Perfil epidemiológico y clínico de la invaginación intestinal en lactantes de la Región Metropolitana

Yalda Lucero A¹, María Teresa Valenzuela B², Miguel O'Ryan G¹.

Clinical and epidemiological profile of intestinal intussusception among infants of Metropolitan Santiago

Background. Intussusception (IS) is a potentially severe disease that affects an undetermined number of Chilean infants. The withdrawal of a rotavirus vaccine in 1999 due to its association with IS, highlighted the need for updated information on IS worldwide including Chile, before introduction of new vaccines. **Aim:** To estimate the incidence and to describe the epidemiology and clinical presentation of IS in the Metropolitan Area of Chile. **Material and methods.** IS cases occurring between 1996 and 2001 in the seven public pediatric hospitals and in six private clinics (during 2000 and 2001) were identified. Incidence rates were calculated using updated population estimates. A systematic review of the medical charts of IS cases occurring in the public hospitals for 2000-2001 was performed. **Results.** IS incidence rates for the Public Sector ranged from 32 to 39 per 100.000 children < 2 years of age. These figures did not vary significantly among the different Health Care Services, nor after inclusion of the private clinics. IS was more common in males (66%) and infants younger than 12 months (83%), with 67% of cases occurring between 3 and 8 months of age. The most common presenting symptoms were abdominal pain (90%), vomiting (86%), and rectal bleeding (75%). Ileocolic IS predominated (83%) and surgical correction was the preferred treatment (81%). No death occurred in this series. **Conclusions:** IS incidence rates were intermediate compared to other series, stable over time, and similar between the public and private sector. Clinical characteristics were similar to those previously reported with a disproportionately high use of surgical correction over enema, currently considered the preferred treatment option. (Rev Méd Chile 2004; 132: 565-72)

(Key-words: Infant welfare; Intussusception; Rotavirus)

Recibido el 28 de noviembre, 2003. Aceptado el 29 de enero, 2004.

¹Programa de Microbiología y Micología, Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

²División de Epidemiología, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina Universidad de Chile.

Correspondencia a: Miguel O'Ryan G. Profesor Asociado. Programa de Microbiología y Micología, ICBM, Facultad de Medicina. Independencia 1027, Santiago, Chile. Fono/fax: 562-7355855. E-mail: moryan@machi.med.uchile.cl

La invaginación intestinal (II), prolapso de una porción de intestino dentro del segmento adyacente, es una importante causa de obstrucción intestinal aguda en lactantes¹. La mayoría de los casos son idiopáticos, postulándose como uno de sus factores patogénicos, la hiperplasia de los linfonodos mesentéricos que actuarían como cabeza de invaginación¹. En relación a esto, se ha planteado su asociación con ciertas infecciones entéricas y de vía aérea superior, como adenovirus, enterovirus y rotavirus²⁻⁵.

El interés por conocer la epidemiología de la II aumentó significativamente a nivel mundial, luego de la experiencia de la vacuna antirotavirus Rotashield® en Estados Unidos. Esta vacuna recombinante, basada en una variante de simio, fue aprobada en 1998 para ser administrada vía oral a los 2, 4 y 6 meses de edad⁶. No obstante, al año siguiente se discontinuó su administración, debido al reporte de casos de II asociados a la vacunación⁷⁻⁹. La incidencia de II en estudios prelicencia de la vacuna, fue similar entre los vacunados (5 casos en 10.054 dosis) y el grupo control (1 caso en 4.633 dosis)¹⁰. En el período post licencia, sin embargo, se detectó un aumento significativo de los casos de II, 3 a 14 días luego de la inmunización⁷⁻⁹. Estos hallazgos sugerían una relación causal entre la vacunación e II, no obstante, estudios recientes han cuestionado esta asociación^{11,12}.

La OMS recomendó, en el año 2000, profundizar en el conocimiento de la II para comprender mejor su epidemiología y relación con la infección por rotavirus, especialmente en países en desarrollo, donde estos datos son incompletos o no existen¹³. Ante la eventual aplicación de una vacuna candidato contra rotavirus en Chile, resulta necesario conocer la incidencia de II.

