recibido eritromicina durante la gestación, sólo un niño fue positivo para dichos antecedentes. El tipo de alimentación recibida por los niños previo a la intervención quirúrgica estuvo representada por la lactancia materna, tanto en las que recibieron el esquema de alimentación ad-libitum (n= 12), como en los niños que posteriormente recibieron dieta pilórica (n= 21) (Figura 3).

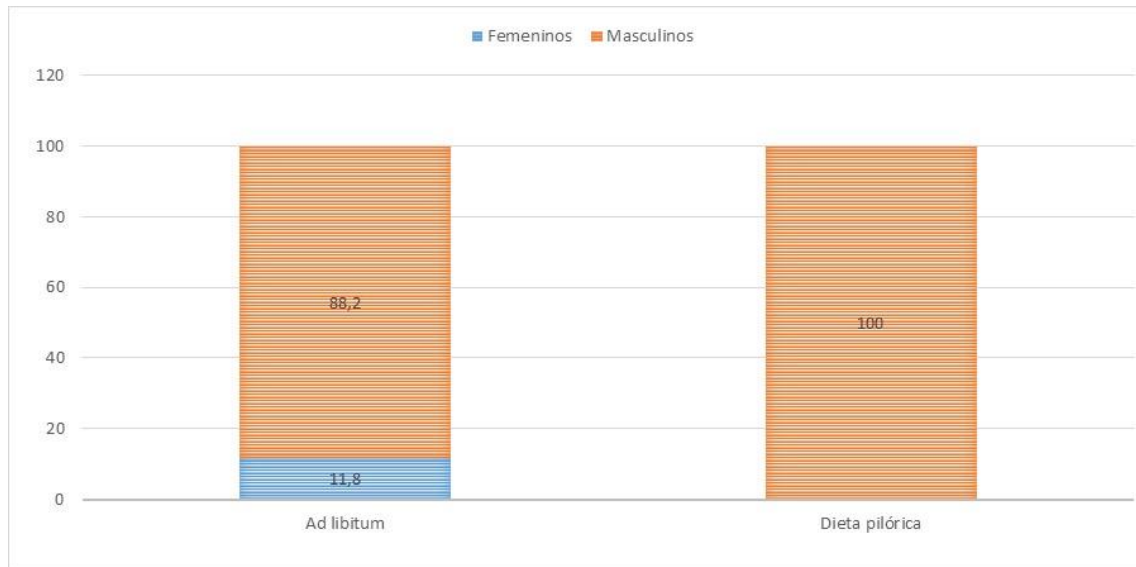


Figura No. 1. Género de los niños según tipo de alimentación, expresado en porcentaje

Tabla No. 2 - Edad en meses por categorías, en cifras absolutas y relativas. IA-HULA

Categorías de la Edad en meses	n	%
Recién nacidos (menos de 28 días)	10	29,4
1-3 meses	21	61,8
3-6 meses	3	8,8
Total	34	100,0

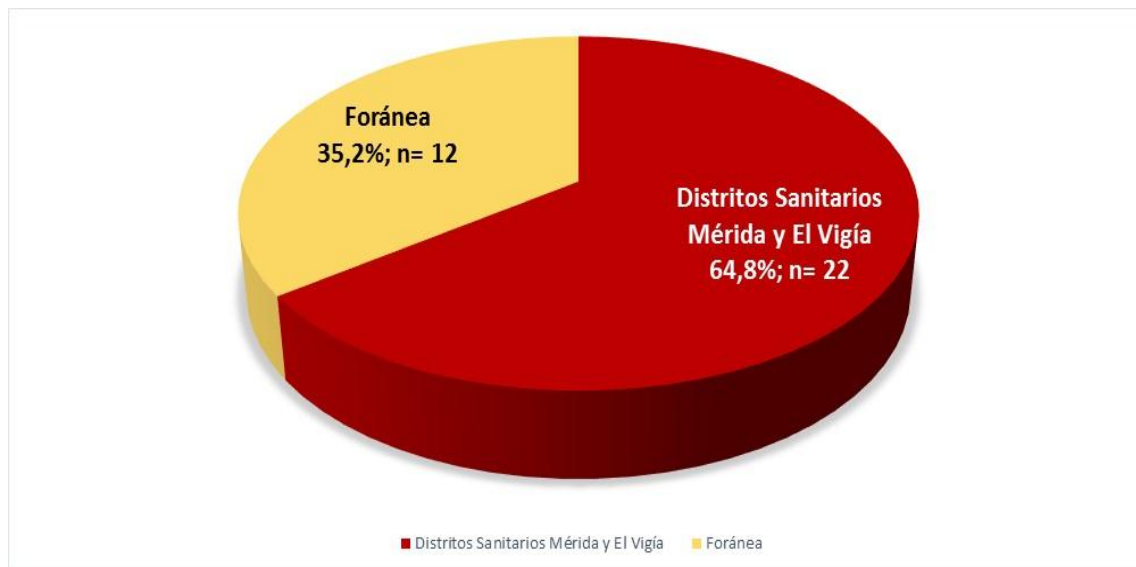


Figura No. 2. Lugar de procedencia de los niños, expresado en cifras absolutas y porcentajes

