



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ciencias Naturales

Licenciatura en Nutrición

**“Complicaciones que presenta el Paciente Pediátrico en el Soporte
Nutricional relacionado con las Fórmulas de Nutrición Enteral
Artesanal en el Instituto Nacional de Pediatría”**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Licenciado en Nutrición

Presenta:

Luis Alberto Reyes Trejo

Dirigido por:

LNCP Beatriz Adriana Pinzón Navarro

SINODALES

Nombre del Sinodal

M. en C. Juana Elizabeth Elton Puente

Firma

Nombre del Sinodal

M. en C. Diana Beatriz Rangel Peniche

Firma

Centro Universitario

Querétaro, Qro.

10/05/2012

México

RESUMEN

En la actualidad el uso de dietas enterales con base en fórmulas artesanales son utilizadas por razones culturales y económicas. Las dietas artesanales se constituyen de una mezcla de alimentos naturales triturados con proteínas de alta calidad, grasas que aportan ácidos grasos esenciales e hidratos de carbonos simples y complejos. El presente trabajo, se realizó en el Instituto Nacional de Pediatría en el Distrito Federal de la Ciudad de México. Es un estudio transversal, en el cual se tomó una muestra de 40 pacientes pediátricos hospitalizados, los cuales recibieron alimentación enteral con base en fórmula artesanal por medio de sondas orogástricas, nasogástricas, transpilóricas y gastrostomías. Se evaluó a lo largo de 1 mes dichos pacientes conforme ingresaban y egresaban del Instituto Nacional de Pediatría con el objetivo de describir las complicaciones que se presentan en el Soporte Nutricional. Así mismo se obtuvo como resultado las complicaciones más frecuentes asociadas a la nutrición enteral artesanal. La principal complicación fue la diarrea con el 31%, la distensión abdominal con el 27%, seguido del retraso de la dieta por nebulizaciones con un 19%, náuseas con el 11%, otro tipo de complicación surgida fue la toma no introducida o incompleta por una mala indicación siendo este problema el 8% de los casos y por último el 4% de los casos presentó estreñimiento. Como conclusión es necesario identificar el costo beneficio de la suplementación de las fórmulas artesanales combinándola con una fórmula industrializada o continuar con la suplementación de multivitamínicos orales en las fórmulas artesanales con el fin de prevenir ciertas deficiencias vitamínicas, disminuyendo las complicaciones de la nutrición enteral.

(Palabras clave: artesanal, enteral, fórmula)

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer especialmente a mi familia, a mis padres Elia Luz Trejo y Luis Reyes por haberme apoyado en todas estas etapas de la vida, por haberme dado la oportunidad de estudiar, viajar, realizar mi servicio en México DF y siempre darme ánimos y consejos para superarme y desarrollarme como una mejor persona en el aspecto laboral y social. Gracias por todo su esfuerzo y confianza que depositaron en mí.

Quiero agradecer a Anaid Berriozábal, amigos, compañeros y a todas las personas que me apoyaron en todo momento durante la realización del proyecto para titulación, mediante el cual sin su ayuda no hubiera podido consumir este logro.

Gracias a mis maestras y amigas de la Universidad Autónoma de Querétaro en especial a Bety Rangel, Elizabeth Puente y Ana Luisa Chaparro por ser unas grandes maestras, brindarme todas sus enseñanzas y ofrecerme su apoyo cuando lo necesitaba.

Quiero agradecer al Instituto Nacional de Pediatría por darme la oportunidad de realizar el servicio social en sus instalaciones. Así mismo me gustaría agradecer también a mis maestras adscritas del INP Adriana Pinzón, Miriam Bautista e Isabela Maldonado por haberme instruido en el área de nutrición Clínica pediátrica, apoyarme y ser unas grandes maestras y amigas.

INDICE

	Página
Resumen	II
Agradecimientos	III
Índice	IV
Índice de cuadros	V
Índice de figuras	VI
I. INTRODUCCION	7
II. REVISION DE LITERATURA	10
Selección del enfermo	11
Indicaciones digestivas	12
Vías de acceso digestivo	16
Equipo para nutrición enteral	20
Cuidados de las vías de nutrición enteral	21
Selección de fórmula enteral	23
Elaboración de fórmulas artesanales por sonda	32
Modalidades en la administración de la nutrición enteral	33
Complicaciones de la nutrición enteral	35
Nutrición enteral domiciliaria	41
III. METODOLOGIA	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	45
LITERATURA CITADA	59
V. ANEXOS	63

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
2.1.	Criterios antropométricos de indicación de nutrición artificial	12
2.2.	Trastornos de la deglución de base neurológica	16
2.3.	Pesos y tamaños de sondas para la edad	20
2.4.	Composición de los regímenes inicial y de recuperación	26
2.5.	Composición en ácidos grasos de diferentes aceites	27
2.6.	Fórmulas artesanales	28
2.7.	Elaboración de fórmulas artesanales por sonda	32

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
4.1.	Tipo de sonda aplicada durante el estudio	45
4.2.	Número de veces en recambio de sonda	46
4.3.	Relación entre alimentación y recambio de sondas entre SGT y STP	47
4.4.	Complicaciones por sonda	48
4.5.	Tipo de dietas aplicadas durante el estudio	49
4.6.	Complicaciones de la nutrición enteral artesanal	50
4.7.	Ayuno por complicaciones de la nutrición enteral artesanal	52
4.8.	Indicación de suplementación de fórmulas artesanales	53
4.9.	22% de los Pacientes con indicación de suplementos	54
4.10.	Pacientes pediátricos que cumplieron con la suplementación	55

I. INTRODUCCION

En la actualidad el uso de dietas enterales con base en fórmulas artesanales son utilizadas por razones culturales y económicas. Las dietas artesanales se constituyen de una mezcla de alimentos naturales triturados con proteínas de alta calidad, grasas que aportan ácidos grasos esenciales e hidratos de carbonos simples y complejos.

La fórmula artesanal es una alternativa a las dietas enterales comerciales y los padres de familia las han aceptado culturalmente, ya que se han observado beneficios como: mejora en el estado nutricional, hay disponibilidad de los productos y alimentos, la practicidad y el beneficio en el aspecto financiero. Ya que es más económica que las fórmulas comerciales.

Actualmente el personal de la salud ha empleado la fórmula artesanal como un método opcional de alimentación, estas contienen macro y micro nutrientes disponibles en los alimentos, que mantienen y restablecen la actividad peristáltica intestinal normal (1).

En un estudio de análisis nutricional de las fórmulas enterales artesanales realizado en las Filipinas se observó que las fórmulas artesanales aportaban los macronutrientes necesarios como: proteína, hidratos de carbono y grasas. Así mismo en este estudio no se detectaron niveles significativos de vitaminas, minerales, fibra y elementos traza en las fórmulas artesanales argumentando que un tratamiento nutricional a largo plazo a base de fórmulas artesanales puede ocasionar deficiencias nutricionales. Dichas deficiencias de micronutrientes se atribuyeron al tipo de suelo en el cual se cultivan los alimentos, la estación y tiempo del clima, la madurez del alimento, los métodos de procesamiento, condiciones de almacén, transporte y el tipo de preparación de los alimentos (2).

Las dietas artesanales tienden a ser nutricionalmente incompletas, ya que se ha observado por el profesional de la salud que el uso prolongado y crónico causa deficiencias vitamínicas, lo que se refleja en signos y síntomas del paciente, por lo

que deben ser adicionadas con multivitamínicos para satisfacer las necesidades diarias de micronutrientes (1,2).

En el Instituto Nacional de Pediatría los pacientes pediátricos que se analizaron tienen incrementado su requerimiento energético, debido a factores como: patología de base, desnutrición, afecciones neurológicas y problemas en la mecánica de la deglución. Los pacientes presentan un alto riesgo a bronco aspiración e infecciones de vías respiratorias y es frecuente que presenten desnutrición tipo mixta. Es así que se requiere incrementar el aporte nutricional para satisfacer las necesidades diarias de macro y micronutrientes.

En la alimentación la fibra dietética desarrolla un papel importante para una dieta saludable, sin embargo en los pacientes pediátricos a los que se les administra una fórmula artesanal, no llegan a cubrir sus requerimientos diarios de fibra y por ende presentan estreñimiento. En el INP la mayor parte de los pacientes pediátricos que se alimentan con este tipo de fórmulas, cursan con problemas neurológicos por lo tanto tienen una actividad física muy pobre, lo cual repercute en el movimiento peristáltico. Si se añade el poco aporte de la fibra se agrava más el estreñimiento. Aun cuando se sabe que la dieta no cumple con los requerimientos diarios, la fibra no se puede administrar en mayor cantidad ya que puede llegar a obstruir la sonda.

Es frecuente que los pacientes alimentados con fórmulas enterales sin fibra presenten diarrea. Se sabe que hay un bajo aporte de fibra y que la administración de antibióticos de amplio espectro, puede alterar la microflora del colon y por ende la producción de ácidos grasos de cadena corta, lo que origina una reducción en la reabsorción colónica de agua y sodio, con la consecuente diarrea osmótica (3).

Por otra parte, existen ciertos tipos de riesgos con la administración de fórmulas artesanales como: mayor viscosidad de la fórmula en comparación con las fórmulas comerciales y al requerir manipulación en su preparación existe mayor riesgo de contaminación, mayor carga osmolar y la posible obstrucción de la sonda además de ser nutricionalmente incompletas (4).

Es por eso que surge el interés en realizar esta investigación, con el fin de analizar si las fórmulas artesanales preparadas en el INP han desencadenado algunas de estas complicaciones.

II. REVISION DE LITERATURA

Los primeros testimonios que se conocen sobre la práctica de administrar alimentos a los enfermos sin utilizar la vía oral datan del antiguo Egipto, donde se usaban enemas nutritivos para preservar la salud. En la Grecia clásica, algunos médicos usaban enemas que contenían vino, leche y caldo de cebada para el tratamiento de la diarrea y para la administración de nutrimentos (5).

En el siglo XIX en Europa, se encontraron descripciones de estas técnicas como formas de alimentación alternativa. La literatura médica refiere el empleo de gran variedad de sondas y soluciones nutritivas infundidas que solían incluir extractos de carne de buey, leche y whisky. La alimentación vía rectal fue muy utilizada durante el siglo XIX y comienzos del siglo XX, se cuestionaron sus ventajas frente a graves inconvenientes como la: irritación rectal, utilización de opiáceos para impedir la evacuación rápida y la escasa e inconstante absorción de nutrimentos (5).

El primer intento de nutrir a un enfermo imposibilitado de la vía natural de alimentación fue con “el enema alimenticio”. Procedimiento que a pesar de su poca efectividad, continuó en boga hasta fines del siglo pasado, y después fue abandonado al comprobarse la mala absorción de aminoácidos en el colon y la dificultad de vencer la válvula íleo cecal (6).

La nutrición enteral se define como la administración de una solución de nutrimentos por vía oral o mediante sonda, con la intención de contribuir en el suministro de los requerimientos nutrimentales totales o parciales en un sujeto (7). Se denomina enteral con el fin de diferenciarlo del soporte nutricional por vía parenteral, aunque no implica solo la administración de nutrimentos en el intestino, sino que incluye su utilización a través de esófago, estomago y duodeno. Su objetivo es mantener o lograr un correcto estado nutricional, prevenir la desnutrición y corregirla cuando ha aparecido (8).

Selección del enfermo

Para identificar a los pacientes pediátricos que requieren nutrición enteral, hay que tomar en cuenta: los resultados de una valoración nutricional, la edad y la enfermedad de base. Posteriormente hay que valorar el balance entre la ingesta y las pérdidas aumentadas de nutrientes, la afectación de órganos implicados en el metabolismo (hígado, tracto digestivo, riñón, corazón, pulmón), así como el hipermetabolismo observado en infecciones, cirugía y quemados, que merecen una consideración especial (9).

Los pacientes pediátricos que son susceptibles para la utilización de nutrición artificial son todos aquellos con riesgo de desarrollar desnutrición y los que ya la han establecido (10). También se utiliza cuando se pretende un estímulo trófico de la mucosa intestinal o si el paciente no es capaz de tomar alimentos imprescindibles o no tolera periodos prolongados de ayuno. También se utiliza como apoyo posterior a la nutrición parenteral prolongada o para observar la tolerancia digestiva tras una cirugía mayor (9).

Se aplicara en los siguientes criterios:

Cuadro 2.1. **Criterios antropométricos de indicación de nutrición artificial**

<p>Riesgo moderado de malnutrición Insuficiente incremento ponderal y/o pérdida significativa del percentil habitual Disminución relación peso/talla ($p < 10$, $Z \leq 1,28$)¹ Disminución del porcentaje de peso estándar ($< 90\%$)² IMC $< P_{10}$ (a partir de la pubertad)³</p> <p><i>Intervención nutricional</i> Medidas dietéticas Nutrición enteral oral</p> <p>Riesgo elevado de malnutrición Pérdida de peso $\geq 10\%$ aguda Pérdida de peso $> 5\%$ durante 3-6 meses Relación peso/talla muy disminuida ($p < 3$, $Z \leq 1,88$) Disminución del porcentaje de peso estándar $< 85\%$ Detención de la velocidad de crecimiento de causa nutricional</p> <p><i>Intervención nutricional</i> NE oral/sonda (NG/gastrostomía) NP total Nutrición mixta</p>
<p>(1) Puntuación $Z^* = \frac{\text{Valor antropométrico real} - \text{Mediana de referencia (P}_{50})}{\text{Desviación estándar}}$</p> <p>(2) Porcentaje de peso estándar** $= \frac{\text{Peso real}}{\text{Peso para talla en P}_{50}} \times 100$</p> <p>(3) Índice de masa corporal (IMC) $= \frac{\text{Peso real (kg)}}{\text{Talla (m)}^2}$</p>
<p>*Normal, P_{10}-P_{90} ($Z \pm 1,28$); riesgo subnutrición $< P_{10}$ ($Z \leq -1,28$); subnutrición $< P_3$ ($Z \leq -1,88$).</p> <p>**Normal $\geq 90\%$; MCP leve, 80-89%; MCP moderada, 70-79%; MCP grave, $< 70\%$.</p> <p><i>Nota.</i> Cuando el peso pueda estar modificado por alteraciones hídricas o/y organomegalias, valorar perímetro braquial y pliegue tricípital, al menos.</p> <p>IMC: índice de masa corporal; NE: nutrición enteral; NG: Nasogástrica; NP: nutrición parenteral; MCP: malnutrición calorico-proteica.</p> <p>Tomada de Martínez Costa et al¹.</p>

(Cuadro tomado de 10).

Indicaciones digestivas

No existen indicaciones absolutas de apoyo Nutricional Enteral, sino individualizadas a cada paciente pediátrico (9).

Existen contraindicaciones en suministrar Nutrición Enteral al presentar íleo intestinal tal como sucede después de una intervención quirúrgica, traumatismo

craneal entre otros. Y por ende es preferible buscar un tipo de alimentación adecuado para la nutrición del paciente pediátrico (11).

Se indicará la Alimentación Enteral (AE) siempre que la vía digestiva pueda ser utilizada total o parcialmente y en situaciones en las que no deba, no pueda o no quiera ingerir alimentos en cantidad suficiente que permita mantener un estado nutricional adecuado, para reponer las pérdidas aumentadas de nutrientes y para asegurar un desarrollo pondoestatural adecuado (9,10).

Las circunstancias que con más frecuencia requieren AE se enumeran a continuación:

1) Pacientes pediátricos con alteraciones mecánicas de la deglución, que precisan de sonda por cursar con afagia o disfagia severa.

- ❖ Tumores de cabeza y cuello.
- ❖ Tumores de aparato digestivo (esófago, estómago).
- ❖ Cirugía ORL.
- ❖ Estenosis esofágica no tumoral (12).

2) Pacientes pediátricos con requerimientos especiales de energía y/o nutrientes.

❖ Síndrome de malabsorción severa:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| -Síndrome de intestino corto severo | - Diarrea intratable de origen autoinmune |
| -Linfoma | - Esteatorrea postgastrectomía |
| -Carcinoma de páncreas | - Resección amplia pancreática |
| -Insuficiencia vascular mesentérica | - Amiloidosis |
| - Esclerodermia | - Enteritis eosinofílica |
- ❖ Intolerancias digestivas a grasas:
- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| - Enfermedad de Swaschman | - Linfagiectasia intestinal (12). |
|---------------------------|-----------------------------------|

3) Deficiencia primaria de apolipoproteína B:

- ❖ Enfermedades peroxisomales hereditarias.
- ❖ Alergia o intolerancia diagnosticada a proteínas de leche de vaca en lactantes, hasta dos años si existe compromiso nutricional.
- ❖ Pacientes desnutridos que van a ser sometidos a cirugía mayor programada o trasplantes (12).

