



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO**

“Disminución de la estancia intrahospitalaria y complicaciones en pacientes postoperados de cirugía pediátrica colorrectal aplicando el protocolo de vías de recuperación mejorada en un hospital privado”

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN
PEDIATRÍA**

Realizada por:

DRA. KARLA RENÉ SÁNCHEZ GONZÁLEZ

Directora de Tesis:

DRA. KARLA ALEJANDRA SANTOS JASSO

Asesor metodológico:

DRA. ERIKA RAMÍREZ CORTÉS

MÉXICO, CIUDAD DE MÉXICO, JUNIO 2022.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

COLABORADORES

INVESTIGADOR RESPONSABLE

DRA. KARLA ALEJANDRA SANTOS JASSO

FIRMA:  _____

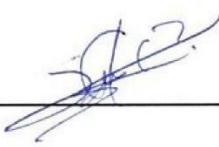
INVESTIGADORES ASESORES

DRA. ERIKA RAMÍREZ CORTÉS

FIRMA:  _____

INVESTIGADOR PRINCIPAL

DRA. KARLA RENÉ SÁNCHEZ GONZALÉZ

FIRMA:  _____

AUTORIZACIONES



DR. ARMANDO ANAYA CORONA
DIRECCION MEDICA DE GESTION
Star Médica

DR. ARMANDO ANAYA CORONA

DIRECTOR MÉDICO

STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO



DR. MANUEL ENRIQUE SORIANO AGUILAR

JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO



DRA. KARLA ALEJANDRA SANTOS JASSO

TUTOR DE TESIS

STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Rubén y Adriana, por todo el amor y apoyo siempre brindado, gracias a su esfuerzo sobrehumano de siempre brindarme todas las herramientas, cuidados y valores, he llegado tan lejos.

A mis hermanos Rubén y Karim quienes a su modo siempre me han apoyado y alentado a seguir adelante, a no darme por vencida y luchar por mis sueños.

A Majo, Santi, Ale, Alan y Mariana. Dicen que los amigos son la familia que escogemos, pero ellos me escogieron a mi al aguantar todos mis sube y bajas, enojos, frustraciones, tristezas, pero también alegrías, risas y bailes. Gracias por siempre estar, en las buenas, pero de sobre manera en las malas.

A la familia que me brindo el hospital, Frida, Karen, Osmar y Gerry. Gracias darme la mano y nunca soltarme, por no dejarme renunciar y siempre tener su cálido abrazo.

A mi tutora, Dra. Karla A. Santos Jasso, muchas gracias, no solo por aceptar guiarme en esta investigación, sino por todo el conocimiento compartido, por la inspiración que es y la gran maestra que ha sido estos años.

Finalmente, gracias a mi jefe de enseñanza, el Dr. Manuel Soriano quien también ha sido parte importante de mi formación, yendo sus enseñanzas más allá de lo académico.

RESUMEN	7
ABSTRACT	9
MARCO TEÓRICO	11
Historia	11
Protocolo ERAS	12
ERAS en pediatría	15
Fundamentos	15
Respuesta metabólica al trauma	16
Educación preoperatoria	18
Optimización de comorbilidades	18
Ayuno preoperatorio	19
Manejo anestésico	21
Eutermia	22
Preparación intestinal	23
Balance hídrico	24
Náuseas y vómitos postquirúrgicos	27
Infección de sitio quirúrgico	28
Nutrición temprana	30
Movilización temprana	33
Íleo postquirúrgico	33
Manejo de sondas y drenajes	34
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	38
JUSTIFICACIÓN	38
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	39
OBJETIVO GENERAL	39
OBJETIVO PARTICULAR	39
HIPÓTESIS	40

<u>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....</u>	<u>40</u>
<u>METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....</u>	<u>40</u>
<u>CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....</u>	<u>40</u>
<u>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....</u>	<u>40</u>
<u>CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....</u>	<u>40</u>
<u>VARIABLES DE ESTUDIO</u>	<u>41</u>
<u>DEFINICIÓN DE VARIABLES:</u>	<u>41</u>
<u>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</u>	<u>45</u>
<u>RESULTADOS.....</u>	<u>46</u>
<u>DISCUSIÓN</u>	<u>51</u>
<u>CONCLUSIÓN</u>	<u>53</u>
<u>CONSIDERACIONES ÉTICAS</u>	<u>54</u>
<u>LIMITACIÓN DEL ESTUDIO.....</u>	<u>54</u>
<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>55</u>

RESUMEN

Introducción:

El protocolo ERAS (Enhance Recovery After Surgery) o de vías de recuperación rápida mejorada es un manejo relativamente nuevo, descrito por primera vez a finales de 1990 por Henrik Kehlet, et al. implementando un manejo multidisciplinario para reducir el estrés en los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos, lo que conlleva a una recuperación pronta con una disminución en la estancia intrahospitalaria y las complicaciones postquirúrgicas. Existe una guía sobre estas intervenciones enfocada en la población adulta, sin embargo, en el campo pediátrico a pesar de cada vez haber más estudios que demuestran su eficacia, no se existe una guía o consenso. Este estudio es el primero en un Hospital Infantil Privado, teniendo como objetivo comparar que pacientes han tenido una mejor evolución, si aquellos en los que se siguieron las intervenciones mencionadas en el protocolo ERAS como disminución de ayuno prequirúrgico, evitar uso de analgesia con opioides, evitar uso de drenajes y sondas orogástricas, alimentación temprana o aquellos con protocolos tradicionales.

Objetivos: Demostrar una disminución en la incidencia de complicaciones y reducción de días de estancia intrahospitalaria en los pacientes postoperados de cirugías colorrectales siguiendo el protocolo ERAS.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo, analítico, retrospectivo y transversal en el que se revisaron los expedientes de los pacientes pediátricos que fueron sometidos a procedimientos de cirugía pediátrica colorrectal en el periodo de enero de 2019 a mayo del 2022, comparando complicaciones, tiempo de inicio de la vía enteral y tolerancia de la dieta total, así como días de estancia hospitalaria.

Resultados: Se revisaron 96 expedientes, de los cuales 4 fueron eliminados debido al cumplimiento de los criterios de exclusión, siendo un total de 92 pacientes en la muestra. El 41.3% de los pacientes (n =38) fueron <1 año, 52.1% entre 1 y 5 años (n= 48) y 6.5% > 5 años (n=6), con predominio de género masculino en el 63.1% (n =58). El diagnóstico más frecuente fue malformación anorrectal en un 51% (n=47), siendo la cirugía más practicada la anorrectoplastía sagital posterior 46.7% (n=43), seguido del cierre de colostomías con un 25% (n= 23). Se comprobaron la relación entre la disminución del ayuno prequirúrgico con el inicio de la vía oral

temprana ($p=0.024$), siendo que el 82.2% de los pacientes que tuvieron ayuno prequirúrgico menor de 6 horas iniciaron de forma temprana la vía oral. Así como la disminución de los días de estancia intrahospitalaria con el inicio temprano de la vía enteral (<0.001), con una media de días de estancia de 6.7 días con el inicio temprano de la vía versus 13.2 días con el inicio tardío de la misma. El 83.8% de los pacientes que no usaron sonda nasogástrica iniciaron la vía enteral en las primeras 72 horas, agrupando a los pacientes que se mantuvieron con sondas nasogástricas hasta 48 horas el 72.8% inició la vía enteral en estas horas ($p<0.001$). La preparación colónica no se correlaciono con la presencia de dehiscencia de herida ni de anastomosis ($p=0.6$), sin embargo, se relacionó con una disminución de los días de estancia intrahospitalaria el no practicarla ($p=0.022$). No hubo una correlación entre el inicio de evacuaciones con el inicio temprano de la vía oral ($p=0.21$). Se asoció el uso de nutrición parenteral con un aumento en la estancia intrahospitalaria ($p<0.001$) con un promedio de 7.5 días versus 16.7 días. Finalmente, se comprobó que mientras más variables del protocolo ERAS se lleven a cabo, será menor el tiempo de estancia intrahospitalaria ($p<0.001$), siendo las variables de mayor valor evitar el uso de sondas nasogástricas y la nutrición parenteral, el uso de antibiótico prequirúrgico y evitar la preparación colónica.

Conclusiones: Al ser un estudio retrospectivo, tuvimos varias limitantes, entre ellas la falta de información al no encontrarse plasmada en el expediente, disminuyendo las variables que se pretendían incluir en este estudio. Por otro lado, a pesar de ser 3 años 5 meses de recolección de datos, al escoger pacientes con patologías poco comunes, tuvimos una muestra pequeña. A pesar de lo anterior, logramos comprobar que mientras más se usen las propuestas del protocolo ERAS mejor pronóstico tienen los pacientes, son seguras estas prácticas y debemos alentar a todo el personal involucrado en seguirlas. En el 72.8% de los casos se usaron más de 6 de las 12 variables analizadas, aún falta mucho por mejorar e implementar en el Hospital, sin embargo, con esto podemos insistir en la implementación de este protocolo en todas las cirugías gastrointestinales.

ABSTRACT

Introduction: The ERAS protocol or enhanced recovery after surgery is a relatively new approach, that was first describe in the late 1990s by Henrik Kehlet, et al. developing a multidisciplinary approach to reduce the stress in the patients undergoing to elective surgeries ending in a reduced in the length of days of stay and the complications seeing in those patients. There is a guide with all this changes on the adult population, nevertheless, although there are more studies that demonstrates the efficiency and safety in the pediatric population, there are no guides adequate to pediatrics. This study is the first one on an Private Children's Hospital, aiming comparing who has been more benefited with a better outcome, children who has undergoing an elective procedure an there have been follow the interventions mentioned in the ERAS protocol as decrease in the preoperative fasting, avoiding analgesia with opioids medications, using of minimal invasion surgery, avoidance using of drains and nasogastric tubes, early feeding versus the traditional protocols.

Objectives: Showing the decrease in the length of hospital stay and in the incidence of complications in children who has been undergoing into pediatric colorectal surgeries in which ERAS protocol has been applied.

Methodology: We made a descriptive, retrospective, transversal and analytic study in which there where review the files of pediatrics patients who go through colorectal surgery in the period of January of 2019 to May of 2022, comparing complications, early oral feeding and tolerance of it, so the length of hospital stay.

Results: We review 96 files, of which 4 of them were excluded for fulfill the exclusion criteria, being a total of 92 in the sample. 41.3% of the patients (n = 38) were <1 year old, 52.1% between 1 and 5 years old (n= 48) and 6.5% > 5 years old (n=6), with a male predominance in 63.1% (n=58). The most frequent diagnosis was anorectal malformation in 51% (n=47), with posterior sagittal anorectoplasty being the most frequently performed surgery in 46.7% (n=43), followed by colostomy closure in 25% (n=23). The relationship between the decrease in pre-surgical fasting and the early start of the oral route was verified (p=0.024), with 82.2% of the patients who had a pre-surgical fast of less than 6 hours starting the oral route early. As well as the decrease in days of hospital stay with the early start of the enteral route (<0.001), with a mean number of days of stay of 6.7 days with the early start of the route versus 13.2 days with the late start of the same.

83.8% of the patients who did not use a nasogastric tube started the enteral route in the first 72 hours, grouping the patients who remained with nasogastric tubes up to 48 hours, 72.8% started the enteral route in these hours ($p < 0.001$). Colonic preparation did not correlate with the presence of wound dehiscence or anastomosis ($p = 0.6$), however, not practicing it was related to a decrease in days of hospital stay ($p = 0.022$). There was no correlation between the start of evacuations with the early start of the oral route ($p = 0.21$). The use of parenteral nutrition was associated with an increase in hospital stay ($p < 0.001$) with an average of 7.5 days versus 16.7 days. Finally, it was found that the more variables of the ERAS protocol are carried out, the shorter the hospital stay will be ($p < 0.001$), with the variables of greatest value being avoiding the use of nasogastric tubes and parenteral nutrition, the use of preoperative antibiotic and avoid colonic preparation.

Conclusions:

By being a retrospective study, we had several limitations, including the lack of information as it was not reflected in the file, reducing the variables that were intended to be included in this study. On the other hand, despite being 3 years 5 months of data collection, when choosing patients with rare pathologies, we had a small sample. Despite the above, we were able to verify that the more the proposals of the ERAS protocol are used, the better prognosis patients have, these practices are safe and we should encourage all the personnel involved to follow them. In 72.8% of the cases, more than 6 of the 12 variables analyzed were used, there is still much to improve and implement in the Hospital, however, with this we can insist on the implementation of this protocol in all gastrointestinal surgeries.

Marco teórico

Historia

Los días de estancia intrahospitalaria y la morbilidad posterior a una cirugía mayor siempre han sido un tema de preocupación, recientemente un resultado postquirúrgico adecuado se mide por los menores días de estancia intrahospitalaria y la ausencia de discapacidad posterior al procedimiento; a pesar de los avances en todo el manejo sigue siendo difícil asegurar un resultado favorecedor en todas las cirugías mayores.

El protocolo de vías de recuperación mejorada es un protocolo multimodal donde se juntan fases prequirúrgicas, intraoperatorias y postquirúrgicas en donde se incluye el área de rehabilitación y consejería a los padres o tutores en menores de edad y a los pacientes.

En los años 90s comienza una toma de conciencia sobre el efecto metabólico de la dieta y su incidencia en el período (perioperatorio) intraoperatorio y la calidad de la recuperación postoperatoria, haciéndolo selectivo por tipo de alimentos. Los pioneros en este protocolo, fueron los profesores Kehlet y Wilmore quienes inician diferentes medidas para mejorar la evolución de pacientes adultos con intervenciones colorrectales; dentro de estas técnicas existía el objetivo de reducir la respuesta al estrés quirúrgico, optimizar la recuperación y reducir los días de hospitalización. Además, se observó que la anestesia peridural, la movilización y realimentación postoperatoria tenían relación con la recuperación precoz de la función intestinal, la disminución de la respuesta al estrés y mejoría de función física con disminución de estancia intrahospitalaria. Así, con estos estudios se desalentó el ayuno prolongado, colocación de sonda nasogástrica y preparación mecánica de colon.

Se demostró que prácticas como la analgesia intravenosa para control del dolor, en especial con opioides, el retraso en el inicio de la alimentación hasta la aparición del peristaltismo evaluado de manera subjetiva y el reposo en cama son factores de riesgo, que favorecen el aumento de los días de internación y los costos de atención.