La II ocurre mayoritariamente en lactantes, especialmente en los menores de un año^{1,11,14} y su incidencia es variable. En estudios extranjeros se han reportado tasas entre 18 y 100 por 100.000 menores de un año^{8,10,12,15-19}. En Chile, los datos disponibles hasta el 2003, se restringían a cuatro publicaciones indexadas, que no permitían en su conjunto hacer una estimación de la incidencia de II^{14,20-22}. La falta de información a nivel nacional, nos motivó a realizar una extensa revisión retrospectiva de casos de II en la Región Metropolitana (RM). Una primera aproximación al problema fue revisar seis hospitales

públicos de la región para el período 2000-2001, lo cual nos permitió estimar una incidencia de 32-35 y 47-55 por 100.000 menores de 24 y 12 meses de edad respectivamente²³.

El objetivo de este estudio fue determinar con mayor certeza la incidencia de II en menores de 24 meses de la RM. Para ello, hemos incluido la totalidad de los hospitales públicos de la RM que prestaron atención pediátrica de urgencia durante el período 1996-2001 y hemos incorporado, para los años 2000-2001, los casos de II atendidos en 6 clínicas privadas. Adicionalmente, para la caracterización clínica hemos ampliado la revisión de fichas a los casos ocurridos en los 7 hospitales públicos durante el período 2000-2001.

METODOLOGÍA

Recolección de casos de II en los hospitales públicos de la RM. Se incluyeron todos los hospitales públicos que proporcionaron atención pediátrica de urgencia, con capacidad para tratar pacientes con II, durante el período 1996-2001, siendo un total de 7 establecimientos. Los hospitales fueron: Hospital Clínico San Borja Arriarán, Hospital Exequiel González Cortés, Hospital Félix Bulnes, Hospital Luis Calvo Mackenna, Hospital Padre Hurtado, Hospital Roberto del Río, y Hospital Sótero del Río. Cada uno recibe pacientes de uno de los seis Servicios de Salud (SS) de la RM, salvo el SS Sur-Oriente que incluye los hospitales Sótero del Río y Padre Hurtado.

Para acceder al número de episodios de II se revisaron las siguientes fuentes: 1) Bases de Datos Computacionales de los Departamentos de Estadística, para los años en que estaba disponible este registro (Hospitales San Borja Arriarán, Luis Calvo Mackenna y Roberto del Río: años 1996-2001; Félix Bulnes y Padre Hurtado: años 2000-2001; Sótero del Río y Exequiel González Cortés: año 2001). Se obtuvo el número de egresos hospitalarios codificados como II de acuerdo al CIE-9 (569.0) hasta 1999 y CIE-10 (K56.1) para 2000-2001, en niños menores de 24 meses; 2) Revisión de los Libros de Ingreso al Servicio de Cirugía o de Protocolos Operatorios para el período 1996-2001. Se consideraron los pacientes menores de 24 meses con diagnóstico de II postoperatorio o a su ingreso al Servicio de Cirugía y

se compararon con el número de episodios obtenidos a partir de las bases de datos computacionales; 3) En dos de los hospitales se revisaron los registros de atención de Servicio de Urgencias y los resultados se compararon con las otras fuentes.

Recolección de los casos de II atendidos en clínicas privadas de la RM. Se obtuvo información sobre el número, edad y comuna de residencia de los casos de II atendidos entre el 1 de enero 2000 y 31 de diciembre 2001 en los siguientes centros: Clínica Alemana, Clínica Las Condes, Clínica Las Lilas, Clínica Dávila, Clínica Santa María, y Hospital Clínico de la Universidad Católica. La información fue proporcionada por médicos infectólogos de dichos establecimientos luego de revisar los registros de estadística, cirugía, urgencia u otros dependiendo de cada centro.

Estimación de incidencia de II. Se calculó la incidencia de II en menores de 24 meses para cada año del período 1996-2001 utilizando el número de casos atendidos en los hospitales públicos como numerador y como denominador una estimación de la población beneficiaria del Fondo Nacional de Salud (FONASA). De acuerdo a la encuesta CASEN aproximadamente el 70% de la población es beneficiaria de FONASA²⁴, por lo que consideramos en nuestro cálculo dicha proporción respecto al total de menores de 24 meses de la RM para el año correspondiente, dato proporcionado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Adicionalmente para los años 2000-2001 se calculó incidencia de II para el total de menores de 12 y de 24 meses de la RM, considerando los casos atendidos en hospitales públicos y clínicas privadas. Se calculó también la incidencia según SS utilizando datos de poblaciones asignadas, proporcionadas por las Unidades de Epidemiología de dichos SS.