4) Pacientes con trastornos neuromotores que impidan la deglución o el tránsito:

- ❖ Enfermedades neurológicas que cursan con afagia o disfagia severa :
 - Esclerosis múltiple
 - Esclerosis lateral amiotrófica
 - Síndromes miasteniformes
 - Retraso mental severo
 - Secuelas de enfermedades infecciosas o traumáticas del sistema nervioso central (12).

5) Procesos degenerativos severos de sistema nervioso central:

- ❖ Accidentes cerebrovasculares.
- ❖ Tumores cerebrales.
- ❖ Parálisis cerebral.
- ❖ Coma neurológico.
- ❖ Trastornos severos de la motilidad intestinal:
 - Pseudobstrucción intestinal
 - Gastroparesia diabética (12).

6) Situaciones clínicas cuando cursan con desnutrición severa:

- ❖ Enfermedad inflamatoria intestinal: Colitis Ulcerosa y Enfermedad de Crohn.
- ❖ Caquexia cancerosa por enteritis crónica por tratamiento quimio y/o radioterápico.
- ❖ Patología médica infecciosa que comporta malabsorción severa: SIDA.
- ❖ Fibrosis quística.
- ❖ Fístulas enterocutáneas de bajo gasto.
- ❖ Insuficiencia renal infantil que compromete el crecimiento del paciente (12).

La mayor parte de los pacientes pediátricos en el INP tienen un trastorno en la mecánica de la deglución de origen neurológico. Una gran parte de este grupo padece de parálisis cerebral infantil en general secundaria a asfixia. En estos pacientes pediátricos se debe tratar de conservar la ingesta oral como forma de nutrición. Sin embargo, es frecuente que en muchos de estos pacientes pediátricos cada comida se convierta en un conflicto que favorezca el riesgo de broncoaspiración. Por eso se debe de decidir si la nutrición enteral por sonda es segura, representando realmente una mejor opción que la alimentación oral. En muchos pacientes pediátricos el aporte de líquidos resulta insuficiente. Esta falta de aporte de líquido explica el frecuente estreñimiento asociado a cólicos y dolor durante la defecación, que limitan aun más la calidad de vida de los enfermos (13).

Cuadro 2.2.

Trastornos de la deglución de base neurológica (n = 181), datos prospectivos de la clínica universitaria pediátrica y juvenil de Erlangen	
Diagnóstico	Número de pacientes
Parálisis cerebral infantil	118
Otras enfermedades neurológicas:	En conjunto 63
– Enfermedades sindrómicas con afectación central	28
– Mielomeningocele	11
– Crisis epilépticas refractarias al tratamiento	9
– Enfermedades musculares	4
– Procesos degenerativos cerebrales	4
– Malformaciones del SNC	4
– Sección medular postraumática	3

(Cuadro tomado de 13).

Vías de acceso digestivo

Las vías de acceso digestivo e indicaciones específicas, se elegirán en función de la enfermedad subyacente que condiciona el tratamiento y el tiempo previsto de soporte nutricional (14). Lo anterior debe de ser individualizado según las características del paciente pediátrico.

Los factores principales a tomar en cuenta son:

- 1) Si es posible la colocación de una sonda nasointestinal.
- 2) Si todo o parte del tubo digestivo es funcional.
- 3) El tiempo que se prevé se va necesitar la nutrición enteral (si > 6 semanas, preferimos accesos mas permanentes como las enterostomías).
- 4) Si el paciente va a requerir cirugía.
- 5) Si el paciente presenta un alto riesgo de broncoaspiración, serán preferibles accesos postpilóricos (15).

Las sondas pediátricas no son toleradas por muchos niños, de forma que hay que inmovilizarles las manos. Esta necesidad de inmovilización puede alterar el desarrollo psicomotor (13).

- Sondas nasoentéricas:

Constituyen el acceso de elección para AE de corta duración (14), se deben utilizar en pacientes pediátricos en los que se estime que la duración de la AE va a ser inferior a 6 semanas, ya que las sondas producen irritación nasofaríngea, alteran el esquema corporal y con frecuencia se descolocan (15).

Presentan como facilidad las ventajas de su fácil colocación y extracción, además de ser de uso inmediato tras su inserción. Se fabrican con silicona o poliuretano (14,15).

Las sondas nasogástricas son de elección en pacientes pediátricos sin riesgo de bronco aspiración y con tubo digestivo completamente funcional. Las sondas orogástricas se emplean con frecuencia en neonatos, esto con el fin de disminuir las lesiones nasales y en niños con atresia de coanas (14,15).

Así mismo existen las sondas a yeyuno, indicadas cuando existe riesgo de aspiración broncopulmonar como en situaciones de íleo gástrico y de reflujo gastroesofágico, en caso de fistulas esofágicas o gástricas y en procesos de pancreatitis aguda para evitar el estímulo de la secreción pancreática (14).

La nutrición enteral está indicada tras una cirugía gastrointestinal ya que permite una alimentación temprana por la rápida recuperación de la motilidad yeyunal y en pacientes pediátricos críticos, contribuye al mantenimiento de la función de barrera intestinal evitando la translocación bacteriana (14).

- Sondas de enterostomías:

Consiste en la colocación de sondas a distintos niveles del tracto digestivo para la nutrición. Se deberán utilizar si no es posible la colocación de una sonda nasoentérica, por ejemplo en pacientes con obstrucciones esofágicas o gástricas y

en pacientes con nutrición enteral prolongada (más de 6 semanas) por ejemplo en pacientes con enfermedades neurológicas que impidan la deglución como en el caso de miastenia gravis, esclerosis lateral amiotrófica y parálisis cerebral (15).

- Faringostomía:

Consiste en la colocación de una sonda a través de la orofaringe. Es una técnica sencilla y útil especialmente indicada en cirugía maxilofacial y otorrinolaringológica. Está contraindicada si existe obstrucción esofágica, gastrointestinal, así como tumores extensos del cuello ó en síndrome de vena cava superior (15).

- Esofagostomía:

En la actualidad debido a sus dificultades técnicas y a sus complicaciones casi no se utiliza (15).

- Gastrostomía:

Consiste en la colocación de una sonda al estómago para la alimentación o descompresión. Puede colocarse mediante cirugía abierta o laparoscópica, con control fluoroscópico o mediante endoscopia. Tiene la ventaja respecto a la yeyunostomía de que al administrarse en el estómago, la tolerancia suele ser mejor, independientemente de la osmolaridad de la fórmula y permite su administración intermitente y en bolos (15).

Está indicada en pacientes pediátricos con enfermedades neurológicas y en obstrucciones del tubo digestivo, por encima del estomago. Son accesos seguros y prácticos, que evitan las lesiones nasofaríngeas derivadas de portar una sonda nasoenteral prolongada. Además de tener la ventaja de quedar oculta bajo la ropa y no distorsionar la imagen corporal en el grado en que lo hace una sonda nasogástrica. El calibre de las sondas es superior a las nasoenterales, siendo infrecuente la obstrucción (14,15).

Están contraindicadas si existe una enfermedad primaria del estomago, alteraciones en el vaciamiento gástrico y/o duodenal, y en pacientes pediátricos con alto riesgo de aspiración (14,15).

Como complicaciones puede producirse irritación en la piel, infección de la herida, salida de contenido gástrico o peritoneo y fistula gastrocutáneas (15).

La gastrostomía endoscópica percutánea (GEP), presenta la ventaja respecto a la gastrostomía quirúrgica de ser más rápida y económica, ya que elimina la necesidad de anestesia y quirófano. Está contraindicada en circunstancias en la que la realización de una intervención quirúrgica puede condicionar complicaciones graves como alteraciones de la coagulación sanguínea, insuficiencia cardiaca o respiratoria grave, infecciones intrabdominales o de la pared abdominal anterior, si existe obstrucción al paso del endoscopio, en pacientes muy obesos y si existe ascitis importante (14,15).

- Yeyunostomía:

Consiste en la colocación de un tubo de enterostomía a nivel del yeyuno para la alimentación. Puede hacerse mediante cirugía abierta o laparoscopia, con control fluoroscópico o endoscópico. Está indicada en pacientes pediátricos con alto riesgo de broncoaspiración y si el tubo digestivo superior no está funcional (15).

Las principales indicaciones de la yeyunostomía son la cirugía electiva o de urgencia que abarque esófago, estómago, páncreas, duodeno y sistema hepatobiliar y en laparotomía de pancreatitis aguda grave. Esta técnica debería contraindicarse en enfermos con alto riesgo de fistulas, pacientes pediátricos con enfermedad de Crohn y adherencias extensas. Las principales complicaciones se producen por la salida inadvertida del tubo, salida de contenido intestinal a peritoneo, vólvulo entre otras (15).

Equipo para la nutrición enteral

Para administrar la nutrición enteral se requiere un equipo específico, compuesto por un sistema de infusión formado por un contenedor, una línea de administración, una bomba de nutrición y sondas nasogástricas o nasoentéricas, de gastrostomía y yeyunostomía (14).

Contenedor de fórmula: Es el recipiente en el que se introduce la fórmula a administrar. Independientemente de su origen. Están fabricados de PVC (policloruro de vinilo), EVA (etileno-vinil-acetato) y otros materiales (14).

Líneas de administración: suelen ser fabricadas de PVC flexible transparente y existen tanto para administración por gravedad como por bomba. El extremo proximal se fija al contenedor o envase y el distal a la sonda. Además el sistema lleva un filtro, cámara de goteo o un regulador de flujo (14).

Bomba de alimentación: Dispositivo que controla automáticamente el volumen de fórmula que pasa por la sonda permitiendo un flujo continuo o en forma de bolos sin oscilaciones. Existen tres tipos: peristálticas, volumétricas y de jeringa (14).

Sondas para Nutrición Enteral: Las sondas disponibles son de polietileno, poliuretano o silicona. El diámetro de la sonda seleccionada depende del peso y edad del niño.

Cuadro 2.3. Pesos y tamaños de sondas para la edad

Edad	Peso (kg)	Sonda (Fr)
0-6 meses	3.5-7	6
1 años	10	6-8
2 años	12	8
3 años	14	8-10
5 años	18	10
6 años	21	12
8 años	27	12
12 años	varia	12-14

(Cuadro tomado de 46).

Debe confirmarse siempre la colocación correcta de la sonda en el estomago, lo que se realiza con la inyección de una pequeña cantidad de aire, cuya entrada en el estomago es confirmada por la auscultación simultanea a nivel epigástrico. Un pH < 3 de líquido aspirado de la sonda, confirma también su correcta colocación. En caso de duda, puede realizarse el control radiológico, ya que las sondas son radiopacas. La colocación de la sonda nasoduodenal o yeyunal es una técnica más complicada, siendo necesario recurrir a la endoscopía o a métodos radiológicos. Debiendo ser sistemáticamente confirmada su correcta colocación por control radiológico. El posicionamiento del niño en decúbito lateral derecho y la administración de un fármaco procinético facilitan la introducción postpilórica (16).

Sondas de polietileno y de cloruro de polivinilo (PVC): Han sido las únicas sondas utilizadas durante años. Son rígidas, por lo que se colocan con facilidad y se colapsan difícilmente; sin embargo pierden elasticidad con rapidez, por lo que precisan ser cambiadas cada 3 o 4 días para evitar tanto la necrosis de la piel como la perforación intestinal (17).

Sondas de silicona o de poliuretano: Estas nuevas sondas son más flexibles, más duraderas, mejor toleradas y también más caras. Se obstruyen con más facilidad durante las aspiraciones. Las sondas de poliuretano tienen mayor diámetro interno, por lo que son mas practicas en niños pequeños, sobre todo si además se administran medicamentos a través de ellas (17).

Cuidados de las vías de nutrición enteral

La higiene en las manos es el método más efectivo para la prevención y control de las infecciones. El cuidador se debe lavar las manos con agua corriente, jabón liquido y secarse con servilletas de papel desechables, cuando se prepare la Nutrición Enteral (14).

La sonda debe permanecer cerrada entre las tomas de la fórmula. El tapón de la sonda se deberá mantener siempre limpio (18).

La posición del paciente pediátrico al administrar la fórmula debe ser sentado, en un ángulo de 30°-45° durante la comida y al menos entre media hora y una hora después. Aunque no se efectúe ninguna ingesta por boca se debe mantener la higiene oral mediante cepillado con pasta con flúor tres veces al día (14).

Para la prevención de la oclusión de las sondas es necesario elegir el calibre adecuado al tamaño del niño y tener en cuenta la viscosidad del producto que se va a infundir así como las interacciones entre las fórmulas farmacéuticas y la Nutrición Enteral. Las sondas se deben lavar con agua tibia y con una jeringa de 20 ml o más, antes y después de la infusión del alimento si la administración es intermitente, o con un cambio de bolsa o biberón cada 4 horas si es continua. También antes y después de cada medicación y aunque no se utilice una o dos veces al día (14).

Se debe tener cuidado con la fórmula de Nutrición Enteral almacenándola en un lugar limpio, oscuro, entre 15-25° C, evitando temperaturas extremas para retrasar la contaminación por microorganismos de la fórmula. Es preferible evitar su manipulación y en caso de manipulación, esta debe realizarse en un ambiente limpio, utilizando técnicas asépticas y por personal capacitado (14). Hay que vigilar la respuesta del individuo al esquema de alimentación y nutrición; prestando atención especial a la presencia de diarreas, vigilando la ingestión y excreción de líquidos para identificar desequilibrios de líquidos y/o electrolitos (18).

Hay que limpiar las secreciones incrustadas en la piel que rodea la ostomía. Se debe utilizar para ello aplicadores de algodón o gasas. La piel se enjuaga con gasas empapadas con solución salina, se seca el área y se aplica una crema dermoprotectora. La piel que rodea la ostomía se debe proteger con gasas de algodón (18).

Hay que enseñar al paciente pediátrico a alimentarse por sí mismo y a llevar los cuidados necesarios del tubo y la piel que lo rodea garantizando una prevención y disminución de las complicaciones de la Nutrición Enteral (18).

Selección de fórmula enteral

El desarrollo de fórmulas lácteas para alimentación de los niños es un proceso continuo y dinámico en franca evolución durante los últimos 20 años (19). En la actualidad se dispone de un gran número de fórmulas lácteas destinadas a alimentar a aquellos lactantes que, por distintas patologías, no pueden hacerlo con una fórmula adaptada o leche de vaca (20).

La elección se realizará teniendo en cuenta; edad del niño, patología de base, estado nutricional, aparato digestivo, tiempo estimado del soporte nutricional, tipo de fórmula, volumen de fórmula, lugar de administración, movilidad del paciente y tolerancia oral (21).

- Fórmulas poliméricas:

Son fórmulas homogéneas que proveen dosis metabólicas de algunos nutrientes, por lo que se conocen también como fórmulas completas o equilibradas. Los componentes que las conforman se encuentran como macronutrientes; contienen: proteínas, aceite vegetal y polímeros de hidratos de carbono. Las proteínas se encuentran en forma polipeptídica provenientes de la caseína, la lactoalbúmina y el germen de trigo. Los lípidos son de origen vegetal en forma de triglicéridos de cadena larga (TCL) ya sea maíz, girasol o canola, e hidratos de carbono en forma de polímeros de glucosa, como almidón y maltodextrinas. Generalmente están libres de lactosa y pueden o no contener fibra. Se trata de fórmulas que requieren un tracto gastrointestinal sano.

Según la densidad energética que aportan se dividen en:

-Estándares: Proporcionan de 1 a 1.2 kcal/ml

-Concentradas: Proporcionan de 1.5 a 2 kcal/ml; su utilización está indicada cuando existe restricción de líquidos (19,21).

- Fórmulas semielementales o hidrolizadas:

Se desarrollaron para el tratamiento de problemas de mala digestión y malabsorción (20). Son fórmulas nutricionales completas en las que los principales macronutrientes: proteínas, lípidos e hidratos de carbono se encuentran en una forma predigerida. Así en vez de polipéptidos, se tienen péptidos de cadena corta y aminoácidos libres, siendo los lípidos administrados en una combinación de triglicéridos de cadena media (TCM) y de cadena larga. Contienen lactosa en diferentes proporciones y algunas sustituyen una fracción de este azúcar por maltodextrinas. Pueden contener otros elementos como probióticos. Estas fórmulas se conocen como hipoalergénicas aunque en estricto sentido no lo son, ya que el porcentaje de proteína hidrolizada que contiene es bajo, alrededor del 15% (19). En la práctica, puede introducirse precozmente una dieta semielemental aumentando progresivamente las concentraciones y los volúmenes en función de la tolerancia digestiva, hasta que se cumplan las recomendaciones energéticas en nutrientes adecuadas a cada caso. La transición de una dieta semielemental a polimérica debe ser progresiva, de acuerdo con la tolerancia del paciente. Son indicadas en casos de deficiente capacidad digestiva, puesto que no requieren hidrólisis y se absorben con facilidad en las vellosidades intestinales (16,19).

