



Recuperación intensificada en cirugía abdominal mayor en pediatría: revisión narrativa de la literatura

Enhancing recovery in pediatric major abdominal surgery: a narrative review of the literature

Alexander Trujillo-Mejía^{a,b,c}, Lorena Zapata-Contreras^d,
Lina Paola Melo-Aguilar^{a,c}, Leonardo Fabio Gil-Montoya^e

^a Posgrado de Anestesiología de la Universidad de Caldas, Manizales, Caldas

^b Programa de Medicina de la Universidad de Manizales, Manizales, Caldas

^c Hospital Infantil Rafael Henao Toro, Manizales, Caldas

^d Servicios Especiales de Salud (S. E. S.) - Hospital de Caldas, Manizales, Caldas

^e Cirugía Pediátrica - Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Palabras clave: Cirugía, Pediatría, Recuperación, Anestesia

Keywords: Pediatric Surgery, Recovery, Anesthesia

Resumen

Introducción: Los programas de recuperación intensificada después de cirugía (ERAS, por sus siglas del inglés *enhanced recovery after surgery*) en adultos han impactado positivamente en morbilidad, mortalidad y costos en salud. Es conocido su efecto respecto a su efectividad en población pediátrica.

Objetivo: Elaborar una revisión narrativa respecto a la evidencia actual de las diferentes estrategias en el marco de programas de recuperación intensificada en cirugía pediátrica (ERPS, por sus siglas del inglés *enhancing recovery in pediatric surgery*), en el contexto de cirugía abdominal mayor.

Métodos: Se realizó una búsqueda sobre la evidencia científica disponible en bases de datos (Pubmed/Medline, Science Direct, OVID, SciELO) para elaborar una revisión narrativa de la literatura.

Conclusiones: Aunque existe evidencia limitada sobre la utilidad de los protocolos ERAS en la población pediátrica

sometida a cirugía abdominal mayor, podrían lograrse mejores resultados si se adoptan estas estrategias en pacientes pediátricos.

Abstract

Introduction: Enhanced recovery after surgery (ERAS) programs in adults have positively impacted morbidity, mortality and healthcare costs. Its effects on the pediatric population is recognized.

Objective: To prepare a narrative review on the current evidence of the various strategies within the framework of enhancing recovery after pediatric surgery (ERPS), in the context of major abdominal surgery.

Methods: A search was conducted on the scientific evidence available in databases (Pubmed/Medline, Science Direct, OVID, SciELO), in order to prepare a narrative literature review.

Cómo citar este artículo: Trujillo-Mejía A, Zapata-Contreras L, Melo-Aguilar LP, Gil-Montoya LF. Enhancing recovery in pediatric major abdominal surgery: a narrative review of the literature. Colombian Journal of Anesthesiology. 2020;48:30-37.

Read the English version of this article on the journal website www.revcolanest.com.co.

Copyright © 2019 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.). Published by Wolters Kluwer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Correspondencia: Servicios Especiales de Salud (S.E.S.), Hospital de Caldas. Calle 48 No. 25 -71, Manizales, Colombia.
Correo electrónico: lorenzapata50@gmail.com

Colombian Journal of Anesthesiology (2020) 48:1

<http://dx.doi.org/10.1097/CJ9.0000000000000130>

Conclusions: Notwithstanding the limited evidence on the practicality of the ERAS protocols in the pediatric population undergoing major abdominal surgery, better results could be accomplished if these strategies are adopted.

Introducción

El programa de recuperación intensificada después de cirugía (ERAS, por sus siglas del inglés *enhanced recovery after surgery*) abarca estrategias e intervenciones orientadas a atenuar la respuesta al estrés quirúrgico y a permitir que el paciente retorne a su estado basal y a las actividades familiares y sociales en el menor tiempo posible. Los elementos clave son la evidencia científica, el trabajo multidisciplinario, la adecuada comunicación entre los actores implicados en la atención y manejo de los pacientes, y los procesos de auditoría sobre la aplicación de las diferentes estrategias.¹ Se han publicado protocolos para diferentes procedimientos diagnósticos y terapéuticos en el adulto. En general, contienen entre 17 y 23 estrategias que involucran todo el proceso perioperatorio, las cuales han impactado positivamente en las complicaciones, en la morbilidad y en los costos en salud.²

Debido a las diferencias fisiológicas y a menores tasas de morbimortalidad en niños, es difícil adaptar protocolos ERAS del adulto en la población pediátrica.³ Sin embargo, estudios observacionales en cirugía colorrectal con ERAS⁴ han documentado desenlaces similares a los observados en el adulto. Así, la aplicabilidad y la adaptación de estas estrategias es eficaz en la reducción de complicaciones posoperatorias, disminución del tiempo de estancia hospitalaria, inicio más temprano de la nutrición enteral y menores costos en salud en niños.

