



CIRUGÍA y CIRUJANOS

Órgano de difusión científica de la Academia Mexicana de Cirugía
Fundada en 1933

www.amc.org.mx www.elsevier.es/circir



CASO CLÍNICO

Embarazo y síndrome de intestino corto tratado con nutrición parenteral

José Antonio Carrasco-Rojas^{a,*}, Jesús Tapia-Jurado^b, Lionel Leroy-López^c
y Jorge Ruíz-Lizarraga^a

^a Servicio de Cirugía, Hospital Ángeles del Pedregal, Ciudad de México, México

^b Jefatura de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

^c Coordinador de Ginecología y Obstetricia, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado, Ciudad de México, México

PALABRAS CLAVE

Nutrición parenteral;
Síndrome de intestino
corto;
Isquemia intestinal;
Embarazo

Resumen

Antecedentes: La nutrición parenteral total ha mejorado la sobrevida de los pacientes con síndrome de intestino corto; sin embargo, se ha empleado en pacientes con embarazo en pocas ocasiones.

Caso clínico: Se presenta el caso de una paciente de 32 años de edad, con embarazo de 22 semanas de gestación, que requirió resección masiva de 4 m de intestino delgado por torsión mesentérica. No presentó complicaciones quirúrgicas durante el postoperatorio inmediato ni efectos adversos sobre el producto. Se manejó con nutrición parenteral durante 105 días, con cambios metabólicos en el perfil de lípidos de la madre, sin otros cambios de importancia. La composición de las soluciones de nutrición parenteral se manejó con lípidos, como aporte calórico no proteico.

El producto fue controlado ultrasonográficamente sin cambios en su desarrollo. Al nacimiento, presentó hipertensión arterial secundaria a reflujo vesicoureteral, que se resolvió satisfactoriamente con tratamiento.

Conclusiones: La presentación de este caso demuestra la eficacia del manejo del síndrome de intestino corto en una paciente embarazada, sin alteraciones en su evolución gestacional ni afectación para el producto.

Todos los derechos reservados © 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

*Autor para correspondencia: Servicio de Cirugía, Hospital Ángeles del Pedregal. Camino Santa Teresa 1055-304, Col.: Héroes de Padierna C.P. 10700, Ciudad de México, México. Teléfono: +52 (55) 5652 2360.

Correo electrónico: antonio14_carrasco@yahoo.com.mx (J.A. Carrasco Rojas).

KEYWORDS

Parenteral nutrition;
Short bowel
syndrome;
Intestinal ischemia;
Pregnancy

Pregnancy and short bowel syndrome treated with parenteral nutrition**Abstract**

Background: Total parenteral nutrition has improved the survival of patients' with short bowel syndrome; however it has been used in pregnant patients only a few times.

Clinical case: 32-year-old woman with 22 weeks of gestation by the time of admission, who required a massive resection of four meters of small intestine due to mesenteric torsion. Patient didn't present surgical complications during the mediate post-operative period nor adverse effects on the fetus.

Management with parenteral nutrition was carried out for 105 days, showing metabolic changes in the lipid profile of the mother, without any other significant changes. The composition of solutions for enteral nutrition was managed with lipids as non-protein caloric intake.

The fetus was monitored by ultrasonography with no change in its development. The newborn presented arterial hypertension secondary to vesicoureteral reflux, which was successfully resolved with treatment.

Conclusions: The presentation of this case demonstrates the effectiveness of the management of short bowel syndrome in a pregnant patient without changes in gestation evolution.

All Rights Reserved © 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. This is an open access item distributed under the Creative Commons CC License BY-NC-ND 4.0.

Antecedentes

Un embarazo implica múltiples cambios fisiológicos en la mujer, de los cuales dependerá la sana conclusión de este, y varios de ellos pueden impactar en el estado nutricional y el desarrollo del embarazo^{1,2}. Estos cambios son frágiles cuando la paciente presenta una patología que amerita un procedimiento quirúrgico abdominal agudo, sobre todo cuando es de carácter urgente, en el que se requiere una resección intestinal masiva, por lo que constituyen un reto, tanto para el equipo de salud participante (ginecoobstetra) como para el cirujano, así como cuidados en el tratamiento y estudios en su evolución postoperatoria inmediata y a largo plazo.