www.bdigital.ula.ve

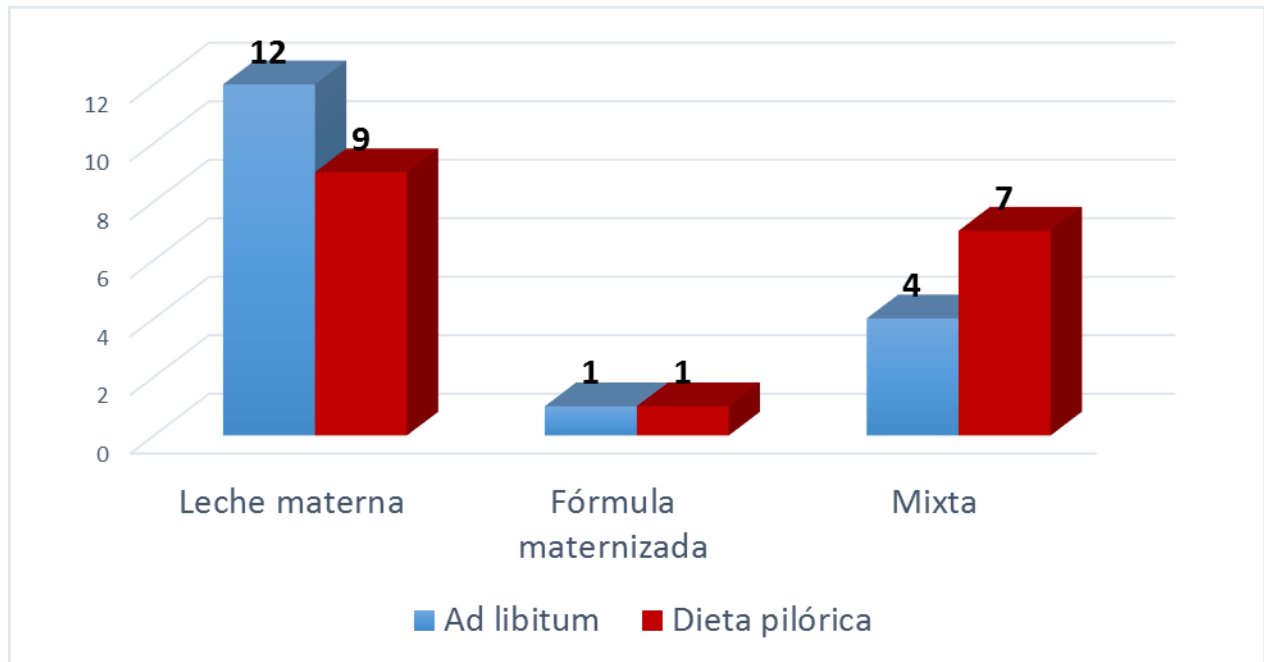


Figura No. 3. Tipo de alimentación del niño según esquema de alimentación post-quirúrgico, expresado en cifras absolutas

www.bdigital.ula.ve

En cuanto al peso al nacer, se valoró la tendencia por categorías con respecto a la presencia de emesis post-quirúrgica, encontrando que sólo para la categoría entre 3501-4000 gramos hubo predominio de niños con emesis postquirúrgica (55,6%; n= 5), en relación con los otros grupos donde prevaleció la ausencia de emesis post-quirúrgica (2501-3000 gramos; 100,0%; 3001-3500 gramos; 66,7%; más de 4000 gramos; 75,0%); dicha diferencia no fue estadísticamente significativa ($p= 0,077$) (Tabla 3).

