

Evolución médico-quirúrgica de neonatos con gastrosquisis acorde al tiempo, método de cierre abdominal y compromiso intestinal: seis años de experiencia

J. Villela Rodríguez, M.P. Salinas López, M.A. Rodríguez Navas

Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Pediatría. Centro Médico Nacional de Occidente. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guadalajara, Jalisco, México.

RESUMEN

Introducción. La gastrosquisis es una malformación congénita abdominal frecuente. Su tratamiento requiere cierre quirúrgico. Los dos métodos más utilizados son el cierre primario o el cierre diferido. Los resultados de ambas técnicas varían ampliamente en cada serie publicada. En México, la experiencia es limitada.

Objetivos. Comparar la evolución clínico-quirúrgica de neonatos con gastrosquisis y evaluar los riesgos asociados y las complicaciones.

Material y Métodos. Se realiza un estudio (2003-2008) en neonatos con gastrosquisis tratados mediante cierre primario y diferido. Se comparó el tiempo de ventilación mecánica, ayuno, nutrición parenteral, alimentación enteral, complicaciones médico-quirúrgicas, estancia hospitalaria y tipo de evolución. El análisis estadístico se realizó mediante las pruebas de t de student, χ^2 y U de Mann-Whitney, se calculó riesgo relativo, IC 95% y análisis de regresión logística.

Resultados. De 34 neonatos con gastrosquisis: 24 (70,5%) fueron sometidos a cierre primario; 10 (29,5%) a cierre diferido; 14 (41,2%) a cierre abdominal antes de las 24 h de vida; 20 (58,8%) después de 24 h; 5 (14,7%) presentaron compromiso intestinal leve, 22 (64,7%) moderado y 7 (20,6%) grave. Se observó diferencia significativa ($p < 0,001$) en todas las variables estudiadas a excepción de tipo de egreso respecto al grado de compromiso intestinal y se demostró su asociación entre complicaciones médicas (RR 1,46; IC 95%: 1,10-1,95) y quirúrgicas (RR 1,83; IC 95%: 0,97-3,44).

Conclusiones. No existe diferencia en la evolución de los pacientes con relación al tiempo y método quirúrgico. Sin embargo, aquellos neonatos con compromiso intestinal grave presentan peor evolución y mayores complicaciones.

PALABRAS CLAVE: Gastrosquisis; Cierre abdominal; Compromiso intestinal; Neonatos.

MEDICAL-SURGICAL COURSE OF NEONATES WITH GASTROSCHISIS ACCORDING TO TIME, ABDOMINAL CLOSURE METHOD AND INTESTINAL INVOLVEMENT: SIX YEARS OF EXPERIENCE

ABSTRACT

Introduction. Gastroschisis is a common congenital abdominal malformation. The management of this disease is by surgical repair. The two most common modes of repair are staged silo repair and primary closure. The outcomes of both modalities of surgical repair vary extensively from each published study. Experience in Mexico is limited.

Objective. Compare clinical and surgical evolutions between neonates with gastroschisis and evaluate associated risks and complications.

Methods. In a cohort study of six years (2003-2008) we evaluated patients with diagnosis of gastroschisis treated by staged silo repair and primary closure. We compared time of ventilation, fasting, total parenteral nutrition, full feeds, length of hospital stay, medical and surgical complications, and mortality. Statistical analysis was performed using Student t-test, χ^2 and Mann-Whitney U test. Relative risk factor (95% confidence interval) was calculated and logistic regression analysis was performed.

Results. Thirty four neonates with gastroschisis were included, 24 (70.5%) were treated by primary closure, 10 (29.5%) by staged silo repair, 14 (41.2%) underwent primary closure before 24 hours of life, 20 (58.8%) after 24 hours, 5 (14.7%) showed mild intestinal compromise, 22 (64.7%) moderate and 7 (20.6%) severe intestinal compromise. A significant difference was observed ($p < 0.001$) for each study variable with an exception in hospital discharge (dead or live) regarding the degree of intestinal compromise. Severe intestinal compromise was associated with an increase in medical (RR 1.46; IC 95%: 1.10-1.95) and surgical complications (RR 1.83; IC 95%: 0.97-3.44).