El objetivo del presente artículo fue realizar una revisión narrativa de la literatura respecto a la evidencia actual de las diferentes estrategias en el marco de programas de recuperación intensificada en cirugía pediátrica (ERPS, por sus siglas del inglés *enhancing recovery in pediatric surgery*), específicamente en el contexto de cirugía abdominal mayor y orientada más hacia cirugía colónica.

Métodos

Se realizó una búsqueda de literatura en bases de datos Pubmed/Medline, ScienceDirect, OVID, Scielo, usando las palabras “surgery”, “pediatric”, “recovery”, “anesthesia”, “anaesthesia”, “analgesia”, “enhanced recovery”, “fast track”, “ERAS programme” y “major abdominal procedures”. La búsqueda y selección de artículos se realizaron de forma independiente, incluidos metaanálisis, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, estudios observacionales y artículos de revisión. No se consideró límite la fecha de publicación. Se incluyeron artículos en español e inglés. No se tuvo en cuenta literatura gris (Figura 1).

Evolución histórica

Henrik Kehlet introdujo el concepto de ERAS. Él atribuyó la recuperación prolongada a las alteraciones en la función orgánica ocasionadas por el estrés quirúrgico y cambios endocrinometabólicos.² Al reconocer que ninguna intervención perioperatoria de forma individual puede modificar estos trastornos fisiológicos, Kehlet y Mogensen publicaron un estudio sobre la viabilidad y la eficacia de un régimen de rehabilitación multimodal para promover la recuperación posoperatoria de los pacientes sometidos a sigmoidectomía abierta. Mediante la utilización de una combinación de analgesia regional, ingesta oral y deambulacion posoperatoria temprana demostraron una reducción en la estancia hospitalaria de diez a dos días.^{5,6}

Desde la creación en el 2010 de la sociedad ERAS se han realizado varias publicaciones con recomendaciones específicas para diferentes procedimientos quirúrgicos.⁷ Desde hace algunos años la atención en la adaptación de estrategias ERAS se ha centrado en la población pediátrica. Aunque la evidencia es escasa, recientemente se publicó no solo el desarrollo de un protocolo de recuperación intensificada para niños sometidos a cirugía gastrointestinal,⁸ sino los resultados de su aplicación, que evidencia disminución en el volumen de líquidos endovenosos administrados, reducción en dosis de opioides, inicio más rápido de la vía oral, tiempos de estancia hospitalaria más cortos y reducción en costos en salud.⁴

Contexto fisiológico

Uno de los objetivos fundamentales de los ERPS es disminuir la respuesta al estrés quirúrgico. Dicha respuesta está representada por cambios hormonales y metabólicos que resultan en alteraciones hematológicas, inmunológicas y endocrinas; se caracteriza por una elevación en las hormonas contrarreguladoras (cortisol, hormona del crecimiento, glucagón y catecolaminas) inducida por la activación del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal, y un predominio inicial de citocinas proinflamatorias (IL-1 e IL-6), seguidas de citocinas antiinflamatorias. Esta respuesta será mayor cuanto más grande sea el trauma quirúrgico, y explica el desarrollo de resistencia a la insulina de algunos pacientes.⁷

Estrategias

A continuación se discutirán algunas de las estrategias más importantes incluidas en protocolos de ERPS en el contexto de cirugía abdominal mayor (Tabla 1).

Educación de padres y pacientes

Los niños son más vulnerables al estrés emocional que genera una cirugía, por lo cual la preparación preoper-