- Fórmulas elementales:

Fórmulas elementales completas, en cual la fuente proteica está constituida por aminoácidos libres (16). Son indicadas en casos de capacidad digestiva deficiente ya que no requieren de hidrólisis y se absorben con facilidad en las vellosidades intestinales. La proteína puede derivarse en su forma hidrolizada de las proteínas de la leche, como es el caso de la caseína y las proteínas del suero, o bien, hidrolizados de la proteína de soya y colágeno. En las fórmulas elementales, los lípidos se encuentran en cantidad variable y frecuentemente como TCM y ácidos grasos esenciales (AGE) poliinsaturados de cadena larga. En cuanto a los hidratos de carbono, estos se encuentran como polímeros de glucosa o maltodextrinas ofreciendo mejor digestibilidad y reducción en la osmolaridad (22).

Por la hidrólisis tan extensa, la osmolaridad de estos productos es elevada, fluctuando entre 360 y 610 mOsm/L (19).

- Fórmulas artesanales:

Las fórmulas enterales artesanales son productos mezclados en la cocina, contienen proteínas de alta calidad: como carne y leche; y tienen valor de residuo moderado a alto. Las ventajas de las fórmulas artesanales están en que sus productos para elaboración y preparación son fácilmente disponibles, comprenden micronutrientes, fibra y nutrientes no definidos que normalmente se hallan en tablas de alimentos regulares y suelen restablecer la actividad peristáltica intestinal normal. Las desventajas de este tipo de fórmulas son la frecuente contaminación durante los procedimientos de preparación en el hogar o en el hospital, la viscosidad elevada por lo que es problemático su paso en sondas de calibre pequeño, la dificultad para el control de calidad debido a que son preparadas a partir de alimentos naturales, y la necesidad de capacidad de digestión completa, además de la presencia de lactosa (23).

La selección de la fórmula artesanal debe ser individualizada para cada niño. Algunos factores a considerar al seleccionar una fórmula enteral incluye: requerimientos nutricionales, requerimiento de líquidos, edad, actividad física, condición médica, función gastrointestinal, osmolaridad, tipo de administración, carga renal, densidad calórica, viscosidad, costo, tolerancia a la vía oral, alergias y horarios sociales familiares (24).

Es necesario simplificar el número de alimentos para un mejor manejo del personal de la salud y de la madre, teniendo en cuenta que cuantos más ingredientes se utilizan en la preparación de una fórmula, mayor es la posibilidad de contaminación de la misma. Se debe llevar un adecuado proceso de realimentación así como un régimen dietético nutricional que proporcione la energía y proteínas necesarias para mantener los procesos fisiológicos básicos ya que el frágil estado funcional y la reducida capacidad homeostática del paciente condicionan en llevar a una desnutrición (4,37).

Para esto la Organización Mundial de la Salud ha promocionado fórmulas enterales artesanales las cuales pueden ayudar a prevenir la desnutrición grave teniendo en cuenta el tipo de toma, forma de alimentación y aporte calórico-proteico, con el fin de prevenir las complicaciones dadas por una mala realimentación (4,37).

Cuadro 2.4. Composición de los regímenes inicial y de recuperación

	F-75 (inicial)	F-100 (recuperación)	F-135 (recuperación)
Leche desnatada en polvo (g)*	25	80	90
Azúcar (g)	100	50	65
Aceite vegetal (g)	30 (ó 35 ml)	60 (ó 70 ml)	85 (ó 95 ml)
Solución de electrolitos/ minerales (ml)	20	20	20
Agua: preparar	1000 ml	1000 ml	1000 ml
Contenido por 100 ml			
Calorías (kcal)	75	100	135
Proteínas (g)	0,9	2,9	3,3
Lactosa (g)	1,3	4,2	4,8
Potasio (mmol)	4,0	6,3	7,7
Sodio (mmol)	0,6	1,9	2,2
Magnesio (mmol)	0,43	0,73	0,8
Cinc (mg)	2,0	2,3	3,0
Cobre (mg)	0,25	0,25	0,34
% de calorías de origen proteínico	5	12	10
% de calorías de origen graso	36	53	57
Osmolaridad (mOsmol/l)	413	419	508

(Cuadro tomado de 37).

El agregado de aceite vegetal constituye una excelente manera de aumentar la densidad calórica de las preparaciones lácteas siendo utilizado, desde ya hace mucho tiempo (4).

Cuadro 2.5.

Composición en ácidos grasos de diferentes aceites

ACEITE	% de ácidos grasos		
	Saturados	Mono insaturados	Poli insaturados
Girasol	10.7	34.0	59.3
Girasol alto oleico	8.3	86.0	5.0
Maíz	13.4	25.2	61.1
Soya	16.3	25.8	57.8

(Cuadro tomado de 4).

Las dietas artesanales se pueden conseguir en el mercado ó pueden ser hechas en casa con alimentos como: comida para bebe, jugos, leche, carne, verduras, frutas y cereales. Este tipo de dietas tienen una alta osmolaridad y viscosidad y generalmente deben ser administradas por gastrostomía. Dentro de las leches no modificadas que se usan para la elaboración de fórmulas artesanales se encuentra la leche fresca de vaca y las leches enteras en polvo.

La leche de vaca contiene aproximadamente 3.4 g de proteína, 3.3 g de grasa y 4.6 g de carbohidratos por cada 100 ml. La cantidad de proteínas es significativamente mayor que en la leche humana, con relación caseína/lactoalbúmina de 82/18. Las grasas se encuentran en concentración similar a la leche materna, pero con mayor contenido de ácidos grasos saturados (60%) y menor de ácidos grasos esenciales. Su absorción es del 80% mientras que en la leche materna es del 95 al 98%. Su contenido total de carbohidratos es menor que en la leche humana, representándose en su totalidad por la lactosa. El contenido de electrolitos es aproximadamente 3 veces mayor que en la leche humana. El contenido de hierro es bajo y de baja biodisponibilidad. El alto contenido de fósforo y la baja relación calcio/fósforo (1.2:1) es un factor importante en la menor absorción de calcio. Con respecto a la relación de energía y proteína, la leche de vaca no es la adecuada, creando la dificultad de cubrir los requerimientos nutricionales, así mismo no representa la mejor opción de

alimentación para los lactantes menores de seis meses, pero existen determinadas circunstancias especialmente de tipo económico en los cuales la única alternativa viable de alimentación son las fórmulas artesanales (4, 17,41).

Los riesgos del uso de fórmulas enterales artesanales esta dado por:

- La mayor carga renal de solutos por su alto contenido de proteínas y electrolitos.
- La difícil digestibilidad de su proteína.
- Las pérdidas de sangre por el tracto gastrointestinal en niños alimentados con leche de vaca aunado a su pobre contenido de hierro y su baja biodisponibilidad favorecen la anemia del lactante.
- El riesgo de alergia o hipersensibilidad a sus proteínas (41).

A continuación se muestra una tabla en la cual el personal de la salud se puede basar para la elaboración de fórmulas artesanales, según el requerimiento energético del paciente.

Cuadro 2.6. Fórmulas Artesanales

Blenderized Tube Feeding (each recipe is for the whole day)										
Ingredients	Calories ⁶									
	800	1000	1200	1500	1800	2000	2200	2400	2600	3000
Baby Rice Cereal (Heinz) (dry)	¼ cup	¼ cup	¼ cup	¼ cup	½ cup	½ cup	½ cup	½ cup	¾ cup	¾ cup
Baby Beef (Heinz) 2.5 oz	2 Jars	2 Jars	2 Jars	2 Jars	2 Jars	2 Jars	3 Jars	3 Jars	3 Jars	3 Jars
Baby Carrots (Heinz) 4 oz.	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar
Baby Green Beans (Heinz) 4 oz	—	—	—	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar
Baby Applesauce (Heinz) 4 oz	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	2 Jars	2 Jars	2 Jars	2 Jars	2 Jars
Baby Chicken (Heinz) 2.5 oz	—	—	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	1 Jar	2 Jars
Orange Juice	½ Cup	½ Cup	½ Cup	1 Cup	1 Cup	1 Cup	1 Cup	1½ Cups	1½ Cups	2 Cups
Whole Milk ¹	1 Cup	2 Cups	2 Cups	2 Cups	2½ Cups	2½ Cups	3 Cups	3 Cups	3 Cups	3 Cups
Cream, Half-and-Half	¼ Cup	¼ Cup	¼ Cup	¾ Cup	1½ Cups	1½ Cups	1½ Cups	1½ Cups	1¾ Cups	2 Cups
Egg—Cooked ²	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Vegetable oil ³	1 tsp	2 tsp	1 Tbsp	1 Tbsp	1 Tbsp.	1 Tbsp.	2 Tbsp.	2 Tbsp.	2 Tbsp.	3 Tbsp.
Karo Syrup ⁴	1 Tbsp	1 Tbsp.	2 Tbsp.	3 Tbsp.	3 Tbsp.	3 Tbsp.	3 Tbsp.	4 Tbsp.	5 Tbsp.	5 Tbsp.
Cost/kcal level ⁵	\$3.09	\$3.41	\$4.25	\$5.11	\$5.55	\$5.59	\$6.85	\$7.15	\$7.45	\$8.56

(Cuadro tomado de 40.)

En el INP el departamento a cargo de las preparaciones de fórmulas artesanales licuadas por sonda es Dietética y Alimentación. Dicho departamento tiene como objetivo el proporcionar atención dietética nutricia especializada a pacientes hospitalizados que presenten algún trastorno de la salud y requieran dietas, sustentadas en el servicio alimentario en las mejores condiciones de calidad e higiene. Así mismo dicho departamento es el responsable de preparar y distribuir las fórmulas artesanales a los pacientes hospitalizados del INP, revisar charolas para detectar el consumo del paciente y orientar a los familiares sobre la preparación de las fórmulas artesanales que deben de seguir los pacientes a su egreso.

El personal de Dietética y Alimentación debe de cumplir con lo estipulado en la NOM-093-SSA1-1994, Bienes y servicios. Practicas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos y la NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Practicas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos y bebidas. En las cuales esta estipulado el control sanitario en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos mediante el establecimiento de las disposiciones sanitarias que se deben cumplir en la preparación de alimentos así como en el personal y los establecimientos reduciendo aquellos factores que influyen durante su preparación en la transmisión de enfermedades por alimentos.

Estas normas establecen las buenas prácticas de higiene y sanidad para ser aplicadas en los establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, fabricación, mezclado, acondicionamiento, envasado, conservación, almacenamiento, distribución, manipulación y transporte de alimentos y bebidas, así como de sus materias primas y aditivos, a fin de reducir los riesgos para la salud de la población consumidora.

Como se menciona posteriormente el departamento de dietética y alimentación es el encargado de las preparaciones de las fórmulas artesanales. Para la preparación de estas utilizan la siguiente lista de alimentos (ver anexo 3).

Los alimentos que el departamento de dietética y nutrición utiliza principalmente para la elaboración de fórmulas artesanales son leche deslactosada y fórmula Nan deslactosada. Con esto se garantiza una mejor tolerancia en el paciente pediátrico

ya sea por un periodo de ayuno prolongado, desnutrición presente o fármacos ingeridos que hayan barrido las vellosidades intestinales. Así mismo el Instituto Nacional de Pediatría usa en la preparación de Fórmulas artesanales frutas y verduras en puré Gerber debido a su practicidad para la elaboración de las fórmulas y a su inocuidad gracias a su sello en alto vacío. En caso de requerir algún tipo de fórmula artesanal especial para paciente estreñido se adiciona cereal de avena y jugos Gerber. En pacientes con diarrea se usa cereal de arroz.

En el Instituto Nacional de Pediatría no se usan purés de frutas y verduras naturales debido al riesgo de contaminación de la fórmula artesanal. El personal de dietética y alimentación usa alimentos sellados o empaquetados para disminuir la probabilidad de contaminación y asegurar una correcta nutrición en el paciente pediátrico.

Aunque muchos discuten el uso de las fórmulas artesanales debido a que estas incrementan la probabilidad de intoxicación por alimentos la cual repercute muy seriamente en los pacientes inmunocomprometidos. Estas deben garantizar y asegurar que las fórmulas artesanales cubran con los requerimientos nutricionales adecuados. El nutriólogo debe sugerir la variedad de alimentos teniendo en cuenta todos los grupos de alimentos para prevenir las deficiencias nutricionales de vitaminas y minerales. En caso de no cubrir los requerimientos se recomienda el uso de suplementos en tabletas o líquidos. En caso de que el paciente presente algún trastorno en la motilidad o alguna enfermedad neurológica se puede moler la tableta agregándose directamente a la fórmula artesanal (40).

Las ventajas de las dietas artesanales incluyen beneficios psicosociales y económicos a las familias de los niños con enfermedades crónicas. Algunas desventajas incluyen el conteo potencial de bacterias, requieren una preparación diaria y existe una deficiencia de nutrimentos por una inapropiada o inconsistente preparación (24).

La contaminación es más común en fórmulas que han sido manipuladas como: pecho materno, dietas artesanales y fórmulas con módulos que en productos comerciales estériles (24). Se debe de otorgar al paciente una explicación y capacitación adecuada así como instrucciones de preparación y almacenamiento

de la fórmula artesanal para prevenir la contaminación bacteriana y complicaciones de una mala preparación (38).

Los productos comerciales preparados, pueden estar colgados sin refrigeración de 8 a 12 horas, las dietas artesanales y la leche materna no deben colgarse en contenedores hospitalarios más de 4 horas. La alimentación enteral debe cambiarse cada 24 horas y no debe de ser reutilizada (24).

La mayor ventaja de las fórmulas artesanales es que los alimentos mediante las cuales son preparadas, contienen flavonoides, fibra dietética y otros fitoquímicos, los cuales no han sido lo suficientemente estudiados en la nutrición humana para adicionarlos a las fórmulas comerciales (25).

Las fórmulas artesanales, son más susceptibles a ocluir la sonda de alimentación debida a su incompleta homogenización. Se incrementa el riesgo por contaminación bacteriana y no se sabe con exactitud el contenido nutricional de la mezcla (26). Igualmente son pobres en minerales (excepto calcio y fosforo) y vitaminas particularmente D y C además de contener una excesiva cantidad de sodio. Actualmente, se debe destacar la disponibilidad de leche líquida como en polvo, fortificada con hierro (4).

La economía, es una parte fundamental en las familias de niños con enfermedades crónicas, en la cual las fórmulas artesanales representan una alternativa viable para otorgar una buena alimentación cuando una fórmula pediátrica no es rentable (24).

Es importante llevar a cabo un análisis periódico de la fórmula artesanal, debido a que una inapropiada fórmula puede resultar en una deshidratación hipernatrémica y dar cierta deficiencia de nutrimentos. Dicho análisis incluye en como la familia prepara la fórmula en casa, la adecuación de los nutrimentos y de los líquidos. Es muy importante monitorizar la ingesta de proteína y electrolitos ya que un exceso puede provocar un balance negativo de agua en el paciente (24). Así mismo se debe llevar un estricto control del estado nutricional del paciente evaluando el peso y los resultados de laboratorio periódicamente (40).

Cuadro 2.7. Elaboración de fórmulas artesanales por sonda

Seleccionar alimentos indicados.
Higienizar los alimentos.
Medir y pesar aquellos que sean necesarios, cuando menos una vez para observar la cantidad aproximada.
Las carnes utilizadas deben de desprenderse de piel, cuero, tendones, nervios y huesos.
Incorporar todos los alimentos a la licuadora.
Licuar perfectamente hasta quedar una mezcla perfecta sin grumos.
De ser necesario pasar la mezcla por un colador de orificios.
Introducir la mezcla en la bolsa especial para alimentación por sonda.
Extraer el aire comprimiendo con las palmas de las manos, el vacío de la bolsa hasta juntar ambos lados de la misma.
Enrosque la parte metálica varias veces hasta el nivel de la argolla.
Verifique que la mezcla tenga temperatura templada.
Coloque la bolsa en un soporte alto, para que el licuado pueda descender por gravedad y no por presión.
Cerciorarse que el paciente tenga la postura indicada para la alimentación.
Al abrir la pinza vigilar que el descenso de la mezcla sea a goteo lento de 20 gotas por minuto.
Una vez introducida la mezcla retírese la bolsa de alimentación.
Introducir agua limpia por la sonda de 45 a 60 ml para evitar que se adhieran partículas de alimentos y esta se tape.
Lavar con detergente la bolsa y enjuagar perfectamente con agua para que pueda ser utilizada posteriormente.

(Cuadro tomado de 39.)