Conclusions. There is no difference regarding hospital stay between neonates treated before or after 24 hours of life and also between patients treated by primary closure or staged silo repair. Nonetheless, newborns that presented severe intestinal compromise had a worse evolution and more medical and surgical complications.

KEY WORDS: Gastroschisis; Abdominal closure; Intestinal compromise; Neonates.

Correspondencia: Dr. J. Villela Rodríguez.
E-mail: drvillela@hotmail.com

Recibido: Abril 2009

Aceptado: Diciembre 2009

INTRODUCCIÓN

Los defectos de la pared abdominal anterior conforman un espectro de malformaciones anatómicas de etiología diversa con gravedad y pronóstico variable. Se caracterizan por presentar una eventración de vísceras a través del defecto abdominal⁽¹⁾. La gastrosquisis y el onfalocele son las malformaciones más comunes. La gastrosquisis se localiza con mayor frecuencia a la derecha del cordón umbilical y a diferencia del onfalocele no presenta un saco o membrana que recubra el defecto⁽²⁾. La incidencia de la gastrosquisis ha incrementado internacionalmente en las últimas décadas, con fluctuaciones entre 1 a 8 casos por diez mil recién nacidos vivos⁽³⁾. La tasa de mortalidad en México se reporta de 0,11 por mil nacimientos. Distintos autores han asociado esta malformación con edad materna menor a 20 años, nuliparidad, raza hispana, uso de fármacos como la pseudoefedrina e ibuprofeno, el consumo de alcohol, tabaco y drogas como la cocaína^(4,5).

El diagnóstico prenatal se realiza mediante ecografía, que permite asesorar correctamente a los padres y programar el nacimiento en un centro terciario capacitado para realizar la corrección quirúrgica y prevenir las complicaciones. En 15 a 45% de los casos se encuentran alteraciones intestinales tales como malrotación, vólvulos, atresia o infarto. En todos los pacientes existe algún grado de inflamación de la pared intestinal que se cree es debido a la prolongada exposición de mediadores inflamatorios contenidos en el líquido amniótico. El grado de inflamación y la presencia de alteraciones intestinales influyen en el manejo, tratamiento y evolución del paciente^(6,7).

El tratamiento quirúrgico de la gastrosquisis ha avanzado continuamente desde su primera documentación por Calder en 1733, pero no fue hasta 1943, doscientos diez años después, cuando se logró el primer cierre exitoso del defecto.

Actualmente, existe un considerable debate sobre el método quirúrgico ideal así como el tiempo para el cierre del defecto. Los dos métodos de reparación más comunes son el cierre primario y el cierre diferido posterior a la colocación de silo. El cierre primario es la reducción del intestino eviscerado a la cavidad abdominal sin extender el defecto abdominal con cierre de primera intención de la fascia y piel con preservación del muñón umbilical. La técnica de "silo" consiste en suturar dos hojas de silastic alrededor de los bordes del defecto de la pared abdominal cerrándolas por encima de las vísceras; y mediante plicaturas progresivas del silo, introducir el contenido extraabdominal a la cavidad abdominal para realizar un cierre electivo de la fascia y piel⁽⁸⁾.

Ambos métodos de tratamiento tienen como objetivo disminuir la estancia hospitalaria, acortar el tiempo que el paciente requiere de ventilación mecánica, nutrición parenteral, ayuno, y finalmente evitar las complicaciones, infecciones y disminuir la mortalidad. Aunque la sobrevida de los niños afectados ha mejorado en las últimas décadas, la relación entre el diagnóstico prenatal, manejo perinatal (tiempo y vía de naci-

miento), tiempo y tipo de cirugía permanece incierta^(9,10). Las series internacionales publicadas que comparan ambas técnicas quirúrgicas varían ampliamente de sus resultados⁽¹¹⁻¹⁵⁾.