Tabla No. 3 - Categorías del Peso al nacer versus Emesis postquirúrgica, en cifras absolutas, relativas y significancia estadística (prueba chi-cuadrado). IAHULA

Categorías del Peso al nacer	Emesis postquirúrgica						P
	No		Sí		Total		
	n	%	n	%	n	%	
2501-3000 gramos	9	100,0	-	-	9	100,0	0,077
3001-3500 gramos	8	66,7	4	33,3	12	100,0	
3501-4000 gramos	4	44,4	5	55,6	9	100,0	
Más de 4000 gramos	3	75,0	1	25,0	4	100,0	
Total	24	70,6	10	29,4	34	100,0	

A continuación, se presentan tablas resumen con las variables estudiadas según el tipo de alimentación postquirúrgica que recibieron los niños con EHP y la presencia de emesis postquirúrgica (Tablas 4 y 5)

Tabla No. 4 - Variables demográficas, clínicas, paraclínicas y de evolución según Inicio de alimentación a las cuatro horas del post-quirúrgico, en cifras absolutas y relativas o medias, mediana y desviación estándar, amplitud intercuartil y significancia estadística (prueba chi-cuadrado o ANOVA-U de Mann-Whitney). IAHULA

Variables demográficas, clínicas, paraclínicas y de evolución	Inicio de alimentación a las cuatro horas del post-quirúrgico						p
	Sí (<i>Ad-libitum</i>)		No (Dieta pilórica)		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Sexo del Recién Nacido							
Masculino	15	46,9	17	53,1	32	100,0	0,242
Femenino	2	100,0	0	0	2	100,0	
Total	17	50,0	17	50,0	34	100,00	
Edad del niño en días							
	Mediana (RI)		Mediana (RI)		Mediana (RI)		0,193
	30,0 (15,0)		30,0 (16,5)		30,0 (18,8)		
Edad de la madre en años							
	X±DE		X±DE		X±DE		0,719
	21,7 ± 3,7		21,1 ± 5,6		21,4 ± 4,7		
Lugar de Procedencia							
Mérida	6	50,0	6	50,0	12	100,0	0,913
El Vigía	5	45,5	6	54,5	11	100,0	
Foránea	6	54,5	5	45,5	11	100,0	
Total	17	50,0	17	50,0	34	100,0	
Antecedente familiar de EHP							
Sí	1	100,0	0	0	1	100,0	0,500
No	16	48,5	17	51,5	33	100,0	
Total	17	50,0	17	50,0	34	100,0	
Tratamiento eritromicina durante gestación							
Sí	0	0	1	100,0	1	100,0	0,500
No	17	51,5	16	48,5	33	100,0	
Total	17	50,0	17	50,0	34	100,0	
Número de semanas de gestación							
	Mediana (RI)		Mediana (RI)		Mediana (RI)		0,150
	39 (1)		39 (0)		39 (1)		
Peso al nacer del niño en gramos							
	X±DE		X±DE		X±DE		0,055
	3.097,7 ± 539,8		3.463,5 ± 530,1		3.280,6 ± 558,6		

Continuación de la Tabla No. 4...

Variables demográficas, clínicas, paraclínicas y de evolución	Inicio de alimentación a cuatro horas del post-quirúrgico						P
	Sí (<i>Ad-libitum</i>)		No (Dieta pilórica)		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Peso al nacer actual del niño en gramos	X±DE		X±DE		X±DE		
	3.973,5 ± 862,1		4.075,9 ± 648,2		4.024,7 ± 752,8		0,698
Diferencia entre el Peso al nacer actual y al nacer del niño en gramos	X±DE		X±DE		X±DE		
	875,9 ± 747,1		612,4 ± 445,2		744,1 ± 620,2		0,221
Tipo de alimentación recibida por el niño							
Lecha materna	12	57,1	9	42,9	21	100,0	0,536
Fórmula láctea	1	50,0	1	50,0	2	100,0	
Mixta	4	36,4	7	63,6	11	100,0	
Total	17	50,0	17	50,0	34	100,0	
Cantidad de vómitos post-quirúrgicos antes de alcanzar la meta de alimentación	X±DE		X±DE		X±DE		
	1,00 (n= 1)		1,67 ± 0,50		1,60 ± 0,52		0,242
Tiempo de evolución de la EHP en días	Mediana (RI)		Mediana (RI)		Mediana (RI)		
	15,0 (5,0)		12,0 (5,0)		14,5 (5)		0,540

Tabla No. 5 - Variables demográficas, clínicas, paraclínicas y de evolución según Emesis postquirúrgica, en cifras absolutas y relativas o medias, mediana y desviación estándar, amplitud intercuartil y significancia estadística (prueba chi-cuadrado o ANOVA-U de Mann-Whitney). IA-HULA