Cuando existe una resección intestinal extensa, las condiciones de sobrevida para la madre y el producto de la gestación dependerán de los cuidados que se les proporcionen, y los principales puntos a considerar son: evitar complicaciones sépticas transoperatorias y postoperatorias, mantener un estado hemodinámico estable, la nutrición de la madre dependerá de los requerimientos adicionales debidos al embarazo, los fármacos a utilizar para mantener un adecuado flujo uteroplacentario³.

La resección masiva de intestino en una paciente embarazada está asociada a una gran mortalidad, sobre todo para el producto⁴. La nutrición parenteral ha demostrado desde sus inicios tener resultados favorables en pacientes con síndrome de intestino corto por periodos largos⁵. Actualmente existe una experiencia limitada en la asociación de embarazo y síndrome de intestino corto y, debido a la peculiaridad de esta situación, cada caso tratado aporta nuevas alternativas para su manejo y ofrece nuevas pautas o conductas a seguir en función de los resultados obtenidos⁶.

Se presenta el caso de una paciente de 32 años de edad, con un embarazo de 22 semanas de gestación, que requirió una resección masiva de 4 m de intestino delgado por una hernia interna con torsión de mesenterio tratada con nutrición parenteral hasta las 35 semanas de gestación, en que

se le realizó una operación cesárea para obtener un producto vivo.

Caso clínico

Paciente femenina de 32 años de edad, con antecedentes quirúrgicos de una cirugía previa a los 15 años de edad por un tumor de intestino delgado, con una resección de 30 cm; sin precisar la etiología del tumor. Antecedentes ginecoobstétricos: gesta 2 para 0, aborto 1, con una gestación de 22 semanas. Presentó dolor abdominal tipo cólico intermitente de 4 días de evolución, sin vómito ni evacuaciones; el último día presentó datos de respuesta inflamatoria sistémica. Durante sus estudios se realizaron radiografías simples de abdomen y ultrasonido; no se efectuó tomografía computarizada (TC).

Se practicó una laparoscopia y posteriormente una laparotomía, por presentar una hernia interna con torsión del intestino delgado, con necrosis bien establecida de 4 m del intestino delgado, yeyuno e íleon (fig. 1). El origen fue un defecto en el mesenterio en la zona donde se había realizado la resección por el tumor, como se refiere en el antecedente quirúrgico.

Ante la evidencia franca de una isquemia bien establecida se realizó una resección del intestino delgado con lesión vascular irreversible de 4 m, no se efectuó distorsión del intestino afectado. Se efectuó una anastomosis en el intestino delgado remanente, 7 cm de íleon terminal y 30 cm de yeyuno; se preservó la válvula ileocecal y el colon en su totalidad (figs. 2 y 3).

La evolución postoperatoria fue satisfactoria, con estabilidad hemodinámica de la paciente y el producto vivo sin cambios. Al día siguiente se inició nutrición parenteral, que se mantuvo hasta las 35 semanas de embarazo.

La paciente cursó durante el resto de su gestación con evacuaciones líquidas, de poca cantidad, en promedio 3-4 al

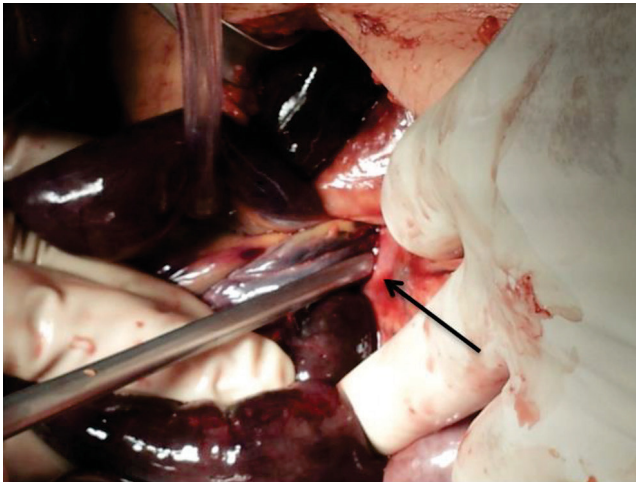


Figura 1 Isquemia de 4 m de intestino delgado por una torsión de mesenterio debida a una hernia interna en el mesenterio intestinal.