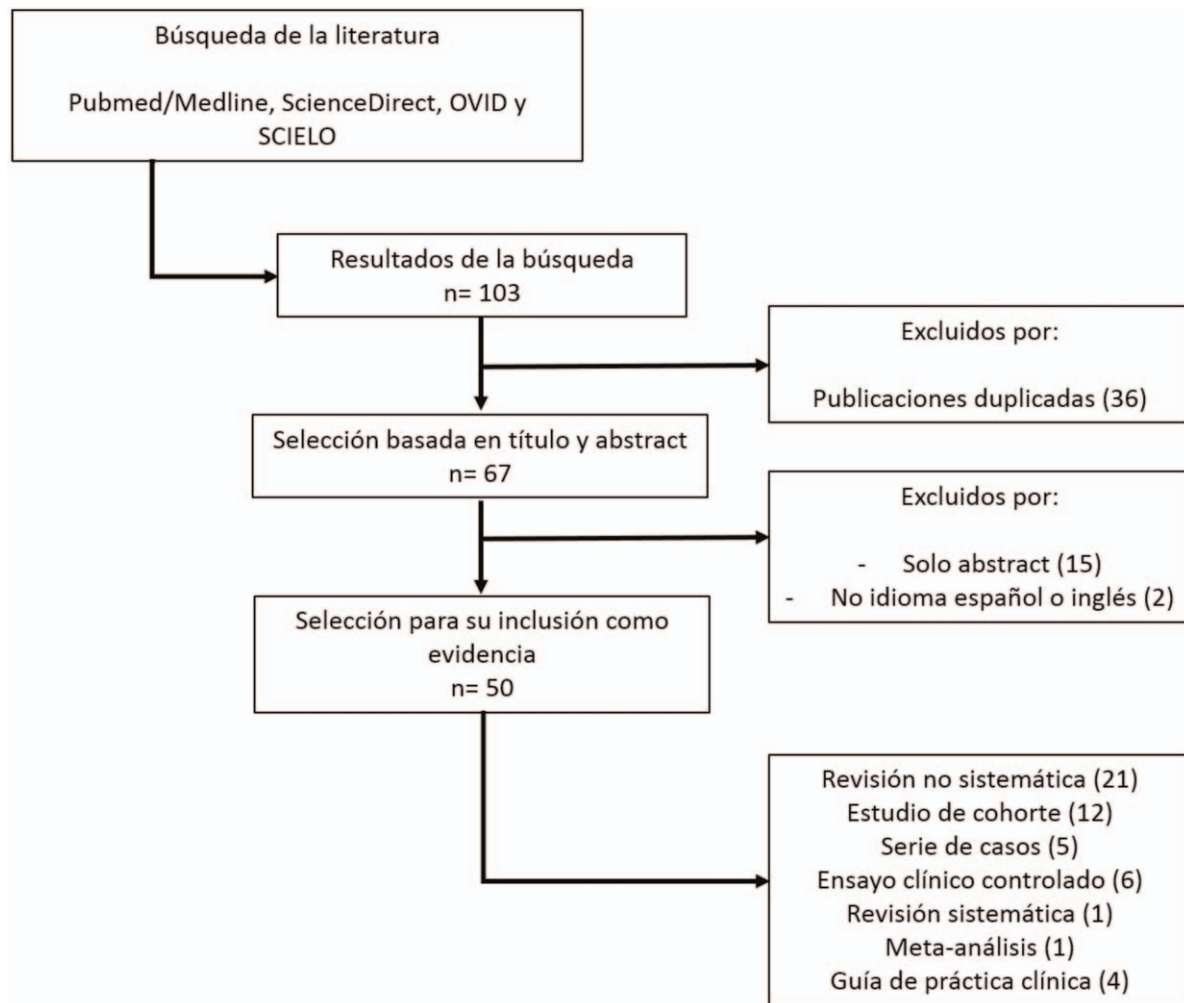


Figura 1. Flujograma de búsqueda.
Fuente: Autores.

atoria es importante no solo como medida de ansiólisis, sino, también, para facilitar la recuperación posoperatoria (adherencia a indicaciones de deambulación temprana, terapia respiratoria, cuidado de heridas, entre otros). Es indispensable involucrar a los padres en el proceso de educación, ya que su propio estrés puede ser transferido al niño, lo que aumenta su ansiedad. Debe mencionarse el procedimiento quirúrgico por realizar, la técnica anestésica, la posibilidad de dolor posoperatorio, el área de manejo posterior a la cirugía y posibles riesgos y complicaciones esperados. Sin embargo, debe asegurarse que el método educativo sea específico, exacto y apropiado para la edad.^{9,10}

Preparación de colon

La anastomosis intestinal electiva es un procedimiento quirúrgico frecuentemente utilizado en cirugía pediátrica. Pretende restaurar la continuidad intestinal (cierre de ileostomía o colostomía), curar una enfermedad inflama-

toria o la malformación congénita anatómica o funcional de la región colorrectal.¹¹

La preparación intestinal (PMI) en cirugía colorrectal se lleva a cabo usando antibióticos y/o enemas orales o rectales para la limpieza intestinal mecánica. Sin embargo, hoy se cuestiona esto, argumentando mayores riesgos colaterales, así como la carencia de respaldo científico.¹² Dicha práctica ha ido cambiando, y se calcula que solo una cuarta parte de los pacientes recibe preparación mecánica antes de cirugía colorrectal.

Estudios que comparan las complicaciones infecciosas en pacientes con preparación mecánica del colon sin la administración simultánea de antibióticos orales en cirugía colorrectal,¹³ cierre de colostomía¹⁴ y cistoplastia de aumento¹⁵ no encontraron diferencias en la incidencia de infección del sitio operatorio, abscesos intraabdominales y fugas anastomóticas, pero sí una mayor estancia hospitalaria y mayor grado de incomodidad. Otros estudios en cirugía de colon sin preparación intestinal mecánica (PIM) encontraron que no aumenta el riesgo de

Tabla 1. Componentes del protocolo organizados por etapas de atención clínica.