Recolección de variables demográficas y clínicas de los episodios de II. Se revisaron las fichas clínicas de los pacientes atendidos en los 7 hospitales durante los años 2000 y 2001 recopilando información sobre edad, género, fecha de presentación del episodio, comuna de residencia, síntomas y signos previos y al momento de consultar, duración de los síntomas, tipo de II,

tipo de tratamiento, duración de la hospitalización y resultado del episodio (con o sin complicaciones).

Análisis de resultados. Para el análisis estadístico se utilizaron los programas Microsoft Excel® y EPIINFO 2000. Las variables continuas se analizaron mediante ANOVA o test de Kruskal Wallis y las variables discontinuas mediante test de chi cuadrado o Fisher. Se consideró significativo un valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Estimación de incidencia de II en base a registros obtenidos de siete hospitales públicos. Entre 1996 y 2001 se registraron 334 episodios de II en menores de 24 meses en los 7 hospitales incluidos en este estudio, todos los cuales correspondieron a lactantes con residencia en la RM. La distribución de casos e incidencia estimada por año se muestran en la Tabla 1. La tasa se mantuvo estable durante este período, con un rango entre 32,4 y 38,9 por 100.000 menores de 24 meses.

Estimación de incidencia de II en base a registros de los centros públicos y privados, período 2000-2001. Durante el período 2000-2001 identificamos

Tabla 1. Número de casos e incidencia estimada de Invaginación Intestinal en menores de 24 meses en 7 hospitales públicos de la Región Metropolitana

Año	Casos de II	Población Estimada*	Incidencia Estimada /10 ⁶
1996	53	163.334	32,5
1997	53	162.705	32,6
1998	63	162.089	38,9
1999	59	161.486	36,5
2000	54	160.887	33,6
2001	52	160.399	32,4

* Estimación de población beneficiaria del sistema público de salud, calculado a partir de la población de menores de 24 meses estimada al 30 de junio de cada año; información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas.

75 y 76 casos de II cada año respectivamente. De ellos, 54 (72%) y 52 (69%) casos fueron atendidos en hospitales y 21 y 24 en clínicas privadas respectivamente. La incidencia calculada para la población total de la RM fue 33,1 por 100.000 menores de 24 meses, similar a la estimada sólo en base a los casos ocurridos en los hospitales públicos de la región. Si bien hay una tendencia hacia una mayor incidencia en los Servicios Norte y Central, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los 6 SS (Tabla 2). La proporción de casos ocurridos en menores de 12 meses fue de 59/75 (78,7%) y 60/76 (78,9%), con incidencias de 51,4 y 52,4 por 100.000 menores de 12 meses para los años 2000 y 2001.

Características demográficas y clínicas relevantes en niños con II. Se revisaron 106 fichas clínicas correspondientes a igual número de casos identificados en los hospitales públicos durante los años 2000 y 2001, cuyas características principales se resumen en la Tabla 3. Se observó un predominio de casos en varones y en menores de 12 meses (88/106), con una mayor frecuencia (67%) entre los 3 y 8 meses de edad (Figura 1). No hubo una

clara distribución estacional de los episodios. En 29/106 casos se registraron síntomas antes del inicio del cuadro de II, de los cuales 12 fueron gastrointestinales, 15 respiratorios, uno con compromiso de ambos sistemas, y un síndrome febril sin foco. Los síntomas de presentación más frecuentes fueron dolor abdominal, vómitos y hemoquequia. Respecto a esta última, hubo diferencias significativas en su frecuencia entre los años 2000 y 2001. La triada dolor abdominal, hemorragia digestiva baja y masa abdominal palpable estuvo presente sólo en 31% de los casos.

