Comportamiento clínico y costos de la gastroenteritis por rotavirus en lactantes: Adquisición comunitaria *versus* nosocomial

Luis Delpiano M., Joel Riquelme R, M. Cristina Casado F. y Ximena Álvarez H.

Clinical features and costs of rotavirus gastroenteritis in infants: community *versus* nosocomially acquired infection

This is a prospective 12 month (July 2003-June 2004) cohort study in one large tertiary hospital of Santiago, Chile aimed to describe clinic features and calculate the direct costs of hospitalization associated to community-acquired ($n = 78$) and nosocomially-acquired ($n = 52$) rotavirus infection. A gastroenteritis severity score after Rennels 1996, (0 to 17 points) was applied and costs were calculated based on those assigned by the Chilean National Funds for Health (FONASA). Severe gastroenteritis manifested by a score > 14 occurred in 26.9% and 9.6% of community and nosocomially-acquired cases respectively ($p < 0.015$). The former had lower bicarbonate levels ($p < 0.001$), and required more volume expansion compared to the latter ($p < 0.023$). The average cost was US 277 per case for community acquired rotavirus and US 268 for nosocomial infection. In this hospital the cost of nosocomial rotavirus infection was ~ US\$ 13,900 for a 12 month period. These results should stimulate the implementation of active prevention and control programs.

Key words: nosocomial infections, rotavirus, gastroenteritis.

Palabras claves: infecciones nosocomiales; rotavirus; gastroenteritis.

Servicio de Pediatría,
Hospital Clínico San Borja Arriarán

Recibido: 04-05-2005
Aceptado: 18-11-2005

Correspondencia a:
Luis Delpiano Méndez
ludelpia@vtr.net

Introducción

Las infecciones intrahospitalarias (IIH) aumentan la morbilidad, costos de atención y mortalidad a la vez que se asocian con prolongación de la estadía hospitalaria¹. En niños estas infecciones presentan tasas elevadas al considerar etiologías virales respiratorias y gastrointestinales (rotavirus), y habitualmente reflejan la epidemiología estacional de la comunidad²⁻⁴. Así entonces, la internación de un niño a un centro hospitalario, debido a la vía de transmisión de rotavirus (habitualmente mano portada) y a su relativa facilidad de diseminación intrahospitalaria, conlleva un riesgo de adquisición de una rotaviriosis nosocomial^{5,6}.

Se sabe que rotavirus causa al año aproximadamente 138 millones de episodios de diarrea, 2 millones de hospitalizaciones y entre 440.000 y 680.000 muertes alrededor del mundo; aproximadamente 1 en 295 niños mueren por esta enfermedad antes de los 5 años⁸. Una vigilancia de consultas médicas de urgencia y hospitalizaciones por rotavirus entre 1997 y 1998⁹ en Chile, mostró que representa 5% de las consultas y 6% de las hospitalizaciones en niños bajo 36 meses de edad.

Habitualmente esta infección se presenta antes de

los 5 años de vida pero los cuadros de gastroenteritis severa presentan mayor incidencia entre los 3 meses y 3 años de edad¹⁰. La infección en neonatos pudiese ser asintomática¹¹. Existen ocasionales casos sintomáticos entre adultos contactos de menores infectados, aunque con mayor frecuencia ocurre una infección subclínica. Por otro lado, rotavirus aparece como la principal causa de diarrea nosocomial en lactantes y pre escolares¹² y también se le ha descrito como agente de brotes en guarderías infantiles, identificándose en 25 a 40% de los brotes de diarrea con tasas de ataque de 40 a 70%¹³.

Existen factores que dificultan el control institucional de rotavirus: la excreción viral es iniciada antes de la aparición de síntomas, encontrándose partículas virales en deposiciones desde aproximadamente 48 horas antes del inicio del cuadro clínico¹⁴; un niño infectado elimina 100 billones de partículas virales por gramo de deposición; el virus se elimina en las heces por un promedio de 4 días, pudiendo ser mayor a 30 días en pacientes inmunocomprometidos o en quienes cursan con diarrea severa y excreción viral variable desde 4 a 57 días¹⁵; rotavirus se propaga por vía fecal-oral siendo en niños relevante la contaminación de las manos de sus cuidadores, los fomites o superficies¹⁶; en

lactantes, influye además del frecuente contacto cercano, el uso y la práctica del cambio de pañales, identificándose como de alto riesgo para transmisión; rotavirus se ha encontrado en depósitos de pañales, juguetes, griferías, áreas de cambio de pañales y también de preparación de alimentos, demostrando que este agente se difunde más allá del área directamente contaminada con deposiciones; finalmente, este virus puede sobrevivir días o semanas en superficies ambientales y permanecer viable en las manos hasta por 4 horas^{17,18}.