La aplicación de estos programas redujo la morbilidad y mejoraron de manera significativa la recuperación, actuando sobre el estrés quirúrgico mediante el control óptimo del dolor, movilización y realimentación precoz.

En el año 2001, se constituyó el ERAS Study Group, integrado por diferentes unidades de cirugía procedentes de cinco países (Escocia, Suecia, Dinamarca, Noruega y Holanda). Este grupo realizó

un consenso que denominaron el proyecto ERAS, caracterizado por un programa de rehabilitación multimodal para pacientes intervenidos de cirugías electivas. Este protocolo incluye una combinación de estrategias preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias basadas en la evidencia científica.

La filosofía principal del protocolo ERAS es reducir el estrés metabólico causado por el trauma quirúrgico y al mismo tiempo apoyar la recuperación temprana del paciente. La actuación sobre factores implicados en la respuesta biológica a la agresión impacta en las complicaciones postoperatorias.

En 2003 fue el primer simposio sobre el protocolo, en el 2005 se publica la primera guía sobre las intervenciones recomendadas, basadas en la evidencia obtenida en cirugías colorrectales. En este mismo año, Leys busca comprobar si la omisión de la preparación mecánica colónica (PMC) en la población pediátrica aumentaría la tasa de complicaciones postoperatorias infecciosas o anastomóticas, concluyendo que no hay diferencias significativas, sin embargo, observó una reducción estadísticamente significativa en el tiempo de la primera deposición y una tendencia a la reducción de la duración de estadía en el grupo que no recibió PMC.

Breckler y Rescorla (2010), estudian la infección de las heridas luego del cierre de colostomías, en pacientes con antibióticos vía oral, intravenosos y/o PMC en donde observaron que en un pequeño número de pacientes que no habían realizado PMC, no presentaron infecciones de la herida quirúrgica. Siendo en este año que se funda la Sociedad de Recuperación Mejorada Después de la Cirugía.

Protocolo ERAS

Es una vía de atención perioperatoria multimodal cuyo objetivo es atenuar la pérdida de la capacidad funcional y mejorar la recuperación en el período perioperatorio. ERAS representa un cambio de paradigma en el manejo perioperatorio de dos maneras: 1) En primer lugar, se vuelve a examinar las prácticas tradicionales, sustituyéndolos con las mejores prácticas basadas en la evidencia; 2) en segundo lugar, es amplia en su alcance, que abarca todas las áreas del paciente a través del proceso quirúrgico. De esta manera, se reduce la morbilidad y se mejora de manera significativa la recuperación, reduciendo el estrés quirúrgico con control óptimo del dolor, movilización y realimentación precoz. Como consecuencia, se reducen el tiempo de estancia hospitalario y los costos hospitalarios.

Las estrategias de mejora en ERAS se clasifican en función del período perioperatorio, quirúrgico y postoperatorio.

1) Abordaje preoperatorio:

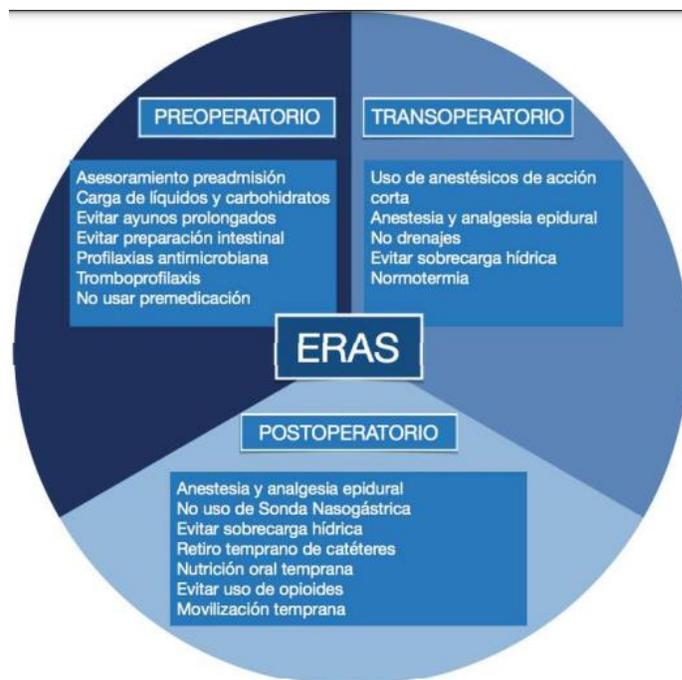
- ✚ Evaluación preoperatoria del riesgo y optimización de la disfunción orgánica.
- ✚ Educación del paciente.
- ✚ Ejercicio/prehabilitación.
- ✚ Abstinencia de fumar.
- ✚ Ayuno y carga de carbohidratos.
- ✚ Preparación intestinal.
- ✚ Tromboprofilaxis.
- ✚ Profilaxis antimicrobiana.

2) Abordaje intraoperatorio:

- ✚ Cirugía mínimamente invasiva.
- ✚ Anestesia regional.
- ✚ Opioides de acción corta.
- ✚ Mantener normotermia.
- ✚ Control de la glicemia.
- ✚ Evitar sobrecarga hídrica.
- ✚ Profilaxis antiemética.

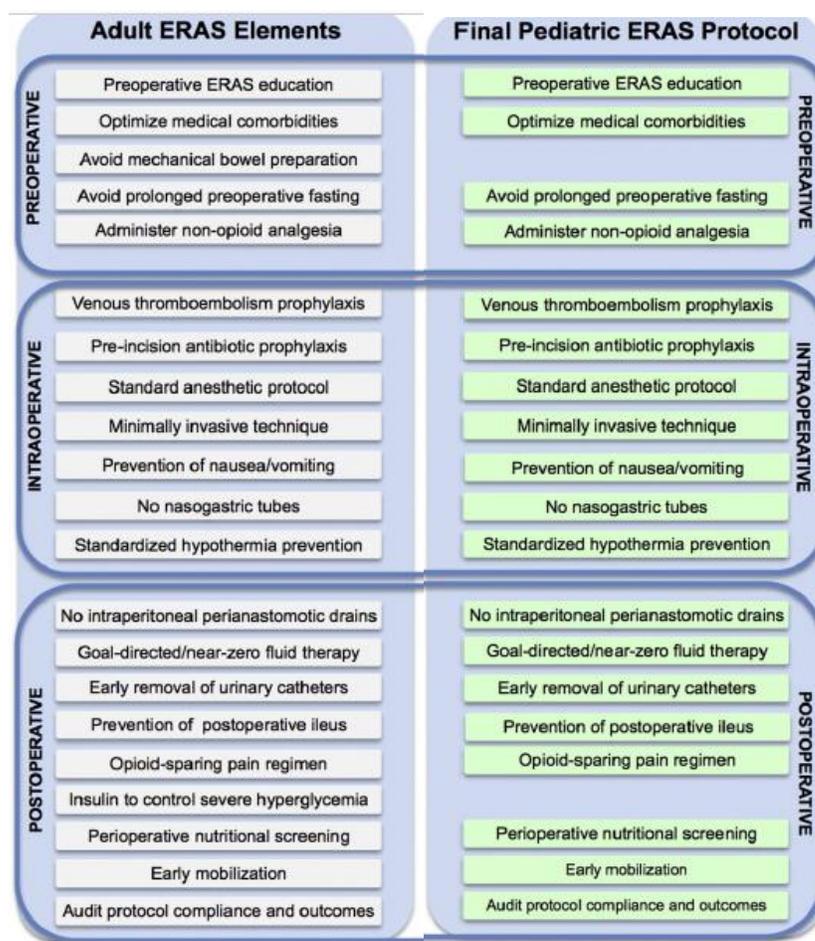
3) Abordaje postoperatorio:

- ✚ Analgesia multimodal, ahorradora de opioides.
- ✚ Profilaxis íleo postoperatorio.
- ✚ Examinar el uso de drenajes, tubos, catéteres y monitoreo.
- ✚ Nutrición temprana.
- ✚ Deambulación temprana.
- ✚ Mapas de atención diaria.
- ✚ Criterios de alta predefinidos.
- ✚ Plan de rehabilitación.



En 2017 se realizó un consenso en Atlanta utilizando el método Delphi, para valorar de los 21 elementos que conforman el protocolo ERAS cuáles podían usarse en la población adolescente

que iban a ser intervenidos para cirugías electivas colorrectales secundarias a enfermedades inflamatorias intestinales, en donde se acordó que no se llevaría el control de glicemias para evitar la constante toma de glicemias capilares a pacientes pediátricos evitando el discomfort, en este consenso continúan con la preparación con fosfoenemas previo a la intervención quirúrgica ya que existe poca evidencia en pediatría de tener menor riesgo de infecciones y perforaciones, a pesar de que en adultos existe la evidencia de presentar un mejor estadio postquirúrgico evitando esta preparación. Quedando de la siguiente manera su protocolo: (Appropriateness of a pediatric-specific enhanced recovery protocol using a modified Delphi process and multidisciplinary expert panel).



Usando estos puntos la principal diferencia observada fue la disminución de los días de estancia intrahospitalaria de 5 a 3 días en aquellos en quienes se siguieron los puntos mencionados en el protocolo.

Una revisión sistemática a partir de 2014 identificó 38 ensayos aleatorios en cirugía colorrectal, genitourinario, osteoarticular, torácica y sistema digestivo superior concluyó que el uso de vías de recuperación mejorada (ERAS) se asoció con una internación hospitalaria reducida, sin aumento en las readmisiones. También se asociaron con una reducción del 30% de las complicaciones a los 30 días, sin riesgo aumentado de complicaciones mayores o muerte. El efecto fue similar en las diferentes disciplinas y al comparar la cirugía laparoscópica versus colorrectal abierta.

Protocolo ERAS en pediatría

Aunque la mortalidad perioperatoria es menor en los niños, la evidencia sugiere que algunos procedimientos de cirugía pediátrica tienen muchos resultados comunes, de los observados en adultos. En particular, los procedimientos colorrectales pediátricos presentan una incidencia elevada de infección del sitio quirúrgico (ISQ) en relación con otros procedimientos quirúrgicos en los niños. La alta tasa de infección en los procedimientos colorrectales pediátricos, hacen de esta subespecialidad un grupo atractivo para los ensayos de vías de recuperación mejorada en niños. El objetivo es que estos niños tengan una recuperación acelerada del intestino, disminución de la tasa de infección y aumento de la satisfacción del paciente y la familia.

Fundamentos:

Una característica común compartida por todos los pacientes quirúrgicos son los cambios generalizados en la función de sus órganos, la llamada respuesta de estrés quirúrgico. Se cree que estos cambios funcionales, están mediados por los cambios metabólicos endocrinos inducidos por trauma y la activación de varios sistemas biológicos como la cascada de citoquinas, complemento, metabolitos del ácido araquidónico, óxido nítrico, radicales libres de oxígeno, entre otros.

Dentro de los obstáculos que demoran la recuperación se encuentran la disfunción aquí creo que es postoperatoria de órganos, estrés quirúrgico y catabolismo, dolor, náuseas y vómitos postoperatorios, íleo, exceso de líquidos, ayunos prolongados, inmovilización y tradiciones o cultura quirúrgica. Así mismo hay otras intervenciones que tienen el potencial de retrasar o acelerar la recuperación a través de su impacto en la respuesta al estrés quirúrgico, incluyendo bloqueo neural aferente, intervenciones farmacológicas, control de líquidos y temperatura, nutrición y ejercicio.

Una vía de recuperación mejorada es un consenso integrado, basado en evidencia, multimodal, sobre la atención alrededor de la cirugía. Debe abordar la preparación del paciente, el manejo intraoperatorio, postoperatorio y la auditoría.

El desarrollo y la implementación de un enfoque vías de recuperación mejorada es mejor logrado por un equipo multidisciplinario que incluye cirujanos, anestesiólogos, enfermeras involucradas en todas las fases de la atención, nutricionistas, fisioterapeutas y administradores. Crear materiales de educación para el paciente y familiares como metas diarias, conjuntos de órdenes estándar, hojas de flujo de enfermería y criterios de egreso vinculados a metas con una fecha límite de alta; así como la capacitación de todo el personal.

En 2021 se publicó la primera revisión sistemática y metaanálisis del protocolo ERAS en cirugía pediátrica de mínima invasión en donde se encontró una disminución en la estancia intrahospitalaria y una recuperación más rápida de los pacientes. En todos los estudios se cumplió con el criterio de una limitación en los líquidos intravenosos durante el acto quirúrgico y en el postoperatorio, el uso del paracetamol y ketorolaco prequirúrgico, manejo anestésico con fentanilo y bloqueos locales demostrando una eficacia y disminución del uso de opioides en el periodo postquirúrgico, el retiro temprano de sondas (reduciendo el tiempo de recuperación de la función gástrica) y una dieta temprana junto con la movilización precoz, demostraron una disminución en la estancia intrahospitalaria de 1.1 días así como una disminución en la readmisión por complicaciones en los primeros 30 días de 4%vs 10% los que cumplían con el protocolo ERAS y los grupos controles¹.

Respuesta metabólica al trauma

La respuesta orgánica es proporcional a la magnitud de las lesiones; de modo que una incisión pequeña y limpia sólo lesiona las células que están a lo largo de la herida y causa inflamación mínima, en tanto que una quemadura extensa y profunda es una lesión mayor que causa daños extensos en los tejidos y se expresa una respuesta inflamatoria exagerada.

Esta respuesta se caracteriza por la activación inmediata del sistema nervioso y del sistema endocrino; participando los mediadores de los sistemas inmunológico y vascular.

Los estímulos pueden ser tanto de origen local (lesión de tejidos), como sistémicos (temor o ansiedad, ayuno, hipotermia, estados de hipoxemia, efectos anestésicos, fármacos, sustancias

tóxicas, pérdida de volumen circulante por hemorragia o deshidratación, alteraciones del pH sanguíneo, desequilibrios hidroelectrolíticos, desequilibrios metabólicos).

Las vías aferentes de información, pueden transmitirse por vía nerviosa (sistema simpático y por el vago en las cirugías abdominales) o vía humoral (mediadores de la inflamación).

El cerebro integra y procesa las señales nerviosas y humorales que recibe, generando una respuesta neuroendocrina, la cual se expresa a través de dos ejes dominantes: el eje simpático suprarrenal y el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal que convergen en sus efectos.