La invaginación ileocólica fue la más frecuente, seguida por la ileoileal. Hubo sólo tres casos de invaginación colocolica, dos pacientes con doble invaginación y un caso en que no se registró el segmento invaginado. La mayoría fueron resueltos en forma quirúrgica y de ellos 10 requirieron resección intestinal. Las complicaciones postratamiento incluyeron infecciones nosocomiales (3 neumonías intrahospitalarias, una diarrea aguda, y una infección de herida operatoria), recidiva de la II (3/4 luego de reducción con enema y una postquirúrgica), obstrucciones intestinales por adherencias posterior a cirugía (2

Tabla 2. Número de casos e incidencia estimada de Invaginación Intestinal durante 2000 y 2001 en menores de 24 meses de la Región Metropolitana por Servicio de Salud

	Norte	Sur	Oriente	Occidente	Central	Sur-Oriente	Total
<i>Año 2000</i>							
Nº Total	13	13	9	11	13	16	75
Centros Públicos	11	10	5	8	5	15	54
Centros Privados	2	3	4	3	8	1	21
Incidencia (/10 ⁶)*	52,1	31,2	27,2	26,2	46,5	27,2	32,8
<i>Año 2001</i>							
Nº Total	11	12	12	9	11	21	76
Centros Públicos	8	9	4	7	7	17	52
Centros Privados	3	3	8	2	4	4	24
Incidencia (/10 ⁶)*	44,1	28,8	36,2	21,5	39,3	35,7	33,3
<i>Año 2000-2001</i>							
Nº Total	24	25	21	19	25	37	151
Centros Públicos	19	19	9	14	13	32	106
Centros Privados	5	6	12	5	12	5	45
Incidencia (/10 ⁶)	48,1	30,0	31,7	23,8	42,9	31,4	33,1

* casos de II por 100.000 menores de 24 meses. Respecto a la población estimada para el año 2001 en el Servicio de salud correspondiente; proporcionada por los departamentos de estadística de cada hospital.

Tabla 3. Características demográficas y clínicas de 106 casos de Invaginación Intestinal atendidos en 7 hospitales de la Región Metropolitana durante 2000 y 2001

Característica	2000	2001	Total (%)
Número de casos	54	52	106
Sexo masculino (%)	38 (70)	32 (62)	70 (66)
Edad promedio (meses)	7,1	8,3	7,7
Con síntomas previos	15	14	29 (27%)
Horas de evolución síntomas	21,1	22,5	21,8
<i>Forma de presentación</i>			
Dolor abdominal	49	46	95 (90%)
Vómitos	45	46	91 (86%)
Hematoquezia	46*	33*	79 (75%)
Compromiso de estado general	38	36	74 (70%)
Masa abdominal	27	23	50 (47%)
Fiebre	15	20	35 (33%)
Diarrea	18	14	32 (30%)
Distensión abdominal	11	14	25 (24%)
<i>Tipo de Invaginación</i>			
Ileocólica	46	42	88 (83%)
Ileoileal	4	8	12 (12%)
Otros	5	1	6 (5%)
<i>Tratamiento</i>			
Cirugía	45	41	86 (81%)
Enema	8	10	18 (17%)
Espontáneo	1	1	2 (2%)
<i>Evolución</i>			
Sin complicaciones	44	48	92 (87%)
Con complicaciones	10	4	14 (12%)
Promedio días de hospitalización	4,9	4,7	4,7

* p=0,009

FIGURA 1. Distribución etárea de 106 casos de Invaginación Intestinal en menores de 24 meses atendidos en 7 hospitales de la Región Metropolitana durante 2000-2001.

casos), una peritonitis por perforación de asa intestinal luego de reducción hidrostática, una fistula de ileostomía y un paciente con hiponatremia severa. En promedio, los pacientes permanecieron 4,7 días hospitalizados, siendo la estadía significativamente más corta para los pacientes tratados con enema que con reducción quirúrgica (3,3 vs 5,0 días; $p<0,01$). En esta serie no se registraron casos con resultado fatal.

DISCUSIÓN

La incidencia estimada de II en la RM fluctuó levemente alrededor de 33 por 100.000 menores de 2 años y de 52 por 100.000 menores de 1 año, tasas de magnitud intermedia al compararlas con otras series. En Estados Unidos se han reportado incidencias de 18-56 por 100.000 menores de 1 año^{12,17,18}, y en Inglaterra de 66 por 100.000 menores de 1 año¹⁹. En países asiáticos se han descrito tasas mayores, destacando un trabajo reciente de Nelson y cols. con una incidencia de 78-100 por 100.000 menores de 1 año en la ciudad de Hong Kong¹⁶. En Latinoamérica existen pocos estudios sobre incidencia de II y recientemente Pérez-Schael y cols. estimaron una tasa de 35 por 100.000 menores de 1 año en una región de Venezuela¹⁵.