Visita clínica preoperatoria <ul style="list-style-type: none"> • Suministro de información clara y concisa a los padres y al paciente.
Día antes de la cirugía <ul style="list-style-type: none"> • No hay evidencia suficiente en pediatría respecto a la preparación intestinal con antibióticos orales y/o limpieza mecánica del colon.
Día de la cirugía <ul style="list-style-type: none"> • Líquidos claros hasta una hora antes de la cirugía: 3 ml/kg de bebida carbohidratada (Gatorade®, jugo de manzana) o 1 onza por cada 10 kg de peso. • Uso de ansiolíticos en pacientes mayores de un año (uno de los siguientes): <ul style="list-style-type: none"> – Midazolam oral 0,5 mg/kg 20 min. antes de la cirugía. – Midazolam 0,05–0,1 mg/kg IV 3 minutos antes del procedimiento. – Clonidina 4 mcg/kg oral 45–60 min. previos a la intervención. – Dexmedetomidina 1 mcg/kg intranasal. • Uso de medias con gradiente de presión o dispositivo de compresión neumática en pacientes con desarrollo de caracteres sexuales secundarios.
Intraoperatorio <ul style="list-style-type: none"> • Profilaxis antibiótica menos de una hora antes de la incisión quirúrgica. • Técnica mínimamente invasiva. • Evitar uso de sonda nasogástrica o drenes perianastomóticos. • Técnicas de anestesia regional según tipo de cirugía: bloqueo del plano del transversario (TAP), catéter epidural, técnica caudal, bloqueo cuadrado lumbar (QL), bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico, fascia profunda de rectos abdominales. • Minimizar el uso de opioides. • Normotermia. • Balance de líquidos cercano a cero: limitar cristaloides.
Posoperatorio, unidad de cuidados posanestésicos (UCPA) <ul style="list-style-type: none"> • Movilización temprana en el día cero. • Profilaxis antiembólica farmacológica si existe alto riesgo de evento tromboembólico. • Ingesta oral temprana, iniciando con líquidos claros en la UCPA y avanzando a dieta regular según tolerancia. • Mantenimiento de balance de líquidos cercano a cero: limitar bolos innecesarios de cristaloides. • Analgesia ahorradora de opioides. • Prevención de náuseas y vómito posoperatorio. • Terapia respiratoria desde el día cero.

Fuente: Autores.

infección del sitio operatorio, ni de filtraciones anastomóticas, pero sí disminuye la estancia y la incomodidad en los pacientes.^{16,17}

En 2015, Rangel publicó una revisión de la literatura, e informó la mejor evidencia actual para la prevención de complicaciones infecciosas en cirugía colorrectal en niños; así, concluyó que la PMI no tiene beneficios. Además, el uso de antibióticos orales no absorbibles previamente a la cirugía (neomicina y el metronidazol) sin PMI disminuye significativamente las complicaciones infecciosas y la estancia hospitalaria.^{18,19}

Ayuno preoperatorio

El ayuno prolongado es peligroso, puede generar una respuesta metabólica e inmunológica que desencadena catabolismo proteico, resistencia a la insulina y disminución del volumen intravascular.²⁰ Además, genera estrés,

irritabilidad e incomodidad en los niños. Incentivar la ingesta de líquidos claros con carbohidratos (3 ml/kg o 1 onza por cada 10 kg de peso) hasta una hora antes de la inducción de anestesia evita estos efectos indeseables y mejora la satisfacción de los pacientes.^{21,22} Dichos beneficios se extienden al posoperatorio, al disminuir la estancia hospitalaria y favorecer el funcionamiento intestinal.^{20,23} Por ello, es importante prescribir como una orden médica la hora, el tipo y la cantidad de líquido que se debe administrar al paciente antes de cirugía.

Ansiolisis

Controlar la ansiedad preoperatoria disminuye el consumo de analgésicos, la frecuencia de *delirium* y comportamientos mal adaptativos posoperatorios.^{24,25} Los medicamentos más utilizados en pediatría para este propósito son: el midazolam, la clonidina y la

dexmedetomidina^{26,27} (Tabla 1). También son efectivas medidas no farmacológicas, como el uso de videos y la musicoterapia.²⁶

Evaluación del riesgo de tromboembolismo

Se debe determinar el riesgo de tromboembolismo venoso en niños para decidir qué medidas preventivas son las más apropiadas (farmacológicas y no farmacológicas). Guías internacionales sugieren el uso de medias con gradiente de presión o dispositivo de compresión neumática en mayores de 13 años, independientemente del riesgo de evento tromboembólico. Se recomienda iniciar la deambulación de forma temprana en el posoperatorio.²⁸

Prevención de la infección del sitio operatorio (ISO)

La ISO es la infección más común asociada con el cuidado de la salud. Prolonga la estancia hospitalaria, aumenta dos a once veces el riesgo de mortalidad e incrementa los costos. Las instituciones de salud deben implementar guías de profilaxis antibiótica preoperatoria con base en el procedimiento quirúrgico, los patógenos más frecuentemente asociados con ISO y el perfil propio de resistencia bacteriana.²⁹ Además, se recomienda: mantener la normotermia, bañar con clorhexidina la noche previa al procedimiento quirúrgico, preparar la piel de forma metódica con un tiempo de duración determinado en sala de cirugía con clorhexidina y cambiar los guantes después de completar ciertas etapas del procedimiento que pueden causar contaminación (por ejemplo, después de anastomosis intestinales).