El paciente quirúrgico está expuesto a agresiones propias de la edad, de la cirugía, de la anestesia, periodos de ayuno y alteraciones biológicas propias de la enfermedad. Si la magnitud de la agresión es suficiente, la respuesta local se rebasa y los estímulos desencadenan una respuesta, de sistemas regulados por mediadores químicos, la cual se conoce como síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), caracterizada por la liberación descontrolada de estos mediadores. Para la definición de SRIS son aplicables a la niños, taquicardia y taquipnea son síntomas comunes de presentación de muchos procesos de la enfermedad pediátrica.

Por lo tanto, la diferencia principal en la definición entre adultos y niños es que el diagnóstico de SRIS pediátrica, requiere que la temperatura o las anomalías de leucocitos estén presentes (es decir, no debe ser diagnosticado si exhibe solamente aumento de frecuencia cardíaca y respiratoria); teniendo en cuenta que la bradicardia puede considerarse como un dato en el grupo de edad recién nacido, pero no en los niños mayores (en los que se trata de un evento casi terminal).

Respuesta del estrés quirúrgico y desarrollo de resistencia a la insulina

La respuesta metabólica al trauma se caracteriza por el efecto catabólico, siendo la liberación de catecolaminas el principal factor para producir una relativa falta de insulina, resistencia periférica a la insulina y defectos en la vía de señalización de los receptores de insulina intracelulares, todo esto generando un estado hiperglucémico, que a su vez se asocia con mayor días de estancia intrahospitalaria, una menor respuesta regenerativa para las heridas y aumenta el riesgo de complicaciones postquirúrgicas. Por otro lado, existe una correlación entre los altos valores circulantes de la Proteína C Reactiva (PCR), marcador de respuesta inflamatoria y una pobre sensibilidad a la insulina preoperatoria.

Se han identificado condiciones preoperatorias tales como cáncer, obesidad mórbida y síndrome metabólico, y elementos perioperatorios tales como ayuno, hambre, dolor, reposo en cama y fatiga, que aumentan el estrés metabólico. Corrigiendo estos factores se puede disminuir la respuesta metabólica al trauma, resultando en la normalización de la acción de la insulina; el permitir la ingesta de carbohidratos también no solo ayudaría a disminuir la resistencia a la insulina, sino también ayuda a los músculos a conservarse ya que disminuye la pérdida de proteínas y nitrógeno.

Educación preoperatoria

La educación preoperatoria del niño y su familia, es un elemento esencial en un programa de recuperación mejorada. Se ha asociado con menores niveles de ansiedad, menor dolor postoperatorio y menor hospitalización. Debemos adaptar la información a cada etapa de desarrollo del niño. Esta debe proporcionarse mediante directrices claras por escrito, incluyendo las metas específicas para cada día del postoperatorio, la duración prevista de la internación, los criterios de alta (determinada por la evolución del niño) y la manera de continuar su recuperación tras esta. El alta para una cirugía, es variable según la aparición o no de complicaciones. Sin embargo, las familias deben tener una idea de lo que se espera que sea una duración media de la internación.

Una guía para pacientes específica del procedimiento, aumenta la consistencia de los mensajes recibidos a lo largo del período perioperatorio. El enfoque multidisciplinario, para desarrollar materiales de educación permitirá, que la información sea menos fragmentada. Por ejemplo, en cirugía colorrectal, la enfermera de estomas debe ser parte del equipo, reuniéndose con futuros pacientes antes de la cirugía.

Optimización de comorbilidades

Este es un punto que, en la población pediátrica, por suerte no presenta mayores inconvenientes, ya que a esta edad la mayoría de nuestros pacientes están libres de contaminantes, como puede tratarse del tabaquismo, abuso de alcohol, drogas y las enfermedades crónicas que estos provocan.

- Se deberá de evaluar factores de riesgo como obesidad, malformaciones vasculares, tipo de cirugía, internación con reposo absoluto en CTI, trauma, inmovilización, etc., sabiendo

que es poco frecuente su uso, para considerar una prevención de trombosis. En adultos se menciona que dentro de estas preparaciones se debe de cesar un mes antes de la cirugía el tabaquismo para disminuir las complicaciones pulmonares².

- Los pacientes con diabetes corren mayor riesgo de morbilidad y mortalidad postoperatoria. Cuando sea factible, los niños con diabetes no deben someterse a una cirugía electiva hasta que estén metabólicamente estables. La cirugía debería programarse como el primer caso en la mañana, evitando el ayuno prolongado y que el tratamiento se ajuste con mayor facilidad.
- Estudios recientes han demostrado que la desnutrición o una deficiencia nutricional prequirúrgica es un fuerte predictor de mortalidad y poca supervivencia a los 90 días postquirúrgicos².

Ayuno preoperatorio

El ayuno preoperatorio, es una rutina que busca asegurar un estómago vacío en el momento de la inducción anestésica, con el fin de reducir el riesgo de regurgitación del ácido gástrico, el cual puede causar neumonitis química. Basado en estudios de vaciado gástrico, las pautas actuales para la cirugía de coordinación, recomiendan que, los alimentos sólidos no deben ingerirse antes de 6 h de la inducción anestésica y la ingesta de líquidos claros puede recomendarse a la mayoría de los pacientes hasta 2 h antes. Sin embargo, esta guía es probablemente uno de las más subutilizadas.

Estudios actuales demuestran que el ayuno prolongado no significa un estómago vacío, sino que éste se encuentra ocupado de alto contenido ácido. Por otro lado, el ayuno prolongado ocasiona un estado catabólico que provoca alteraciones metabólicas (aumenta la resistencia a la insulina), reduce potencialmente el volumen intravascular por el aumento en las pérdidas de líquidos secundario al estrés y, por último, aunque no menos importante, un aumento en la irritabilidad del paciente.

El Dr. R Maltby fue quién demostró que la ingesta de 150 ml de líquidos de agua 2 horas antes de la cirugía (en lugar de ayunar durante la noche), determinó un menor volumen de líquidos gástricos al momento de la cirugía.

Las guías actuales de la Asociación de Anestesia y Terapia Intensiva Europea recomiendan:

- Evitar ayuno prolongado en todos los pacientes pediátricos para prevenir formación de cetonas y disminuir el riesgo de hipotensión.
- Los pacientes pediátricos sanos que son intervenidos de forma electiva pueden consumir líquidos claros (agua, té, jugo o leche materna hasta 1 hora previa al procedimiento).
- En lactantes se recomienda leche materna (incluyendo la fortificada) hasta 3 horas previas a la anestesia.
- En lactantes las fórmulas u otro tipo de leches deben tener ayuno de 4 horas.
- Alimentos sólidos hasta 6 horas antes de la cirugía.

Se menciona que en 2 estudios se encontró que el estómago regresaba a su estado basal posterior a las 4 horas de ingerir alimentos sólidos en pequeña porción como cereal con leche o pan tostado con mermelada, sugiriendo con un nivel de evidencia 2B que podría considerarse ayuno con dieta “ligera” hasta 4 horas previas al procedimiento³.

Por otro lado, la Asociación Francesa de Anestesiología y la de Gran Bretaña e Irlanda recomiendan el consumo de líquidos claros hasta 1 hora previa a cirugías electivas teniendo como volumen máximo 3 ml/kg, partiendo del principio que el agua natural dura 30 minutos en estómago y no se han observado diferencias en el pH del jugo gástrico ni en la capacidad gástrica con el consumo de 1 a 2 horas de líquidos claros⁴.

En 2020 en China se comparó la eficacia del ayuno prequirúrgico mayor a 6 horas vs el ayuno de 4 horas y 2 horas de líquidos, comparando el riesgo de broncoaspiración, llanto, náusea y vómito postquirúrgico y distensión abdominal postquirúrgica en donde se observó una incidencia de 9.09%, 5.19%, 16.88% y 6.49% respectivamente en el grupo con el protocolo ERAS vs 32.8%, 26.03%, 46.58% y 28.77% respectivamente ($p < 0.05$). Con esto también se logró reducir el día de estancia intrahospitalaria e iniciar de forma temprana con la alimentación postquirúrgica, por otro lado, se tomaron ultrasonidos gástricos a todos los pacientes demostrando que la ingesta de líquidos 2 horas previas al procedimiento favorece el vaciado gástrico y reduce el riesgo de reflujo y broncoaspiración⁵.

A pesar de la recomendación de la ingesta de líquidos claros hasta 2 h antes de la cirugía, en la práctica clínica en muchos hospitales continúan indicando ayuno de 6 a 8 horas para sólidos, 6 horas para líquidos y 4 horas para leche humana.

Manejo anestésico

Se recomienda evitar el uso de ansiolíticos de acción prolongada, estando indicado el uso de agentes anestésicos de acción corta. Se recomienda anestesia local para evitar el uso de agentes volátiles o anestesia general y lograr una extubación más rápida y un pronto despertar. Se ha comprobado que el bloqueo neural aferente atenúa las respuestas metabólicas y proinflamatorias al trauma, reduciendo la resistencia a la insulina e incrementando la movilidad del intestino⁶.

Un estudio mostró que el agregar dexametasona a 0.1 mg/kg en población pediátrica en pacientes con bloqueo caudal con ropivacaína reduce el dolor hasta 48 horas, así como la ingesta vía oral de analgésicos después de una orquidopexia⁷.

Se pueden usar fármacos anestésicos adyuvantes tales como ketamina, dexmedetomidina, lidocaína y dexametasona para sus efectos ahorradores de opioides. Se aconseja fuertemente la profilaxis de náuseas y vómitos (dexametasona, droperidol, ondansetrón).

El dolor no manejado puede desencadenar estrés quirúrgico con consecuencias autonómicas, hormonales, metabólicas, inmunológicas e inflamatorias. El alivio efectivo del dolor puede desempeñar un papel importante en el resultado quirúrgico.

En un estudio retrospectivo realizado en 2019 en donde se compararon 437 pacientes de 2 a 22 años, intervenidos por procedimientos colorrectales, la mayoría por enfermedades inflamatorias, se observó una disminución en el uso de agentes opioides en el manejo postquirúrgico (62.5 vs 98.7%, $p < 0.01$) en el grupo en el que se llevaron a cabo las siguientes medidas: inicio gabapentina (5 mg/kg/dosis) una semana previa al procedimiento, en el prequirúrgico se administró una dosis única de paracetamol (15 mg/kg/dosis), se recibió anestesia regional por bloqueo de plano transversal abdominal en el caso de las cirugías laparoscópicas vs bloqueo epidural en caso de cirugías abiertas y la administración de ketorolaco al finalizar la cirugía⁸.

Manejo quirúrgico

La hipotermia, la sobrecarga hídrica, la hiperglicemia, las respuestas cardiovasculares exageradas como la taquicardia, la hipertensión, la hipotensión, las arritmias y los trastornos respiratorios como la hipercapnia, la resistencia a las vías respiratorias y la hipoxia deben ser evitadas durante la cirugía.

Eutermia

Los pacientes pediátricos son particularmente susceptibles al desarrollo de hipotermia (temperatura central $<36^{\circ}\text{C}$) en la sala de operaciones debido a que tienen una proporción reducida de peso/superficie, aumento de la pérdida de calor en la cabeza y reservas limitadas de grasa subcutánea en comparación con adultos. Además, los fármacos anestésicos, deprimen las capacidades termorreguladoras de los recién nacidos y lactantes. La inducción de la anestesia causa vasodilatación periférica directa y disminuye el umbral de los escalofríos y la vasoconstricción de $2-3^{\circ}\text{C}$, dando como resultado una vasodilatación y una distribución del calor del núcleo a la periferia, que disminuirá la temperatura central de $1-1,5^{\circ}\text{C}$ después de 1 h de anestesia.

Se ha demostrado que incluso la hipotermia perioperatoria leve ($34-36^{\circ}\text{C}$) se asocia a resultados adversos, triplicando el riesgo de infección de sitio quirúrgico al causar vasoconstricción disminuyendo el aporte de oxígeno a la herida, aumenta la pérdida de sangre y un riesgo de transfusión de aproximadamente un 20% por cada 1°C de caída en la temperatura central ya que altera la función plaquetaria y de las enzimas en la cascada de la coagulación. Por otro lado, prolonga la duración de la acción de los anestésicos y los bloqueadores neuromusculares que pueden resultar en una recuperación tardía.

Por lo antes mencionado se debe de mantener la eutermia en las tres etapas del proceso quirúrgico, manteniendo un pre calentamiento en el área prequirúrgica, siendo la meta transferir suficiente calor (200-300 KJ) para prevenir la hipotermia por la inducción, evitando también la diaforesis; se pueden utilizar de forma indirecta los apartados que brindan aire caliente ya que son muy efectivos para distribuir este calor en toda la superficie corporal del paciente. Durante la parte intra operatoria además de recomendarse el uso de estos aparatos, es imperativo la monitorización de la temperatura ya sea con un termómetro esofágico o corporal para evitar también la hipertermia. Se sugiere que si se contempla una administración de líquidos totales $>30\text{ ml/kg}$, se necesita calentar estos para mantener la eutermia, en volúmenes menores no se requiere ya que la hipotermia que podrían llegar a generar es rápidamente reversible. En pacientes que pesan $<15\text{ kg}$ la rapidez de enfriamiento como de recalentamiento es muy similar, sin embargo, en los $>15\text{ kg}$ es más tardado el recalentamiento que el enfriamiento por lo se sugiere tener esta fase de precalentamiento sobre todo en estos pacientes⁹.

Preparación intestinal

La preparación intestinal se utiliza para vaciar parte del tubo digestivo antes de una cirugía. La razón principal por la que se prescribe antes, es proporcionar un intestino completamente limpio para minimizar el riesgo de derrame fecal intraoperatorio, disminuir el volumen del intestino para una mejor manipulación, o para facilitar la posibilidad de palpar pequeñas masas intraluminales. Las posibilidades no invasivas de preparación son una dieta líquida oral o una dieta mínima en residuos, combinada con laxantes, dan resultados subóptimos y deben iniciarse días antes de la intervención planificada.

En el consenso de Atlanta 2017 como se mencionaba previamente, se decidió continuar con la preparación colónica al encontrarse poca evidencia en pediatría de tener un menor riesgo de infecciones y perforaciones¹⁰; aunque en adultos, la evidencia es suficiente para concluir que la limpieza intestinal se puede omitir con seguridad y no induce una menor tasa de complicaciones en la cirugía del colon.