Variables demográficas, clínicas, paraclínicas y de evolución	Emesis postquirúrgica						p
	No		Sí		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Sexo del Recién Nacido							
Masculino	22	68,8	10	31,2	32	100,0	0,492
Femenino	2	100,0	0	0	2	100,0	
Total	24	70,60	10	29,40	34	100,00	
Edad del niño en días							
	Mediana (RI)		Mediana (RI)		Mediana (RI)		0,589
	30,0 (15,0)		28,5 (34,5)		30,0 (18,8)		
Edad de la madre en años							
	X±DE		X±DE		X±DE		0,908
	21,3 ± 4,6		21,5 ± 5,1		21,4 ± 4,7		
Lugar de Procedencia							
Mérida	7	58,3	5	41,7	12	100,0	0,191
El Vigía	10	90,9	1	9,1	11	100,0	
Foránea	7	63,6	4	30,4	11	100,0	
Total	24	29,4	10	70,6	34	100,0	
Antecedente familiar de EHP							
Sí	1	100,0	0	0	1	100,0	0,706
No	10	69,7	23	30,3	33	100,0	
Total	11	70,6	23	20,4	34	100,0	
Tratamiento eritromicina durante gestación							
Sí	1	100,0	0	0	1	100,0	0,706
No	10	69,7	23	30,3	33	100,0	
Total	11	70,6	23	20,4	34	100,0	
Número de semanas de gestación							
	Mediana (RI)		Mediana (RI)		Mediana (RI)		0,669
	39 (1)		39 (0)		39 (1)		
Peso al nacer del niño en gramos							
	X±DE		X±DE		X±DE		0,016
	3.135,4 ± 549,4		3.629,0 ± 426,2		3.280,6 ± 558,6		

Continuación de la Tabla No. 5...

Variables demográficas, clínicas, paraclínicas y de evolución	Emesis postquirúrgica						p
	No		Sí		Total		
	n	%	N	%	N	%	
Peso al nacer actual del niño en gramos	X±DE		X±DE		X±DE		
	3.945,4 ± 484,8		4.215,0 ± 444,1		4.024,7 ± 752,8		0,349
Diferencia entre el Peso actual y al nacer del niño en gramos	X±DE		X±DE		X±DE		
	810,0 ± 764,9		586,0 ± 554,6		744,1 ± 620,2		0,345
Tipo de alimentación recibida por el niño							
Lecha materna	15	71,4	6	28,6	12	100,0	0,578
Fórmula láctea	2	100,0	0	0	11	100,0	
Mixta	7	63,6	4	36,4	11	100,0	
Total	24	70,6	10	29,4	34	100,0	
Tiempo de evolución de la EHP en días	Mediana (RI)		Mediana (RI)		Mediana (RI)		
	15,0 (8,0)		10,0 (4,0)		14,5 (5)		0,028

De acuerdo con el tipo de alimentación que los niños recibieron en el post-quirúrgico de la EHP, no se encontró asociación significativa con ninguna de las variables del estudio (Tabla 4), mientras que la presencia de emesis post-quirúrgica se asoció en forma significativa con el peso al nacer en gramo de los niños estudiados, siendo el peso promedio entre los niños que presentaron emesis post-quirúrgica en comparación con aquellos que no la presentaron ($3.629,0 \pm DE 426,2$ gramos versus $3.135,4 \pm DE 549,4$ gramos; $p= 0,016$) y con el tiempo de evolución en días de la EHP ($p= 0,028$) (Tabla 5).

Tabla No. 6 - Inicio de la alimentación a las cuatro horas post cirugía (alimentación *ad libitum* o dieta pilórica) versus Emesis postquirúrgica, en cifras absolutas, relativas y significancia estadística (prueba chi-cuadrado). IAHULA

Inicio de la alimentación a las cuatro horas post cirugía	Emesis postquirúrgica						p	Efectividad relativa
	No		Sí		Total			
	n	%	n	%	n	%		
Sí (Alimentación <i>ad-libitum</i>)	16	94,10	1	5,90	17	100,00	0,03	2,00
No (Dieta pilórica)	8	47,10	9	52,90	17	100,00		
Total	24	70,60	10	29,40	34	100,00		

Ahora bien, en cuanto a la estimación de la significancia estadística y epidemiológica de los tipos de alimentación recibidos por los niños operados por EHP en el IA-HULA, se obtuvo una eficacia relativa de 2,0; fundamentada en la existencia de una asociación significativa ($p= 0,03$; prueba chi-cuadrado) en relación con un 94,0% ($n= 16$) de niños que recibieron dieta *ad-libitum* y no desarrollaron emesis post-quirúrgica versus el 47,0% ($n= 8$) niños que recibieron dieta pilórica y tampoco desarrollaron emesis post-quirúrgica, en contraste con el 52,9% ($n= 9$) de pacientes que recibieron dieta pilórica y presentaron vómitos (Tabla 6).