Técnica mínimamente invasiva

El empleo de técnicas mínimamente invasivas, como la laparoscopia, ha demostrado disminuir la inflamación, reducir la estancia hospitalaria y la morbilidad perioperatoria; así, es un predictor independiente para tolerancia temprana de líquidos y sólidos, tránsito intestinal más rápido y tiempo menor a la primera defecación.³⁰

Uso de sondas gástricas y drenes

Las sondas gástricas se usan para disminuir la distensión abdominal por aire y secreciones en el posoperatorio, y con la intención de prevenir náuseas, vómito, complicaciones pulmonares, desarrollo de fístulas, complicaciones de la herida y días de estancia hospitalaria. Sin embargo, publicaciones recientes no han demostrado los beneficios descritos.^{11,4,31-33} Estudios en cirugía de resección de colon en los que se evitó el uso de sondas y drenes informan un inicio de la vía oral más temprano, más confort para el paciente y disminución de la estancia hospitalaria.³⁴

Las sondas gástricas y catéteres urinarios podrían retirarse en el posquirúrgico inmediato, o máximo a las

24 horas después de cirugía, sin que esto ponga en riesgo la seguridad del paciente; además, mejora su comodidad. Respecto al uso de drenes abdominales en cirugía colorrectal, no existen estudios específicos que demuestren mejores resultados con o sin su uso; sin embargo, en todas las investigaciones que aplican ERAS como protocolo para cirugía pediátrica dichos drenes se retiraron en un plazo máximo de 48 horas sin que se hayan generado complicaciones asociadas con su retiro.

Analgesia: uso de técnicas regionales y ahorro de opioides

Los opioides tienen efectos secundarios que prolongan la recuperación posquirúrgica, y retrasan el alta hospitalaria y el retorno al estado basal. Los anestesiólogos podemos influir en el éxito de los protocolos ERPS con un adecuado control del dolor, al emplear una estrategia analgésica multimodal para disminuir el consumo de opioides^{3,35-42} (Tabla 2).

Normotermia

La hipotermia en el perioperatorio, al ser un evento prevenible, es un factor de riesgo de incremento de sangrado y necesidad de transfusión sanguínea, trastornos hidroelectrolíticos, complicaciones cardiovasculares por aumento de concentraciones de catecolaminas séricas, incremento de ISO, entre otros. Se recomienda el uso de diversas técnicas de calentamiento, tanto pasivas como activas, y la monitorización de la temperatura en el intraoperatorio.⁴³

Uso de líquidos en el perioperatorio

El objetivo del uso de soluciones hidroelectrolíticas es mantener la perfusión tisular sin producir edema. Tanto el exceso como el déficit de líquidos tienen efectos deletéreos en la homeostasis del paciente. Debe evitarse la deshidratación preoperatoria e incentivar la ingesta de líquidos claros, como se explicó previamente. Las necesidades basales (NB) deben ser cubiertas según la fórmula del 4-2-1 de Holliday-Segar, con soluciones isotónicas (SI). En neonatos debe adicionarse dextrosa entre 1-2,5% para cubrir las necesidades basales y evitar la hipoglucemia (3 mg/kg/min). Se debe evitar el uso de electrolitos en dextrosa por el riesgo de hiponatremia.⁴⁴⁻⁴⁶

El déficit de líquido intraoperatorio debe ser reemplazado con SI, con preferencia por las soluciones balanceadas. Las cargas de líquidos deben administrarse durante 20 minutos, pues su rápida administración lleva a mayor distribución de líquido en el espacio intersticial, a menor éxito en la expansión del volumen intravascular, a daño del glucocálix y a desarrollo de edema. En cirugía, la base exceso, el delta de CO₂ y el lactato son útiles para guiar la reposición hídrica. Las medidas de la variabilidad de la onda del pulso y el test de la elevación de los miembros

Tabla 2. Protocolo de analgesia en el perioperatorio para cirugía de colon.