Las preparaciones más comúnmente recetadas son el polietilenglicol (PEG) y el fosfato sódico (preparación mecánica). Un enema, puede lograr una preparación intestinal del colon descendente y recto. En adultos, la evidencia es suficiente para concluir que la limpieza intestinal se puede omitir con seguridad y no induce una menor tasa de complicaciones en la cirugía del colon. No hay evidencia estadísticamente significativa de que los pacientes se beneficien de la preparación intestinal.

En 2012 Serrurier, organiza un trabajo retrospectivo multicéntrico, donde llega a la conclusión que la PCM se asoció con un mayor riesgo de infección de la herida, no protegió sobre otras complicaciones, y se asoció con mayor duración de la internación (corroborando los estudios de adultos) y sugiere que la preparación intestinal se puede omitir con seguridad en muchos niños que se someten a cirugía del colon, lo que reduce el costo y la incomodidad.

En adultos se ha demostrado en múltiples estudios que no es necesaria la preparación intestinal prequirúrgica para evitar la contaminación de la cavidad peritoneal, ni el edema intestinal, sin embargo, en los niños hay pocos estudios que apoyen este punto del protocolo. Como se mencionaba previamente, en el consenso del 2017 de Atlanta este fue uno de los puntos que no se adaptaron a la integración del protocolo ERAS en la población pediátrica; así como la Asociación Americana de Cirugía pediátrica tampoco recomienda evitar este punto. Sin embargo, se menciona que debe evitarse la preparación intestinal con medios hiperosmóticos ya que

aumentan el riesgo de infección del sitio quirúrgico, el riesgo de fuga y de dehiscencia de herida quirúrgica¹¹.

A pesar de esto, existe evidencia aunque con una población reducida, en la que se han obtenido mejores resultados con el simple hecho de disminuir los días de preparación mecánica, tal como es el estudio realizado en China con pacientes con Enfermedad de Hirschsprung en el que se realizó la preparación de 4 a 5 días previos en lugar de los tradicionales 7-10 días en el cual no se observaron aumento de complicaciones, infecciones de sitio quirúrgico ni dehiscencia de la anastomosis, siendo seguro una preparación reducida¹².

Un estudio multicéntrico retrospectivo en donde 272 pacientes pediátricos fueron sometidos a una colostomía encontró que aquellos en los que se utilizó una preparación mecánica intestinal presentaron un aumento en el riesgo de infección de sitio quirúrgico, se aumentaron los días de estancia intrahospitalaria (principalmente por un ingreso temprano para llevar a cabo esta preparación) y no hubo ninguna reducción en las otras complicaciones. Sugiriendo que la omisión de la preparación intestinal es segura, reduce costos y la incomodidad tanto del paciente como de la familia¹³.

Balance hídrico

El objetivo en el manejo de líquidos y electrolitos, es el mantenimiento de un equilibrio de fluidos “cero”, junto con una ganancia o pérdida de líquidos mínima. Holliday y Segar en 1957 presentaron por primera vez un método práctico para prescribir líquidos intravenosos basándose en los requerimientos metabólicos estimados para pacientes en reposo en cama. Sin embargo, tanto el volumen como la composición, deben ser adaptados según el estado del paciente, el tipo de operación y los eventos esperados en el período perioperatorio. La importancia de este balance reside en que hipovolemia puede llevar a un estado de vasoconstricción e inadecuada perfusión generando una hipoxia celular con disfunción orgánica, por otro lado, un exceso de líquidos conlleva a edema intersticial e inflamación local, así como una repercusión en la regeneración de colágeno, afectando negativamente la regeneración tisular incrementando el riesgo de fuga de la anastomosis, dehiscencia de la herida e infección¹⁴.

Prequirúrgico: Dentro de los múltiples efectos metabólicos originados por el estrés quirúrgico se encuentra la liberación de la vasopresina ocasionando una retención hídrica que acompañada del ayuno puede incrementar el estado de hipovolemia¹⁴; por lo que es importante que los pacientes sean alentados y tengan la oportunidad de mantener la ingesta oral de líquidos (idealmente

bebidas que contienen carbohidratos) hasta 2 h antes de la operación, para evitar la depleción de líquidos. Del mismo modo, la preparación mecánica intestinal lleva a pérdidas de sal y agua, y no parece disminuir el riesgo de infección. Si se usan, los pacientes deben recibir terapia líquida intravenosa suplementaria para reemplazar las pérdidas gastrointestinales y asegurar el equilibrio de fluidos cero. La inducción de la anestesia en pacientes con un déficit de fluido, reduce aún más el volumen circulatorio efectivo al disminuir el tono simpático.

Para poder llevar a cabo una mejor monitorización del estado hídrico podemos ayudarnos de la tecnología para monitorizar de una manera efectiva el balance hídrico del paciente durante la cirugía, como el Doppler esofágico o el índice de variabilidad pletismográfica, este último es un medio no invasivo y fácil de usar durante la cirugía; observándose un menor tiempo de estancia intrahospitalaria y un retorno de motilidad precoz en quienes se usaron estos medios para mantener el objetivo de balance cero¹⁵.

Postquirúrgico: El fracaso en lograr y mantener un equilibrio nulo, tiene efectos deletéreos potenciales sobre la respiración (aumento de la neumonía), gastrointestinales (íleo prolongado, edema esplácnico, presiones de ruptura anastomóticas menores y aumento de la fuga), la movilidad del paciente (reducida por edema periférico) y el bienestar (aumento de náuseas). Por el contrario, pueden producirse efectos perjudiciales de la subhidratación perioperatoria, lo que resulta en una disminución del retorno venoso, el gasto cardíaco, la disminución de la perfusión tisular y el suministro de oxígeno. Además, aumenta la viscosidad de la sangre y la viscosidad pulmonar, dando como resultado formación de tapones mucosos y atelectasias.

Siendo la vía oral el medio óptimo para mantener una adecuada hidratación, lo que, junto con el comienzo temprano de la nutrición oral, facilita el retorno precoz de la función intestinal y permite la interrupción temprana del aporte intravenoso, ayudando a la movilidad y una recuperación más rápida.

El gasto urinario es considerado un indicador del estado hídrico intravascular, ya que generalmente es el reflejo de la perfusión renal la cual se encuentra asociada al volumen intravascular; sin embargo, no es sensitivo para valorar el volumen circulante, pero sí para valorar la lesión renal aguda. De forma postquirúrgica dependiendo del personal con el que se cuenta puede llegar a ser un marcador confiable del estado hídrico, acompañado de datos clínicos para evitar el uso de medios invasivos para la monitorización. En un estudio se observó que al disminuir

la sobrecarga hídrica las primeras 24 horas postquirúrgicas redujo el 50% de las complicaciones prequirúrgicas¹⁴.

En un estudio reciente de cohorte, retrospectivo, en donde se estudiaron pacientes pediátricos sometidos a una resección colónica se identificó la asociación entre la administración de líquidos en volúmenes altos durante la cirugía y el empeoramiento de los resultados postquirúrgicos. Específicamente el aumentar el aporte de líquidos arriba del p90 se asoció con >6 días de estancia intrahospitalaria (OR 8.14, IC 95%, p 0.007), >4 días para el primer alimento (OR 5.91, IC 95%, p 0.02) y requerimiento de oxígeno suplementario por más de 24 horas (OR 3.6, IC 95%, p 0.02) posterior a ajustar el riesgo ASA, pérdida de sangre y las cirugías abiertas¹⁶.

Los principios del protocolo como evitar la preparación mecánica y evitar el ayuno reducen la necesidad de líquidos intravenosos y se deben de ajustar de acuerdo a la ingesta de vía oral y las pérdidas que presente el paciente¹³.

Analgesia

La incisión quirúrgica y la manipulación de los tejidos conducen a la lesión celular y la activación de respuestas inflamatorias humorales y mediadas por células. Una variedad de mediadores químicos intracelulares se libera de los tejidos lesionados, y luego activan los nociceptores sensitivos periféricos (hiperalgesia primaria). Estas sustancias proinflamatorias, sensibilizan los nociceptores también en los receptores de tejidos adyacentes no lesionados (hiperalgesia secundaria).

La repetida y prolongada estimulación de los nociceptores. Un componente clave de una recuperación mejorada incluye por lo tanto estrategias analgésicas para prevenir la disfunción multiorgánica, inducida por el dolor no aliviado y en última instancia facilitar una pronta recuperación. Los tratamientos analgésicos son más eficaces si se administran antes de la incisión quirúrgica (analgesia preventiva).

El objetivo principal es reducir al mínimo o evitar los opioides sistémicos, que siguen siendo una piedra angular en el tratamiento farmacológico del dolor agudo postoperatorio. Los opiáceos sistémicos bloquean la nocicepción actuando a nivel central y periférico. Tienen efectos secundarios indeseables, tales como la inducción de íleo, náuseas y vómitos. Estos efectos secundarios, perjudican de manera significativa la recuperación de pacientes sometidos a cirugía

gastrointestinal, ya que retrasan la recuperación de la función digestiva e impiden la alimentación precoz.

Hay una variedad de medicamentos no opioides, que están incluidos en un enfoque multimodal. Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE), inhibidores ciclooxigenasas-2 (COX-2), y los esteroides sistémicos atenúan el componente inflamatorio de dolor quirúrgico. Los anestésicos locales sistémicos, también han demostrado tener propiedades analgésicas mediante la reducción de la liberación excesiva de mediadores inflamatorios y atenuando la regulación al alza de las células inflamatorias. Entre otros elementos de la analgesia multimodal contamos con la analgesia epidural torácica, analgesia espinal, infusión intravenosa de lidocaína, infusión continua de heridas con anestésico local, bloqueos abdominales (bloqueo del plano transverso-abdominal [TAP] y bloqueo de vaina del recto), medicamentos como los AINE, acetaminofeno y antagonista de receptor opioide de acción periférica (Alvimopan).

Náuseas y vómitos postquirúrgicos

Se estima que la tasa de incidencia total de NVPO para todos los pacientes quirúrgicos, adultos y pediátricos, es del 25%. Una mejora significativa reciente hacia un control eficaz de esta complicación, se ha dado por un enfoque multimodal, iniciando en el periodo preoperatorio al incluir una adecuada hidratación prequirúrgica, el uso mínimo de agentes anestésicos volátiles y opioides, el uso profiláctico de antieméticos y la terapia dirigida para las náuseas y vómitos postquirúrgicos.

Dentro de las estrategias se encuentran el evitar anestésicos volátiles y óxido nítrico usando en su lugar, propofol para la inducción y mantenimiento (reduciendo en un 25% su incidencia), en caso de ser posible usar anestesia local y no general y como se menciona previamente en el apartado de analgesia el uso mixto de fármacos para evitar el uso postquirúrgico de opioides. Dentro de las escalas para evaluar el riesgo de náuseas y vómitos postquirúrgicos se encuentra la de Eberhart que consiste en 4 puntos totales, uno por cada factor: cirugía >30 minutos, edad >3 años, cirugía de estrabismo e historia de náuseas y vómitos postquirúrgicos en familiares; dependiendo de cuantos factores existan presentan 10%, 30%, 50% o 70% respectivamente¹³.

En un estudio observacional multicéntrico prospectivo llevado a cabo en Francia (2007/8) se establecieron cinco factores de riesgo independientes y los utilizó para crear un nuevo score predictivo pediátrico, que va de 0 a 6 puntos. Los factores de riesgo considerados son: edad,

predisposición de náuseas y vómitos, duración de anestesia mayor a 45 minutos, cirugías de riesgo y uso de opioides. Con este puntaje, los niños con una puntuación de 0-1 punto tienen un riesgo bajo, 2-3 un riesgo moderado, y 4 o más tienen un riesgo alto.

El ondansetrón (antagonista del receptor 5 Hidroxitriptamina tipo 3) a 0.1 mg/kg es el agente antiemético más usado como profilaxis y tratamiento. Dentro de la primera línea También se encuentran la dexametasona a 0.15- 0.3 mg/kg y el aprepitán (antagonista del receptor de la neurokinina 1, con vida media de 9 horas) 40 u 80 mg, recomendándose su uso 30-60 minutos previos a la inducción anestésica¹³.

Infección de sitio quirúrgico

De acuerdo a la CDC (Centro de Control de Enfermedades), se definen como aquellas infecciones que ocurren cerca o en el sitio quirúrgico durante los primeros 30 días postquirúrgicos o hasta los 90 días en procedimientos específicos; además debe de presentar salida de líquido o secreción purulenta o tener un cultivo positivo del sitio quirúrgico. Tienen una tasa aproximadamente entre 2-5% en los Estados Unidos. Contribuyen en la morbimortalidad infantil, representando una causa común de infecciones adquiridas a nivel hospitalario.

Si bien son complicaciones frecuentes, en los procedimientos colorrectales se incrementan estas tasas hasta ser de 5-45%, secundario a la alta carga bacteriana del mismo tracto intestinal, siendo más frecuentes en las colostomías e ileostomías.

Los elementos centrales a considerar son:

- Re administración de antibióticos.
- Preparación de la piel.
- Baño de clorhexidina preoperatoria.
- Control perioperatorio de la glucosa.
- Las directrices de la Sociedad ERAS indican que la preparación mecánica del intestino no debe usarse rutinariamente para la cirugía del colon.
- Oxigenación en el perioperatorio.
- Mantener euvolemia.
- Prevención de la hipotermia.
- Protectores de heridas y laparoscopia.

Dentro de las pautas a seguir para la profilaxis antibiótica se deben tomar en cuenta 4 directrices: la correcta elección del antibiótico, dosis correcta, tiempo de administración (incluyendo la re administración de antibióticos) y el cese de los antibióticos al término de la cirugía o previo a las 24 horas postquirúrgicas. Se ha demostrado que una dosis única de antibiótico de amplio espectro administrado antes de la incisión es suficiente como profilaxis y en cirugías que duren más de 4 horas o se presente un sangrado mayor a 1500 ml una segunda dosis es necesaria.

En 2016 la OMS publicó una guía para evitar las infecciones de sitio quirúrgico que constan de 29 puntos, divididos en acciones prequirúrgicas, intraoperatorias y postquirúrgicas.