Los diez ($n= 10$) pacientes que presentaron Emesis post-quirúrgica fueron mantenidos con hidratación parenteral y dieta absoluta durante tres horas, para reiniciar nuevamente las tomas

según el esquema de alimentación asignado en la investigación; después de ello ninguno presentó nuevos episodios de emesis.

En cuanto a los valores pre-operatorios del equilibrio ácido base, sólo se encontró asociación significativa con la presencia de emesis post-quirúrgica ($p > 0,05$) (Tabla 7).

Tabla No. 7 - Valores pre-operatorios del equilibrio ácido-base según Emesis postquirúrgica, en medias, desviación estándar y significancia estadística (prueba ANOVA). IA-HULA

Mediciones pre-operatorias del equilibrio ácido-base	Emesis postquirúrgica			p
	No	Sí	Total	
pH	X±DE	X±DE	X±DE	
	7,47 ± 0,01	7,52 ± 0,05	7,48 ± 0,12	0,304
Sodio (Na) sérico en mEq/l	X±DE	X±DE	X±DE	
	139,92 ± 6,65	135,90 ± 2,51	138,74 ± 6,00	0,075
Potasio (K) sérico en mEq/l	X±DE	X±DE	X±DE	
	3,54 ± 0,57	3,91 ± 0,71	3,65 ± 0,62	0,115
Cloro (Cl) sérico en mEq/l	X±DE	X±DE	X±DE	
	101,79 ± 7,35	100,60 ± 3,42	101,44 ± 6,42	0,629
Presión parcial de CO₂ en mm de Hg	X±DE	X±DE	X±DE	
	34,75 ± 7,06	30,43 ± 6,83	33,48 ± 7,17	0,111
Presión parcial de O₂ en mm de Hg	X±DE	X±DE	X±DE	
	68,80 ± 19,79	87,25 ± 36,05	74,22 ± 26,46	0,016
Bicarbonato sérico en mEq/l	X±DE	X±DE	X±DE	
	25,54 ± 4,60	25,16 ± 5,56	25,43 ± 4,82	0,837
Saturación de oxígeno en porcentaje (%)	X±DE	X±DE	X±DE	
	94,43 ± 3,19	97,19 ± 1,21	95,24 ± 3,02	<0,05

Se valoró la capacidad de predicción de los valores pre-operatorios del equilibrio ácido-base sobre la presentación de emesis post-quirúrgica, sobre la base de los datos recolectados en la presente investigación, encontrando que la relación dicotómica entre valores de pH alcalótico versus valores de pH no alcalótico (acidosis y pH normal) se comportó como un predictor significativo con un coeficiente de regresión de 2,71 ($p = 0,017$; estadístico Wald en prueba de

regresión logística binaria); mientras que las categorías del Exceso de Bases, en términos de ser compensada o descompensada, no mostró una diferencia significativa ($p= 0,221$) (Tablas 8 y 9).

Tabla No. 8 - Asociación y capacidad predictiva de categorías del pH pre-operatorio con la presentación de Emesis postquirúrgica, en cifras absolutas, relativas, coeficiente de regresión y significancia estadística (prueba chi-cuadrado; estadístico Wald). IA-HULA

Categorías del pH pre-operatorio	Emesis postquirúrgica						p (chi-cuadrado)	B*	p (Wald)
	No		Sí		Total				
	n	%	n	%	n	%			
pH No alcalótico	15	93,8	1	6,2	16	100,00	0,006	2,71	0,017
Alcalosis	9	50,0	9	50,0	18	100,00			
Total	24	70,6	10	29,4	34	100,00			

*Coeficiente de regresión obtenido por Regresión Logística Binaria

Tabla No. 9 - Medición pre-operatoria de Categorías del Exceso de bases según Emesis postquirúrgica, en cifras absolutas, relativas y significancia estadística (prueba chi-cuadrado). IA-HULA

Exceso de Bases	Emesis postquirúrgica						p
	No		Sí		Total		
	N	%	n	%	n	%	
Compensada	17	77,3	5	22,7	22	100,00	0,221
Descompensada (en disminución o en exceso)	7	58,3	5	41,7	12	100,00	
Total	24	70,6	10	29,4	34	100,00	

Finalmente, se ajustó la asociación significativa hallada para las categorías del pH pre-operatorio con la Emesis post-quirúrgica según la forma de Inicio de la alimentación a las cuatro horas post cirugía (alimentación *ad libitum* versus dieta pilórica), no encontrándose significancia estadística para ninguno de los dos tipos de esquemas de alimentación post-operatorios ($p= 0,176$ y $p= 0,735$) (Tabla 10).