	Cirugía laparoscópica	Laparotomía
Bloqueos de pared abdominal	Se recomienda utilizarlos, preferiblemente guiados por ecografía.	Podrían utilizarse.
Bloqueo caudal o catéter epidural	No se recomienda.	<ul style="list-style-type: none"> • Caudal: volumen total 1-1,25 ml/kg bupivacaína simple 0,25% (tener en cuenta dosis máxima permitida). • Epidural: bupivacaína 0,1% bolo 0,3-0,4 ml/kg e infusión a 0,2 mg/kg/hora, combinado o no con fentanil (1-2 mcg/ml).
Paracetamol ^{36,37}	15-20 mg/kg/dosis IV u oral. No más de 90 mg/kg/día.	
Diclofenaco ³⁸	0,3 mg/kg dosis IV, 0,5 mg/kg rectal y 1 mg/kg oral en niños de 1-12 años.	
Dipirona ^{39,40}	15-40 mg/kg en bolo IV cada 6 horas. PCA-IV: dosis de carga de 4,5 mg/kg, infusión basal de 0,5 mg/kg/hora, dosis bolo de 1 mg/kg con bloqueo de 30 minutos. Tener precaución con su uso por riesgo de agranulocitosis.	
Gabapentina ^{37,41,42}	La dosis en niños de 3-12 años es de 10-15 mg/kg/día divididos en 3 dosis, y en mayores de 12 años, 300 mg vía oral cada 8 horas (<i>off label</i>).	

Fuente: Autores.

inferiores son poco útiles en menores de 5 años. En niños, el mejor parámetro para predecir quién será respondedor a volumen es la variación de la velocidad del flujo pico aórtico.^{47,48}

Los líquidos deben ser administrados en bombas de infusión, y debe usarse una línea para las NB y otra diferente para la administración de bolos.

Un aumento mayor al 10% del peso corporal por sobrecarga hídrica (SH) está asociado con mayor estancia en cuidados intensivos, más días de ventilación mecánica, infección del sitio quirúrgico y costos de la atención médica. Por ello, se recomienda hacer seguimiento diario del total de líquidos administrados (LA) y eliminados (LE), de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$SH = (LA - LE \text{ en litros}) / \text{Peso del paciente en kg} \times 100.$$

En el posoperatorio, los líquidos endovenosos deben ser formulados cada 12 horas y no cada 24 horas, como tradicionalmente se hace, para ajustar permanentemente la dosis de acuerdo con el estado del paciente.⁴⁹ En este periodo, se recomienda administrar solo el 70% de las NB de líquidos y suspenderlos tan pronto se inicie la vía oral.

Prevención de náuseas y vómito

Se recomienda el uso de la escala de Eberhart para determinar el riesgo de náuseas y vómito posoperatorio, y el uso de estrategias farmacológicas de acuerdo con el riesgo y características de los pacientes.⁵⁰

Conclusiones

Los protocolos ERAS han demostrado tener un impacto positivo en la recuperación de los pacientes adultos. Existe evidencia limitada sobre la utilidad de estos protocolos en la población pediátrica sometida a cirugía abdominal mayor, dado que se han ido construyendo a partir de los resultados mostrados con ERAS del adulto y no a partir de la pregunta fundamental que lleva a su desarrollo y que fue planteada desde el inicio por Henrik Kehlet: ¿por qué está el paciente quirúrgico hospitalizado hoy?

Adicionalmente, hay gran disparidad entre el número de estudios que evalúan la efectividad de los protocolos ERAS en adultos y niños. Existen estudios que demuestran la efectividad de algunas estrategias individuales, pero no se han evaluado cuando se integran junto con otras estrategias en un mismo protocolo. Tampoco está claro si dichos protocolos son aplicables en todos los rangos de edad en los que hay marcadas diferencias; por ejemplo, en la respuesta fisiológica al estrés, en el riesgo de tromboembolismo venoso y en la capacidad de deambulacion.

También existen controversias sobre la utilización de insulina para la corrección de la hiperglucemia intraoperatoria en este grupo de pacientes, pues no está claro si el beneficio justifica el riesgo. Además, medicamentos como la bupivacaína liposomal no han sido integrados aún en estos protocolos, por lo que se desconoce su impacto.

A pesar de lo anterior, la evidencia apunta a lograrse mejores resultados en niños cuando se adoptan las estrategias de los protocolos ERAS.

Es fundamental que las instituciones fomenten la creación de grupos quirúrgicos y que estos desarrollen, adopten y apliquen este tipo de protocolos en los sitios de atención pediátrica del país. La experiencia obtenida debe ser seguida periódicamente, al evaluar los resultados obtenidos dentro de una estrategia de mejoramiento y autoevaluación continua.