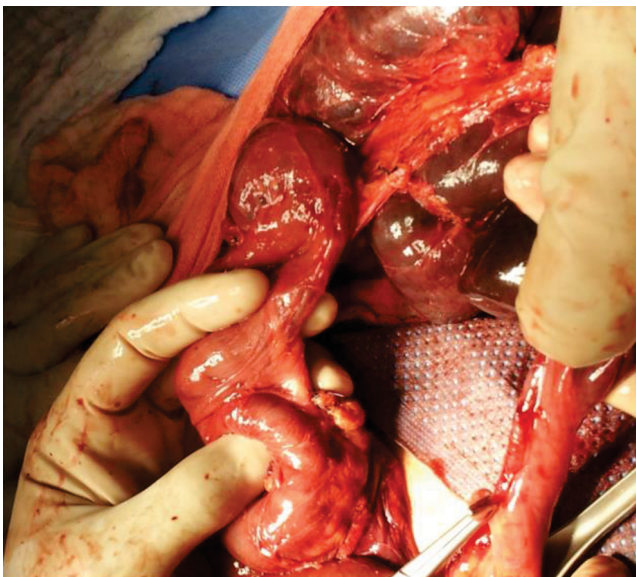
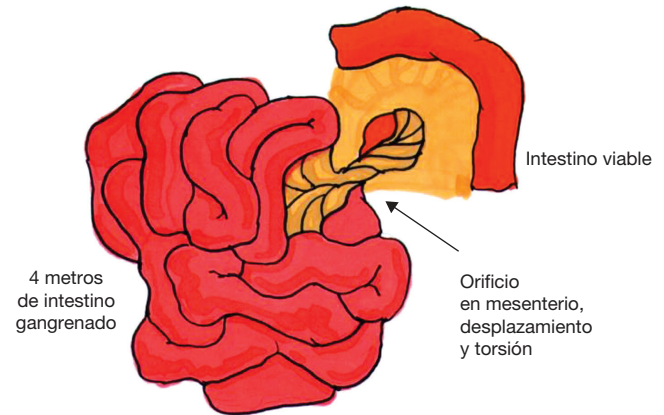
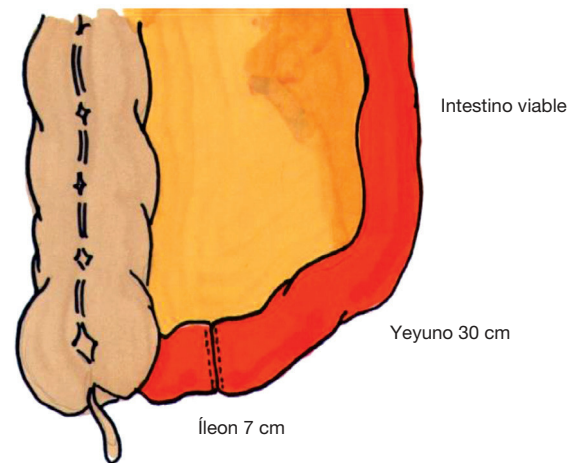


Figura 2 Resección masiva del intestino delgado con íleo-yeyuno, anastomosis con 7 cm de íleon terminal y 30 cm de yeyuno residual.



día. Cursó con ingesta oral a base de líquidos y dietas elementales a dosis mínimas.

La nutrición parenteral se calculó diariamente con una relación de proteína/kg de peso de 2 g; grasas/kg de peso de 1.5 g a su inicio y posteriormente 0,75 g; la relación caloría/nitrógeno 100: l. Se agregó: glutamina 30 g, zinc 15 mg, ácido fólico 15 mg, oligoelementos y vitaminas. El resto de los elementos de la nutrición se administró a demanda en el transcurso del embarazo; por su estabilidad se manejó nutricionalmente con cambios mínimos.

El embarazo fue controlado con ultrasonidos fetales cada semana, con un crecimiento adecuado del producto y de la placenta, sin presentar alteraciones anatómicas o funcionales hasta las 35 semanas de gestación, en que se practicó la cesárea para su nacimiento.

La nutrición parenteral se administró a través de un catéter de doble lumen, colocado por vía percutánea infraclavicular, durante un periodo de 94 días. Se manejó con la

técnica de la institución y no hubo complicaciones infecciosas o mecánicas del catéter.

La paciente tuvo vigilancia clínica y obstétrica diaria durante el desarrollo del embarazo, presentó un desarrollo de la curva ponderal de acuerdo con la evolución del embarazo sin presentar manifestaciones clínicas de deficiencia de algún nutrimento, con una tolerancia adecuada a la nutrición.