Modalidades en la administración de la nutrición enteral

- Nutrición enteral intermitente:

Esta administración se realiza en toma fraccionada con la ayuda de una jeringa o una bomba que garantice una infusión constante. La sonda debe colocarse al estómago, pues no es bien tolerada en intestino delgado. Su administración es más fisiológica, simple, permite mayor movilidad del paciente, así como la estimulación de la vía oral al provocar periodos de hambre y saciedad (16,24).

Se debe iniciar con 2-5 ml/kg por bolo, y con intervalos de 3 a 4 horas. Si la tolerancia es buena, se debe de aumentar progresivamente de 2 a 5 ml/kg en comidas alternas. Hay que vigilar los signos indicativos de intolerancia como: regurgitación, distensión y debe confirmarse la existencia de retención gástrica ya sea mediante signos clínicos como náusea, vómito, saciedad precoz, plenitud postprandial, sensación de distensión abdominal y dolor abdominal o si los alimentos permanecen en el estómago después de 12 a 8 horas de ayuno o si existe presencia de contenido gástrico residual >300 ml 4 horas después de comer, o > 100 ml en ayunas (16,47).

Sus inconvenientes sobre la nutrición enteral continua es que presenta mayor frecuencia de náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea, así como mayor riesgo de aspiración (16).

- Nutrición enteral continua:

Es indicada cuando la alimentación se realiza más allá del píloro, en los casos con riesgo de aspiración, disminución del área de absorción, resección intestinal u otros síndromes de malabsorción, en enfermos que no admiten alimentación intermitente y en situaciones de alto gasto energético. Está indicada en pacientes en ayunos previos de 5-7 días, sometidos o no a cirugía reciente, que además no toleran soluciones hiperosmolares (21).

La nutrición enteral continua aumenta la tolerancia digestiva, condiciona un balance energético más eficiente y permite alcanzar las metas nutricionales antes que una alimentación fraccionada. Así mismo por el hecho de ser un sistema de flujo continuo cerrado, existe menos posibilidad de sobre crecimiento bacteriano (21).

Esta dieta puede ser utilizada para la infusión nocturna asegurando una elevación de la cabecera de la cama de 30 grados). La administración nocturna al menos debe liberar 8 horas de actividad diurna, es la preferida para un gran número de pacientes pediátricos, ya que el uso de altos volúmenes de infusión durante ese tiempo puede permitir el aporte completo de la fórmula (27). La complicación de la retención gástrica es inicialmente más frecuente en el periodo nocturno, por lo que el aumento del ritmo de infusión deberá ser más lento por la noche. Si la retención gástrica es persistente, deberá considerarse la opción de la introducción transpilórica de la sonda de alimentación (16).

En lactantes y niños se debe de iniciar con 1-2 ml/kg/hora y si la tolerancia es buena, aumentar 1-2 ml/kg/hora cada 12 horas. El volumen inicial no debe exceder los 55 ml/hora, independientemente de la edad y del peso del niño (16).

En adolescentes se debe iniciar con 25-50 ml/hora y aumentar 25-50 ml/hora cada 12 horas si la tolerancia es buena. Es recomendable no aumentar simultáneamente el ritmo y la concentración de la dieta, debe de existir un aumento progresivo de la concentración, seguido del aumento del volumen infundido (16).

- Nutrición cíclica:

Es continua por un periodo corto de tiempo (8-12 horas), habitualmente se administra por la noche. Se debe tener la precaución de que la cabeza esté elevada para prevenir el reflujo gastroesofágico y disminuir el riesgo de aspiración. Esta se alterna durante el día con Nutrición Enteral intermitente o bien con alimentación normal. Se usan sistemas de infusión como jeringas para la nutrición enteral intermitente o equipos de goteo, el cual administra la nutrición por

gravedad, estos equipos de goteo son sencillos pero precisan frecuentes controles y reajustes de la llave que regula la velocidad de flujo. Si la solución a perfundir es viscosa pueden ocasionar un retraso en la administración. El equipo más utilizado para la nutrición enteral es la bomba de infusión ya que asegura un flujo constante y tiene una mayor exactitud (9).

Podrá iniciarse la nutrición enteral diurna infundiendo el gasto, inicialmente previsto para 3 horas, en 2 horas se dará la alimentación, seguidas de una hora de pausa. El periodo de infusión se reducirá entonces progresivamente a 90 minutos, 60 minutos y 30 minutos, con el consiguiente aumento del intervalo de pausa de 1.30 horas, 2 horas y 2.30 horas, manteniendo el volumen total infundido. Se pasará entonces finalmente, a la alimentación por vía oral (16).

Complicaciones de la nutrición enteral

Si bien el proceso de administración puede parecer menos complejo que la Nutrición Parenteral, los daños graves y la muerte pueden resultar debido a los posibles eventos adversos que ocurren en todo el proceso de requerimiento, administración y supervisión. Existen varios estudios acerca de eventos adversos relacionados con la Nutrición Enteral. Estos eventos incluyen desplazamientos y mala colocación del dispositivo de acceso enteral, anormalidades metabólicas, complicaciones mecánicas del tubo, aspiración broncopulmonar, intolerancia gastrointestinal de la fórmula asociados a una contaminación e interacciones fármaco-nutrimiento (28).

- Complicaciones mecánicas:

Normalmente, se encuentran en relación con la técnica de inserción de la sonda de alimentación, el tipo de vía de acceso al tracto digestivo, el tamaño, material y tiempo de permanencia de la sonda, así como del protocolo de cuidados aplicado a la misma (29). La aparición de vómitos en el curso de la Nutrición Enteral sin alteración del cuadro clínico global del paciente ni alteración del contenido (gasto y

tipo) de la fórmula administrada, hace sospechar el desplazamiento de la sonda. Esta situación, naturalmente debe ser confirmada y corregirse de inmediato, dado al elevado riesgo de aspiración (16). La complicación más grave de la alimentación enteral es la aspiración, hay varios factores que predisponen a la broncoaspiración, entre los que se encuentran: la colocación incorrecta de la punta de la sonda de alimentación en el esófago o porción superior del estómago, la disminución de la velocidad del vaciamiento gástrico, la reducción de la presión del esfínter esofágico inferior, la administración de un gran volumen de alimento, la posición del paciente durante la alimentación y el uso de diversos medicamentos que disminuyen la peristalsis. Es posible reducir el riesgo de aspiración si se coloca la sonda en forma correcta, se eleva la porción superior del cuerpo de 30 a 45° y se evita la alimentación enteral cuando está contraindicada (30).

Las sondas de cloropolivinilo (PVC), cuando están incorrectamente colocadas o durante largos periodos de tiempo, pierden flexibilidad endureciéndose y aumentando el riesgo de lesión de la mucosa gastrointestinal con pérdida hemorrágica, perforación o invaginación intestinal. La confirmación del diagnóstico, se efectúa mediante examen radiológico con producto de contraste hidrosoluble, en cuyo caso estará indicada la Nutrición Parenteral hasta la cicatrización completa de la lesión (16). Las sondas nasointerólicas pueden provocar molestias nasofaríngeas, dificultad en la salivación y sequedad de mucosas. Las erosiones y necrosis del ala de la nariz y la formación de abscesos en el septum nasal suelen deberse a decúbito por presión, siendo sus causas más frecuentes la fijación inadecuada de la sonda y la ausencia de cambios en su colocación (29).

La presencia de una sonda rígida a nivel del orificio esofágico, predispone a que se produzca un reflujo gastroesofágico secundario a la esofagitis microtraumática y posiblemente también resulte de modificaciones de relajación del esfínter esofágico inferior. Aparte del riesgo de aspiración, el reflujo supone una pérdida importante del sustrato energético suministrado. La gastrostomía percutánea no está exenta de complicaciones, suelen tratarse de supuraciones cutáneas locales.

Está también descrita la complicación del neumoperitoneo que se produce al efectuarse la introducción de la sonda de gastrostomía. La perforación de la pared gástrica posterior es una complicación excepcional, que se ha descrito recientemente (16). Otra complicación potencialmente grave son las hemorragias digestivas altas, secundarias a la rotura de varices esofágicas en pacientes pediátricos hepatópatas crónicos (29).

La obstrucción de la sonda es un evento bastante común, normalmente, como consecuencia de un lavado inapropiado de la misma, de la instilación de soluciones de alimentación muy densas o por la administración a través de la misma de diversas medicaciones (29).

- Complicaciones infecciosas:

Una de las complicaciones de la Nutrición Enteral es la contaminación de las fórmulas empleadas. En la literatura, se ha comunicado que de un 30 a 90% de las fórmulas enterales se contamina. La contaminación de la fórmula enteral se puede asociar con complicaciones infecciosas, siendo la diarrea la más frecuente. También se han descrito complicaciones mas graves como neumonía por *Klebsiella Pneumoniae*, secundaria a la infusión de una fórmula enteral contaminada por este microorganismo, bacteremias por *Enterobacter Cloacae* y *K. Pneumoniae*. Esto es especialmente importante en los pacientes pediátricos críticamente enfermos de las unidades de cuidados intensivos y en los pacientes pediátricos inmunodeprimidos (31).

La simple presencia de microorganismos en los alimentos no significa necesariamente un peligro para el consumidor o una calidad inferior de estos productos, pues a excepción de los productos esterilizados, cada bocado de alimento contiene levaduras inocuas, mohos, bacterias y otros microorganismos. Los alimentos se convierten potencialmente peligrosos para el consumidor cuando han sido violados los principios de higiene, limpieza y desinfección; y si los alimentos han estado expuestos a condiciones que permitieran la llegada y/ó

multiplicación de agentes infecciosos, pueden constituirse en vehículos de transmisión de enfermedades (32).

El análisis microbiológico de alimentos para la búsqueda de estos microorganismos, suele utilizar técnicas sencillas y accesibles detectando grupos de especies o microorganismos, cuyo recuento se realiza con facilidad y su presencia en el alimento (en determinado número) indica que los alimentos estuvieron expuestos a condiciones que pudieran haber introducido organismos peligrosos y/o permitido la multiplicación de especies infecciosas o tóxicas (32).

En estos tipos de análisis encontramos:

- Recuento de microorganismos aerobios mesófilos: indican materia prima contaminada, condiciones en abuso de temperatura, problemas de almacenamiento, tiempo inadecuado durante su elaboración y verifican la eficacia de los sistemas de limpieza y desinfección. Los recuentos superiores a 10^6 - 10^7 gérmenes por gramo suelen ser signo de descomposición (32,33).

- Potencial contaminación fecal o posible presencia de patógenos (*Escherichia Coli*, Coliformes fecales) (33): son aquellos microorganismos coliformes capaces de crecer y fermentar la lactosa a temperaturas de 44-45.5 °C. Son componentes de la flora y fauna del intestino humano, donde se encuentran en grandes cantidades. El grupo de coliformes fecales constituye, aproximadamente el 90% de los coliformes totales en las excretas humanas e incluye al género *Escherichia Coli* y algunas cepas de *Klebsiella Pneumoniae* (34).

- Contaminación por manipulación humana (*Staphylococcus Aureus* Coagulasa positiva) (33): deriva de las palabras griegas: *Staphyle* (racimo de uvas) y *Coccus*, (un grano de baya), se denomina así por el aspecto que presenta al observarlo al microscopio. Es un mesófilo típico con temperatura cardinales de 7 a 48 °C y cuya temperatura óptima oscila entre

35 y 40 °C, dotado de una termoresistencia considerable, es tolerante a la sal. Su pH óptimo se encuentra entre 6 y 7 (34).

En el ser humano se localiza en las fosas nasales, que son su reservorio principal (se encuentra en un 20% a 50% de sujetos sanos). De allí se disemina a cara, manos y piel. Provoca infecciones diversas, localizadas (abscesos, furúnculos, heridas supurantes) o septicemias (34).

La presencia de Staphylococcus Aureus en un alimento, se interpreta como indicativo de contaminación a partir de la piel, boca, fosas nasales de los manipuladores de alimentos. El material, el equipo sucio y materias primas de origen animal son fuente de contaminación. Recuentos altos de Staphylococcus Aureus en un alimento, significan, que las prácticas de limpieza, desinfección y control de temperatura no se han llevado a cabo de manera adecuada (34).

-Contaminación post tratamiento térmico (Coliformes, Enterobacterias, Staphylococcus Aureus Coagulasa positiva, Estreptococos fecales) (33).

-DNAsa termoestable, Termonucleasa (Staphylococcus Aureus): Productos metabólicos patógenos que indican un peligro para la salud y se caracterizan por producir termonucleasa (33,35).

- Complicaciones metabólicas:

La frecuencia y gravedad de las complicaciones metabólicas que aparecen en pacientes que reciben alimentación enteral, va a depender en la mayoría de los casos de los padecimientos de base que tenga el paciente. Por ejemplo los pacientes con insuficiencia renal tienen un mayor riesgo de presentar hiperazoemia, hiperpotasemia, hipermagnesemia e hiperfosfatemia, en tanto que los diabéticos tienen un mayor riesgo de hiperglucemia (30). El riesgo de estas complicaciones no es atribuible en forma directa a la alimentación enteral y se puede evitar mediante una cuidadosa vigilancia de la enfermedad del paciente pediátrico (16).

La Nutrición Enteral adecuadamente administrada se tolera bien por lo general. Si existe la aparición de un cuadro clínico de náuseas, vómitos, diarrea, distensión o dolor abdominal durante la administración de la fórmula enteral, se deberá inspeccionar de inmediato el gasto correcto de infusión prescrito, así como la revaloración de la osmolaridad de la infusión ya que una dieta hiperosmolar es causa frecuente de diarrea, causando una deshidratación hipertónica que puede aparecer en aquellos pacientes que reciben fórmulas enterales hiperosmolares (29). En niños cuyo estado nutricional es realmente crítico deben destacarse los desequilibrios hidroelectrolíticos. La situación hiperosmolar sería la forma más grave de deshidratación (16, 29).

En los cuadros de diarrea, debe también tenerse en cuenta la posibilidad de intolerancia por malabsorción y también confirmarse el adecuado posicionamiento de la sonda y la temperatura de la fórmula (29).

La hipoglucemia suele ocurrir por la interrupción brusca o por el enlentecimiento en su administración, sobre todo en pacientes que se encuentran bajo tratamiento insulínico (29).

La hipercapnia puede ser secundaria al aporte de dietas enterales con elevado aporte energético en forma de hidratos de carbono. Si supone una sobrecarga ventilatoria, es recomendable el cambio a una dieta enteral con menos porcentaje de energía en forma de hidratos de carbono y se requiere aportar más lípidos (29).

- Complicaciones psicosociales:

A veces pueden surgir problemas de índole psicosocial, especialmente con niños en edad escolar y adolescentes en el entorno familiar o a nivel escolar. La alimentación enteral nocturna o la sustitución de la sonda por gastrostomía permiten resolver estos tipos de problemas (16).

Nutrición enteral domiciliaria

Cuando un paciente precisa de nutrición enteral, ya sea de forma transitoria ó definitiva y no requiere de forma estricta su permanencia en el hospital, este tratamiento debe hacerse en el domicilio del paciente siempre que sea posible, ya que se puede tratar con la misma eficacia, mejorando las expectativas y la calidad de vida a pacientes que de otra forma estarían obligados a una estancia hospitalaria muy prolongada (36).

La nutrición enteral ha demostrado ser costo-efectiva en los pacientes desnutridos cuando se establece la indicación oportunamente. La alimentación enteral domiciliaria y ambulatoria permite reducir el costo de algunos procesos. En ocasiones la utilización ó la retirada de la nutrición enteral puede constituir una situación de conflicto ético que debe ser evitado ofreciendo el respeto, el apoyo necesario y la clara información entre el equipo sanitario, los pacientes y sus familiares (7).

Su regulación legal supone una indicación limitada a un listado de enfermedades, y la prescripción inicial de médicos especialistas (10). El inicio de la nutrición Enteral en el domicilio debe efectuarse solo después del aprendizaje y de la adaptación de los padres a la técnica en cuestión. Los niños deben estar acompañados regularmente y los padres deberán contactar de inmediato con el hospital siempre que se produzca cualquier complicación (16).

Es muy importante el seguimiento clínico periódico para garantizar el correcto funcionamiento de la sonda de alimentación y mejorar el esquema de nutrición (30).

III. METODOLOGIA

Pregunta de investigación

¿Qué complicaciones relacionadas con la administración de dietas enterales artesanales se presentan con mayor frecuencia en el paciente pediátrico en el Instituto Nacional de Pediatría?

Hipótesis

Los pacientes pediátricos del Instituto Nacional de Pediatría presentarán complicaciones en el Soporte Nutricional debido al empleo de las fórmulas enterales artesanales.

Objetivo general

Describir las complicaciones que se presentan en el Soporte Nutricional, en los pacientes pediátricos alimentados con fórmulas enterales artesanales en el Instituto Nacional de Pediatría.