Con una pesquisa exhaustiva de casos, encontramos una notable estabilidad en la incidencia en la RM durante un periodo de 6 años, similar a lo encontrado en un estudio norteamericano en que se evaluó la tasa entre 1992 y 1999¹¹. Ello contrasta con la tendencia ascendente descrita por Pérez-Schael y cols. en niños de Carabobo, Venezuela¹⁵. Es posible que existan factores ambientales aún no identificados que determinen una cierta variabilidad anual de casos, aunque también es posible que diferencias observadas en algunos estudios sean asociadas a problemas de pesquisa de casos y no a una variabilidad real. Por otro lado, si bien se encontraron aparentes diferencias en la incidencia de los distintos Servicios de Salud, ellas no fueron estadísticamente significativas, lo que podría deberse a un problema de tamaño de muestra. Sería necesario estudiar la tendencia durante un período mayor para asegurar la homogeneidad del riesgo en la RM.

El modelo retrospectivo tiene limitaciones; intentamos disminuir al mínimo la pérdida de casos de II para lo cual revisamos distintas fuentes de información. Encontramos una buena correlación entre las bases de datos computacionales y los registros de los servicios de cirugía (datos no mostrados). En los hospitales donde se revisaron los libros de ingreso a Servicio de Urgencia, se encontró similitud entre el número de casos registrados en ellos al compararlos con las fuentes anteriores. A partir de esto podemos suponer que la mayor parte de los casos, sino la totalidad de ellos, se hospitalizan, por lo cual la tasa de hospitalización sería muy similar a la incidencia de II, lo que valida nuestras estimaciones. Por otra parte, la incidencia estimada sólo con los casos atendidos en hospitales públicos y la calculada con el total de casos de la RM fueron similares. En promedio, 70,6% de los casos del período 2000-2001 fueron atendidos en hospitales públicos y la población beneficiaria de FONASA fue estimada en 70% del total de menores de 2 años para el año correspondiente. Esto nos permite suponer que los datos aquí expuestos se acercan bastante a la frecuencia real de II.

Los casos se concentraron durante el primer año de vida, fundamentalmente entre los 3 y 8 meses, observación previamente reportada en Chile²¹ y en el extranjero^{1,11,16,17,19,25}. En cuanto a la distribución por género, hubo una mayor frecuencia en varones, lo que concuerda con estudios previos^{1,13,15,16,23,26,27}.

En esta serie no se encontró una clara distribución estacional de los episodios de II, a diferencia de lo descrito para las diarreas por rotavirus, que se presentan con mayor frecuencia al final del invierno y principio de la primavera^{28,29}. Esto refuerza la idea de que no existe una relación causal directa entre ambas patologías.

Aproximadamente en uno de cada 4 pacientes se registraron síntomas digestivos o respiratorios en los días previos al episodio de II. Esto podría relacionarse con el posible rol patogénico de la hiperplasia linfóide como cabeza de invaginación. Sin embargo, sólo en uno de 12 casos con diarrea previa al episodio se identificó rotavirus como agente causal, lo que refuerza la probable falta de asociación entre ambas patologías. Los síntomas de presentación más frecuentes fueron dolor

abdominal, vómitos y hematoquezia (incluye las deposiciones descritas como "mermelada de grosella"), sólo en la mitad de los pacientes se encontró una masa palpable y en 25% distensión abdominal. De aquí la necesidad de que los pediatras tengan un alto índice de sospecha para actuar precozmente. La aparente mayor frecuencia de sagrado digestivo bajo en el año 2000 no tiene una explicación clara; es posible que ello se deba a un problema de registro no captado en nuestra revisión retrospectiva de fichas clínicas. Sería necesaria una metodología prospectiva para dilucidar si estas diferencias clínicas son reales, y de ser así, buscar una razón biológica para ellas.

La resolución quirúrgica fue preferida en 4 de cada 5 casos y de estos, 12% requirieron resección de un segmento de intestino. El 12% de los

casos presentaron complicaciones luego de la resolución del cuadro, destacando las infecciones nosocomiales (5/13) y recidivas (4/13) y no se registraron episodios con desenlace fatal. De esto se desprende que la II es un cuadro potencialmente grave, sin embargo, su resolución oportuna, en general, permite una evolución favorable. Destaca, sin embargo, la frecuencia de casos resueltos quirúrgicamente que supera por mucho la de otras casuísticas en donde predomina la resolución no quirúrgica^{14,22,30-32}. Esto es un llamado a la reflexión ya que la resolución no quirúrgica es actualmente la terapia de elección en los casos no complicados^{1,14,22,33-36} y es claro que se asocia a menor estadía hospitalaria y con certeza a menor costo para el Sistema de Salud.