En México, la experiencia es limitada y los estudios reportados incluyen pocos pacientes⁽¹⁶⁻²⁰⁾. Hasta el momento, no existe ningún criterio avalado internacionalmente para seleccionar la mejor técnica quirúrgica en cada paciente, dependiendo la decisión final sobre la elección del tratamiento de la experiencia del cirujano y del equipo actuante.

El propósito de este estudio fue comparar la evolución clínico-quirúrgica de neonatos con gastrosquisis acorde al tiempo, método de cierre quirúrgico, compromiso de la pared intestinal y evaluar los riesgos asociados con las complicaciones.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte histórica, identificando todos los casos tratados con el diagnóstico de gastrosquisis en un período de seis años (enero 2003-diciembre 2008), en la Unidad de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, de la ciudad de Guadalajara. Los pacientes con presencia de atresia, necrosis, perforación intestinal, herniación hepática y anomalía extraintestinal identificada previa a la cirugía fueron excluidos del estudio. Se revisó la historia materna, perinatal y evolución hospitalaria. Se obtuvo de la base de datos de la terapia intensiva neonatal al igual que de los expedientes de los pacientes la información clínica y demográfica. En la información materna se incluyó edad, patologías conocidas y número de embarazos. En la información perinatal se incluyó diagnóstico prenatal, fecha, hora, vía de nacimiento, peso, edad gestacional, calificación Apgar, diámetro del defecto, contenido abdominal eventrado y compromiso de la pared intestinal. Se definió el compromiso de la pared intestinal conforme a la gravedad inflamatoria en tres grados: leve, la pared intestinal tiene características casi normales únicamente con hiperemia; moderado, existe edema, engrosamiento y acortamiento intestinal; grave, además de los datos observados en el grado moderado existe la presencia excesiva de fibrina en la pared intestinal, lo que ocasiona adherencias entre las asas intestinales. Todos los casos fueron evaluados por un equipo multidisciplinario (cirujano pediatra, neonatólogo, anestesiólogo) que determinó el tiempo y el método de cierre quirúrgico.

Posterior a un período de estabilización hemodinámica y ventilatoria, todos los pacientes fueron enviados a quirófano, recibiendo anestesia general. La decisión de realizar cierre primario se basó en la posibilidad de introducir el contenido abdominal eventrado sin incrementar la presión intravesical más allá de 20 mmHg, sin compromiso respiratorio y hemodinámico. Aquellos pacientes con presiones intravesicales mayores a 20 mmHg, cianosis de extremidades inferiores, hipotensión, desaturación en la oximetría de pulso o la nece-

Tabla I Características generales de 34 neonatos con gastrosquisis.

Variable	Frecuencia	Porcentaje	Media (DE)
Sexo			
Masculino	15	56%	
Femenino	29	44%	
Vía de nacimiento			
Cesárea	19	56%	
Vaginal	15	44%	
Edad gestacional (sem.)			37,0 ± 1,2
Peso al nacimiento (g)			2428 ± 408
APGAR (minuto 1)			7,3 ± 1,0
APGAR (minuto 5)			8,5 ± 0,8
Diámetro del defecto (cm)		2,5 ± 0,8	
Contenido abdominal eventrado			
Intestino	12	35%	
Estómago + Intestino	13	38%	
Estómago + Intestino + Vejiga y/o gónadas	9	27%	
Compromiso de la pared intestinal			
Leve	5	15%	
Moderado	22	65%	
Severo	7	20%	

sidad de incrementar más de 5 mmHg sobre la presión inspiratoria durante el cierre primario fueron considerados para cierre diferido con colocación de silo.