Objetivos específicos

- Evaluar la tolerancia de fórmulas enterales artesanales en pacientes pediátricos hospitalizados.
- Verificar si se encuentran indicados y suministrados los suplementos vitamínicos
- Observar qué tipo de dietas artesanales son utilizadas en mayor proporción

Materiales y métodos

El presente trabajo, se realizó en el Instituto Nacional de Pediatría en el Distrito Federal de la Ciudad de México. Es un estudio transversal, en el cual se tomó una muestra de 40 pacientes pediátricos hospitalizados, del 3 al 30 de Noviembre del 2010, que recibieron alimentación enteral con base en fórmula artesanal por medio de sondas orogástricas, nasogástricas, transpilóricas y gastrostomías. Se evaluaron a lo largo de 1 mes dichos pacientes pediátricos conforme ingresaban y egresaban del Instituto Nacional de Pediatría.

Para este estudio se utilizaron formatos nutricionales, los cuales se basan en hojas de control para monitorizar diariamente los cambios en indicaciones de alimentación, volumen infundido, energía aportada, distribución energética, tomas, porcentaje de adecuación, vía de administración, suplementación y observaciones generales en cada paciente.

Se utilizaron las tablas de agua doblemente marcada FAO/OMS/ONU/2004, con las cuales se determinó el requerimiento energético calórico del paciente pediátrico, para así poder estimar si el aporte calórico nutricional otorgado en las fórmulas enterales artesanales cubre con el requerimiento energético total de cada paciente (Anexo 1).

Se emplearon las hojas de registros clínicos de enfermería M-0-1-04-a-b, para conocer las complicaciones más frecuentes relacionadas con la administración de las fórmulas enterales artesanales que ocurren en el Instituto Nacional de Pediatría. En estas hojas se reportaron todos los sucesos diarios del paciente pediátrico.

Se brindó el apoyo del departamento de dietética, para determinar la distribución energética de las fórmulas, dependiendo del tipo de preparación de las dietas enterales artesanales para cada paciente.

Diariamente se revisó a todos los pacientes pediátricos internados en el Instituto Nacional de Pediatría, que tuvieran alimentación por sonda transpilórica,

nasogástrica o gastrostomía y que fueran alimentados con fórmulas enterales artesanales. Esta revisión continuó durante un mes, en el cual se tomó en cuenta que algunos pacientes pediátricos se dieron de alta antes de terminar el mes y otros iniciaron el tratamiento enteral durante el mes sin afectar el estudio.

Se corroboró la indicación nutricional y el aporte calórico total de la fórmula enteral artesanal en cada expediente clínico del paciente, así como se discutirá el plan nutricional del paciente con los médicos residentes.

Criterios de inclusión

Pacientes pediátricos que cursen alimentación a base de fórmula artesanal por sonda transpilórica.

Pacientes pediátricos que cursen alimentación a base de fórmula artesanal por sonda nasogástrica.

Pacientes pediátricos que cursen alimentación a base de fórmula artesanal por sonda gastrostomía.

Pacientes pediátricos que cursen alimentación a base de fórmula artesanal por sonda orogástrica.

Criterios de exclusión

Pacientes pediátricos que cursen alimentación parenteral con tendencia a intolerancia digestiva.

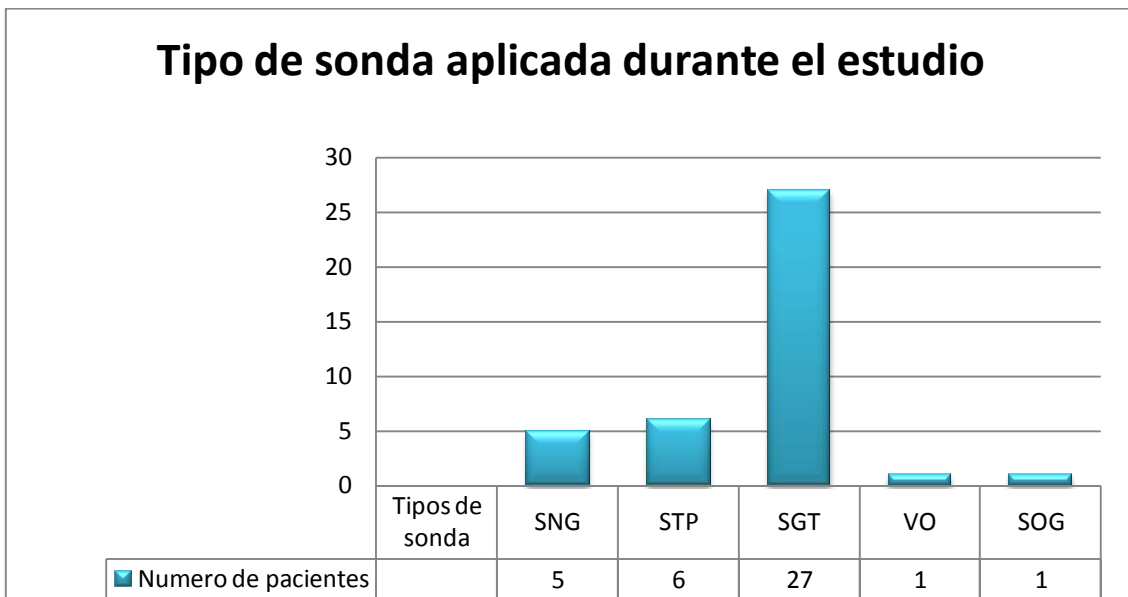
Pacientes pediátricos que cursen alimentación a base de fórmula semielemental.

Pacientes pediátricos que cursen alimentación a base de fórmula elemental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo de investigación presente tiene como finalidad cuestionar si es recomendable el uso de fórmulas enterales artesanales en el paciente pediátrico hospitalizado, debido a las complicaciones que presentan este tipo de fórmulas. Así mismo dará al Instituto Nacional de Pediatría un panorama en el uso de este tipo de dietas, otorgando herramientas para mejorar, optimizar las prácticas y métodos empleados.

Figura 4.1.



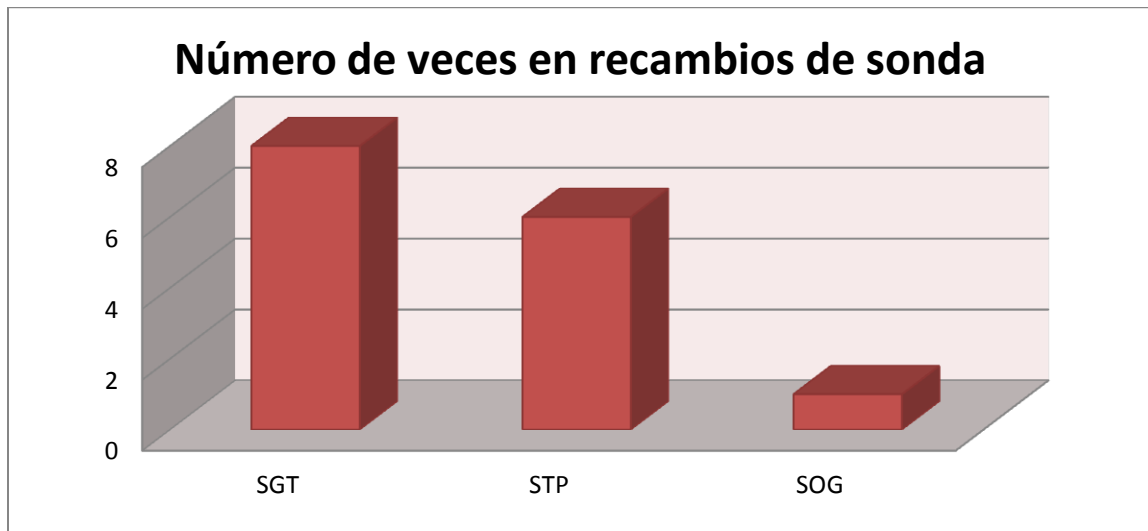
Se tomó una muestra de 40 pacientes pediátricos, durante el período del 3 al 30 de noviembre del 2010, los cuales recibieron alimentación enteral a base de fórmula artesanal.

De estos 40 pacientes solamente 1 paciente pediátrico no necesitó sonda, por lo cual se indicó fórmula artesanal por vía oral para recuperación del estado nutricional. Los pacientes en los cuales era inaccesible la vía oral, se les alimentó con fórmula enteral artesanal por sonda orogástrica, nasogástrica, gastrostomía y transpilórica. De estos pacientes se observó que, el 67.5% se alimentaban por

medio sonda de gastrostomía, seguido de un 15% por sonda transpilórica, 12.5% por sonda nasogástrica y el 5% por sonda orogástrica y vía oral.

Se realizaron 15 cambios de sonda debido a complicaciones, de los cuales 8 fueron a sondas de gastrostomías, 6 a sondas transpilóricas y 1 a sonda orogástrica, debido a que iniciaría con sonda de gastrostomía.

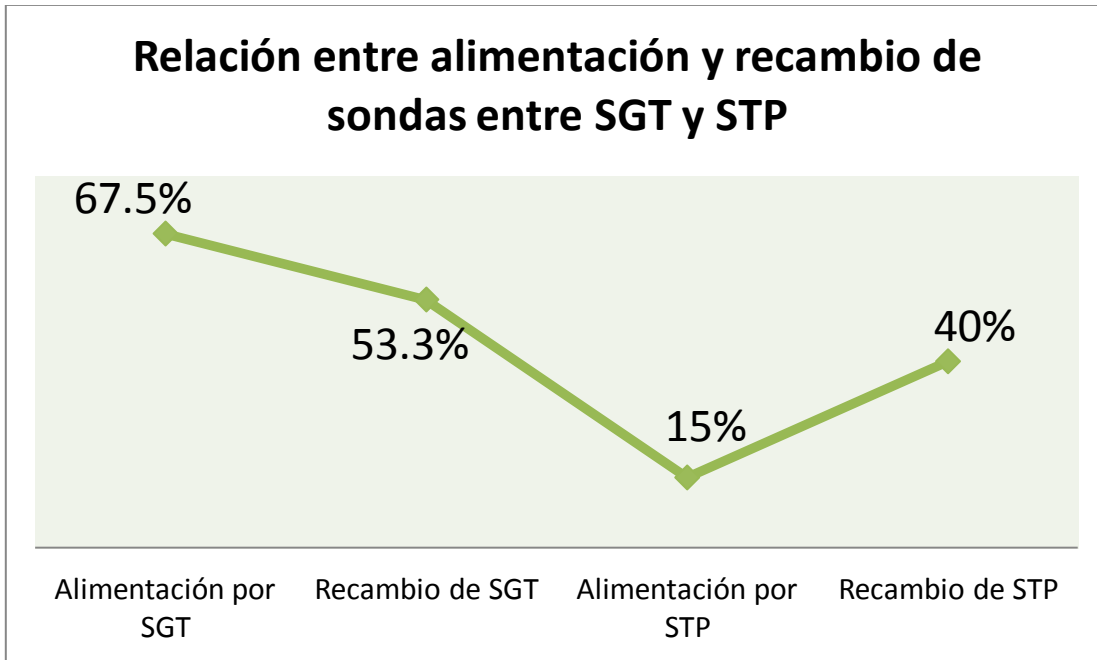
Figura 4.2.



Cabe resaltar que de los pacientes alimentados por medio de sonda de gastrostomía los cuales fueron un total de 27 pacientes (67.5%), se les tuvo que cambiar 8 veces la sonda (53.3%) por complicación. No siendo el caso con los pacientes alimentados por sonda transpilórica, los cuales fueron un total de 6 pacientes (15%) y existió un total de 6 cambios de sondas (40%).

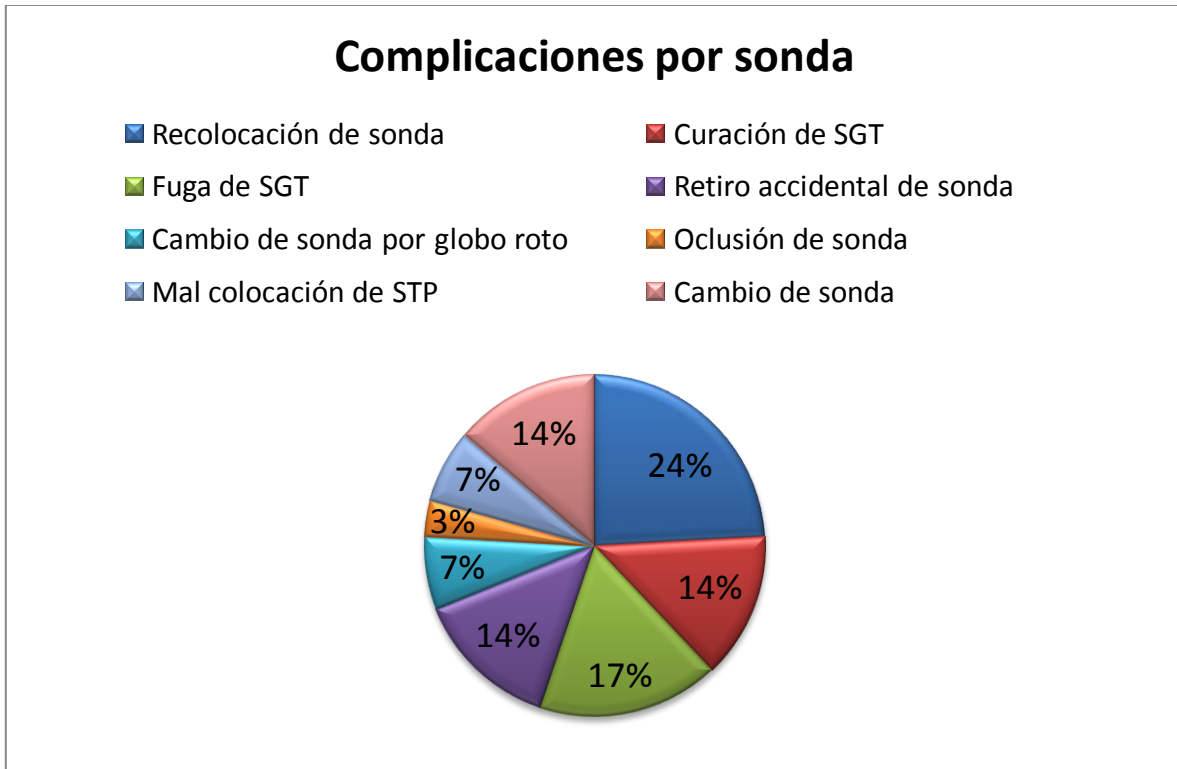
Lo cual nos lleva a concluir que aunque el porcentaje de recambios de sonda de gastrostomía es mayor al de las sondas transpilóricas, el de las sondas transpilóricas presentan un mayor problema en cuanto al recambio de sondas por sus complicaciones.

Figura 4.3.



Con respecto a los resultados obtenidos de las complicaciones por sonda debido a la nutrición enteral artesanal. Las más frecuentes que ocurrieron durante el período del estudio, el 24% fue la recolocación de sonda, seguido de un 17% por las fugas de SGT, el 14% fue de retiro accidental de la sonda, cambio de sonda y curación de SGT, el 7% por el cambio de sonda por globo roto y la mala colocación de la STP y con un 3% por oclusión de sonda.

Figura 4.4.



Se puede observar que existió la misma incidencia en el cambio de sonda, curación de SGT y el retiro accidental de sonda con un 14%, infiriendo que este último se debe a que los pacientes pediátricos están en constante movimiento, siendo imposible dejarles la sonda sin que la manipulen ó se la retiren ellos mismos.