Financiación

Ninguna.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

- Scott MJ, Baldini G, Fearon KCH, Feldheiser A, Feldman LS, Gan TJ, et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 1: pathophysiological considerations. *Acta Anaesthesiol Scand* 2015;59(10):1212–1231.
- Casans Francés R, Ripollés Melchor J, Abad-Gurumeta A, Longás Valián J, Calvo Vecino JM. The role of the anaesthesiologist in enhanced recovery programs. *Rev Española Anestesiología Reanimación (English Edition)* 2016;63(5):273–288.
- George JA, Koka R, Gan TJ, Jelin E, Boss EF, Strockbine V, et al. Review of the enhanced recovery pathway for children: perioperative anesthetic considerations. *Canad J Anesthesia* 2018;65(5):569–577.
- Short HL, Heiss KF, Burch K, Travers C, Edney J, Venable C, et al. Implementation of an enhanced recovery protocol in pediatric colorectal surgery. *J Pediatr Surg* 2018;53(4):688–692.
- Elhassan A, Ahmed A, Awad H, Humeidan M, Nguyen V, Cornett EM, et al. The evolution of surgical enhanced recovery pathways: A review. *Curr Pain Headache Rep* 2018;22(11):74.
- Kehlet H, Mogensen T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme: Rehabilitation after sigmoidectomy. *Br J Surg* 1999;86(2):227–230.
- Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery: A review. *JAMA Surgery* 2017;152(3):292.
- Raval MV, Heiss KF. Development of an enhanced recovery protocol for children undergoing gastrointestinal surgery. *Curr Opin Pediatr* 2018;30(3):399–404.
- Li HCW. Evaluating the effectiveness of preoperative interventions: the appropriateness of using the children's emotional manifestation scale. *J Clin Nurs* 2007;16(10):1919–1926.
- Li HCW, López V, Lee TLI. Psychoeducational preparation of children for surgery: The importance of parental involvement. *Patient Educ Counsel* 2007;65(1):34–41.
- Dávila-Pérez R, Bracho-Blanchet E, Fernández-Portilla E, Tovilla-Mercado JM, Zalles-Vidal CR, Nieto-Zermeño J. Mejoras basadas en evidencias en anastomosis intestinales electivas en niños. *Cirugía Cirujanos* 2007;81(6):548–555.
- Cordero Castro S. Beneficios y riesgos de la limpieza intestinal preoperatoria en la población pediátrica. *Enfermería Actual de Costa Rica* 2013;(25):1–9.
- Aldrink JH, McManaway C, Wang W, Nwomeh BC. Mechanical bowel preparation for children undergoing elective colorectal surgery. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2015;60(4):503–507.
- Serrurier K, Liu J, Breckler F, Khozeimeh N, Billmire D, Gingalewski C, et al. A multicenter evaluation of the role of mechanical bowel preparation in pediatric colostomy takedown. *J Pediatr Surg* 2012;47(1):190–193.
- Victor D, Burek C, Corbetta JP, Sentagne A, Sager C, Weller S, et al. Augmentation cystoplasty in children without preoperative mechanical bowel preparation. *J Pediatr Urol* 2012;8(2):201–204.
- Leys CM, Austin MT, Pietsch JB, Lovvorn HN, Pietsch JB. Elective intestinal operations in infants and children without mechanical bowel preparation: a pilot study. *J Pediatr Surg* 2005;40(6):978–982.
- Shinnick JK, Short HL, Heiss KF, Santore MT, Blakely ML, Raval MV. Enhancing recovery in pediatric surgery: a review of the literature. *J Surg Res* 2016;202(1):165–176.
- Pennington EC, Feng C, St Peter SD, Islam S, Goldin AB, Abdullah F, et al. Use of mechanical bowel preparation and oral antibiotics for elective colorectal procedures in children: Is current practice evidence-based? *J Pediatr Surg* 2014;49(6):1030–1035.
- Rangel SJ, Islam S, Peter SD, Goldin AB, Abdullah F, et al. Prevention of infectious complications after elective colorectal surgery in children: An American Pediatric Surgical Association Outcomes and Clinical Trials Committee comprehensive review. *J Pediatr Surg* 2015;50(1):192–200.
- Rove KO, Edney JC, Brockel MA. Enhanced recovery after surgery in children: Promising, evidence-based multidisciplinary care. *Pediatr Anesth* 2018;28(6):482–492.
- Kelly CJ, Walker RWM. Perioperative pulmonary aspiration is infrequent and low risk in pediatric anesthetic practice. *Pediatr Anesth* 2015;25(1):36–43.
- Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Jöhr M, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *The Lancet Respiratory Medicine* 2017;5(5):412–425.
- Thomas M, Morrison C, Newton R, Schindler E. Consensus statement on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia. *Pediatr Anesth* 2018;28(5):411–414.
- Hilly J, Hörlin A-L, Kinderf J, Ghez C, Menrath S, Delivet H, et al. Preoperative preparation workshop reduces postoperative maladaptive behavior in children. *Pediatr Anesth* 2015;25(10):990–998.
- Fincher W, Shaw J, Ramelet A-S. The effectiveness of a standardised preoperative preparation in reducing child and parent anxiety: a single-blind randomised controlled trial: Preoperative preparation for children. *J Clin Nurs* 2012;21((7–8)):946–955.
- Strom S. Preoperative evaluation, premedication, and induction of anesthesia in infants and children. *Curr Opin Anaesthesiology* 2012;25(3):321–325.
- Rosenbaum A, Kain ZN, Larsson P, Lönnqvist P-A, Wolf AR. The place of premedication in pediatric practice. *Pediatr Anesth* 2009;19(9):817–828.
- Morgan J, Checketts M, Arana A, Chalmers E, Maclean J, Powis M, et al. Prevention of perioperative venous thromboembolism in pediatric patients: Guidelines from the Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland (APAGBI). *Pediatr Anesth* 2018;28(5):382–391.
- Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, et al. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update. *J Am Coll Surg* 2017;224(1):59–74.
- Van Bree SH, Vlug MS, Bemelman WA, Hollmann MW, Ubbink DT, Zwinderman AH, et al. Faster recovery of gastrointestinal transit after laparoscopy and fast-track care in patients undergoing colonic surgery. *Gastroenterology* 2011;141(3):872–880.
- Sangkhathat S, Patrapinyokul S, Tadyathikom K. Early enteral feeding after closure of colostomy in pediatric patients. *J Pediatr Surg* 2003;38(10):1516–1519.
- Reismann M, von Kampen M, Laupichler B, Suempelmann R, Schmidt AI, Ure BM. Fast-track surgery in infants and children. *J Pediatr Surg* 2007;42(1):234–238.
- Reismann M, Dingemann J, Wolters M, Laupichler B, Suempelmann R, Ure BM. Fast-track concepts in routine pediatric surgery: a prospective study in 436 infants and children. *Langenbeck's Arch Surg* 2009;394(3):529–533.
- Mattioli G, Palomba L, Avanzini S, Rapuzzi G, Guida E, Costanzo S, et al. Fast-Track surgery of the colon in children. *J Laparoendoscopic Advanced Surgical Techniques* 2009;19((s1)):s7–9.
- López-García JC, Castejón J, Moreno M. Anestesia multimodal infantil: analgesia epidural. *Rev Soc Esp Dolor* 2004;11:10.
- Chiaretti A, Pierri F, Valentini P, Russo I, Gargiullo L, Riccardi R. Current practice and recent advances in pediatric pain management. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2013;17((Suppl 1)):112–126.