Las variables dependientes estudiadas fueron: duración de ventilación mecánica, tiempo de ayuno, administración de nutrición parenteral, tiempo en completar alimentación enteral (días necesarios para establecer una ingesta \leq 150 ml/Kg/día); complicación médica (sepsis, insuficiencia renal, síndrome colestásico, atelectasia pulmonar); complicación quirúrgica (infección de herida, síndrome compartamental, oclusión intestinal y necrosis intestinal); estancia hospitalaria y tipo de egreso (defunción o mejoría).

El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética de UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO, IMSS.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados empleando el paquete estadístico SPSS versión 15.0 en español. Para la estadística descriptiva se emplearon medidas de tendencia central y de dispersión. La comparación de los grupos se realizó empleando la prueba de t de student para variables continuas, ji-cuadrada de Pearson y U de Mann-Whitney para variables categóricas. El análisis de regresión logística fue realizado para identificar predictores independientes de pronóstico adverso y calcular riesgo relativo a 95% de intervalo de confianza. El valor de p menor de 0,05 fue considerado estadísticamente significativo.

Tabla II Resultados acorde al método de cierre quirúrgico.

Variable	Cierre primario (n=24)	Cierre electivo (n=10)	Valor de P
Tiempo de ayuno (días)	15,0 ± 9,7	23,4 ± 12,3	NS
Tiempo de nutrición parenteral total (días)	20,5 ± 10,2	30,5 ± 12,1	NS
Tiempo en completar requerimiento enteral (días)	22,0 ± 10,1	32,2 ± 11,6	NS
Tiempo de ventilación mecánica (días)	5,6 ± 8,1	14,2 ± 8,9	0,025
Complicación médica			
Sí	15 (62,5%)	7 (70%)	NS
No	9 (37,5%)	3 (30%)	
Complicación quirúrgica			
Sí	5 (20,8%)	5 (50%)	NS
No	19 (79,2%)	5 (50%)	
Egreso			
Mejoría	20 (83,3%)	7 (70%)	NS
Defunción	4 (16,7%)	3 (30%)	
Estancia hospitalaria (días)	26,2 ± 11,4	38,0 ± 16,0	0,045

NS: No significativo

RESULTADOS

Entre enero del 2003 y diciembre del 2008 ingresaron 52 pacientes con gastrosquisis. 18 neonatos fueron excluidos del análisis debido a la presencia de malformaciones intestinales o extraintestinales asociadas. Los diagnósticos de los pacientes excluidos incluyeron atresia intestinal (n=8), perforación intestinal e infarto intestinal (n=4), cardiopatía congénita (n=3), genopatía (n=2) y traqueomalacia (n=1). Los 34 pacientes restantes son la base para este reporte. En la tabla I se observan las características generales de la población. La edad materna media fue de 21,5 ± 5,2 años, con edad mínima de 14 y máxima de 36 años. 21 (61,8%) de las 34 madres eran primigrávidas, 9 (26,5%) secundigestas y 4 (11,7%) con más de tres embarazos. El diagnóstico prenatal fue realizado por ecografía en 7 casos (20,6%). El método de cierre abdominal se efectuó mediante cierre primario en 24 (70,5%) neonatos y mediante cierre diferido en 10 (29,5%) pacientes; los resultados se muestran en la tabla II. La comparación de ambos grupos respecto a sexo, vía de nacimiento, edad gestacional, peso, Apgar, diámetro del defecto, contenido abdominal eventrado y compromiso de la pared intestinal no mostró ninguna diferencia significativa.

Respecto a las complicaciones médicas, en ambos grupos la más frecuente fue sepsis presentándose en 13 (54,2%) pacientes del grupo de cierre primario y 5 (50%) neonatos del grupo de cierre diferido. En 6 neonatos se aisló algún agente causal; entre los microorganismos aislados se encontró *Burkholderia cepacia*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter faecalis*, *Candida albicans*, *Staphylococcus hominis* y *Staphy-*

Tabla III Resultados acorde al tiempo de cierre quirúrgico.