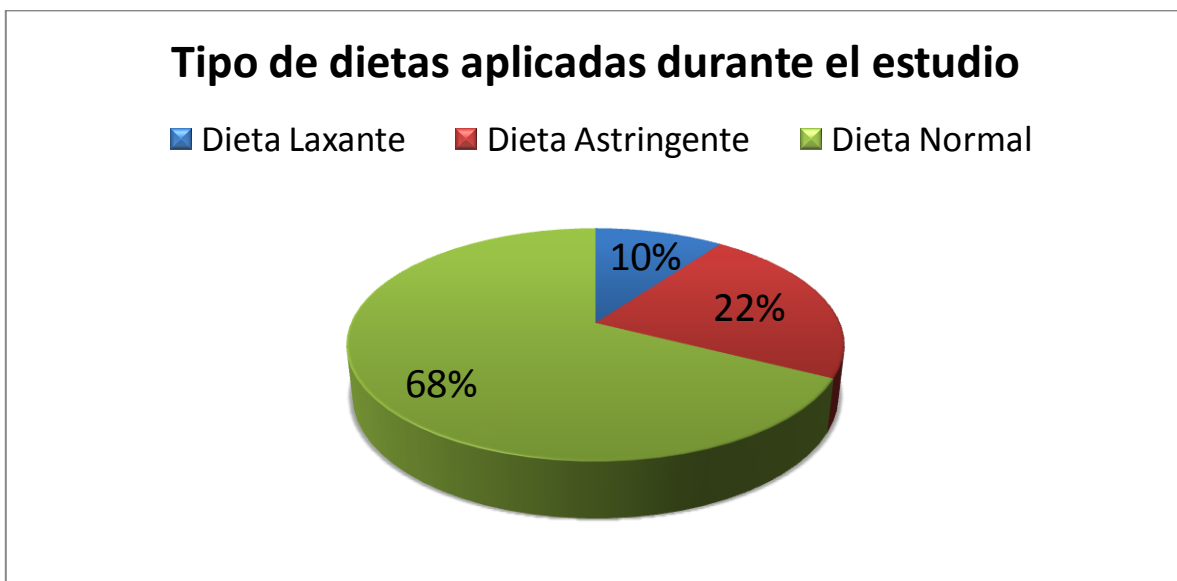
La mal colocación de las sondas transpilóricas fue el 7% de los pacientes pediátricos, no siendo relevante entre las complicaciones de sonda, sin embargo haciendo la comparación con los pacientes pediátricos los cuales cursaron con sonda transpilórica es un dato muy relevante, ya que fueron muy pocos los pacientes que cursaron con este tipo de sondas y la mayoría sufrió de complicaciones por una mal colocación de la sonda transpilórica.

Se observó en el estudio que la mayoría del tipo de dietas enterales artesanales consistían en dietas normales con una distribución energética normal, la cual

consiste de 15% proteína, 55% hidratos de carbono y 30% grasas, siendo el 68% del total de las dietas aplicadas en el estudio, este tipo de dietas se ofrece principalmente a los pacientes los cuales no necesitan alguna restricción o indicación especial en su alimentación. Seguido del 22% de dietas astringentes y el 10% de dietas laxantes, este tipo de dietas se indicó según tipo de patología o síntoma que presentara el paciente para tratar de reducir diarrea, estreñimiento o dar un apoyo nutricional extra al paciente.

El tipo de dieta el cual consistía una dieta laxante, era principalmente para tratar a los pacientes pediátricos estreñidos, la dieta astringente consistía en una dieta la cual se daba a pacientes con alto gasto fecal y esta constituía en una dieta alta en fibra.

Figura 4.5.

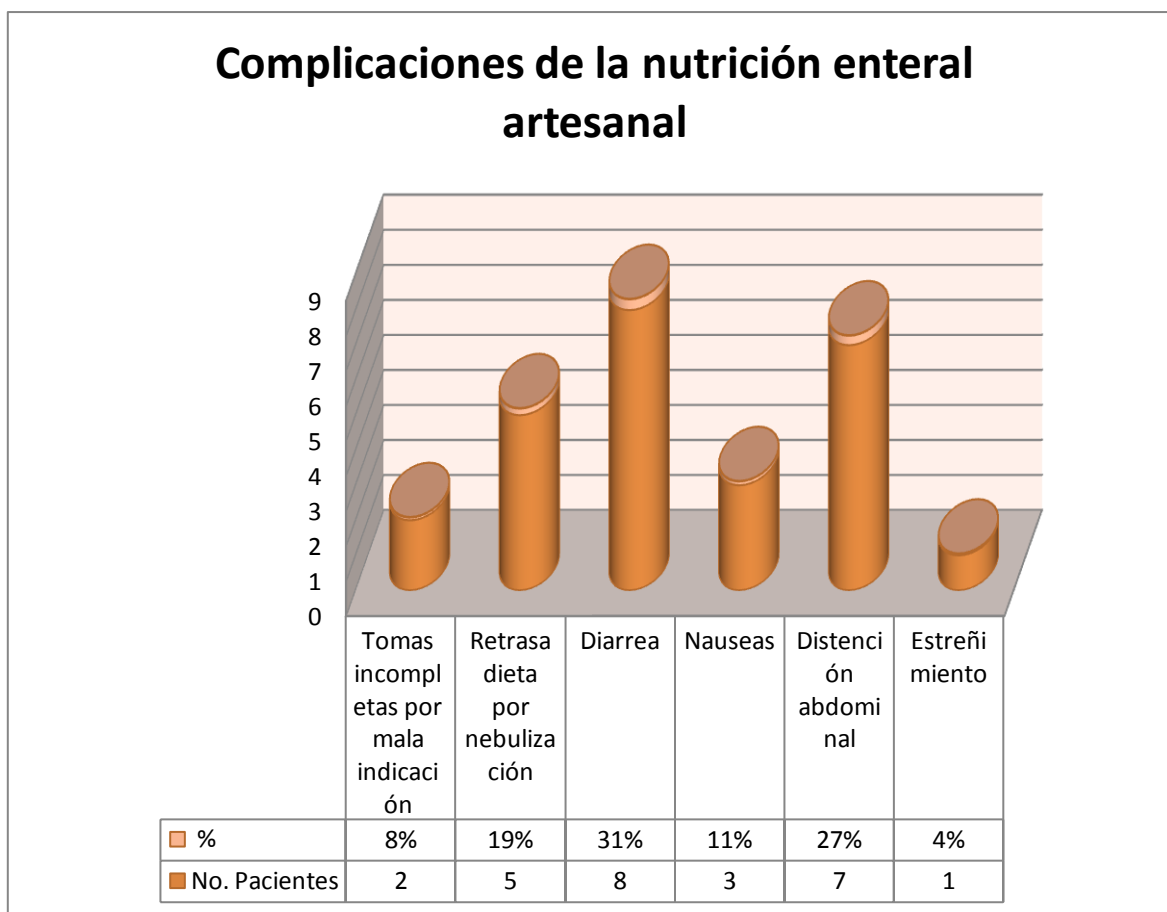


Así mismo se obtuvo como resultado las complicaciones más frecuentes asociadas a la nutrición enteral artesanal independientemente si fuera normal, astringente o laxante. La principal complicación fue la diarrea con el 31%, la distensión abdominal con el 27%, seguido del retraso de la dieta por nebulizaciones con un 19% otorgando la dieta posteriormente o en algunos casos dejándolo en ayuno, náuseas con el 11%, otro tipo de complicación surgido fue la

toma no introducida o incompleta por una mala indicación siendo este problema el 8% de los casos y por último el 4% de los casos presentó estreñimiento.

Las complicaciones que se presentaron durante la administración de la fórmula enteral artesanal son mencionadas a continuación en el cuadro.

Figura 4.6.



Es claro con los resultados que las dos principales complicaciones fueron la diarrea y distensión abdominal, mostrando ser claros síntomas de intolerancia a la fórmula coincidiendo con diversos autores acerca de las mismas complicaciones por la nutrición enteral artesanal. Debemos resaltar que el estreñimiento fue la complicación por fórmula enteral artesanal menos frecuente con tan solo 1 paciente en el estudio, así como la oclusión de sonda fue la complicación menos frecuente con 1 paciente pediátrico, lo cual nos lleva a considerar que la adición

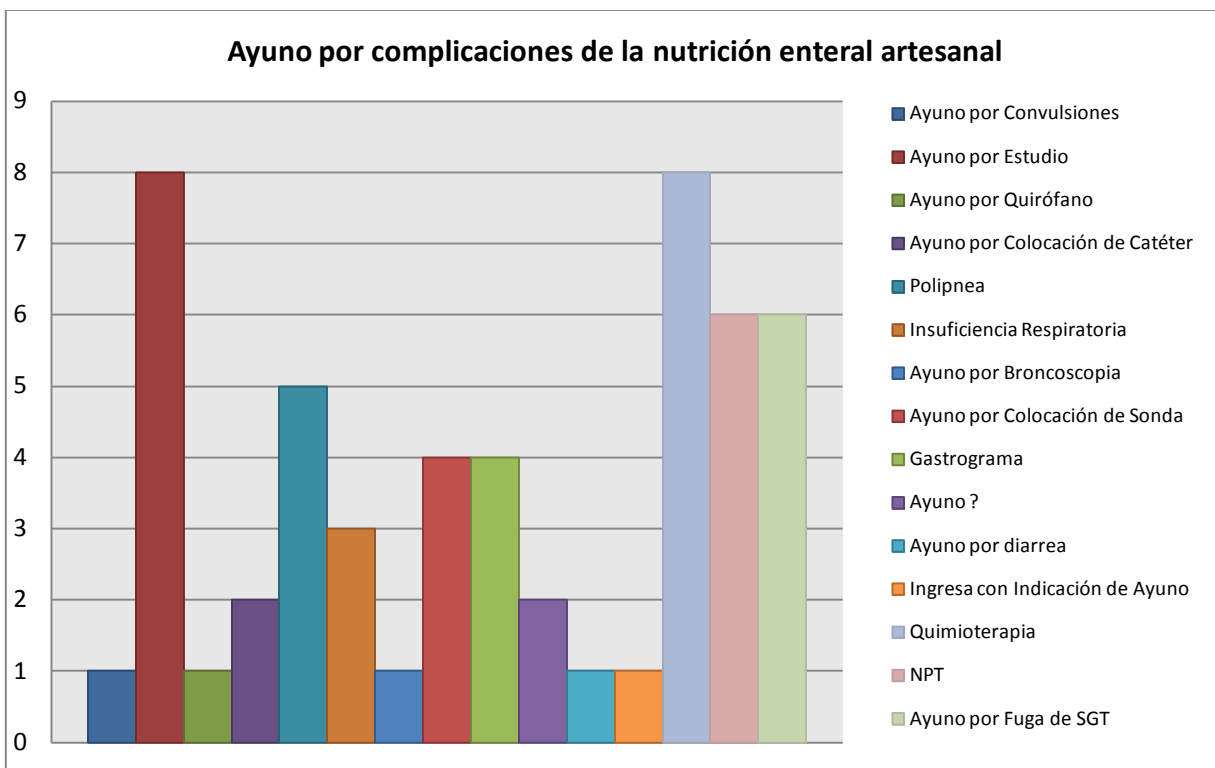
de fibra a la fórmula enteral artesanal se puede aumentar, otorgando un estado nutricional óptimo, sin la preocupación de la oclusión de sonda. Es importante señalar que el 21% de los pacientes pediátricos del estudio presentaron Hipertermia, sin conocer causa específica.

Hay que mencionar que el grupo de estudio son pacientes pediátricos hospitalizados y no pacientes tratados en consulta externa, en los cuales su principal complicación identificada en el Instituto Nacional de Pediatría es el estreñimiento. Uno de los factores más importantes que puede dar tal diferencia, es que el paciente hospitalizado está a cargo del personal capacitado de la salud y que los padres de familia no están completamente capacitados en la nutrición enteral domiciliaria. Sería interesante discutir las diferencias entre los pacientes hospitalizados y los ambulatorios.

Otro aspecto a mencionar son las tomas de fórmula artesanal sin administrar o administradas incompletamente debido a una mala indicación en expediente, siendo el 8% de los pacientes del estudio, viéndose reflejado en un ayuno no indicado en 2 pacientes pediátricos.

Cabe destacar que este tipo de ayunos no es recomendable debido al alto gasto y estrés metabólico, en el cual están sometidos los pacientes y condiciona su estado nutricional, retrasa la mejoría clínica y la estancia hospitalaria. Otros tipos de ayuno en la nutrición enteral artesanal fueron los siguientes, representados en esta tabla.

Figura 4.7.

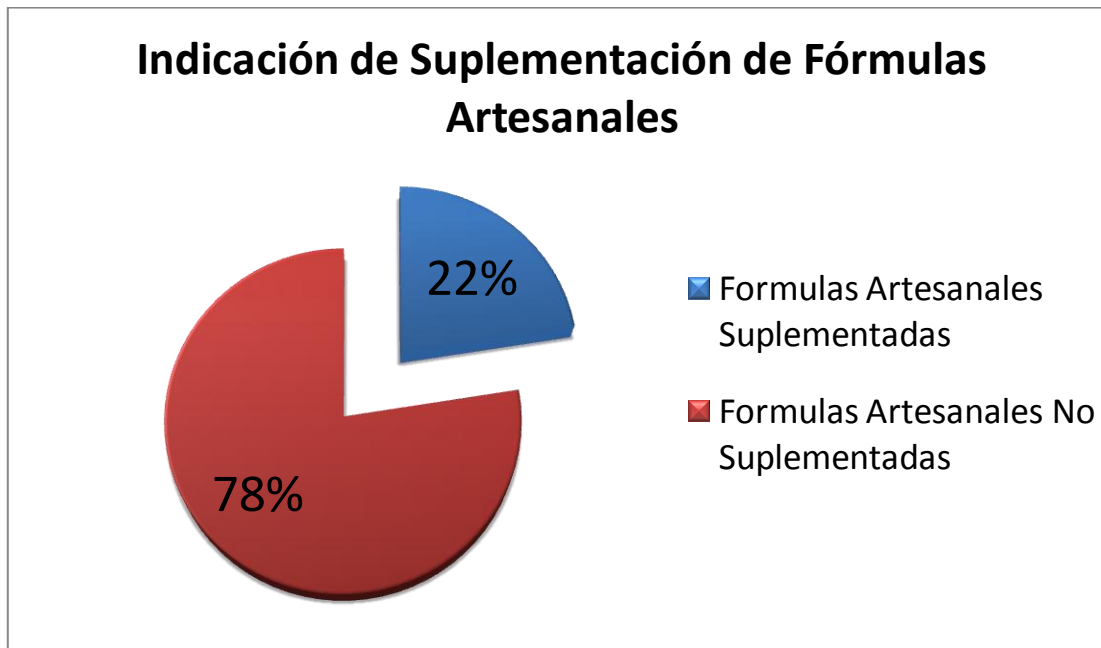


Podemos observar que las principales complicaciones para dejar en ayuno a los pacientes que cursaban nutrición enteral artesanal fueron los tratamientos por quimioterapia y los estudios, seguido de la fuga de SGT, la NPT, con menor porcentaje la polipnea, seguido de ayunos por la colocación de sonda y gastrogramas. Con 3 números de ayunos la Insuficiencia respiratoria seguido de los ayunos por colocación de catéter y ayuno sin conocer causa. El mínimo porcentaje de complicaciones encontradas fue ayuno por convulsiones, ayuno por pase a quirófano, ayuno por broncoscopia, ayuno por diarrea y por ingreso con indicación de ayuno.

Los resultados obtenidos en esta tabla muestran claramente que los estudios y las quimioterapias fueron la razón más frecuente de los ayunos. Y resalta un dato interesante el encontrar ayunos sin conocer causa aparente siendo el total de 2 casos.

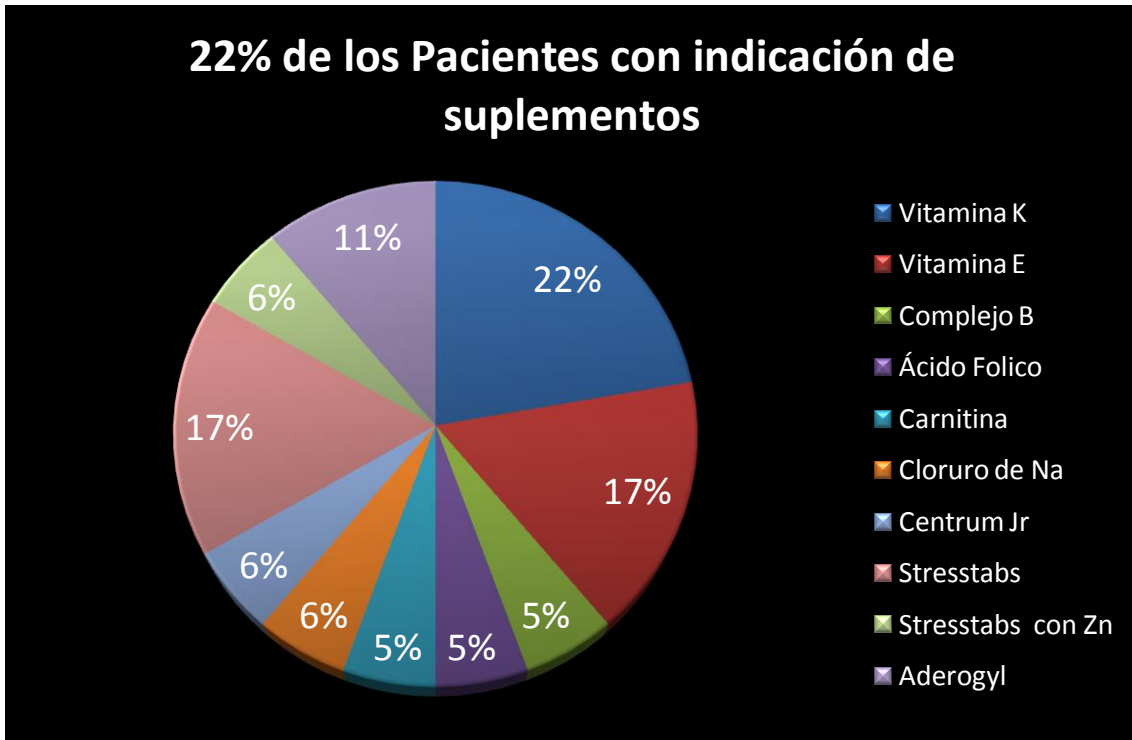
Así mismo se evaluó la administración de los suplementos alimenticios otorgados a los pacientes con fórmulas artesanales. En este estudio se pudo observar que de los 40 pacientes pediátricos, el 78 % no contaban con ninguna indicación con respecto a la suplementación de vitaminas y minerales. Y solo un 22 % contaba con dichas indicaciones.