REFERENCIAS

1. STRINGER M, PABLOT S, BRERETON R. Paediatric intussusception. *Br J Surg* 1992; 79(9): 867-76.
2. ROSS J, POTTER C, ZACHARY R. Adenovirus infection in association with intussusception in infancy. *Lancet* 1962; II: 221-3.
3. MORAL L, RUBIO E, BROTO P, CABALLERO E, CALICO I, BERTRAN J. Enteroviral infections in children: clinical and epidemiological findings in 530 patients (1984-1991). *An Esp Pediatr* 1993; 39 (6): 521-7.
4. KONNO T, SUZUKI H, KUTSUZAWA T, IMAI A, KATSUSHIMA N, SAKAMOTO M ET AL. Human rotavirus infection in infants and young children with intussusception. *J Med Virol* 1978; 2: 265-9.
5. MULCAHY D, KAMATH K, DE SILVA L, HODGES S, CARTER I, CLOONAN M. A two-part study of the etiological role of rotavirus in intussusception. *J Med Virol* 1982; 9(1): 51-5.
6. Centers for Disease Control and Prevention. Rotavirus vaccine for the prevention of gastroenteritis among children. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *Morb Mortal Wkly Rep* 1999;48(RR-2): 1-2.
7. Centers for Disease Control and Prevention. Intussusception among recipients of rotavirus vaccine: United States, 1998-1999. *Morb Mortal Wkly Rep* 1999; 48: 577-81.
8. KRAMARZ P, FRANCE E, BLACK S, SHINEFIELD H, WARD J, CHANG E ET AL. Population based study of rotavirus vaccination and intussusception. *Pediatr Infect Dis J* 2001; 20: 410-16.
9. MURPHY T, GARGIULO P, MASSOUDI M, NELSON D, JUMAAN A, OKORO C ET AL. Intussusception among infants given an oral rotavirus vaccine. *N Eng J Med* 2001; 344 (8): 564-72.
10. RENNEL M, PARASHAR U, HOLMAN R, LE C, CHANG H, GLASS R. Lack of an apparent association between intussusception and wild or vaccine rotavirus infection. *Pediatr Infect Dis J* 1998; 17: 924-5.
11. CHANG E, ZANGWILL K, LEE H, WARD J. Lack of association between rotavirus infection and intussusception: implications for use of attenuated rotavirus vaccines. *Pediatr Infect Dis J* 2002; 21: 97-102.
12. CHANG H, SMITH P, ACKELSBERG J, MORSE D, GLASS R. Intussusception, rotavirus diarrhea, and rotavirus vaccine use among children in New York State. *Pediatrics* 2001; 108(1): 54-60.
13. WHO. Intussusception among children in developing countries. *Report of the meeting on future directions for rotavirus vaccine research in developing countries*. Geneva, Switzerland. Feb 9-11, 2000; 14-21.
14. MONTES P, SOTO G, CODOCEO A, MAÑANA M, GARCÍA C, ZAVALA A ET AL. Enfrentamiento médico quirúrgico