Tabla No. 10 - Asociación de categorías del pH pre-operatorio con la presentación de Emesis postquirúrgica y el Inicio de la alimentación a las cuatro horas post cirugía (alimentación *ad libitum* o dieta pilórica), en cifras absolutas, relativas y significancia estadística (prueba chi-cuadrado). IA-HULA

Categorías del pH pre-operatorio e Inicio de la alimentación a las cuatro horas post cirugía	Emesis postquirúrgica						p
	No		Sí		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Alimentación <i>ad libitum</i>							
pH No alcalótico	14	100,0	-	-	14	100,00	0,176
Alcalosis	2	66,7	1	33,3	3	100,00	
Total	16	94,1	1	5,9	17	100,00	
Dieta pilórica							
pH No alcalótico	1	50,0	1	50,0	2	100,00	0,735
Alcalosis	7	46,7	8	53,3	15	100,00	
Total	8	47,1	9	52,9	17	100,00	

www.bdigital.ula.ve

DISCUSIÓN

Los niños operados de EHP en el IA-HULA entre los meses de marzo del año 2014 y marzo del año 2017, que recibieron el esquema de alimentación denominado como *ad-libitum* presentaron, en forma significativa ($p= 0,03$), menos emesis post-quirúrgica, en comparación con aquellos que recibieron el protocolo conocido como dieta pilórica. Es importante acotar que la mayoría de los niños, de ambos grupos, presentaron uno a dos episodios de emesis post-quirúrgica cuando se observó la complicación. Así mismo, se resalta el hallazgo del pH como la única medida pre-operatoria del equilibrio ácido base significativa para predecir la presencia de emesis post-quirúrgica ($p= 0,017$).

Así, en la presente investigación fue muy baja la frecuencia de emesis post-quirúrgica en quienes recibieron alimentación *ad-libitum* (5,9%; $n= 1$), lo que contrasta ampliamente con el hallazgo de Anariba et al¹, quienes reportan un 60% de niños operados de EHP por pilorotomía, que presentaron vómito posterior al inicio de la vía oral a las 4 horas tras el post-operatorio, mientras que en el grupo cuyo inicio de la vía oral ocurrió a las 6 horas post-cirugía se presentó emesis en el 80% de los pacientes.

El estudio de Anariba et al¹ se presenta como de carácter experimental, aun cuando carece de información sobre la forma de manipulación de la variable independiente, entendiéndose por la forma de asignación de los pacientes a los grupos de estudio, el cumplimiento de los procesos de ciego y enmascaramiento; igualmente carecen de un cálculo del tamaño de muestra.

Adibe et al (2014)⁴ comparando protocolos de alimentación post-pilorotomía, encontraron que la proporción de pacientes con emesis antes de alcanzar la meta de alimentación y el número promedio de emesis por paciente no fueron diferentes entre los grupos (*ad libitum* versus dieta

protocolo; esta última similar a la dieta pilórica), con el hallazgo significativo de que más pacientes tuvieron emesis después de alcanzar la meta de alimentación en el grupo *ad libitum* (41,0% versus 14,6%; este último recibió el esquema de alimentación protocolo), lo que contrasta con el hallazgo no significativo de menor cantidad de pacientes presentando emesis post-quirúrgica en el grupo *ad libitum* antes de alcanzarse las metas de los esquemas de alimentación empleados (60% versus 68%; este último recibió el esquema de alimentación protocolo). En este contexto de resultado se destaca que el tiempo para alcanzar el objetivo de la alimentación, es decir, no emesis post-quirúrgica fue más rápido en el grupo *ad libitum* en comparación con el grupo de alimentación por protocolo ($9,15 \pm DE 7,02$ horas versus $16,58 \pm DE 7,86$ horas).

Los resultados de Adibe et al (2014)⁴ tratan de un estudio cuidadosamente diseñado como investigación prospectiva, incluyendo una estimación adecuada del tamaño de muestra. En este sentido, su hallazgo de significancia estadística vinculado con una mayor proporción de niños operados de EHP con emesis post-quirúrgica en el grupo con el esquema de alimentación *ad libitum*, contradice los resultados de la presente investigación, lo que pudiera deberse a la ausencia de un seguimiento más estricto, es decir, antes y después de alcanzar metas de los esquemas de alimentación, representando una mejor forma de valoración del desenlace de emesis post-quirúrgica.

Adibe et al 2007⁵ realizaron un estudio retrospectivo, encontrando que los niños alimentados *ad libitum* tuvieron un tiempo significativamente más corto para alimentarse que los alimentados con un régimen estandarizado (19,0 horas versus 23,1 horas; $p < 0.01$), aun cuando no hubo diferencia en la frecuencia de emesis postoperatoria (1,8 versus 1,9 veces por paciente; $p = 0,68$); lo que difiere con los resultados de la presente investigación debido a la disminución significativa

de la proporción de niños que presentaron emesis post-quirúrgica recibiendo el esquema de alimentación ad-libitum.