Variable	Antes de 24 h (n=14)	Después de 24 h (n=20)	Valor de P
Tiempo de ayuno (días)	15,3 ± 12,0	19,0 ± 9,8	NS
Tiempo de nutrición parenteral total (días)	20,6 ± 12,6	25,3 ± 10,1	NS
Tiempo en completar requerimiento enteral (días)	21,9 ± 12,5	27,2 ± 9,7	NS
Tiempo de ventilación mecánica (días)	06,1 ± 9,9	9,4 ± 8,1	NS
Complicación médica			
Si	8 (57,2%)	14 (70%)	NS
No	6 (42,8%)	6 (30%)	
Complicación quirúrgica			
Si	3 (21,5%)	7 (35%)	NS
No	11 (78,5%)	13 (65%)	
Egreso			
Mejoría	13 (92,8%)	14 (70%)	NS
Defunción	1 (7,2%)	6 (30%)	
Estancia hospitalaria (días)	26,3 ± 13,9	32,0 ± 12,9	NS

NS: No significativo

lococcus aureus. Un paciente del grupo de cierre primario falleció por choque séptico. De las complicaciones quirúrgicas observadas en el grupo de cierre primario, 3 pacientes (12,5%) presentaron oclusión intestinal requiriendo reintervención quirúrgica, uno de ellos falleció por perforación intestinal, 2 neonatos (8,3%) desarrollaron síndrome compartimental complicándose con necrosis intestinal y finalmente

falleciendo ambos pacientes. En el grupo de cierre diferido, 2 recién nacidos (20%) desarrollaron infección de herida quirúrgica y 3 (30%) presentaron síndrome compartimental al momento del cierre electivo, falleciendo los 3 pacientes.

En cuanto al tiempo de cierre quirúrgico, se formaron dos grupos: grupo 1, el cierre quirúrgico del defecto abdominal se realizó antes de cumplir 24 h de vida en 14 (41,2%) neonatos; grupo 2, el cierre quirúrgico se realizó posterior a 24 h en 20 (58,2%) pacientes. Cuando se compararon ambos grupos, no se observó ninguna diferencia estadística (Tabla III).

Respecto al compromiso de la pared intestinal, los pacientes fueron incluidos en tres grupos acorde al grado de inflamación de la pared intestinal al nacimiento. En grado leve hubo 5 (14,7%) neonatos, moderado 22 (64,7%) y severo 7 (20,6%) pacientes. En la tabla IV se observan los resultados de la comparación de los tres grupos. Se observó una diferencia significativa ($p < 0,001$) en tiempo de ayuno, nutrición parenteral, vía enteral y ventilación mecánica y se demostró asociación entre complicaciones médicas (RR 1,46; IC 95%: 1,10-1,95) y quirúrgicas (RR 1,83; IC 95%: 0,97-3,44) con el grado de inflamación de la pared intestinal. Los neonatos que tuvieron peores resultados fueron el grupo de grado grave, en donde 4 (57,1%) presentaron síndrome compartimental, insuficiencia renal y tres de ellos fallecieron por necrosis intestinal (Tabla V).

DISCUSIÓN

La gastrosquisis es una malformación congénita que cada vez se presenta de forma más frecuente. La incidencia en 1980 era de 0,5 a 1 caso por cada 10.000 nacidos vivos, para 1998 incrementó a 4,9 y en 2005 se reporta de 8,5 casos⁽²¹⁾. Esto

Tabla IV Resultados acorde al compromiso de la pared intestinal.