- gico de la invaginación intestinal. Experiencia de una institución universitaria. *Rev Méd Chile* 2000; 128: 309-14.
15. PÉREZ-SCHAEI I, ESCALONA M, SALINAS B, MATERÁN M, PÉREZ ME, GONZÁLEZ G ET AL. Intussusception-associated hospitalization among Venezuelan infants during 1998-2001. Anticipating rotavirus vaccine. *Pediatr Infect Dis J* 2003; 22(3): 234-9.
 16. NELSON E, TAM J, GLASS R, PARASHAR U, FOK T. Incidence of rotavirus diarrhea and intussusception in Hong Kong using standardized hospital discharge data. *Pediatr Infect Dis J* 2002; 21: 701-3.
 17. PARASHAR U, HOLMAN R, CUMMINS K, STAGGS N, CURNS A, ZIMMERMAN C ET AL. Trends in intussusception-associated hospitalizations and deaths among US infants. *Pediatrics* 2000; 106 (6): 1413-21.
 18. SIMONSEN L, MORENS D, ELIXHAUSER A, GERBER M, VAN RADEN M, BLACKWELDER W. Effect of rotavirus vaccination programme on trends in admission of infants to hospital for intussusception. *Lancet* 2001; 358: 1224-9.
 19. GAY N, RAMSAY M, WRIGHT P. Rotavirus vaccination and intussusception. *Lancet* 1999; 354: 956.
 20. ARTIGAS R. Invaginación intestinal en el niño. *Rev Chil Pediatr* 1951; 22: 60-8.
 21. ALCOHOLADO I, ALDUNATE G, BERNIER P, SAMITH S. Invaginación intestinal en el niño. *Pediatría* (Santiago) 1989; 32 (3): 149-54.
 22. GARCÍA C, FLORES P, ZÚÑIGA S, ACCORSI E, MONSALVA R, LASTRA M ET AL. Reducción hidrostática como método terapéutico de la invaginación intestinal en niños: experiencia en 43 pacientes. *Rev Méd Chile* 1997; 124: 54-61.
 23. O'RYAN M, LUCERO Y, PEÑA A, VALENZUELA M. Two year review of intestinal intussusception in six large public hospitals of Santiago, Chile. *Pediatr Infect Dis J* 2003; 22 (8): 717-21.
 24. *Caracterización Socioeconómica Nacional CASEN*. Ministerio de Cooperación y Planificación, Gobierno de Chile. <http://www.mideplan.cl/sitio/Sitio/casen/htm/casen.htm>.
 25. ESCHER G, BARR J, HEYMAN E, TAUBER T, KLIN B, VINOGRAD I ET AL. Intussusception: a 9-year survey (1986-1995). *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997; 24(3): 253-6.
 26. UGWU B, LEGBO J, DAKUM N, YILTOK S, MBAH N, UBA F. Childhood intussusception: a 9-year review. *Ann Trop Paediatr* 2000; 20(2): 131-5.
 27. KUPPERMANN N, O'DEA T, PINCKNEY L, HOECKER C. Predictors of intussusception in young children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154(3): 250-5.
 28. O'RYAN M, MATSON D, PICKERING L. Rotavirus, enteric adenovirus, Norwalk virus and gastroenteritis tract viruses. En: Espector S, Lancz G, ed. *Clinical Virology Manual*. New York: Elsevier Science Publishing Co., 1992; 361-75.
 29. O'RYAN M, PÉREZ-SCHAEI I, MAMANI N, PEÑA A, SALINAS B, GONZÁLEZ G ET AL. Rotavirus-associated medical visits and hospitalizations in South America: a prospective study at three large sentinel hospitals. *Pediatr Infect Dis J* 2001; 20: 685-93.
 30. BRUCE J, HUH Y, COONEY D, KARP M, ALLEN J, JEWETT T. Intussusception: evolution of current management. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1987; 6(5): 663-74.
 31. CRUZ M, AFONSO A, ANDRADE V, MARQUES A, ARAGÃO M, MATOS J. Intussusception in the pediatric hospital of Coimbra. 13-year results. *An Esp Pediatr* 1992; 37(3): 200-4.
 32. TANGI V, BEAR J, REID I, WRIGHT J. Intussusception in Newcastle in a 25 year period. *Aust N Z J Surg* 1991; 61(8): 608-13.
 33. WINSLOW B, WESTFALL J, NICHOLAS R. Intussusception. *Am Fam Physician* 1996; 54 (1): 213-20.
 34. HADIDI A, EL SHAL N. Childhood intussusception: a comparative study of nonsurgical management. *J Pediatr Surg* 1999; 34(2): 304-7.
 35. CRYSTAL P, HERTZANU Y, FARBER B, SHABSHIN N, BARKI Y. Sonographically guided hydrostatic reduction of intussusception in children. *J Clin Ultrasound* 2002; 30(6): 343-8.
 36. GUANG-DA WANG, SHOU JUN LIU. Enema reduction of intussusception by hydrostatic pressure under ultrasound guidance: A report of 377 cases. *J Pediatr Surg* 1988; 23: 814-18.

Agradecimientos

Agradecemos al personal de los Departamentos de Estadística de los siete hospitales públicos sin cuyo apoyo no se podría haber realizado el estudio y a los Drs. Pamela Barraza, Tamara Hirsch, Jacob Cohen y Raúl Corrales por su gentil aporte de información de los pacientes en clínicas privadas.