En la paciente, los valores séricos de lípidos totales, colesterol, lipoproteínas de alta y baja densidad se elevaron a partir de la quinta semana, al reducir el aporte de lípidos a 0.75 g/kg de peso, se redujeron después de 6 semanas y se mantuvieron moderadamente elevados (tabla 1).

Los valores de glucosa sérica se mantuvieron en cifras normales durante todo el embarazo.

La curva de peso ponderal fue de acuerdo a la etapa de gestación, no se presentaron clínicamente complicaciones quirúrgicas ni de la patología del síndrome de intestino corto por la resección masiva de intestino delgado.



Figura 3 Serie esófago-gastro-duodenal, que muestra el intestino delgado residual con preservación de la válvula ileocecal.

A las 35 semanas de gestación, con control clínico y por ultrasonido, se decidió efectuar una operación cesárea con la obtención de un producto del sexo femenino, con un peso de 2,200 g y un Apgar 9/9. La paciente evolucionó sin complicaciones en el postoperatorio. La decisión de interrumpir el embarazo se tomó al considerar que existía madurez del producto.

A los 15 días se identificó en el producto hipertensión arterial, que desapareció, sus perfiles de lípidos fueron normales, se identificó reflujo vesicoureteral, que se corrigió; la niña no presentó otra alteración. Los desarrollos físico, intelectual y motriz fueron normales.

La madre continuó con nutrición parenteral en su domicilio, con ingesta de dieta baja en residuos, con una disminu-

ción progresiva de la nutrición parenteral a 2 años del inicio de su tratamiento.

Discusión

Se presenta una paciente con síndrome de intestino por isquemia intestinal ocurrido en un embarazo de 22 semanas de gestación.

Existen varias consideraciones a tomar en cuenta en este caso, el embarazo hasta las 22 semanas fue normal. Con el antecedente de una resección intestinal previa, por una tumoración de intestino no especificada, presentó un cuadro de dolor abdominal intermitente poco antes de su tratamiento quirúrgico, con datos de respuesta inflamatoria sistémica que no se correlacionó con la gravedad de los hallazgos quirúrgicos. Los estudios de radiología fueron placas simples de abdomen y ultrasonido, no se efectuó TC abdominal. El empleo de la TC en los casos de abdomen agudo con embarazo se ha incrementado hasta en un 25%, sin aparente repercusión para el producto. Las guías de diagnóstico por imágenes durante el embarazo sugieren que en casos como el presentado, en que los estudios simples no eran concluyentes, se debe efectuar una tomografía de baja dosis⁷. En este caso, el retraso del estudio permitió que se instalara la necrosis intestinal tan grave, totalmente irreversible. Existen condiciones abdominales agudas asociadas a un embarazo, en el cual se dificulta el diagnóstico por el propio embarazo, como en una apendicitis aguda, un trauma y una oclusión intestinal.

En una revisión, Boland et al.⁴ reportan resecciones de intestino delgado con extensiones máximas de 160 cm, con la muerte del feto en los casos de 22 semanas de gestación, como el reportado.

Las decisiones durante la intervención quirúrgica de esta paciente, con una extensa lesión grave e irreversible por las condiciones del intestino afectado, fueron: la isquemia se produjo por un deslizamiento del intestino, en una ventana del mesenterio del intestino resecado; se decidió no rotar el intestino gangrenado; se efectuó resección desde la zona libre de la isquemia; no se realizó un proceso derivativo para intentar preservar la válvula ileocecal. Esto permitió la sobrevida del producto y la ausencia de complicaciones en la madre. La distorsión del intestino afectado, de 4 m, habría provocado una liberación de mediadores inflamatorios y

Tabla 1 Perfil de lípidos durante el embarazo, tratado con nutrición parenteral

Semanas de gestación	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Colesterol (mg/dl)	235	109	236	232	285	289	338	357	391	330	254	180	181	208
TG (mg/dl)	62	181	307	243	296	298	320	325	363	229	151	117	186	237
Lípidos totales (mg/dl)	312	522	976	900	1045	1055	1184	1227	1356	1006	729	535	662	802
HDL (mg/dl)	25.5	17	29.6	31	23.4	21.4	24.9	27.8	27.8	28.8	28.4	30.7	23.9	34.4
Índice aterogénico (mg/dl)	3.5	6.43	7.9	8.3	12.1	13.4	13.5	12.8	14	11.4	8.9	5.8	7.5	6
LDL (mg/dl)	47	56	145	181	202	208	261	267	297	256	195	126	120	126
VLDL (mg/dl)	16.7	36.2	61.3	47.9	59.2	59.5	64	64.9	72.5	45.7	30.2	23.3	37.2	47.5

HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad; TG: triglicéridos; VLSL: lipoproteínas de muy baja densidad.

bacterias que llevarían a la muerte del producto y probablemente de la madre. Se efectuó la resección del intestino y se realizó una anastomosis del intestino remanente, 7 cm de ileón de la válvula ileocecal y 30 cm del yeyuno, a pesar del alto riesgo de dehiscencia, con el objeto de preservar la válvula ileocecal y el colon en toda su integridad; se decidió no realizar una yeyunostomía y evitar el riesgo de una anastomosis, por el poco trayecto de intestino residual, 30 cm de yeyuno, con lo que la paciente estaría con una ostomía de muy difícil manejo, con resultados seguramente catastróficos, tanto nutricionales como de control de la yeyunostomía y seguramente del embarazo.

Se ha reportado una mortalidad del producto de hasta un 100% cuando existe asociación entre oclusión intestinal, resección masiva de intestino delgado y embarazo en los casos de 20 a 25 semanas de gestación. La morbilidad y mortalidad de la resección masiva de intestino de la magnitud de la que presentaba esta paciente es elevada debido a las condiciones clínicas derivadas de la diarrea y a los cambios electrolíticos. En la paciente no hubo complicaciones respiratorias o de la anastomosis en el postoperatorio y recuperó su integridad intestinal con las limitaciones del intestino residual.

El conocimiento de las bases de la nutrición en los pacientes con síndrome de intestino corto es esencial, ya que son múltiples los cambios metabólicos que suceden en el proceso de adaptación del intestino remanente, que en este caso era mínimo, sobre todo de íleon, ya que la resección fue casi en su totalidad. Una vez superado el proceso del postoperatorio, en el que la respuesta metabólica al trauma se controló manteniendo en estrecha vigilancia el producto de la gestación, que no tuvo ningún cambio, se decidió establecer un programa basado fundamentalmente en nutrición parenteral, como principal aporte nutricional. Con el objeto de mantener con mínimo estímulo el intestino remanente, evitar hipoperfusión y la posibilidad de una dehiscencia de la anastomosis, así como alteraciones electrolíticas por pérdidas excesivas del tubo digestivo remanente, se optó por la nutrición parenteral debido a la afectación del tracto gastrointestinal, que se inició al día siguiente de la cirugía, para disminuir la lesión por hipoperfusión y el daño a órganos distantes.

El empleo de la nutrición parenteral total en pacientes embarazadas fue analizado por Landon et al.⁸, que refieren la importancia de un buen estado nutricional de la madre, para evitar prematuridad, peso bajo y retardo del crecimiento uterino. La paciente tenía un excelente estado nutricional previo al evento quirúrgico y se le instaló la nutrición parenteral en forma temprana, previniendo la posibilidad de alteraciones hemodinámicas y nutricionales en primer término, por la respuesta metabólica al trauma, ante la magnitud de la resección y, en segundo término, por las alteraciones que sucederían ante la ausencia de casi todo el intestino delgado.

La paciente se encontraba en el segundo trimestre de su embarazo, período en el que se eleva el lactógeno placentario humano (hPL) y otras hormonas contrainsulina, que se sintetizan por la placenta y modifican la glucosa materna y el uso de aminoácidos; el hPL estimula la lipólisis, y los ácidos grasos y el glicerol se vuelven los principales sustratos energéticos del crecimiento fetal.

Otros cambios metabólicos a considerar durante el embarazo son: el incremento en la movilización del glucógeno,

con un incremento de la producción de insulina basal, ya que los carbohidratos y lípidos son los principales sustratos energéticos durante el embarazo. A la paciente, durante todo el tratamiento con nutrición parenteral, se le administraron carbohidratos y lípidos combinados, como principales sustratos energéticos, dependiendo de la respuesta metabólica al trauma y de los valores de lípidos séricos de la madre.