Variable	Leve (n=5)	Moderado (n=22)	Grave (n=7)	Valor de P	RR (IC 95%)
Tiempo de ayuno (días)	10,4 ± 2,0	15,1 ± 7,2	35,2 ± 13,9	<0,001	
Tiempo de nutrición parenteral total (días)	15,8 ± 3,1	21,3 ± 8,3	40,2 ± 15,0	<0,001	
Tiempo en completar requerimiento enteral (días)	17,8 ± 3,1	22,8 ± 8,3	41,5 ± 14,8	<0,001	
Tiempo de ventilación mecánica (días)	2,4 ± 0,80	6,0 ± 5,2	23,0 ± 13,2	<0,001	
Complicación médica					
Sí	1 (20%)	13 (59,1%)	7 (100%)	0,02	1,46
No	4 (80%)	09 (40,9%)	0		(1,10-1,95)
Complicación quirúrgica					
Sí	0	05 (22,7%)	5 (71,4%)	0,006	1,83
No	5 (100%)	17 (73,7%)	2 (28,6%)		(0,97-3,44)
Egreso					
Mejoría	5 (100%)	18 (81,8%)	4 (57,1%)	NS	
Defunción	0	04 (18,2%)	3 (42,9%)		
Estancia hospitalaria (días)	20,3 ± 4,6	28,0 ± 11,5	45,5 ± 17,9	0,007	

NS: No significativo; RR: Riesgo relativo

Tabla V Resultados de las complicaciones acorde al compromiso de la pared intestinal.

Variable	Leve (n=5) Sí/No	Moderado (n=22) Sí/No	Grave (n=7) Sí/No	Valor de P	RR (IC 95%)
Complicación quirúrgica					
Infección de herida	0 / 5	01 / 21	1 / 6	NS	
Oclusión intestinal	0 / 5	03 / 19	0 / 7	NS	
Síndrome compartamental	0 / 5	01 / 21	4 / 3	< 0,001	4,48 (0,77-5,98)
Necrosis intestinal	0 / 5	02 / 20	3 / 4	0,018	2,15 (0,72-6,36)
Complicación médica					
Sepsis	4 / 1	12 / 10	5 / 2	NS	
Insuficiencia renal	0 / 5	06 / 16	3 / 4	NS	
Síndrome colestásico	0 / 5	01 / 21	1 / 6	NS	
Atelectasia pulmonar	0 / 5	02 / 20	1 / 6	NS	

NS: No significativo; RR: Riesgo relativo

podría ser explicado por el incremento de embarazos en mujeres cada vez más jóvenes. Díaz-Sánchez reporta que uno de cada seis nacimientos en nuestro país ocurre en mujeres menores de 19 años⁽²²⁾. La edad materna menor a 20 años incrementa hasta 8 veces más el riesgo para gastrosquisis. La razón de esta asociación aún permanece incierta.

El diagnóstico prenatal en países desarrollados se realiza en 85 a 90% de los casos, no siendo así en nuestro país, donde varía desde el 20 al 68%. La importancia de realizar el diagnóstico antes del nacimiento radica en la posibilidad de programar el nacimiento en un centro de tercer nivel capacitado para realizar la corrección quirúrgica y prevenir las complicaciones del intestino eviscerado. La sobrevida de los neonatos con gastrosquisis ha incrementado paulatinamente con la llegada de las unidades de cuidados intensivos neonatales, la asistencia respiratoria y alimentación parenteral total.

En países como Estados Unidos, la mortalidad es menor al 10%. Gómez-Alcalá reportó que la tasa de mortalidad infantil en México para gastrosquisis ha incrementado de forma alarmante, pudiendo ser el reflejo de errores en la aplicación de los tratamientos oportunos en las unidades especializadas⁽²³⁾. En nuestro país e internacionalmente, las dos formas de tratamiento más utilizadas son el cierre primario del defecto abdominal y el cierre diferido posterior a la colocación de un silo. Existe controversia respecto a qué técnica quirúrgica tiene mejores resultados. Eggink et al⁽¹²⁾ realizaron una revisión de 20 años que incluyó 62 neonatos con gastrosquisis tratados mediante ambas técnicas quirúrgicas, reportando que aquellos neonatos manejados con cierre diferido presentaron mayor tiempo de ventilación y ayuno, pero sin observarse incremento en las complicaciones. Kidd et al.⁽¹¹⁾ compararon 118 pacientes, 58 (49%) tratados mediante cierre primario y 60 (51%) cierre diferido, reportando una menor incidencia de infecciones, complicaciones relacionadas a síndrome compartamental y necesidad de reintervención quirúrgica en los neonatos tratados mediante cierre diferido.