Figura 4.8.



En el 22% de los pacientes pediátricos que recibieron suplementos (9 pacientes) se indicaron suplementos como vitamina K, vitamina E, complejo B, ácido fólico, carnitina, sodio, calcio y multivitamínicos como Centrum Jr, Stresstabs + Zinc, Stresstabs y Aderogyl.

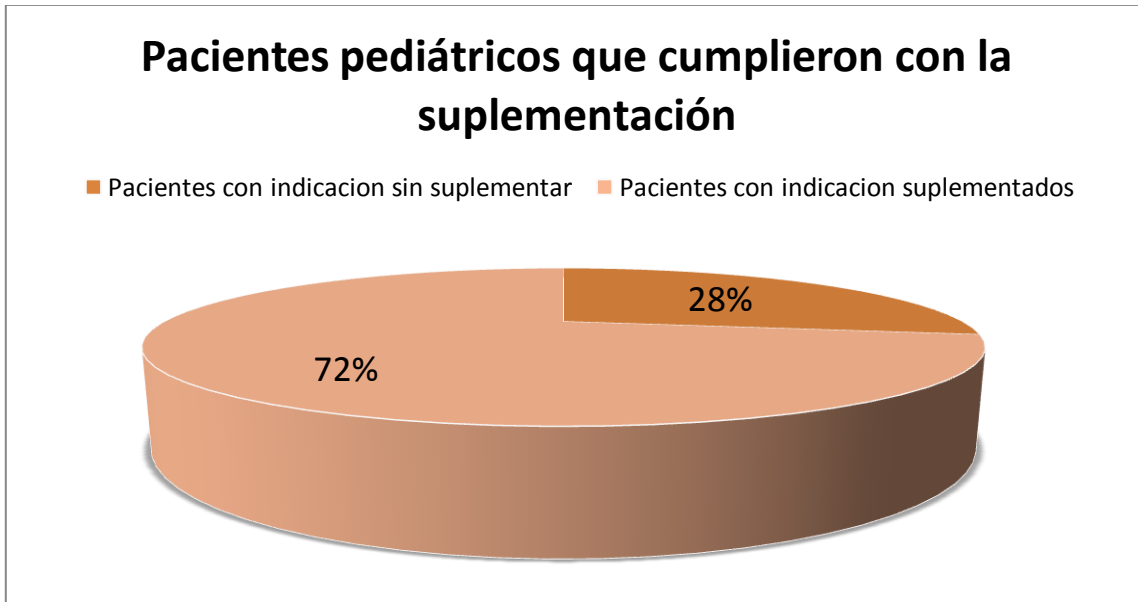
Figura 4.9.



Se graficó la indicación que tenían de suplementar a los 9 pacientes pediátricos, siendo con un total de 4 pacientes con la vitamina K (el suplemento mayormente administrado), seguido de 3 pacientes con vitamina E y Stresstabs, 2 pacientes suplementados con Aderogyl y con solo 1 pacientes los demás suplementos. Cabe destacar que existieron pacientes que tomaron 2 ó más suplementos al mismo tiempo.

Del 22% de los pacientes pediátricos, los cuales tenían indicación de suplementación se observó que solamente el 72% cumplió con el tratamiento de suplementación, siendo el 28% de los pacientes los que no concluyeron o no iniciaron tratamiento debido a la falta de poder adquisitivo de los padres que no les permitía comprar los suplementos o no había existencia en el Instituto para otorgar a los pacientes encamados.

Figura 4.10.



Es importante suplementar las fórmulas artesanales, ya que como se ha visto en este tipo de fórmulas son nutricionalmente incompletas, ya sea por el contenido de macronutrientes, por la administración incompleta de la dieta, por las dificultades ocasionadas por la sonda o el colado de la fórmula para evitar un taponamiento y por ende no se otorgan los requerimientos de macronutrientes y micronutrientes. El uso continuo de los mismos alimentos para preparar las fórmulas artesanales es un factor importante el cual repercute en las deficiencias nutricionales, ya que no existe una variedad en los alimentos, viéndose reflejada en el crecimiento y la ganancia ponderal del paciente pediátrico.

Las fórmulas enterales artesanales son consideradas una terapia nutricional muy importante, ya que con estas el especialista en nutrición tiene la capacidad de recuperar el estado nutricional del paciente o impedir que se deteriore cuando la utilización de la vía oral no está indicada. Las fórmulas enterales industrializadas son nutricionalmente completas, tienen una osmolaridad definida, son estables, tienen una composición definida y presentan un costo elevado lo que puede restringir su empleo. Es por esto que para muchos padres de familia y personal de la salud es una alternativa viable, que va exigir del nutriólogo la aplicación de sus

conocimientos en dietética para adecuar la fórmula enteral artesanal a las necesidades del cada paciente.

Cabe destacar que en el estudio de las fórmulas enterales artesanales la principal complicación fue la diarrea siendo un 31% de estas. Así mismo un estudio hecho en el hospital de Isfahan, Irán hablan de las complicaciones potenciales, creando un factor de riesgo de la nutrición enteral artesanal siendo la contaminación microbiana la responsable. En este estudio asocia las infecciones nosocomiales con la diarrea, bacteremias y neumonías por la contaminación de la nutrición enteral artesanal, dando lugar a que las agencias regulatorias lleven un estricto control de los procedimientos y la preparación de las fórmulas enterales artesanales (42).

Dando un panorama semejante con otro estudio realizado en Brasil por Lira, se identificó la presencia de la bacteria *Enterobacter Sp.* en las muestras de fórmula artesanal, en el agua proveniente del área de manipulación y también hubo crecimiento de colonias en las muestras de las manos de los manipuladores (32).

De manera que la manipulación inadecuada parece ser el factor responsable de las deficientes características sanitarias halladas, pues aunque las frutas, leche y otros alimentos tienen como parte de su flora normal microorganismos, estos no deberían hallarse en alimentos que han sufrido tratamiento térmico como lo son las muestras tipo artesanal.

También hablan de otra posible fuente de contaminación, que puede ser el agua usada para lavar el equipo, para licuar la fórmula artesanal o para reconstituir las bases comerciales. Es por esto que el hospital debería de hacer algún tipo de estudio, en el cual se tomen muestras del personal que manipula las fórmulas enterales artesanales y del medio en donde se preparan, dando un panorama al instituto de las principales bacterias, las cuales se encuentran en las fórmulas artesanales pudiendo detectar los puntos críticos para mejorar y capacitar al personal (32).

Algunos estudios han relacionado la contaminación e infección bacteriana con las sondas de alimentación. En un estudio realizado por The Journal of the American Medical Association (Finucane; 1999), las bacterias halladas en el equipo de administración de la fórmula eran muy similares a las encontradas en las manos de las enfermeras. Se concluyó que el personal contaminaba la fórmula cuando la conectaba en el set y lo colocaba en la bomba de infusión, infieren que la contaminación de la fórmula está directamente relacionada al grado de manipulación requerida para su preparación. Es por esto que en el Instituto Nacional de Pediatría se tiene un formato, en el cual el personal de enfermería lo debe seguir rigurosamente para evitar la contaminación de la fórmula, ya sea por medio de la fórmula o por el equipo de infusión. Este formato tiene como propósito la alimentación enteral por sonda para mejorar el estado nutricional del paciente, debiéndolo aplicar todo el personal de enfermería, explicando los puntos, indicaciones y tareas los cuales se deben realizar (Anexo 2) (43).

En el estudio realizado en el Instituto Nacional de Pediatría, se encontró que en los pacientes pediátricos existieron dificultades técnicas. Dichas complicaciones se presentaron entre las sondas transpilóricas y las sondas de gastrostomía, siendo la sondas transpilóricas las que presentaron mayor complicación.

En otro estudio hecho por Palencia (2002), el cual compara dos artículos de la revista Critical Care Medicine (Davies; 2002, Montejo; 2002), discute el uso de las vías nasoyeyunal contra la nasogástrica en la nutrición enteral. Palencia cita en el estudio de Davies, en donde encontró que el problema más frecuente fue el retiro de sonda por accidente, siendo un 35% en las sondas nasoyeyunales y un 32% en las sondas nasogástricas. Davies llega a la conclusión que aunque la incidencia es similar en ambos casos; las dificultades técnicas y logísticas de la recolocación de las sondas nasoyeyunales por vía endoscópica con guía como lo realizaron los autores de dicho estudio, la complicación nasoyeyunal resulta más importante que la sonda nasogástrica. Palencia concluye que la administración de nutrición enteral por sonda nasoyeyunal no aporta ventajas como medida rutinaria, sus conclusiones coinciden con las recomendaciones publicadas sobre el soporte

nutricional en pacientes con trauma, el cual dice que la alimentación gástrica precoz es factible y los resultados clínicos son equivalentes a los de la alimentación duodenal. Por esta razón y dado que el acceso al estomago se puede obtener de forma más sencilla y rápida es justificado intentar la alimentación gástrica enteral (44,45).

Es importante suplementar las fórmulas artesanales, ya que como se ha visto en varios estudios son nutricionalmente incompletas. Ya sea por el contenido de macronutrientes, las tomas incompletas debido a las dificultades por la sonda o debido a que hay veces en que se cuele la fórmula para evitar un taponamiento y por ende no se otorgan los requerimientos de macronutrientes y micronutrientes necesarios. El uso rutinario de los mismos alimentos para preparar las fórmulas artesanales es un factor importante, ya que no existe una variedad en los alimentos y es factible que existan deficiencias en vitaminas, viéndose reflejadas en el crecimiento y la ganancia ponderal del paciente pediátrico.

En un estudio de análisis nutricional hecho en las Filipinas (Sullivan;2004), se demostró que este tipo de alimentación enteral hecho a base de fórmulas artesanales aportaron menos nutrientes de lo esperado y llegaron a la conclusión que este tipo de fórmulas puede conllevar a cierto tipo de implicaciones nutricionales, especialmente para los grupos vulnerables dando énfasis al grupo pediátrico, en especial cuando estos pacientes demandan un requerimiento energético elevado debido al hipermetabolismo, llevando a déficits como la pérdida ponderal y el detenimiento lineal (2).

Esto nos da una idea que es importante la suplementación de las fórmulas enterales, pero al mismo tiempo nos señala las dificultades que presentan los padres de familia para la adquisición de estos. Es por esto que sería bueno identificar el costo beneficio de la suplementación de las fórmulas artesanales combinándola con una fórmula industrializada o continuar con la suplementación de multivitamínicos orales en las fórmulas artesanales con el fin de prevenir ciertas deficiencias vitamínicas y al mismo tiempo identificar que combinación de fórmula ayuda a disminuir las complicaciones de la nutrición enteral.

LITERATURA CITADA

- 1) M. Dunn Klein, S. Evans Morris. 2007. Homemade Blended Fórmulas: A nutritional Option for Tube-Fed Children. 1-3 p.
- 2) M. Sullivan, P. Sorreda, B. Platon. 2004. Nutritional analysis of blenderized enteral diets in the Philippines. (13). 385-390 p.
- 3) A. Horrisberger. Diarrea en Pacientes Alimentados con Fórmulas Enterales sin Fibra. Asociacion Argentina de Nutrición Enteral y parenteral. 1-8 p.
- 4) M. Gonzales. 2008. Guías para la Alimentación Artificial del Lactante. Ministerio de Salud Pública. Uruguay. 17-19 p.
- 5) C. Vázquez, A.I. De Cos, C. López-Nomdedeu. 2005. Alimentación y Nutrición Manual Teórico Práctico. Editorial Díaz de Santos. España.
- 6) J. Adelmo Arita. 1985. Nutrición Artificial. Revista Médica Hondur. (53). 219 p.
- 7) J. Álvarez Hernández. 2006. Utilización Clínica de la Nutrición Enteral. Nutrición Hospitalaria. (21). 89 p.
- 8) NutricionEnteralDomiciliaria.[http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000014.nsf/0/693112858EE15D72C1256A490045D52F/\\$FILE/NED.pdf](http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000014.nsf/0/693112858EE15D72C1256A490045D52F/$FILE/NED.pdf). Consultado 6 sept. 2011.
- 9) J.M. Marugan de Miguel Sanz. 2006. Protocolos de Digestivo Nutrición Enteral en Pediatría. Boletín de la Sociedad de Pediatría. (46). 100 p.
- 10) C. Pedrón Giner, C, Martínez Costa. 2001. Indicaciones y técnicas de soporte nutricional. Sociedad Española d Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. (55). 260-265 p.
- 11) S. Heller Rouassant. 1996. Nutrición Temas de Pediatría. Editorial McGraw-Hill. México, D.F. 198p.
- 12) A. Castillo Talavera. 2003. Manual de Nutrición Enteral y Medicación para Farmacéuticos. Editorial Novartis Consumer Health. España, Madrid.
- 13) C. Löser, M. Keymling. 2004. Practica de la Nutrición Enteral, Indicaciones, Técnicas y Cuidados posteriores. Editorial Masson. España, Barcelona. 173 p.
- 14) C. Pedrón Giner, C. Martínez Costa, V.M. Naves López, S. Redecillas Ferrero, J.M. Moreno Villares, C. Benlloch Sánchez, A. Rosell Camps. 2011. Documento de Consenso SENEPE/ SEGHNP/ ANECIPN/ SECP sobre Vías de Acceso en Nutrición Enteral Pediátrica. Nutrición Hospitalaria. (26). 2-5,10-13 p.

- 15) B. Moreno Esteban. 1997. Diagnostico y Tratamiento en Enfermedades Metabólicas. España, Madrid.
- 16) R. Tojo Sierra. 2001. Tratado de Nutrición y Pediatría. Editorial Doyma. España, Barcelona.397,1003 - 1009p.
- 17) J. Brines Solanes, M. Crespo Hernández, M, Cruz Hernández. Manual del Residente de Pediatría y sus Áreas Específicas. Asociación Española de Pediatría. Editorial Norma. España, Madrid. 456-458 p.
- 18) C. Oliva Anaya, N. Mederos Curbelo, J. Manuel Da Costa. Recomendaciones Nutricionales a Pacientes Ostomizados.
- 19) J. Ramírez Mayans. Manual de Fórmulas Lácteas, Sustitutos y Complementos Nutricionales usados en Pediatría. Editorial Wyeth. México, DF. 16,41, 52,53 p.
- 20) M. García Onieva Artazcoz. 2007. Lactancia Artificial: Técnica, Indicaciones, Fórmulas Especiales. Centro de Salud Entrevías. España, Madrid. 322,323 p.
- 21) M. Hernández Rodríguez. 2001. Alimentación Infantil. Editorial Díaz de Santos. España, Madrid. 322 p.
- 22) R. Feferbaum, C. Miuki, P. Zamberlan.2010. Fórmulas Elementales y Semi-elementales en pediatría. Revista Mexicana de Pediatría. (77). 165 p.
- 23) Rombeau Rolandelli. 1997. Nutrición Clínica Alimentación Enteral. Editorial McGraw-Hill. México, DF. 258-259 p.
- 24) P. Queen Samour, K. King. 2010. Pediatric Nutrition. United States of America.
- 25) Susan B. Baker. 1995. Pediatric Enteral Nutrition. Editorial Chapman & Hall. United States of America. 69-78 p.
- 26) E. Matarese, Mgottschlich. 2003. Contemporary Nutrition Support Practice. United States of America.
- 27) S. Webb, S. Celaya. 1996. Guía de Práctica Clínica de Nutrición Enteral Domiciliaria. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. España.
- 28) R. Bankhead. 2009. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. (33).
- 29) F. Barranco Ruiz, J. Blasco Morilla, A. Mérida Morales, Principios de Urgencias y Cuidados Críticos. España.