Las guías de práctica clínica de la Asociación Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud (ASHP) mencionan una incidencia de estas heridas del 4-10% de los pacientes sometidos a procedimientos colorrectales y 3-27% en aquellos con procedimientos rectales; observándose del 30-60% de complicaciones infecciosas en aquellos pacientes que no recibieron una profilaxis antibiótica y <10% en aquellos que la recibieron, reduciéndose también la mortalidad en aquellos con profilaxis (11.2% vs 4.5% con profilaxis). Dentro de los factores de riesgo para presentar una infección del sitio quirúrgicos se encuentran la hipoalbuminemia, inmunosupresión, contaminación con heces de sitio quirúrgico, tiempo quirúrgico <3.5 horas, hipotermia, hiperglicemia y obesidad. Dentro de los organismos identificados comúnmente en estas infecciones se encuentran en general, organismos de la flora habitual de la piel como *S. Aureus* y *S. epidermidis*, hablando específicamente de las cirugías colorrectales los organismos mayormente observados son aerobio *E. Coli* y anaerobio *Bacteroides fragilis*, con base en esto se debe de elegir el antibiótico que se utilizara como profilaxis. Se recomienda el uso de antibióticos vía oral junto con la preparación mecánica intestinal 3 dosis por lo menos 10 horas previas a la cirugía con una combinación de aminoglucósido como neomicina y eritromicina o metronidazol para los patógenos anaerobios, reportándose una incidencia de 12-15% de estas infecciones con el uso único de metronidazol; además de una dosis profiláctica vía intravenosa 60 minutos previos a la cirugía con cefazolina o cefoxitina y metronidazol, no se recomienda el uso de cefalosporinas de tercera o cuarta generación de forma rudimentaria por la resistencia bacteriana, sin embargo en lugares con una alta incidencia de resistencia a cefalosporinas de segunda generación se recomienda su uso. En caso del uso de fluoroquinolonas o vancomicina iniciarlo 2 horas previas; aunque también menciona que en recientes estudios se han observado niveles terapéuticos del antibiótico en tejidos a pesar de haberse administrado a los 20 o 7 minutos previos de la incisión.

Por otro lado, menciona la administración de una segunda dosis de antibiótico si la cirugía se prolonga más de 150 minutos o si existe una pérdida sanguínea >1500 ml. Un estudio Cochrane demostró que se observó una menor incidencia de las infecciones en aquellos pacientes que llevaron una profilaxis tanto vía oral como intravenosa que aquellos que solo se les dio un tipo de profilaxis¹⁷.

En otro estudio de cohorte retrospectivo realizado en el 2017 se observó que al realiza un conjunto de cambios prequirúrgicos, se disminuyó la incidencia de infecciones de sitio quirúrgico de un 21.7% a 7.9%. Este conjunto de acciones descritas desde el 2015 incluyen la preparación intestinal en todos aquellos procedimientos en donde se involucrara el recto y no tuvieran un estoma, el aseo con clorhexidina en el área abdominal, el mantenimiento de la eutermia, cambiando los antibióticos prequirúrgicos junto con el tiempo terminando la infusión de los mismos entre 0 y 60 minutos previos a la cirugía, usando cefazolina para procedimientos hepáticos, duodenales, vesiculares y pancreáticos; y Cefoxitina en colon e intestino delgado. En este estudio se buscó que tipo de patógeno y sensibilidad se había reportado en su hospital, observando que la mayoría eran *Enterococcus* resistentes a la Cefoxitina, pero sensible a Ampicilina-Sulbactam por lo que realizaron el cambio de antibiótico prequirúrgico. Tras el cambio de antibiótico, la incidencia de estas infecciones se disminuyó de 7.9% a 2.2%. Mostrando como siguiendo estos elementos e identificando los patógenos más comunes en nuestros medios hospitalarios, así como sus sensibilidades y resistencias disminuyen estas complicaciones¹⁸.

Nutrición temprana

Por mucho tiempo se pensó que el ayuno entre 4-5 días posterior a la intervención quirúrgica tenía un papel protector para la anastomosis, tomando como criterios para el inicio de la vía oral la presencia de evacuaciones o flatulencias, ausencia de distensión abdominal y/o vómito, manteniéndose durante este periodo con soluciones con aportes de electrolitos o nutrición parenteral (misma que presenta sus propias complicaciones), conllevando a una malnutrición y aumento en los días de estancia intrahospitalaria. A pesar de que hoy en día se saben los beneficios de la alimentación oral precoz tales como la mejora inmunológica, la disminución de la infección quirúrgica, disminución de la atrofia de las vellosidades intestinales (evitando la malabsorción), mejoría del íleo postquirúrgico, disminución de días de estancia intrahospitalaria y muchos efectos psicológicos positivos, puede mejorar la respuesta metabólica a la cirugía

reduciendo la resistencia a la insulina, la pérdida de fuerza muscular y el balance de nitrógeno negativo; no es una práctica que se lleve a cabo comúnmente. Se ha demostrado que la función intestinal se recupera mucho antes de los 4 días en cirugías de mínima invasión: intestino delgado de 24 a 48 horas, colon después de las 24 horas y el estómago después de las 24-48 horas. También que el epitelio de la mucosa se encuentra cerrado completamente después del primer día¹⁹.

En animales, se ha reportado que el ayuno reduce el colágeno en los tejidos de anastomosis retrasando la cicatrización, también que la alimentación evita la atrofia muscular y genera mayor fuerza en los sitios de anastomosis²⁰.

En los proyectos de vías de recuperación mejorada, a los pacientes se les permite una dieta líquida clara (agua, jugo, jugos enriquecidos en proteínas) tan pronto como estén despiertos y pueden avanzar a una dieta baja en residuos en el primer día postoperatorio con un suplemento de bebida proteica en cada comida.

El proyecto brasileño ACERTO propone que volúmenes pequeños de la dieta después de la operación son capaces de:

- Estimular el tracto gastrointestinal.
- Producir peristalsis propulsivas.
- Estimular el tracto gastrointestinal y reducir el período de íleo postoperatorio.
- Disminuir los días de internación.
- Promover la reducción catabólica en respuesta al estrés.
- Mejorar el sistema inmunológico y el trofismo intestinal.
- Proporcionar una mejor cicatrización de las heridas y mejorar la cicatrización de las anastomosis.
- Disminuir la tasa de infección postoperatoria y diversos efectos psicológicos beneficiosos.

La asociación de Anestesia y Terapia Intensiva Europea recomienda iniciar alimentación líquida lo antes posible dependiendo del tipo de cirugía, ya que se ha observado una mejor respuesta en cuanto a la comodidad del paciente, siendo uno de los objetivos del protocolo ERAS; además de haber comparado 8 estudios en los cuales se observó una disminución en el vómito y náuseas, así como una disminución en la necesidad de uso de opioides dentro del manejo de dolor en aquellos que presentaban un inicio de dieta temprano; recordando no forzar la ingesta de líquidos, siendo estos a tolerancia del paciente³.

Una revisión de estudios controlados, aleatorizados, de meta análisis comparó el inicio de vía oral en las primeras 24 horas postquirúrgicas después de cirugías gastrointestinales electivas vs el inicio tardío posterior de las 72 horas postquirúrgicas encontrando que mientras en el grupo de alimentación temprana se observó mayor presencia de náusea, incrementando el riesgo de vómito, también se observó una reducción en la incidencia de infecciones ($p= 0.036$) y en los días de estancia intrahospitalaria (reducción de 0.84 días, $p= 0.001$)¹⁵.

En un meta análisis publicado en 2021 donde se realizó una recopilación de datos obtenidos de 10 diferentes estudios con un total de 1286 pacientes con resección intestinal y/o cierre de anastomosis colónicas por enfermedad de Hirschsprung, malformaciones anorrectales e indicaciones misceláneas; cuyo objetivo fue demostrar el beneficio que se tenía el iniciar dieta líquida en las primeras 48 horas posterior a anastomosis menciona un aumento en la distensión abdominal en aquellos con dieta temprana, sin embargo se observó una disminución en la incidencia de infecciones de sitio quirúrgico (7.5% vs 11.7%) así como una disminución en las complicaciones por sepsis (14.2% vs 26%). Por otro lado, se observaron evacuaciones (evitando íleo postquirúrgico) 17.2 horas antes en aquellos con nutrición temprana. Concluyendo que es seguro y eficaz el inicio temprano de la vía oral, disminuyendo también los días de estancia intrahospitalaria²¹.

Otro estudio realizado en un Pakistán, siguiendo a 100 niños en el transcurso de un año, en quienes se realizó un cierre de anastomosis ya fuera por malformación anorrectal, enfermedad de Hirschsprung o perforación entérica de entre 2-12 años con una media de 6 años, se observó que aquellos con un inicio temprano de alimentación (líquidos en las primeras horas posquirúrgicas a 1ml/kg con aumento del mismo cada 2 horas si se toleraba adecuadamente) presentó una menor estancia intrahospitalaria que aquellos con nutrición tardía (a los 5 días postquirúrgicos) de 5.8 vs 9.5 días respectivamente. Se observó que en el grupo de alimentación temprana se presentaron complicaciones como distensión abdominal y vómito, sin embargo, en el grupo contrario se observó una mayor tasa de infecciones del sitio quirúrgico y fiebre; siendo así más favorable la alimentación temprana¹⁹.

En otro estudio realizado en 2018 en Egipto con 60 pacientes en quienes se realizó resección intestinal se demostró una menor estancia intrahospitalaria, menor tasa de fiebre y de infecciones en los que se inició la vía enteral de forma temprana de presentándose de 33.3% vs 66.7% en el

caso de fiebre, 26.7% vs 60% en el caso de infecciones y de 3 a 9 días con promedio de 4 días vs 5 a 12 días con promedio de 7 días de estancia intrahospitalaria²².

También en 2018, Bahar et. al realizaron un estudio observacional y comparativo de 1 año en el cual siguieron a pacientes con enfermedad de Hirschsprung en quienes se realizó un descenso transanal endorectal, iniciando en un grupo la alimentación enteral en el primer día postquirúrgico vs 3 a 5 días en el grupo control, así como el retiro temprano de sonda nasogástrica para iniciar la vía oral. Reportó que en ninguno de los dos grupos se observó obstrucción intestinal, peritonitis, formación de abscesos, fugas de anastomosis ni hubo necesidad de una reintervención comprobando que es seguro el inicio temprano de la alimentación²⁰.

Movilización temprana

Los pacientes que se levantan precozmente de la cama después de una cirugía mayor, tienden a recuperarse más rápidamente y tienen menos complicaciones, reduce la pérdida muscular y mejora la distribución de oxígeno a los tejidos. Es un paso importante en la aceleración de la recuperación postoperatoria y es un componente clave de los programas de recuperación mejorada. Idealmente se menciona que el día de la cirugía se debe de mantener 2 horas en movimiento al paciente, siendo hasta 6 horas fuera de cama los días posteriores hasta el alta. Es importa recalcar que el dolor, los drenajes y las vías reducen la posibilidad de deambulación, por eso es importante mantener un adecuado control del dolor y como se mencionará más adelante evitar el uso de drenajes y sondas, únicamente usándolos en casos muy específicos y procurando un retiro precoz.

Íleo postquirúrgico

El íleo postoperatorio (IPO) es el intervalo de la cirugía hasta la expulsión de gases o heces y que se tolere una dieta oral. Se espera que estas dos condiciones se cumplan antes del día postoperatorio.

El íleo prolongado o patológico es aquel que además cumple en el 4 día postoperatorio los siguientes criterios, sin previa resolución del íleo:

- Náuseas o vómitos
- Intolerancia a los alimentos
- Ausencia de gases

- Distensión abdominal
- Confirmación radiológica.

El tratamiento perioperatorio tiene un impacto importante en el IPO. El manejo de líquidos perioperatorios sirve como ejemplo. La administración de un exceso de líquidos por vía intravenosa perioperatoria, especialmente solución salina, tiene un profundo efecto patológico en la fisiología intestinal. Características fisiopatológicas comunes, incluyen el edema intestinal, la acidosis y la presión abdominal, resultando en problemas en la curación de heridas, complicaciones anastomóticas e íleo postquirúrgico.

Prevención del íleo postoperatorio:

- Alimentación oral temprana.
- Manejo de líquidos.
- Consideraciones quirúrgicas: La incidencia y la duración del IPO parece estar en proporción con el grado de traumatismo quirúrgico.
- Consideraciones anestésicas: drogas anestésicas perioperatorias, técnicas analgésicas, y el momento y la cantidad de líquidos intravenosos.
- Analgesia ahorradora de opioides.
- Otras intervenciones. La goma de mascar estimula la respuesta cefálica-vagal y es una forma de simulacro de alimentación.

Manejo de sondas y drenajes

Las sondas nasogástricas son algunos de los procedimientos más molestos que infligimos a los pacientes. A nivel pediátrico se ha visto que su uso rutinario no reduce el riesgo de íleo o aspiración y tampoco representaban ningún beneficio clínico relevante. Además, contribuye en el retraso de la ingesta de alimentos por vía oral y prolongar el tiempo de internamiento.

Las recomendaciones del Protocolo brasileño ACERTO en relación al uso de sondas nasogástricas, van en el mismo sentido, sugiriendo su uso de forma individualizada, preventivo y por tiempo limitado, en pacientes con alto riesgo de dilatación gástrica o íleo prolongado.

Los drenajes causan inflamación, evidenciado por el ascenso de citoquinas en el líquido drenado a los 7 días. Además, en un alto porcentaje se colonizan con bacterias, por lo que pueden provocar inflamación e infección, lo que podría conducir a una formación de abscesos. Pueden moverse del sitio colocado, no obteniendo la información deseada, taparse al cubrirse con material con fibrina,

coágulos o epiplón; por otro lado, evitan la movilización temprana al ser molestos y/o causar dolor en el paciente perpetuando otras complicaciones como el íleo.

En definitiva, los drenajes pueden ser útiles en casos complicados o donde el riesgo de sangrado o fuga es alto, no obstante, no se recomienda el drenaje abdominal de rutina.

Un estudio demostró que pacientes pediátricos con apendicitis perforada, en los que no se dejó sonda nasogástrica tuvieron un menor tiempo de ayuno postquirúrgico (3.8 vs 2.2 días) y un tiempo de estancia intrahospitalaria menor (6 vs 5.6 días), aconsejando no dejar sondas de forma rutinaria²³.

Sondas vesicales

La producción urinaria se ha utilizado para evaluar el volumen intravascular y la necesidad y la cantidad de líquido de reanimación. Sin embargo, la producción de orina, particularmente durante la cirugía laparoscópica, no es un buen monitor del volumen intravascular. El riesgo de infección del tracto urinario aumenta con la duración del cateterismo. Los catéteres hacen que sea más difícil para el paciente deambular y hacen innecesario que se levante con el fin de orinar.