Amato y Quercia⁹ realizaron una revisión de la seguridad de las emulsiones de lípidos durante el embarazo. La madre y el feto en desarrollo requieren ácidos grasos y síntesis de prostaglandinas. Algunos de los efectos producidos por los lípidos derivados del aceite de semilla de algodón fueron depósitos de grasa en la placenta, inducción de parto prematuro por estimulación del útero y alteraciones fetales. Las soluciones que se emplean hoy derivadas de aceite de soya y de semilla de girasol, no generan estos problemas^{10,11}. Existe hiperlipidemia fisiológica durante el embarazo, ya que la administración de lípidos en la nutrición parenteral puede resultar en valores excesivos de triglicéridos y cetonemia, que pueden ser dañinos para el feto; también se pueden producir cambios en la placenta, como infartos y depósitos de grasa. A la paciente presentada se le administraron lípidos a base de aceite de soya y triglicéridos de cadena media durante todo el embarazo, con los ajustes ya referidos dependiendo de los valores séricos. Ni la placenta ni el feto sufrieron efectos adversos por la administración de lípidos.

Los requerimientos de proteínas durante el embarazo no son precisos, se calcula un incremento de 25 a 30 g por día; en el caso presentado se administraron 2 g de proteínas por kg, tomando en cuenta el trauma ocasionado por la gran resección intestinal y las pérdidas proteicas por la diarrea. Durante el período de nutrición se administraron 30 g de glutamina, para cubrir, además de los requerimientos del producto y del buen funcionamiento de la placenta, los requerimientos de las pérdidas por el intestino y la necesidad de mantener una barrera intestinal adecuada para evitar translocación bacteriana.

El zinc tiene un papel fundamental en una gran variedad de funciones metabólicas, inmunológicas y enzimáticas. Reyes et al.¹² determinaron las deficiencias séricas de zinc y cobre en pacientes con nutrición parenteral, con manifestaciones clínicas compatibles con esta deficiencia. Se determinaron los requerimientos necesarios en pacientes con alto gasto de fístulas enterocutáneas y con síndrome de intestino corto. Los requerimientos en estos pacientes eran de 15 a 20 mg de zinc por día.

Los oligoelementos o elementos traza son componentes esenciales en la administración de nutrición parenteral. Btaiche et al.¹³ realizaron una revisión de las concentraciones de estos elementos en 26 pacientes con nutrición parenteral en su domicilio, con y sin síndrome de intestino corto. El total de días de nutrición en su domicilio fue de 40,493. Las determinaciones séricas de oligoelementos fueron hechas una vez al año. Comparando las dosis de oligoelementos propuestas por las guías clínicas y los rangos que tuvieron, los autores concluyeron que hay que administrar dosis mayores de zinc en pacientes con nutrición prolongada y mayor incremento de pérdidas por intestino. Sugieren dosis bajas de cobre, manganeso y cromo para evitar el acúmulo a largo plazo.

Tomando en cuenta la resección masiva de intestino delgado y las pérdidas por diarrea se le administraron 15 mg de zinc, 3.38 mg de cobre y 7.62 mg de manganeso diariamente. Durante el tratamiento, la paciente no presentó signos clínicos de déficit y las determinaciones séricas fueron normales.

Baker et al.¹⁴ realizaron un estudio sobre el papel de la placenta en la transferencia vitamínica materno-fetal en humanos. Se llevaron a cabo determinaciones séricas de vitaminas B₁₂, B₆, biotina, folato, tiamina, riboflavina, pantotenato y nicotinato en suero materno y fetal, así como en tejido placentario en madres normovitaminémicas e hipovitaminémicas, quienes ingirieron suplementos vitamínicos durante el embarazo. No encontraron deficiencia de biotina. Se requiere administración intramuscular de riboflavina, nicotinato y pantotenato para su incremento en la sangre materno-fetal y en el tejido placentario.

Velázquez et al.¹⁵ demostraron que los pacientes con síndrome de intestino corto que no reciben dosis adecuadas de biotina presentan manifestaciones clínicas que interfieren en el metabolismo celular. Nuestra paciente recibió administración diaria a través de un multivitamínico que contiene biotina y los otros elementos del complejo B.

Los requerimientos de electrolitos se manejaron de acuerdo a las pérdidas y tomando en cuenta el crecimiento del feto.