Entre los antecedentes de relevancia, se tiene la investigación de Puapong et al 2002⁶, quienes llevaron a cabo un estudio prospectivo para valorar esquemas de alimentación post-operatorios en EHP, tipo piloromiotomía abierta; donde 31 pacientes recibieron alimentación tradicional y 25 a libre demanda (*ad libitum*), encontrando que pacientes en el grupo *ad libitum* presentaron más emesis postoperatoria en comparación con los que recibieron el esquema tradicional (similar a la dieta pilórica) (32% vs 26%); aunque dicho hallazgo no fue estadísticamente significativo.

Ahora bien, los resultados presentados y los contrastes mostrados permiten establecer como principal limitación de estas investigaciones, el tamaño de muestra empleado, así como la forma y el seguimiento de los desenlaces, particularmente, la presencia de la emesis post-quirúrgica.

En cuanto a los factores pronósticos de la emesis post-quirúrgica en pacientes con EHP, Vega et al (2012)²² encontraron que el tiempo requerido hasta alcanzar una correcta tolerancia, se encuentra influenciado por el grado de alteración metabólica, lo que por tanto, influye por igual en el número de vómitos y en el tiempo requerido para alcanzar una correcta tolerancia. Detrás de este hallazgo se encuentra la posibilidad de que valores alcalóticos de pH puedan comportarse como factores predictivos de emesis post-quirúrgica en pacientes con EHP, tal como se encontró en la presente investigación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El esquema de alimentación *ad libitum* presentó una efectividad relativa de 2,0; es decir, los niños sometidos a cirugía por EHP que reciben el esquema de alimentación en mención tienen dos veces menos probabilidad de presentar emesis post-quirúrgica, en comparación con los que reciben alimentación tipo dieta pilórica.
- El pH es un predictor significativo de emesis post-quirúrgica.
- Se recomienda realizar una pauta clínica, a partir de los resultados de la presente investigación, para indicar los esquemas de alimentación a los niños operados por EHP.
- Valorar el medio interno preoperatorio de los niños que deben ser sometidos a cirugía por EHP.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anariba RV, Martínez R, Rodríguez G. No used of preparatory orogastric tube and preparatory diet in with stenosis hypertrophic pyloric. *Revista Médica de los Postgrados de Medicina UNAH* [Internet]. 2010 [citado 15 de julio de 2014]; 13(3). Recuperado a partir de: <http://lamjol.info/index.php/RMPM/article/viewFile/627/451>
2. Aguirre-Gómez B, Asz-Sigall J, Medina-Vega FA, Santos-Jasso KA. Obstrucción pilórica anormal en pediatría. Informe de seis casos operados. *Acta Pediatr Mex* 2013;34(1):28-32
3. Baeza-Herrera C, Villalobos-Castillejos A, Arcos-Aponte A, López Castellanos J, García-Cabello LM. Estenosis hipertrófica del píloro. Estudio clínico-epidemiológico. *Acta Pediatr Mex* 2010;31(2):50-54
4. Adibe OO, Iqbal CW, Sharp SW, Juang D, Snyder CL, Holcomb III GW et al. Protocol versus ad libitum feeds after laparoscopic pyloromyotomy: A prospective randomized trial. *J Ped Surg* 2014;49:129-132
5. Adibe OO, Nichol PF, Lim FY, Mattei P. Ad libitum feeds after laparoscopic pyloromyotomy: A retrospective comparison with a standardized feeding regimen in 227 infants. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2007;17(2):235-237
6. Puapong D, Kahng D, Ko A, Applebaum H. Ad libitum feeding: safely improving the cost-effectiveness of pyloromyotomy. *J Pediatr Surg* 2002;37:1667-1668