37. Shay JE, Kattail D, Morad A, Yaster M. The postoperative management of pain from intracranial surgery in pediatric neurosurgical patients. *Pediatr Anesth* 2014;24(7):724-733.
38. Standing JF, Tibboel D, Korpela R, Olkkola KT. Diclofenac pharmacokinetic meta-analysis and dose recommendations for surgical pain in children aged 1-12 years: Diclofenac pooled PK in children. *Pediatr Anesth* 2011;21(3):316-324.
39. De Leeuw TG, Dirckx M, Gonzalez Candel A, Scoones GP, Huygen FJPM, de Wildt SN. The use of dipyron (metamizol) as an analgesic in children: What is the evidence? A review *Pediatr Anesth* 2017;27(12):1193-1201.
40. Sener M, Kocum A, Caliskan E, Yilmaz I, Caylakli F, Aribogan A. Administration of paracetamol versus dipyron by intravenous patient-controlled analgesia for postoperative pain relief in children after tonsillectomy. *Braz J Anesthesiol* 2015;65(6):476-482.
41. Konijnenbelt-Peters J, van der Heijden C, Ekhardt C, Bos J, Bruhn J, Kramers C. Metamizole (Dipyron) as an alternative agent in postoperative analgesia in patients with contraindications for nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Pain Practice* 2017;17(3):402-408.
42. Baxter KJ, Hafling J, Sterner J, Patel AU, Giannopoulos H, Heiss KF, et al. Effectiveness of gabapentin as a postoperative analgesic in children undergoing appendectomy. *Pediatr Surg International* 2018;34(7):769-774.
43. Bayter-Marín JE, Rubio J, Valedón A, Macías ÁA. Hypothermia in elective surgery: The hidden enemy. *Col J Anesthesiol* 2017;45(1):48-53.
44. Hahn RG. Fluid therapy might be more difficult than you think. *Anesth Analg* 2007;105(2):304-305.
45. Edjo Nkilly G, Michelet D, Hilly J, Diallo T, Greff B, Mangalsuren N, et al. Postoperative decrease in plasma sodium concentration after infusion of hypotonic intravenous solutions in neonatal surgery. This article is accompanied by Editorial III. *Br J Anaesth* 2014;112(3):540-545.
46. Jansen L, Safavi A, Lin Y, MacNab Y, Skarsgard E, the Canadian Pediatric Surgery Network (CAPSNet). Preclosure Fluid Resuscitation Influences Outcome in Gastroschisis. *Am J Perinatol* 2012;29(04):307-312.
47. Gan H, Cannesson M, Chandler JR, Ansermino JM. Predicting fluid responsiveness in children: A systematic review. *Anesth Analg* 2013;117(6):1380-1392.
48. Hahn RG. volume kinetics for infusion fluids. *Anesthesiol* 2010;113(2):470-481.
49. Lander A. Updated guidelines for the management of fluid and electrolytes in children. *Surgery (Oxford)* 2016;34(5):213-216.
50. Höhne C. Postoperative nausea and vomiting in pediatric anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2014;27(3):303-308.