En México, la experiencia del tratamiento es limitada, incluyendo pocos pacientes en los estudios publicados. En 1999, Bustamante-Ibarra trató mediante cierre diferido a 7 neonatos con gastrosquisis, falleciendo un paciente por infección nosocomial⁽¹⁶⁾. En 2002, Gómez-Alcalá realizó cierre primario en 4 de 11 neonatos, falleciendo 2 de ellos por complicaciones médicas⁽¹⁹⁾. El estudio más reciente se realizó en 2007 en el Instituto Nacional de Perinatología por Aguinaga-Ríos, incluyendo 41 neonatos. Comparó el tiempo de cierre quirúrgico, concluyendo que el cierre abdominal realizado antes de las 24 h de vida tiene mejores resultados⁽¹⁷⁾. Sin embargo, no se determinó con claridad los criterios de selección de los grupos, ya que aquellos neonatos con malformaciones intestinales asociadas como la atresia intestinal influyen en la evolución del paciente.

Nuestros resultados demuestran que no existe diferencia en las variables estudiadas respecto al tiempo y método quirúrgico empleado, a excepción del tiempo de ventilación mecánica y estancia hospitalaria en el grupo de cierre diferido. Esto es debido a que nuestros pacientes permanecen con asistencia ventilatoria durante el tiempo que se realizan los descensos del contenido abdominal previo a su cierre electivo.