Habiendo descrito los puntos contemplados en el protocolo ERAS se mencionarán algunos ejemplos en donde se han llevado a cabo algunos de estos puntos obteniéndose resultados alentadores para la aplicación de estos con menores días de estancia intrahospitalaria, costos y complicaciones.

En un estudio retrospectivo realizado en 2019 con 125 pacientes menores de 14 años, operados de 5 diferentes procedimientos incluyendo pilorotomías, procedimiento de Soave en enfermedad de Hirschsprung, apendicectomías, resección del divertículo de Meckel y reducción de la intususcepción en un hospital de China, en donde únicamente se aplicaron 6 de los 21 puntos del protocolo siendo los siguientes:

- Preparación informativa de padres y pacientes prequirúrgica, reduciendo la preparación intestinal (únicamente realizándose en los pacientes sometidos al procedimiento de Soave), menor ayuno preoperatorio y postoperatorio, movilización temprana y la restricción de uso de drenajes y sondas.

Este estudio demostró que en los pacientes en quienes se dio amplia información sobre los procedimientos quirúrgicos se redujo el estrés de los pacientes al estar acompañados por los cuidadores por más tiempo y al estar más conscientes de que es lo que iba a pasar, se realizó únicamente preparación intestinal en aquellos con enfermedad de Hirschsprung con un menor

uso de enemas (encontrando que no se asocia a infección de sitio quirúrgico), para el ayuno prequirúrgico se usó el esquema recomendado por la Asociación de Anestesia y Terapia Intensiva Europea 6:4:2 con 6 horas de ayuno para fórmula y sólidos, 4 horas para leche materna y 2 horas para líquidos claros.

El uso de sondas nasogástricas y urinarias no se usó de rutina y en los que se tuvieron que colocar, el retiro fue dentro de las primeras 24 horas postquirúrgicas permitiendo una mejor movilización temprana, solo en aquellos con obstrucción intestinal se dejaron mayor tiempo hasta la resolución de la misma. La movilización temprana se empezó a las 2 horas postquirúrgicas. Para el ayuno postoperatorio todos los pacientes incluidos dentro del protocolo iniciaron dieta antes de los 3 días postquirúrgicos, con una adecuada tolerancia, sin presentar mayor incidencia de vómito, náuseas ni distensión abdominal.

Con estas intervenciones se comprobó que aquellos en los que se aplicó el protocolo ERAS tuvieron una mejor respuesta clínica con menor tiempo en recuperar la función intestinal de 17.1 horas vs 44.3 horas; disminución de estancia intrahospitalaria de 4.8 días vs 7.7 días y disminución de uso de nutrición parenteral de 3.4 días vs 5.6 días, generando menores costos por paciente y una menor estancia intrahospitalaria sin aumentar las complicaciones. A pesar de tener la limitación de una población pequeña, se puede tomar como ejemplo de los beneficios que se obtienen aplicando este protocolo dentro de la población pediátrica²⁴.

En otro estudio multicéntrico prospectivo, realizado de enero de 2016 a diciembre de 2017 específicamente con pacientes pediátricos con Enfermedad de Hirschsprung sometidos a cirugías de descenso, se clasificaron en 3 grupos dependiendo el tipo de cirugía: grupo I segmento corto con descenso transanal endorectal, grupo II pacientes con enfermedad clásica o segmento largo que necesitaron laparotomía para realizar el descenso y el Grupo III pacientes con segmento largo quienes habían recibido colostomías en el periodo neonatal y aquellos con aganglionosis colónica total; con un total de 148 pacientes, mismos que se dividieron en dos grupos: en donde se llevaron a cabo 15 medidas del protocolo ERAS (amplia información sobre el tema y las cirugías al equipo multidisciplinario y cuidadores, asesoramiento nutricional pre y postquirúrgico, preparación intestinal con menor tiempo de 4 a 5 días previos en lugar de 7 a 10 días, usando la regla 6,4,2 previamente mencionada para el ayuno, uso de antibióticos intravenosos 60 minutos previos a la cirugía, combinación de bloqueo caudal con anestesia general, balance hídrico 0, mantenimiento

de normotermia, la colocación de sondas nasogástricas tras la anestesia y el retiro temprano de las mismas, así como de sondas ureterales, evitar dejar drenajes y en caso de ser necesario retirarlos entre el día 3-5, nutrición temprana postquirúrgica, movilización temprana en el día 1 postoperatorios así como el retiro de líquidos intravenosos temprano y asesoramiento y manejo en analgesia) 75 pacientes y otro en donde se manejaron de forma convencional los pacientes 73 pacientes, obteniéndose como resultados una menor estancia intrahospitalaria de 1.6 días, un mayor estado de confort en los pacientes sin necesidad del uso de opioides, lo que a su vez promovió una pronta evacuación²⁵.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad no se cuenta con un protocolo establecido para mejorar las condiciones generales de los pacientes pediátricos sometidos a cirugías aceptado a nivel internacional, sin embargo a pesar de contar con diversos estudios en donde se han evaluado mejoras basadas en el protocolo de vías de recuperación mejorada para adultos, en el país sólo se ha realizado un estudio investigando estas condiciones en una institución de atención médica pública pediátrica y en la mayoría de los hospitales privados siguen llevándose a cabo prácticas que hoy en día se sabe que incrementan la respuesta metabólica al trauma, y no favorecen la recuperación postoperatoria de los niños. Consideramos dado los datos obtenidos en el marco teórico que la cirugía colorrectal pediátrica puede ser un buen campo para dar un diagnóstico situacional de las prácticas individuales de mejora en los niños sometidos a cirugías colorrectales en un hospital pediátrico de atención privada, en donde debe de considerarse que existen todos los elementos idóneos para la atención médico-quirúrgica de estos niños.

JUSTIFICACIÓN

Las ostomías son procedimientos quirúrgicos de urgencia generalmente en pacientes con obstrucción mecánica o funcional secundaria a malformaciones anorrectales, enfermedad de Hirschsprung, trauma, estenosis post-enterocolitis, o derivaciones temporales debidas a procesos infeccioso sépticos pélvicos o perirrectales. Dentro de los procedimientos quirúrgicos comúnmente practicados hoy en día en cirugía pediátrica, se encuentran las cirugías de tracto digestivo, dentro de ellas se encuentran las cirugías en donde se debe realizar ostomías o cierre las mismas. En los últimos 20 años, se ha demostrado en la población adulta la eficacia y la seguridad de llevar a cabo prácticas para mejorar la respuesta metabólica al estrés que generan estos procedimientos, (preparación educacional preoperatoria, disminución de los tiempos de ayuno, uso de analgésicos no opioides y administrados tempranamente, eutermia, evitar el uso de drenajes abdominales, retiro temprano de sondas urinarias, y evitar sondas de derivación gástricas, alimentación y movilización temprana postoperatoria temprana); Sin embargo a pesar de la evidencia científica, en la población pediátrica sigue sin establecerse una guía o un protocolo para poder mejorar el postoperatorio de éstos niños, se han tomado diferentes puntos por separado del protocolo actual en adultos para adaptarlos en niños, sin embargo no se ha llegado a un consenso en la aplicación conjunta de la mayoría de estos. Con este estudio se busca

demostrar dar un diagnóstico situacional de la práctica privada evaluando si se cumplen con los ítems ya establecidos del protocolo ERAS, adaptados a esta población, y con ello valorar si se necesita intervención educacional a cirujanos pediatras en formación.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe diferencia en el número de complicaciones y en el tiempo de estancia hospitalaria en los niños que fueron sometidos a cirugías colorrectales cuando fueron atendidos bajo el protocolo de Enhanced Recovery After Surgery (ERAS)”, respecto a los niños en los que no se utilizó este protocolo?

OBJETIVO GENERAL

Comparar dentro de la población de un hospital privado de atención exclusivamente pediátrica, si existe un menor número de complicaciones postoperatorias y menor número de estancia hospitalaria en niños que fueron sometidos a procedimiento quirúrgicos colorrectales (ostomías, cierres de ostomías y anorrectoplastías) al utilizar protocolos de vía rápida de recuperación, así como la mejora del Enhanced Recovery After Surgery [ERAS])

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir la efectividad y seguridad de llevar a cabo el protocolo de vías de recuperación mejorada en la población pediátrica en cirugías electivas colorrectales, disminuyendo los días de estancia intrahospitalaria.
2. Describir y comparar el número y tipo de complicaciones en los niños que fueron sometidos a procedimientos colorrectales en los que se llevó a cabo el protocolo de vías de recuperación mejorada versus en los que no se utilizó este protocolo.
3. Describir y comparar las complicaciones asociadas al uso de sondas de derivación gástrica en niños que fueron sometidos a procedimientos colorrectales en los que se llevó a cabo el protocolo de vías de recuperación mejorada versus en los que no se utilizó este protocolo.
4. Describir y comparar el inicio de la vía oral/ enteral temprana con el tiempo de estancia intrahospitalaria.

5. Describir y comparar el tiempo de evacuación de los niños que fueron sometidos a procedimientos colorrectales en los que se llevó a cabo el protocolo de vías de recuperación mejorada versus en los que no se utilizó este protocolo.

HIPÓTESIS

La aplicación del protocolo ERAS en la población pediátrica, en pacientes en quienes se lleva a cabo una cirugía electiva, mejora la respuesta metabólica al trauma, conllevando a una disminución en la estancia intrahospitalaria y menores complicaciones.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Es un protocolo de acuerdo a los 4 ejes de la investigación: descriptivo, analítico, retrospectivo, transversal. Tamaño de muestra conveniencia, incluiremos todos los pacientes encontrados en el periodo de tiempo mencionado que cumplan los criterios.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

POBLACIÓN: Se incluyeron todos los pacientes pediátricos que fueron sometidos cirugías colorrectales, así como anorrectoplastías en el Hospital Infantil Privado en el periodo de enero 2019 a mayo 2022.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN: Todos los pacientes pediátricos sometidos a cirugías colorrectales electivas en el periodo comprendido de enero 2019 a mayo 2022.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: Todos los que no cuenten con hojas de enfermería que documenten los tiempos de primera evacuación postoperatoria, la duración de sondas y drenajes, así como registro de horas de ayuno preoperatorio y de administración de antibióticos prequirúrgicos.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN: Al ser un retrospectivos no consideramos criterios de eliminación

VARIABLES DE ESTUDIO

DEFINICIÓN DE VARIABLES:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Categoría	Tipo de Variable
Ayuno preoperatorio	Ayuno menor a 6 horas para sólidos Ayuno menor de 4 horas para fórmulas y líquidos claros Ayuno menor de 2 horas para leche materna	Ayuno menor a 6 horas	0) Sí 1) No	Cuantitativa discreta
Preparación intestinal	Invasivas: Colocación de enemas/ fosfoenemas 48 horas previas a la cirugía. No invasivas: Preparación con laxantes y dietas líquidas 48 horas previas a la cirugía.	Preparación invasiva: Fosfoenemas hasta 72 horas previas a la intervención. Preparación no invasiva: Laxantes 48 horas previas a la cirugía	0) Sin preparación 1) Con preparación	Cualitativa politómica nominal
Anestesia regional	Bloqueo caudal con ropivacaína para disminución de dolor e inflamación	Bloqueo caudal con ropivacaína	1) Sí 2) No	Cualitativa dicotómica

	en las primeras 48 horas postquirúrgicas			
Mantenimiento de eutermia	Mantener temperatura pre, trans y postquirúrgica entre 36 y 37°C	Mantener temperatura pre, trans y postquirúrgica entre 36 y 37°C	1) Sí 2) No 3) No valorable	Cualitativa dicotómica
Analgésico postoperatorio	Evitar el uso de medicamentos opioides en el periodo transquirúrgico y postquirúrgico.	Analgesia sin opioides en el periodo postquirúrgico	1) Opioides 2) No opioides	Cualitativa dicotómica
Uso de sondas nasogástricas	Dependiendo del paciente no usar sondas o usarlas menos de 48 horas al iniciar vía oral.	No usar de forma rutinaria sondas naso ni orogástricas o usarlas menos de 48 horas.	1) No uso 2) 24 horas 3) 48 horas 4) 72 horas 5) >72 horas	Cuantitativa discreta
Tiempo de inicio de vía enteral /oral (de alimentación)	Inicio de vía enteral/oral en las primeras 24 horas en cirugías colónicas y hasta 48 horas en cirugías de intestino delgado y gástricas.	Inicio en las primeras 72 horas postquirúrgicas.	1) Inmediato 2) 24 h 3) 48 h 4) 72 h 5) >72 h	Cuantitativa discreta

Inicio de evacuación fecal postoperatorio (horas)	Inicio de evacuaciones en las primeras 96 horas postquirúrgicas	Inicio de evacuaciones en las primeras 12 horas de inicio de vía oral.	12 h 24 h 48 h 72 h >72 h Sin evacuaciones	Cuantitativa discreta
Antibiótico para prevención de infección de herida quirúrgica	Uso de antibióticos vía oral junto con la preparación mecánica intestinal por lo menos 10 horas previas a la cirugía con aminoglucósido + metronidazol + 1 dosis profiláctica vía intravenosa 60 minutos previos a la cirugía con cefalosporina + metronidazol.	Uso de cefalosporina y metronidazol iniciando la cirugía hasta 2 horas previas	1) Sí 2) No	Cualitativa dicotómica
Complicación i) infección de herida quirúrgica superficial	Herida con cambios de coloración de piel y escasa salida de líquido purulento	Herida con cambios de coloración de piel y escasa salida de líquido purulento	1) Sí 2) Otra 3) Ninguna	Cualitativa dicotómica
Complicación infección de herida	Herida con presencia de seromas, fiebre,	Herida con presencia de seromas, fiebre,	1) Sí 2) No	Cualitativa dicotómica

quirúrgica profunda (Absceso)	necesidad de cambio de antibiótico, doloroso a la palpación con salida de líquido purulento	necesidad de cambio de antibiótico, doloroso a la palpación con salida de líquido purulento		
Dehiscencia de anastomosis intestinal	Pérdida de continuidad parcial o total en una anastomosis, o muy cercana a la línea de sutura, que resulta en falta de hermeticidad y que comunica el interior del tubo digestivo con el espacio extraluminal en los primeros 8 días postquirúrgicos.	Reintervención por abdomen agudo por dehiscencia de anastomosis en los primeros 8 días postquirúrgicos.	1) Sí 2) No	Cualitativa dicotómica
Reintervención quirúrgica Si o no	Reintervención quirúrgica en los primeros 30 días postquirúrgicos.	Reintervención quirúrgica en los primeros 30 días postquirúrgicos.	1) Sí 2) No	Cualitativa dicotómica
Reintervención quirúrgica causa	Dehiscencia de herida quirúrgica	Dehiscencia de herida quirúrgica	1) DHQ 2) DHA	Cualitativa nominal

	Dehiscencia de anastomosis Oclusión por bridas	Dehiscencia de anastomosis Oclusión por bridas	3) Oclusión por bridas	
Egreso hospitalario en días	Egreso en menos de 4 días	Egreso en menos de 4 días	1) 24 horas 2) 48 horas 3) 72 horas 4) 96 horas 5) >5 días	Cuantitativa discreta

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para las variables cualitativas realizaremos estadística descriptiva con tablas que indiquen números y porcentajes y para los resultados cualitativos de las complicaciones utilizaremos prueba exacta de Fisher o Chi 2 según se requiera, y para las variables numéricas como tiempo de evacuación fecal postoperatoria y estancia hospitalaria en días utilizaremos prueba T de Student. La paquetería que se utilizará será SPSS versión 22.0.