7. Coran AG, Adzick S, Scott N, Krummel TM, Laberge JM, Shamberger RC, et al, Editor: Judith Fletcher. *Pediatric Surgery*. Vol 2. 7th ed. Philadelphia: Elseiver; 2012. 940 p.
8. Orue M. Estenosis hipertrófica infantil del píloro en el Hospital Central P.N.P. Lima - Perú: estudio retrospectivo de 10 años. *An Fac Med Universidad Nacional Mayor de San Marcos* 1999;60(4):244-250
9. Grosfeld JL, O'Neill Jr. JA, Coran AG, Fonkalsrud EW, Caldamone AA. *Pediatric Surgery*. Vol 2. 6th ed. Philadelphia: Elseiver; 2006. 996 p.
10. Baeza-Herrera C, Villalobos-Castillejos A, Arcos-Aponte A, Velasco-Soria L. Estenosis hipertrófica del píloro en siete consanguíneos. *Acta Pediatr Mex* 2010;31(5):197-200
11. Everett KV, Chioza BA, Georgoula C, Reece A, Capon F, Parker KA et al. Genome-wide high-density SNP-based linkage analysis of infantile Hypertrophic Pyloric Stenosis identifies loci on chromosomes 11q14-q22 and Xq23. *Am J Med Genet A* 2008;82:756-762
12. Moazam F, Rodgers BM, Talbert JL, Mcguigan JE. Fasting and postprandial serum gastrin levels in infants with Congenital Hypertrophic Pyloric Stenosis. *Ann Surg* 1978;188(5):623-625
13. Puri P. *Newborn Surgery*. 2th ed. London: Arnold; 2003. 955 p.
14. Kobayashi H, Wester T, Puri P. Age-related changes in innervation in hypertrophic pyloric stenosis. *J Pediatr Surg* 1997;32(12):1704-1707

15. Sánchez F, Sánchez F. Diagnóstico ecográfico y clínico de la hipertrofia del píloro. *EuroEco* 2013;4(3):78-79
16. Ashcraft's KW, Holcomb III GW, Murphy JP, Editor: Judith Fletcher. *Pediatric Surgery*. 5th ed. Philadelphia: Elseiver; 2010. 1128 p.
17. St. Peter SD, Tsao K, Sharp SW, Holcomb III GW, Ostlie DJ. Predictors of emesis and time to goal intake after pyloromyotomy: analysis from a prospective trial. *J Pediatr Surg* 2008;43(11):2038-2041
18. Velázquez G. *Pediadatos, tablas, formulas y valores normales en pediatría*. 3ra ed. Medellín: Hipertexto Ltda.; 2017. 745 p.
19. Posada A, Gómez JF, Ramírez H. *El niño sano. Una visión integral*. 4ta ed. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2016. 546 p.
20. Suárez, LC. Utilidad del abordaje transumbilical para la piloromiotomía de Ramstedt y Fredet. Hospital Pediátrico Dr. Agustín Zubillaga. Barquisimeto. Lara. [Internet]. 2005. [citado 15 de julio de 2014]. Recuperado a partir de: http://bibmed.ucla.edu.ve/edocs_bmucla/textocompleto/TWI387S832004.pdf
21. Aymerich Bolaños O. Estenosis hipertrófica pilórica infantil. *Medicina Legal de Costa Rica-Edición Virtual* [Internet]. 2014. [citado 05 de marzo de 2017]. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v31n1/art07v31n1.pdf>
22. Vega N, Álvarez V, Coto GD, Raposo L, Rodríguez D, Martínez P. Factores pronósticos en la estenosis hipertrófica de píloro. *Cir Pediatr* 2012;25:182-186

APÉNDICES

ENCUESTA PARA COMPARAR LAS TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN POSTQUIRÚRGICA Y VALORAR LA CAPACIDAD PREDICTIVA DE MEDICIONES PRE-OPERATORIAS DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE EN NIÑOS CON ESTENOSIS HIPERTRÓFICA DEL PÍLORO. IAHULA, PERÍODO 2014-2017

1. Género: 1 Masculino; 2 Femenino;
2. Edad al momento de la encuesta: _____
3. Procedencia por Distrito Sanitario: 1 Mérida; 2 El Vigía; 3 Foránea;
4. Edad materna en años: _____;
5. Antecedente familiar de EHP: 1-Sí; 2-No;
6. Tratamientos con eritromicina durante la gestación: 1 Sí; 2 No;
7. Semanas de gestación hasta el nacimiento: _____
8. Tipo de alimentación: 1 Leche materna; 2 Formula maternizada; 3 Mixta;
9. Tiempo de evolución de la patología (en días): _____
10. Peso al nacer (gramos): _____;
11. Peso actual (en gramos): _____;
12. Sodio sérico en mEq/l: _____;
13. Potasio sérico en mEq/l: _____;
14. Cloro sérico en mEq/l: _____;
16. pH: _____;
17. PaCO₂ (mm de Hg): _____;
18. PaO₂ (mm de Hg): _____;
19. HCO₃ (mEq/l): _____;
20. Exceso de Bases: _____;
21. Saturación de O₂ (%): _____;
22. Inicio de alimentación a las 4 horas postquirúrgicas: 1 Sí; 2 No;
23. Emesis postquirúrgica: 1 Sí; 2 No;
24. Número de emesis previas a la meta de alimentación: 1 episodio; 2 episodios; 3 episodios;