Hasta el momento no se había realizado ningún estudio que comparara los cambios macroscópicos generados por la inflamación de la pared intestinal con la evolución de los recién nacidos con gastrosquisis. Se ha descrito en el modelo experimental que cuanto mayor es la gravedad inflamatoria, mayor presencia hay de complicaciones y mortalidad^(24,25). Nuestros resultados demuestran que aquellos neonatos con inflamación grave de la pared intestinal tienen mayor riesgo de presentar complicaciones médicas y quirúrgicas, sobre todo síndrome compartamental y necrosis intestinal. Estos hallazgos podrían ser útiles para seleccionar el manejo y tratamiento quirúrgico. Sin embargo, si la gravedad inflamatoria de la pared intestinal es la que determina el resultado de la evolución del paciente, es conveniente realizar mayores investigaciones respecto a reducir la respuesta inflamatoria intestinal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Weir E. Congenital abdominal wall defects. *CMAJ*. 2003; 169: 809-810.
2. Ledbetter DJ. Gastroschisis and omphalocele. *Surg Clin North Am*. 2006; 86: 249-260.
3. Reid KP, Dickinson JE, Doherty DA. The epidemiologic incidence of congenital gastroschisis in Western Australia. *Am J Obstet Gynecol*. 2003; 89: 764-768.
4. Chabra S, Gleason CA. Gastroschisis: Embriology, Pathogenesis, Epidemiology. *Neoreviews*. 2005; 11: 493-498.
5. Siega-Riz AM, Herring AH, Olshan AF, Smith J, Moore C. The joint effects of maternal prepregnancy body mass index and age on the risk of gastroschisis. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2009; 23: 51-57.
6. Midrio P, Stefanutti G, Mussap M, D'Antona D, Zolpi E, Gamba P. Amnioexchange for fetuses with gastroschisis: is it effective?. *J Pediatr Surg*. 2007; 42 :777-782.
7. Chabra S. Management of Gastroschisis: Prenatal, Perinatal and Neonatal. *Neoreviews*. 2006; 8: 419-425.
8. Komuro H, Imaizumi S, Hirata A, Matsumoto M. Staged silo repair of gastroschisis with preservation of the umbilical cord. *J Pediatr Surg*. 1998 Mar;33(3):485-8
9. Waldhausen JH. Surgical Management of Gastroschisis. *Neoreviews*. 2005; 11: 500-506.
10. Peiró JL, Guindos S, Lloret J, Marhuenda C, Torán N, Castillo F, Martínez-Ibáñez V. New surgical strategy in gastroschisis: treatment simplification according to its physiopathology. *Cir Pediatr*. 2005; 18:182-187.
11. Kidd JN Jr, Jackson RJ, Smith SD, Wagner CW. Evolution of staged versus primary closure of gastroschisis. *Ann Surg*. 2003; 237: 759-64.
12. Eggink BH, Richardson CJ, Malloy MH, Angel CA. Outcome of gastroschisis: a 20-year case review of infants with gastroschisis born in Galveston, Texas. *J Pediatr Surg*. 2006; 41:1103-8.
13. Maksoud-Filho JG, Tannuri U, da Silva MM, Maksoud JG. The outcome of newborns with abdominal wall defects according to the method of abdominal closure: the experience of a single center. *Pediatr Surg Int*. 2006; 22 :503-507.
14. Jager LC, Heij HA. Factors determining outcome in gastroschisis: clinical experience over 18 years. *Pediatr Surg Int*. 2007; 23: 731-736.
15. Saxena AK, Hülskamp G, Schleef J, Schaarschmidt K, Harms E, Willital GH. Gastroschisis: a 15-year, single-center experience. *Pediatr Surg Int*. 2002; 18: 420-424.
16. Bustamante-Ibarra F, Duarte-Valencia JC, Velasco-Ariza J, et al. Cierre por etapas de defectos congénitos de la pared abdominal anterior con bloqueo anestésico caudal y anestesia local. *Acta Pediatr Méx*. 1999; 20: 181-186.
17. Aguinaga-Ríos M, Hernández-Trejo M. Evolución neonatal de pacientes con gastrosquisis. *Perinatol Reprod Hum* 2007; 21: 133-138.
18. Jiménez-Urueta P, Alvarado-García R, Gallego-Grijalva J. Defectos congénitos de la pared abdominal tratados con un cierre musculoponeurótico primario y diferido. *Acta Pediatr Méx*. 2004; 25: 285-289.
19. Gómez-Alcalá A, Jiménez-Muñoz J, Rodríguez-Rodríguez A. Cirugía neonatal inmediata: experiencia inicial en el tratamiento de gastrosquisis y onfalocele en el noroeste de México. *Gac Méd Méx*. 2002; 138: 511-517.
20. Fernández-Calderón C, Zorrilla-Presas LA, Landa-García R, Lavalle-Villalobos A, Flores-Nava G. Onfalocele y gastrosquisis. Cuatro años de experiencia. *Rev Mex Pediatr*. 2007; 74; 208-211.
21. Alfonso-Espinoza C, Dávalos-Hernández F, Guerra-Tamez A, Rodríguez-Balderrama I. Incidencia y factores asociados a mortalidad en recién nacidos con gastrosquisis en el Hospital Universitario Dr. José E. González. *Med Univer*. 2005; 7: 71-75.
22. Díaz-Sánchez. El embarazo de las adolescentes en México. *Gac Méd Méx*. 2003; 139: S23-28.
23. Gómez-Alcalá AV, Rascón-Pacheco RA. La mortalidad infantil por malformaciones congénitas en México: un problema de oportunidad y acceso al tratamiento. *Rev Panam Salud Publica*. 2008; 24: 297-303.
24. Langer JC, Longaker MT, Crombleholme TM, et al. Etiology of intestinal damage in gastroschisis. I: Effects of amniotic fluid exposure and bowel constriction in a fetal lamb model. *J Pediatr Surg*. 1989; 24: 992-997.
25. Aktug T, Erdag G, Kargi A, Akgür FM, Tibboel D. Amnio-allantoic fluid exchange for the prevention of intestinal damage in gastroschisis: an experimental study on chick embryos. *J Pediatr Surg*. 1995; 30: 384-387.