RESULTADOS

Se revisaron 96 expedientes cuyo diagnóstico y procedimientos incluyera “Enfermedad de Hirschsprung”, “Malformación anorrectal”, “Colostomía”, “Cierre de colostomía”, “Ileostomía” y “Cierre de ileostomía”, de los cuales 4 fueron eliminados debido al cumplimiento de los criterios de exclusión. Se incluyeron 92 pacientes a la muestra. El 41.3% de los pacientes (n =38) fueron <1 año, 52.1% entre 1 y 5 años (n= 48) y 6.5% > 5 años (n=6), con predominio de género masculino en el 63.1% (n =58). La descripción demográfica de la muestra se muestra en la Tabla 1. El diagnóstico más frecuente fue malformación anorrectal en un 51% (n=47), siendo la cirugía más practicada la anorectoplastía sagital posterior 46.7% (n=43), seguido del cierre de colostomías con un 25% (n= 23).

Tabla 1. Descripción demográfica de la muestra (n=92)

Característica	n (%)
Edad	
Menores de 1 año	38 (41.3)
1-5 años	48 (52.1)
Mayores de 5 años	6 (6.5)
Género	
Femenino	34 (36.9)
Masculino	58 (63.1)
Diagnóstico	
Malformación anorrectal	47 (51)
Enfermedad de Hirschsprung	23 (25)
Otras	22 (23.9)
Cirugía practicada	
Colostomía	10 (10.8)
Cierre de Colostomía	23 (25)
Ileostomía	5 (5.4)
Cierre de ileostomía	14 (15.2)
Anorectoplastía	43 (46.7)
Otras	2 (2.1)

Dentro de las medidas prequirúrgicas contamos con el ayuno prequirúrgico, en el 51% (n=47) de los casos no se cumplió con un ayuno menor a 6 horas como se propone en el protocolo ERAS, solo el 48.9% (n=45) contó con este. En el 82.6% (n=76) no se realizó una preparación colónica, dentro de los que sí usaron el 7.6% (n=7) usaron preparaciones mecánicas con enemas y con laxantes, siendo un 6.5% (n=6) los que usaron únicamente preparación por medio de laxantes. La descripción de las medidas prequirúrgicas se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Descripción: Medidas prequirúrgicas (n=92)

Característica	n (%)
Ayuno	
Menor a 6 horas	45 (48.9)
Mayor a 6 horas	47 (51.1)
Preparación colónica	
Sin preparación	76 (82.6)
Enemas	2 (2.1)
Laxantes	6 (6.5)
Mixta	7 (7.6)
Profilaxis antibiótica	
Ceftriaxona + Metronidazol	34 (36.9)
Ceftriaxona	7 (7.6)
Otro esquema	13 (14.1)
Antibiótico durante la cirugía	37 (40.2)
Ninguno	1 (1)

Tabla 3. Descripción: Medidas transquirúrgicas (n=92)

Característica	n (%)
Bloqueo caudal	
Sí	56 (60.8)
No	36 (39.1)
Mantenimiento de eutermia	
Sí	50 (54.3)
No	17 (18.4)
No valorable	25 (27.1)

Dentro de las medidas intraoperatorias en un 60.8% (n=56) presentaron bloqueos caudales y en 54.3% (n=50) se mantuvo una eutermia durante el procedimiento, 25 expedientes no fueron valorables al no contar con un registro de este. La descripción de las medidas

transquirúrgicas se presenta en la Tabla 3.

Por otro lado, dentro del manejo postquirúrgico, en un 73.9% (n=68) de los pacientes no se usaron sondas orogástricas, un 2.1% (n=2) usó las primeras 24 horas, un 10.8% (n=10) por 48 horas, otro 10.8% (n=10) por 72 horas y únicamente un 2.1% (n=2) la usaron por más de 72 horas, siendo que el 73.9% (n=68) inició la vía enteral en las primeras 72 horas postquirúrgicas, de ellos el 20.6% (n=19) tuvo ayuno menor a 24 horas, el 25% (n=23) inició en las primeras 24 horas, el 13% (n=12) en las primeras 48 horas, el 14.1% (n=13) en las primeras 72 horas y el 27.1% (n=25) inició posterior a las 72 horas postquirúrgicas. Se valoró el inicio de las evacuaciones como parte de la recuperación de la función intestinal presentando el 86.9% (n=80) evacuaciones durante las primeras 72 h postquirúrgicas, correlacionándose con el inicio temprano de la dieta en las primeras 24 horas. Y de ellos, un 75% (n=69) permaneció sin la necesidad de analgesia opioide. La descripción de las medidas postquirúrgicas se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Descripción: Medidas postquirúrgicas (n=92)

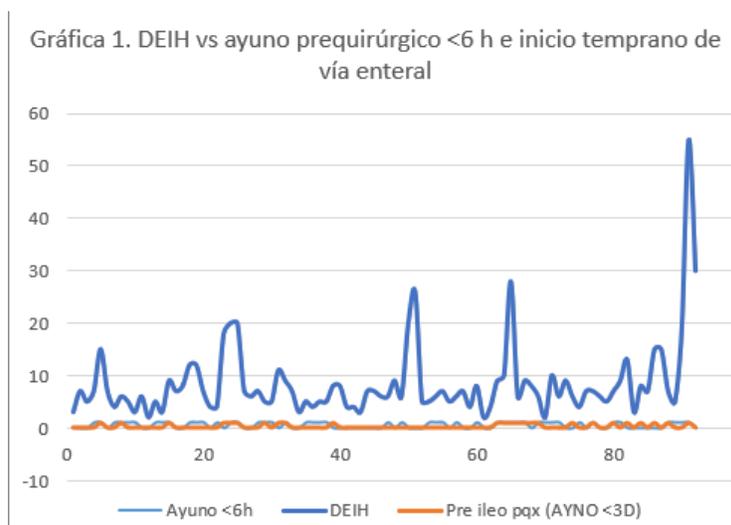
Característica	n (%)
Uso de sondas nasogástricas	
Sin sonda	68 (73.9)
Por 24 horas	2 (2.1)
Por 48 horas	10 (10.8)
Por 72 horas	10 (10.8)
Por más de 72 horas	2 (2.1)
Analgésico opioide	
No opioide	69 (75)
Opioide	23 (25)
Inicio de vía oral/enteral	
Sin ayuno	19 (20.6)
24 horas	23 (25)
48 horas	12 (13)
72 horas	13 (14.1)
Más de 72 horas	25 (27.1)
Inicio de evacuaciones	
Antes de 24 horas	9 (9.7)
24 horas	32 (34.7)
48 horas	23 (25)
72 horas	16 (17.3)
Más de 72 horas	6 (6.5)
Sin evacuar	6 (6.5)

De los expedientes revisados, en ninguno se reportó una infección de herida quirúrgica, a pesar de que no se llevó a cabo una adecuada profilaxis contando como criterio el uso de cefalosporina + metronidazol de 24 horas prequirúrgicas hasta el momento de la incisión, reportando solo un 36.9% (n=36) el uso de esta medida, un 61.9% (n=57) siguiendo otros esquemas antibióticos y un 1% (n=1). El 6.5% (n=6) presentó una complicación que requirió reintervención, siendo la mayoría 66.6% (n=4) por oclusión secundaria a bridas, 33.3% (n=2) presentaron dehiscencia de herida quirúrgica y 16.6% (n=1) presentó además de la oclusión, dehiscencia de la anastomosis. Del total el promedio de días de estancia intrahospitalaria fue de 8.5 días, el 33.6% (n=31) estuvieron menos de 5 días, el 48.9% (n=45) de 6 a 10 días, el 5.54% (n=5) entre 11 y 15 días y el 11.9% (n=11) más de 15 días, presentándose en este último grupo el 50% (n=3) de las complicaciones con una defunción. La descripción de las complicaciones se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Descripción: Complicaciones (n=6)

Característica	n (%)
Reintervenciones quirúrgicas	6 (100)
Infecciones de herida quirúrgica	0 (0)
Mismo internamiento	4 (66.6)
Otro internamiento	2 (33.3)
Obstrucción intestinal	4 (66.6)
Dehiscencia de herida quirúrgica	2 (33.3)
Dehiscencia de anastomosis	1 (16.6)
Muerte	1 (16.6)

Se utilizó la prueba T de student para comprobar si existe una relación entre la disminución del ayuno prequirúrgico con el inicio de la vía oral temprana obteniendo un resultado significativo ($p=0.024$), siendo que el 82.2% de los pacientes que tuvieron ayuno prequirúrgico menor de 6 horas iniciaron de forma temprana la vía oral, se utilizó este mismo modelo para medir la disminución de los días de estancia intrahospitalaria con el inicio temprano de la vía enteral obteniendo un valor significativo ($p < 0.001$) con una media de días de estancia de 6.7 días (2 a 30 días) con el inicio temprano de la vía versus 13.2 días (5 a 55 días) con el inicio tardío de la misma, como se observa en las gráficas 1 y 2.

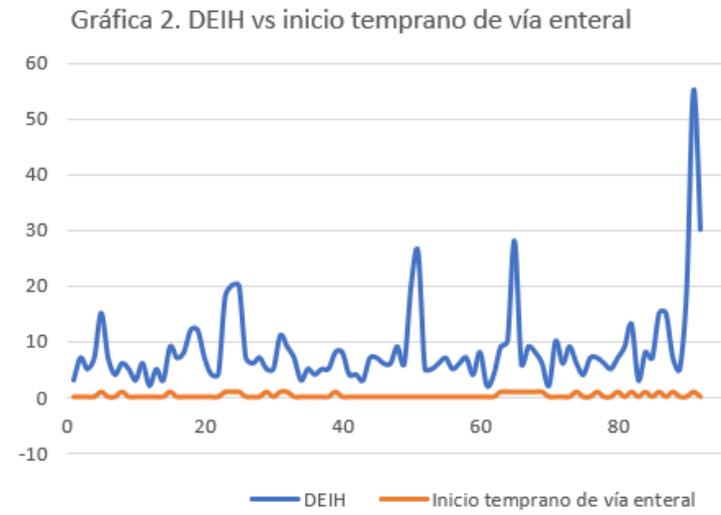


Gráfica 1. Comparación entre días de estancia intrahospitalaria vs el ayuno prequirúrgico menor a 6 horas y el inicio de la vía enteral temprana.

Se observa la correlación entre el inicio temprano de la vía enteral con el ayuno menor, por ende, observándose un aumento de la estancia en quienes no se llevaron a cabo.

Gráfica 2. Comparación entre días de estancia intrahospitalaria vs el inicio de la vía enteral temprana.

Como se comentaba en la gráfica anterior, aquí se puede observar con mayor detalle como aquellos con menor tiempo de ayuno postquirúrgico tuvieron una menor estancia.



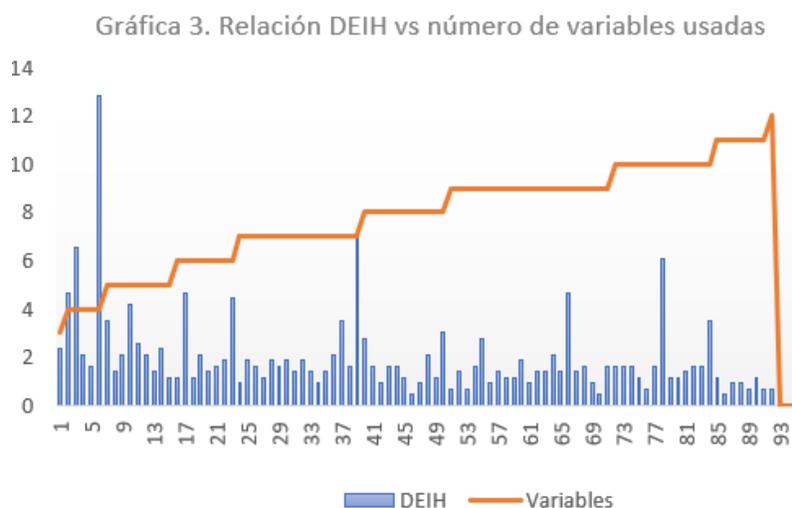
Por otro lado, usamos el modelo de Chi cuadrada para comparar el inicio de la vía enteral con el inicio de las evacuaciones, usándose como parámetro para medir la función intestinal, obteniéndose un valor no significativo ($p=0.21$) para asociar el inicio temprano de la vía oral con el restablecimiento de la función intestinal.

Para la comparación del inicio de la vía enteral con el uso de sondas nasogástricas se usó nuevamente el modelo de Chi cuadrada en donde se obtuvo un valor positivo ($p<0.001$) en donde el 83.8% de los pacientes que no usaron sonda nasogástrica iniciaron la vía enteral en las primeras 72 horas, agrupando a los pacientes que se mantuvieron con sondas nasogástricas hasta 48 horas el 72.8% inició la vía enteral en estas horas.