- 30) E. Shills. 2002. Nutrición en Salud y Enfermedad. Editorial Mc Graw Hill. México, DF. 1917-1019p.
- 31) J. Klaassen, P. García. 2002. Mecanismos de Contaminación de las Fórmulas para Nutrición Enteral. Revista Chilena de Infectología. (19).
- 32) Castillo Alegría, M. Marlney. 2002. Evaluación de la Calidad Higiénico Sanitaria en Fórmulas de Nutrición Enteral usadas en dos Hospitales de la ciudad de Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú, Lima.
- 33) Grupo Técnico Criterios Microbiológicos. 2003. Guía de Interpretación de resultados Microbiológicos de Alimentos. Instituto Nacional de Alimentos.
- 34) E. Jiménez Cisneros. 2005. La Contaminación Ambiental en México, Causas, Efecto y Tecnología apropiada. Editorial Limusa. México, D.F.
- 35)R. Chans. Estafilococos. http://www.educa2.madrid.org/cms_tools/files/6046b373-a0b6-4737-8f6b-4553dfefcd53/16.-%20Estafilococos.pdf. Consultado 7 sept. 2011.
- 36) A.I. de Cos Blanco, C. Gómez Candela. 2008. Manual de Recomendaciones Para la Práctica de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria.
- 37) A. Ashworth, S. Khanum, A. Jackson. 2004. Directrices para el Tratamiento Hospitalario de los Niños con Malnutrición Grave. Organización Mundial de la Salud. Suiza, Ginebra. 17,40p.
- 38) M. Hermann, R. Touger. 1989. Nutrition Support in Home Health. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. United States of America. P.
- 39)Elaboración dietas licuadas por sonda. <http://dietoterapia-oportuna.blogspot.com/search/label/DIETAS%20LIQUIDAS%20POR%20SONDA>. Consultado 7 sept.2011.
- 40) C. Rees Parrish. 2005. Enteral Formula Selection: a Review of Selected Product Categories. Nutrition Issues in Gastroenterology. (28). 70-73p.
- 41) Rojas Montenegro, Guerrero Lozano. 1999. Nutrición Clínica y Gastroenterología Pediátrica. Editorial Panamericana. Colombia, Bogotá. 70,71 p.
- 42) Mohammad Jalali, Ali Mohammad Sabzghabae, Shirin Sadat Badri. 2009. Bacterial contamination of hospital-prepared enteral tube feeding formulas. Journal of Research in Medical Sciences. 14. (3).

- 43) Finucane TE, Christmas C, Travis K. 1999. Tube Feeding in Patients with Advanced Dementia. The Journal of the American Medical Association. 282. (14)
- 44) E. Palencia Herrejón. 2002. Nutrición enteral en el paciente crítico: ¿sonda nasogástrica ó transpilórica? Revista Electrónica de Medicina Intensiva. (6).
- 45) G. Jacobs, A. Kudsk. A. Moore. 2004. Nutritional Support in Trauma Patients. The East Practice Management Guidelines. 57. (3).
- 46) Kurkchubasche Arlet G. 2001. Pediatric Surgery Handbook. The Hasbro Children's Hospital. United States of America.
- 47) R. Varon Alberto, Z. Julio.2010. De la fisiología del vaciamiento gástrico al entendimiento de la gastroparesia. Revista Colombiana de Gastroenterología. 25(2).

Anexo 1

Requerimiento de energía en poblaciones de niños con tres niveles de actividad física

Age years	Weight kg	Light physical activity					Moderate physical activity					Heavy physical activity				
		Diary energy requirements					Diary energy requirements					Diary energy requirements				
		MJ/d	kcal/d	kJ/kg/d	kcal/kg/d	PAL	MJ/d	kcal/d	kJ/kg/d	kcal/kg/d	PAL	MJ/d	kcal/d	kJ/kg/d	kcal/kg/d	PAL
1- 2	11,5						4,0	950	345	82	1,45					
2- 3	13,5						4,7	1 125	350	84	1,45					
3- 4	15,7						5,2	1 250	335	60	1,45					
4- 5	17,7						5,7	1 350	320	77	1,50					
5- 6	19,7						6,1	1 475	310	74	1,55					
6- 7	21,7	5,6	1 350	260	62	1,30	6,6	1 575	305	73	1,55	7,6	1 800	350	64	1,80
7- 8	24,0	6,0	1 450	250	60	1,35	7,1	1 700	295	71	1,60	8,2	1 950	340	61	1,85
8- 9	26,7	6,5	1 550	245	59	1,40	7,7	1 825	285	69	1,65	8,8	2 100	330	79	1,90
9-10	29,7	7,0	1 675	235	56	1,40	8,3	1 975	280	67	1,65	9,5	2 275	320	76	1,90
10-11	33,3	7,7	1 825	230	55	1,45	9,0	2 150	270	65	1,70	10,4	2 475	310	74	1,95
11-12	37,5	8,3	2 000	220	53	1,50	9,8	2 350	260	62	1,75	11,3	2 700	300	72	2,00
12-13	42,3	9,1	2 175	215	51	1,55	10,7	2 550	250	60	1,80	12,3	2 925	290	69	2,05
13-14	47,8	9,8	2 350	205	49	1,55	11,6	2 775	240	58	1,80	13,3	3 175	275	66	2,05
14-15	53,8	10,6	2 550	200	46	1,60	12,5	3 000	235	56	1,85	14,4	3 450	270	65	2,15
15-16	59,5	11,3	2 700	190	45	1,60	13,3	3 175	225	53	1,85	15,3	3 650	260	62	2,15
16-17	64,4	11,8	2 825	185	44	1,55	13,9	3 325	215	52	1,85	16,0	3 825	245	59	2,15
17-18	67,8	12,1	2 900	180	43	1,55	14,3	3 400	210	50	1,85	16,4	3 925	240	57	2,15

Notes:

Body weight all mid-point of age interval (WHO, 1983)

Moderate physical activity: MJ/d = (1 298 + 0,285 kg - 0,0011 kg²) + 8,6 kJ/g daily weight gain

Vigorous physical activity: 15 percent > moderate physical activity

Source: Torun, 2001

Numbers rounded to the closest 0,1 MJ/d, 25 kcal/d, 5 kJ/kg/d, 1 kcal/kg/d, 0,05 PAL unit

Light physical activity: 15 percent < moderate physical activity

PAL= TEE/predicted BMR/d

Requerimiento de energía en poblaciones de niñas con tres niveles de actividad física

Age years	Weight kg	Light physical activity					Moderate physical activity					Heavy physical activity				
		Diary energy requirements					Diary energy requirements					Diary energy requirements				
		MJ/d	kcal/d	kJ/kg/d	kcal/kg/d	PAL	MJ/d	kcal/d	kJ/kg/d	kcal/kg/d	PAL	MJ/d	kcal/d	kJ/kg/d	kcal/kg/d	PAL
1- 2	10,8						3,6	850	335	80	1,40					
2- 3	13,0						4,4	1 050	335	81	1,40					
3- 4	15,1						4,8	1 150	320	77	1,45					
4- 5	16,8						5,2	1 250	310	74	1,50					
5- 6	18,6						5,6	1 325	300	72	1,55					
6- 7	20,6	5,1	1 225	245	59	1,30	6,0	1 425	290	69	1,55	6,9	1 650	335	80	1,80
7- 8	23,3	5,5	1 325	235	57	1,35	6,5	1 550	280	67	1,60	7,5	1 775	320	77	1,85
8- 9	26,6	6,0	1 450	225	54	1,40	7,1	1 700	265	64	1,65	8,2	1 950	305	73	1,90
9-10	30,5	6,6	1 575	215	52	1,40	7,7	1 850	255	61	1,65	8,9	2 125	295	70	1,90
10-11	34,7	7,1	1 700	205	49	1,45	8,4	2 000	240	58	1,70	9,6	2 300	275	66	1,95
11-12	39,2	7,6	1 825	195	47	1,50	9,0	2 150	230	55	1,75	10,3	2 475	265	63	2,00
12-13	43,8	8,1	1 925	185	44	1,50	9,5	2 275	215	52	1,75	11,0	2 625	245	60	2,00
13-14	48,3	8,5	2 025	175	42	1,50	10,0	2 375	205	49	1,75	11,4	2 725	235	57	2,00
14-15	52,1	8,7	2 075	165	40	1,50	10,2	2 450	195	47	1,75	11,8	2 825	225	54	2,00
15-16	55,0	8,9	2 125	160	39	1,50	10,4	2 500	190	45	1,75	12,0	2 875	220	52	2,00
16-17	56,4	8,9	2 125	160	38	1,50	10,5	2 500	185	44	1,75	12,0	2 875	215	51	2,00
17-18	56,7	8,9	2 125	155	37	1,45	10,5	2 500	185	44	1,70	12,0	2 875	215	51	1,95

Notes:

Body weight all mid-point of age interval (WHO, 1983)

Moderate physical activity: MJ/d = (1 102 + 0,273 kg - 0,0019 kg²) + 8,6 kJ/g daily weight gain

Vigorous physical activity: 15 percent > moderate physical activity

Source: Torun, 2001

Numbers rounded to the closest 0,1 MJ/d, 25 kcal/d, 5 kJ/kg/d, 1 kcal/kg/d, 0,05 PAL unit

Light physical activity: 15 percent < moderate physical activity

PAL= TEE/predicted BMR/d

Anexo 2

Instituto Nacional de Pediatría
Dirección Médica
Subdirección de Enfermería

ALIMENTACIÓN POR GASTROCLISIS

1) Propósito

Administrar alimentos directamente al estómago, para mejorar el estado nutricional del paciente.

2) Alcance

Aplica a todo el personal de enfermería

3) Herramientas o materiales:

Alimento indicado
Bolsa o frasco para nutrición enteral
Equipo macrogotero
Jeringa desechable
Tela adhesiva
Riñón
Hoja de enfermería M-0-1-04-a-b
Bolígrafo

4) Pasos de la Instrucción

4.1) Alimentación por gastroclisis	4.1.1) Realiza lavado de manos	Enfermera
	4.1.2) Verifica que la dieta enteral artesanal sea la indicada	
	4.1.3) Prepara el equipo y vierte en la bolsa de alimentación o frasco la dieta enteral artesanal	
	4.1.4) Purga el equipo dejando salir el aire y traslada el equipo a la unidad del paciente	
	4.1.5) Explica al paciente el procedimiento de acuerdo a su edad	
	4.1.6) Cuelga la bolsa de	

	alimentación enteral, verifica que la sonda este en el estomago y conecta el equipo a la sonda (nasogástrica, gastrostomía o transduodenal)	
	4.1.7) Abre la llave y verifica que el goteo sea continuo	
	4.1.8) Desconecta el equipo de la sonda al terminar la fórmula	
	4.1.9) Deja cómodo al paciente	
4.2) Registro de notas	4.2.1) Da los cuidados correspondientes al equipo y hace las anotaciones en la hoja de registros clínicos de enfermería M-0-1-04-a-b.	

5) Registros de Calidad

Hoja de Registros Clínicos de Enfermería (M-0-1-04-a-b)

6) Definiciones

Alimentación por gastroclisis: Es el método por el cual se aplica el alimento a la cavidad gástrica por medio de una sonda

Anexo 3

ALIMENTO	gr-ml	H.C.	Prot.	Lip.	Cal.	NA	K	AGUA
Svelty polvo	100	60	20	1.5	334	435	0	0
Svelty deslactosada	100	65	20	1.5	318	435	0	0
Leche light	100	5.12	3.33	1	42.8	54.16	154	89.2
Leche deslactosada	100	4.8	3.1	2	49.6	50	154	90.1
Leche Nan AR	100	58.29	12.79	23.1	428.89	180	570	0
Leche Ultra	100	4.8	3.1	2.8	56.8	50	154	89.2
Nan HA	100	11.3	11.5	26	511	120	500	3
Enfapro	100	55	11.8	29	528	160	610	2.1
Atole sin leche	100	12.73	0.3	0.05	52.55	0.44	79.55	81.77
F. Prematuro gr.	100	53.2	14.4	25.9	504	269	605	3
F. Inicio gr.	100	57.9	9.5	27.7	519	120	460	3
F. Seguimiento	100	57.6	15	21.2	481.2	210	620	3
F. Deslactosada	100	56.8	12.6	25	503	170	600	3
F. Soya	100	55.6	12.5	25.5	502	200	581	3
Nido kinder	100	55.5	17	20.2	460	250	800	3
Alfare	100	53.9	14.8	25.1	494	245	618	3
Neocate	100	54	13	23	475	120	420	0
Alimentum	100	51.9	14.1	28.18	518	231	620	0
Pepti Jr.	100	53.51	14.06	27.89	521.32	0	0	2.68
Agua	100	0	0	0	0	0	0	100
Jugo de manzana	100	12.08	0	0	20	20	0	100
Jugo gerber	100	11.86	0	0	25.42	25.42	104.69	100
Te de bekunis	100	10	0	0	0	0	0	200
Gerber sopa de pollo	100	7.75	5.25	5.75	103.75	176.25	174.99	31.25
Gerber de calabaza	100	3	1	0	16	0	0	25
Gerber de chayote	100	6	0	0	24	0	0	25
Gerber de zanahoria	100	11	0	0	44	0	0	25
Gerber vegetal promedio	100	6.66	0.34	0	28	0	0	25
Gerber ciruela pasa	100	26.55	0.89	0.13	110.88	33.19	249.69	31.25
Gerber pera	100	18.75	0	0	75	33.19	90.04	31.25
Gerber de manzana	100	19.91	0.14	0.18	81.78	33.19	70.71	31.25
Gerber de guayaba	100	21.01	0.25	0.2	86.85	33.19	185.93	31.25
gerber de durazno	100	20	1.26	0.18	86.66	30	353.5	25
Gerber de fruta promedio	100	19.75	0.41	0.12	81.73	30.3	163.46	31.25
Agua de sabor	100	10	0	0	40	0	0	100

Miel	100	74	0	0	296	0	0	0
Maltodextrina	100	99	0	0	396	0	0	0
Azúcar	100	100	0	0	400	0	0	0
Sal	100	0	0	0	0	39500	0	0
Aceite	100	0	0	100	900	0	0	0
Sopa de pasta caldosa	100	11.95	1.72	1.7	70.27	0.9	83.6	78
Cereal de avena	100	76.67	10	7.33	406.67	66.67	0	0
Cereal de arroz	100	80	5.13	2.67	364.67	66.67	0	0
Cereal alta proteína	100	60	20	6.67	380	66.67	0	0
Galleta maría	100	81.08	6.76	6.76	412.16	675.68	320.95	20.27
P. de pollo	100	0	10.1	0.55	45.35	32.5	102	84.3
P. de carne	100	0	10.2	2.65	64.5	31.5	179	35.35
P. de jamón	100	0.3	7.7	13	149	1253	80	27.35
P. de carne promedio	100	0.1	9.33	5.4	86.28	439	120.33	49
P. de durazno	100	8.19	0.63	0.07	35.7	0	137.9	76.27
P. de guayaba	100	8.33	0.56	0.42	39.2	2.1	198.8	82.65
P. de mango	100	8.19	0.35	0.21	36.4	1.4	109.2	81.87
P. de manzana	100	11.55	0.21	0.21	49	0	79.1	65.63
P. de pera	100	11.13	0.35	0.28	48.3	0	87.5	82.01
P. de papaya	100	6.86	0.42	0.07	30.1	2.1	135.8	92.16
P. de plátano	100	15.4	0.84	0.21	67.2	0.7	259	80.12
P. de camote	100	12	0.5	0.2	51.8	5.5	214.5	74.71
P. de ciruela pasa	100	17.4	1.1	0.2	75.8	2	312	81.2
Puré de fruta promedio	100	11.01	0.55	0.21	48.17	1.73	170.4	79.62
P. pera almíbar	100	17.64	0.14	0.07	72.1	3.5	44.8	82.01
P. de mango almíbar	100	17.22	0.35	0.14	71.4	0	0	81.87
P. de manzana almíbar	100	31.5	0.14	0.07	127.4	2.7	47.6	65.63
P. de guayaba almíbar	100	15.67	0.48	0.21	66.5	7	116.6	82.65
P. de durazno almíbar	100	23.24	0.07	0.21	95.2	5.6	58.1	76.27
P. De fruta almíbar promedio	100	21.05	0.23	0.14	86.52	3.76	53.41	77.68
P. De betabel	100	7.63	1.47	0.14	37.8	39.9	176.4	61.11
P. De Calabacita	100	2.59	1.26	0.07	16.1	0.7	141.4	65.8
P Chayote	100	4.41	0.7	0.21	22.4	2.8	105	62.02
P. Chícharo	100	17.85	6.3	0.42	99.4	4.9	205.1	45.8
P. Espinaca	100	1.19	2.03	0.28	15.4	91	91	64.19

P. Papa	100	12.25	0.8	0.5	38.5	3	271.5	56.84
P. Zanahoria	100	7.35	0.42	0.21	32.9	38.5	167.3	56.7
Puré de Vegetal promedio	100	7.61	1.85	0.26	37.5	25.82	165.4	58.82
Tortilla de maíz	100	42.17	5.43	1.74	221.74	14.13	170.22	36.41