Kirby et al.¹⁶ realizaron una revisión de la bibliografía de la experiencia del empleo de la nutrición parenteral en pacientes durante el embarazo; la mayoría de los artículos son de casos únicos, en donde las indicaciones más frecuentes fueron: por hiperemesis gravídica, pancreatitis, enfermedades inflamatorias del intestino (colitis ulcerosa crónica inespecífica y Crohn) y oclusión intestinal. El tiempo de tratamiento promedio fue de 4.8 semanas.

Conclusiones

La nutrición parenteral en pacientes embarazadas se ha realizado por períodos cortos. Existen algunas publicaciones en casos de enfermedad de Crohn o de pseudoobstrucción intestinal crónica, en las que se ha visto que la nutrición se puede realizar con pocas complicaciones. En el caso reportado existen varias enseñanzas de su manejo: el diagnóstico de la oclusión intestinal fue tardío por no realizar una TC, el manejo transoperatorio fue acertado, ya que la morbilidad y la mortalidad de la madre y del producto fueron de cero; el tratamiento con nutrición parenteral se llevó a cabo sin complicaciones en su inicio gracias a la buena respuesta quirúrgica, y la nutrición parenteral se manejó con lípidos como aporte calórico, con cambios en las determinaciones séricas de la paciente, que no alteraron la evolución.

El desarrollo del feto fue normal con el control ginecológico mediante ultrasonidos seriados. La nutrición parenteral permitió una evolución satisfactoria, tanto de la madre como del producto.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Tan EK, Tan EL. Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. *Best Pract Res Clin Obst Gynaecol*. 2013;27:791-802.
2. Gillen-Golstein J, Roque H, Ruvel JM. Nutrition in pregnancy. En: UpToDate, Basow DS, editor. UpToDate, Waltham MA; 2012.
3. Evans SR, Sarani B, Bhanot P, Feldman E. Surgery in pregnancy. *Curr Prob Surg*. 2012;49:333-88.
4. Boland E, Thompson JS, Grant WJ, Botha J, Langnas AN, Mercer DF. Massive small bowel resection during pregnancy causing short bowel syndrome. *Am Surg*. 2011;77:1589-92.
5. Dudrick SJ, Wilmore DW, Vars HM, Rhoads JE. Long-term total parenteral nutrition with growth, development and positive nitrogen balance. *Surgery*. 1968;64:134-42.
6. Nugent FW, Rajala M, O'Shea RA, Kolack PF, Hobin MA, Haimes MK, et al. Total parenteral nutrition in pregnancy: conception to delivery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1987;11:424-7.
7. ACOG Committee on Obstetric Practice. ACOG Committee Opinion. Number 299, September 2004 (replaces No. 158, September 1995). Guidelines for diagnostic imaging during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2004;104:647-51.
8. Landon MB, Gabbe SG, Mullen JL. Total parenteral nutrition during pregnancy. *Clin Perinatol*. 1986;13:57-72.
9. Amato P, Quercia RA. A historical perspective and review of the safety of lipid emulsions in pregnancy. *Nutr Clin Pract*. 1991;6:189-92.
10. Di Constanzo J, Martin J, Cano N, Mas JC, Noivlenc M. Total parenteral nutrition with fat emulsions during pregnancy- nutritional requirements: a case report. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1982;6:534-8.
11. Wolk RA, Rayburn WF. Parenteral nutrition in obstetric patients. *Nutr Clin Pract*. 1990;5:139-52.
12. Reyes R, Ize L, Baeza C, Carrasco RA, Escobar. Zinc y cobre en nutrición parenteral. *Rev Gastro Mex*. 1978;43:259.
13. Btaiche IF, Carver PL, Welch KB. Dosing and monitoring of trace elements in long-term home parenteral nutrition patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2011;35:736-47.
14. Baker H, Frank O, Deangelis B, Feingold S, Kaminetzky HA. Role of the placenta in maternal-fetal vitamin transfer in humans. *Am J Obstet Gynecol*. 1981;141:792-6.
15. Velázquez A, Zamudio S, Báez A, Murguía R, Rangel B, Carrasco RA. Indicator of biotin Status: a study of patients on prolonged total parenteral nutrition. *Eur J Clin Nutr*. 1990;44:11-6.
16. Kirby DF, Fiorenza V, Craig RM. Intravenous nutritional support during pregnancy. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1988;12:72-80.