La relación de la preparación colónica con la dehiscencia de herida se obtuvo con una T de student con un resultado no significativo ($p=0.6$), sin embargo, al utilizar este modelo comparando la preparación con los días de estancia intrahospitalaria se obtuvo un valor significativo ($p=0.022$) con un promedio de 8.4 días (2 a 55 días) versus 8.7 días (6 a 18 días). Se comparo el inicio de vía enteral temprano con la presencia de complicaciones (obstrucciones y dehiscencias de heridas) sin ser significativa la relación ($p=0.33$).

Para la correlación del uso de las variables previamente mencionadas con los días de estancia intrahospitalaria se usó el modelo de regresión lineal simple obteniendo los siguientes resultados: el mantenimiento de un balance hídrico cercano a cero siendo no significativa esta relación, ($p=0.5$) y el uso de nutrición parenteral ($p<0.001$) con un promedio de 7.5 días (2 a 30 días) en quienes no se utilizó nutrición versus un promedio de 16.7 días (6 a 55 días) en los que sí.

Finalmente se utilizó el método de regresión lineal múltiple para comprobar que mientras más variables (evitar la preparación colónica, ayuno prequirúrgico menor a 6 horas, el uso de antibiótico prequirúrgico, la anestesia regional, mantenimiento de eutermia durante la cirugía, evitar el uso de sondas nasogástricas y drenas postquirúrgicos, inicio temprano de la vía enteral, evitar el uso de analgesia con opioides y el uso de nutrición parenteral) del protocolo ERAS sigamos, será menor el tiempo de estancia intrahospitalaria obteniendo un resultado significativo ($p < 0.001$) como se puede observar en la gráfica 4; siendo las variables de mayor valor evitar el uso de sondas nasogástricas y la nutrición parenteral, el uso de antibiótico prequirúrgico y evitar la preparación colónica.



Gráfica 3. Relación entre las variables usadas del Protocolo ERAS y los DEIH.

En esta gráfica se recopilaron todas las variables y se comparó el número usado con la estancia, observando la relación mientras más variables se usaron, menos días estuvieron los pacientes hospitalizados.

DISCUSIÓN

En el Hospital Infantil Privado se realizan múltiples procedimientos quirúrgicos diarios, para fines de esta investigación nos enfocamos en patologías poco frecuentes, contando con un adecuado tamaño de muestra de pacientes intervenidos por las mismas situaciones.

Dentro de los procedimientos al recibir a un paciente en el área prequirúrgica el área de enfermería esta encargada de solicitar datos del paciente dentro de los que se encuentran las horas de ayuno y los medicamentos administrados a este, posteriormente el anesthesiólogo se encarga de realizar su valoración en donde se incluye nuevamente la anotación del tiempo de ayuno y el tipo de alimento ingerido, así como si se administra o no premedicación y el tipo de

medicamento, posteriormente en sala se monitoriza al paciente para verificar todos los signos vitales, incluyendo la temperatura. Gracias a la doble verificación del ayuno se pudo obtener el tiempo de ayuno, sin embargo, no se logró constatar el mantenimiento de la eutermia durante el procedimiento quirúrgico.

Durante la revisión de expedientes se intentó valorar los 21 ítems mencionados en el consenso de Atlanta sin embargo al no estar descrita esta información en la mayoría de los expedientes se redujeron las variables, dentro de las cuales, la que más sobresalto fue el uso de profilaxis antibiótica, siendo que la mayoría usaba la recomendación de cefalosporina con metronidazol o la cefalosporina sola pero con la administración de estos una vez iniciada la cirugía y a pesar de ello no contar con registro de infecciones del sitio quirúrgico.

Otro punto que generaba discusión en este consenso de Atlanta era el uso de la preparación colónica con el uso de enemas y laxantes por la falta de evidencia evitando infecciones de heridas quirúrgicas y dehiscencias de anastomosis, sin embargo en este estudio se observó que la mayoría de los médicos no lleva a cabo este procedimiento, el obtener un resultado no significativo para correlacionar una menor incidencia de complicaciones al evitar esta preparación, puede deberse a que contamos con una muestra pequeña, sin embargo contamos con el resultado de la disminución de días de estancia intrahospitalaria y a pesar de no ser tan significativa al ver el promedio, podemos observar que la estancia mínima de los pacientes con esta preparación fue de 6 días mientras que los que no contaron con esta preparación llegaron a presentar una estancia mínima de 2 días.

En cuanto a la alimentación obtuvimos varios resultados importantes desde la relación entre un menor tiempo de ayuno prequirúrgico y el inicio de la vía enteral temprana, el más importante la disminución de los días de estancia intrahospitalaria siendo la mitad de días en quienes la iniciamos antes. También se demostró como evitar el uso generalizado de las sondas nasogástricas conlleva a un inicio temprano de la vía enteral.

Un punto importante que en general, no se toma en cuenta es el balance hídrico tanto en el periodo transquirúrgico como en el postquirúrgico, sobre todo a nivel transquirúrgico y con este estudio podemos demostrar que, si bien no es causante de complicaciones, sí se relaciona a una

mayor estancia intrahospitalaria por lo que se debe de hacer énfasis en este punto con el personal de enfermería y anestesiología.

A pesar de no haberse reportado infecciones de sitio quirúrgico, pudimos observar que la gran mayoría no lleva a cabo las recomendaciones para prevención de infecciones, iniciando la administración de estos una vez iniciada la cirugía y en especial el mantener los antibióticos por más de 48 horas cuando los estudios han demostrado que siguiendo una adecuada pauta de administración prequirúrgica y una adecuada selección de antibióticos dependiendo de las bacterias intrahospitalarias de cada hospital, se pueden reducir también días de estancia intrahospitalaria y disminuir la resistencia intrahospitalaria.

CONCLUSIÓN

Al ser un estudio retrospectivo, tuvimos varias limitantes, entre ellas la falta de información al no encontrarse plasmada en el expediente, disminuyendo las variables que se pretendían incluir en este estudio. Por otro lado, a pesar de ser 3 años 5 meses de recolección de datos, al escoger pacientes con patologías poco comunes, tuvimos una muestra pequeña.

A pesar de lo anterior, logramos comprobar que mientras más se usen las propuestas del protocolo ERAS mejor pronóstico tienen los pacientes, son seguras estas prácticas y debemos alentar a todo el personal involucrado en seguirlas. En el 72.8% de los casos se usaron más de 6 de las 12 variables analizadas, aún falta mucho por mejorar e implementar en el Hospital, sin embargo, con esto podemos insistir en la implementación de este protocolo en todas las cirugías gastrointestinales.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Al ser un estudio observación y de no intervención consideramos que la investigación según la ley general de salud se considera con riesgo menor al mínimo. Guardaremos la confidencialidad de los pacientes y evitaremos la difusión de la personalidad de los cirujanos involucrados en el estudio.

LIMITACIÓN DEL ESTUDIO

Al ser un estudio retrospectivo consideramos que muchas de las variables de investigación sobre todo el tiempo de ayuno pre operatorio puede no estar documentado así que en el momento de mostrar los resultados debe de especificarse en que pacientes si se contó con los datos y si los datos obtenidos son suficientes para establecer recomendaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Dagorno, C., Montalva, L., Ali, L., Brustia, R., Paye-Jaquen, A., Pio, L., & Bonnard, A. (2021). Enhancing recovery after minimally invasive surgery in children: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Journal of Pediatric Surgery*, 56(12), 2157–2164. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2021.04.004>
- 2 Upadhy R, K., Shenoy, L., & Venkateswaran, R. (2018). Effect of intravenous dexmedetomidine administered as bolus or as bolus-plus-infusion on subarachnoid anesthesia with hyperbaric bupivacaine. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 34(3), 46–50. <https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP>
- 3 Frykholm, P., Disma, N., Andersson, H., Beck, C., Bouvet, L., Cercueil, E., Elliott, E., Hofmann, J., Isserman, R., Klaucaue, A., Kuhn, F., de Queiroz Siqueira, M., Rosen, D., Rudolph, D., Schmidt, A. R., Schmitz, A., Stocki, D., Sümpelmann, R., Stricker, P. A., ... Afshari, A. (2022). Pre-operative fasting in children: A guideline from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care. *European Journal of Anaesthesiology*, 39(1), 4–25. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001599>
- 4 Roberts, K., Brindle, M., & McLuckie, D. (2020). Enhanced recovery after surgery in paediatrics: a review of the literature. *BJA Education*, 20(7), 235–241. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2020.03.004>
- 5 Wang, H. Y., Chen, Y. D., Xie, H., Chen, Y. Y., Wang, G. W., & Zou, Y. (2021). Effects of fasting and water deprivation regimen under the concept of enhanced recovery after surgery on the improvement of nursing quality during pediatric surgery. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 14(1), 183–191.
- 6 Roberts, K., Brindle, M., & McLuckie, D. (2020). Enhanced recovery after surgery in paediatrics: a review of the literature. *BJA Education*, 20(7), 235–241. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2020.03.004>

- 7 Hong JY, Kim WO, Koo BN, Cho JS, Suk EH, Kil HK. Fentanyl- sparing effect of acetaminophen as a mixture of fentanyl in intravenous parent-/nurse-controlled analgesia after pediatric ureteroneocystostomy. *Anesthesiology* 2010; 113: 672e7
- 8 George, J. A., Salazar, A. J. G., Irfan, A., Prichett, L., Nasr, I. W., Garcia, A. V., Boss, E. F., & Jelin, E. B. (2022). Effect of implementing an enhanced recovery protocol for pediatric colorectal surgery on complication rate, length of stay, and opioid use in children. *Journal of Pediatric Surgery*, xxxx, 0–4. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2022.01.004>
- 9 Wang, H. Y., Chen, Y. D., Xie, H., Chen, Y. Y., Wang, G. W., & Zou, Y. (2021). Effects of fasting and water deprivation regimen under the concept of enhanced recovery after surgery on the improvement of nursing quality during pediatric surgery. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 14(1), 183–191.
- 10 Short, H. L., Taylor, N., Piper, K., & Raval, M. V. (2018). Appropriateness of a pediatric-specific enhanced recovery protocol using a modified Delphi process and multidisciplinary expert panel. *Journal of Pediatric Surgery*, 53(4), 592–598. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.09.008>
- 11 Rove, K. O., Edney, J. C., & Brockel, M. A. (2018). *Enhanced recovery after surgery in children : Promising , evidence-based multidisciplinary care. March, 1–11.* <https://doi.org/10.1111/pan.13380>
- 12 Tang, J., Liu, X., Ma, T., Lv, X., Jiang, W., Zhang, J., Lu, C., Chen, H., Li, W., Li, H., Xie, H., Du, C., Geng, Q., Feng, J., & Tang, W. (2020). Application of enhanced recovery after surgery during the perioperative period in infants with Hirschsprung’s disease – A multi-center randomized clinical trial. *Clinical Nutrition*, 39(7), 2062–2069. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.10.001>
- 13 Roberts, K., Brindle, M., & McLuckie, D. (2020). Enhanced recovery after surgery in paediatrics: a review of the literature. *BJA Education*, 20(7), 235–241. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2020.03.004>

- 14 Kendrick, J., Kaye, A., Tong, Y., Belani, K., Urman, R., Hoffman, C. (2019). Goal-directed fluid therapy in the perioperative setting. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 35(1), 29-33. DOI: 10.4103/joacp.JOACP_26_18
- 15 Rove, K. O., Edney, J. C., & Brockel, M. A. (2018). *Enhanced recovery after surgery in children: Promising, evidence-based multidisciplinary care.* March, 1–11. <https://doi.org/10.1111/pan.13380>
- 16 Sanford EL, Zurakowski D, Litvinova A, Zalieckas JM, Cravero JP. The association between high-volume intraoperative fluid administration and outcomes among pediatric patients undergoing large bowel resection. *Paediatr Anaesth* 2019; 29: 315e21
- 17 Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health-Syst Pharm.* 2013; 70:195–283
- 18 Ahmad, H., Nordin, A. B., Halleran, D. R., Kenney, B., Jaggi, P., Gasior, A., Weaver, L., Sanchez, A. V., Wood, R. J., & Levitt, M. A. (2020). Decreasing surgical site infections in pediatric stoma closures. *Journal of Pediatric Surgery*, 55(1), 90–95. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.09.058>
- 19 Iqbal MJ, Iqbal A, Anwer SA, Dar SH. Early versus delayed feeding in Paediatric patients following stoma reversal in a resource limited environment. *Iranian Journal of Pediatric Surgery* 2020; 6 (2):59 -65.
- 20 Ashjaei, B., Ghamari Khameneh, A., Darban Hosseini Amirkhiz, G., & Nazeri, N. (2019). Early oral feeding versus traditional feeding after transanal endorectal pull-through procedure in Hirschsprung's disease. *Medicine*, 98(10), e14829. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014829>
- 21 Behera, B. K., Misra, S., & Tripathy, B. B. (2021). Systematic review and meta-analysis of safety and efficacy of early enteral nutrition as an isolated component of Enhanced Recovery after Surgery [ERAS] in children after bowel anastomosis surgery: Pediatric ERAS and early enteral nutrition. *Journal of Pediatric Surgery*, xxxx. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2021.07.020>

- 22 Fathy, M., Khedre, M. M., Nagaty, M. A. M., & Zaghloul, N. M. (2018). Enhanced recovery protocols versus traditional methods after resection and reanastomosis in gastrointestinal surgery in pediatric patients. *Annals of Pediatric Surgery, 14*(4), 214–217. <https://doi.org/10.1097/01.XPS.0000544636.85711>
- 23 Peter SDS, Valusek PA, Little DC, Snyder CL, Holcomb GW, Ostlie DJ. Does routine nasogastric tube placement after an operation for perforated appendicitis make a difference? *J Surg Res* 2007; 143: 66e9
- 24 Gao, R., Yang, H., Li, Y., Meng, L., Li, Y., Sun, B., Zhang, G., Yue, M., & Guo, F. (2019). Enhanced recovery after surgery in pediatric gastrointestinal surgery. *Journal of International Medical Research, 47*(10), 4815–4826. <https://doi.org/10.1177/0300060519865350>
- 25 Tang, J., Liu, X., Ma, T., Lv, X., Jiang, W., Zhang, J., Lu, C., Chen, H., Li, W., Li, H., Xie, H., Du, C., Geng, Q., Feng, J., & Tang, W. (2020). Application of enhanced recovery after surgery during the perioperative period in infants with Hirschsprung's disease – A multi-center randomized clinical trial. *Clinical Nutrition, 39*(7), 2062–2069. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.10.001>