Las tasas reportadas por el MINSAL para diarreas en lactantes varía en los últimos 3 años entre 13 y 0,9 por 100 egresos, siendo rotavirus el principal agente identificado⁷. En el Servicio de Pediatría del Hospital San Borja Arriarán (HSBA) en los últimos 2 años estas tasas se han mantenido por sobre el estándar nacional propuesto por MINSAL.

En conocimiento de las permanentes elevadas tasas de diarrea nosocomial causadas por rotavirus en nuestra institución, a pesar de programas implementados, este estudio tiene como objetivos:

- Describir la epidemiología y expresión clínica de la rotavirus nosocomial.
- Calcular los costos directos ocasionados en lactantes que cursan con diarrea por rotavirus nosocomial comparando con casos de adquisición comunitaria.
- Generar información que contribuya a motivar los programas de prevención y control de la rotavirus nosocomial.

Pacientes y Método

Se efectuó un estudio prospectivo observacional de pacientes pediátricos con diarrea aguda por rotavirus hospitalizados en el Servicio de Pediatría del HSBA. Durante el período comprendido entre julio 1, 2003 y junio 30, 2004 se reclutaron todos los lactantes (0-24 meses) en que se hizo diagnóstico de rotavirus.

Definiciones

Diarrea aguda: disminución de la consistencia y aumento de la frecuencia mayor o igual a tres deposiciones por día y por un período menor de 14 días

Rotavirus: alteración en el contenido de agua, volumen o frecuencia de las deposiciones asociada a un test de rotaforesis en deposiciones positivo, examen realizado en laboratorio del hospital.

Rotavirus adquirida en la comunidad (**Grupo 1**): paciente ingresado con diarrea aguda o que la presenta dentro de las primeras 48 horas de internación.

Rotavirus intrahospitalaria (Grupo 2): aquella iniciada luego de 72 horas desde el ingreso hospitalario.

Test de rotavirus. Las muestras de deposiciones se

recolectaron en tubos secos sin preservantes y fueron transportadas al laboratorio. En este lugar fueron sometidas a procesamiento de rotaforesis según indicaciones del proveedor (Departamento de Virología-Universidad de Chile) -técnica empleada originalmente por el grupo de KA Kapikian en 1978¹⁹- con dilución, electroforesis y tinción de la muestra correspondiente. Se informó como positiva a cualquiera que mostrara al menos las cuatro primeras bandas.

Criterios de exclusión. Pacientes internados en otros servicios pediátricos o con resultado de rotaforesis negativa a pesar de presentar un cuadro clínico compatible.

Registro de datos y estudio de costos. Además de elementos biodemográficos generales, se consignó signos y síntomas (incluido temperatura rectal máxima en las primeras 24 h), el total de exámenes de laboratorio solicitados con motivo del episodio mórbido agudo y se aplicó costo económico de acuerdo a arancel FONASA (Fondo Nacional de Salud) de atención cerrada vigente en los años 2003-2004 (Anexo 1). Así también se consignó el número de días de estadía hospitalaria; para el grupo 1 todo su período de internación y para el grupo 2 se definió como el número total de días de duración del cuadro diarreico.

A todos los pacientes se les aplicó, luego de finalizado el episodio de diarrea aguda, una escala de gravedad clínico para gastroenteritis por rotavirus, adaptado de M. Rennels²⁰ con puntuación de 0 a 17 puntos, y que a su vez corresponde a una modificación de una escala publicada primariamente por Flores en 1987²¹ (Anexo 2). Se consideró diarrea leve a aquellos episodios con puntuación igual o menor que 7, grave con puntuación entre 8 y 13 puntos y con gravedad extrema a todo paciente con puntuación mayor o igual a 14.

El proyecto se llevó a cabo de acuerdo a las buenas prácticas clínicas y las regulaciones locales, manteniendo la confidencialidad de los pacientes. Fue revisado y aprobado por el Comité de investigación Pediátrica de la Universidad de Chile inserto en el Servicio de Pediatría.

Análisis estadístico. Los datos obtenidos se ingresaron en una base de datos Excel para su posterior análisis, y en ella se calculó promedios, mediana y desviación estándar. Se efectuó pruebas de significación estadística, exigiendo nivel de significación $\alpha = 0,05$ e incluyó el estudio de significación en el análisis de grupos de datos con proporciones independientes y con dos desviaciones estándar. Se realizó además cálculo de tasas de diarrea nosocomial por rotavirus según egresos y calculó riesgo relativo con IC de 95%. El plan de análisis de los resultados incluyó la descripción por: sexo, edad, gravedad clínica (laboratorio y escala gravedad), días de estadía hospitalaria.

Anexo 1. Arancel costos FONASA* atención cerrada (pacientes hospitalizados). MINSAL Chile 2004

Prestación	Costo unitario en pesos chilenos	Costo unitario en dólares americanos**
Consulta médica en S. de Urgencia	8.160	15,7
Día hospitalización en sala Pediatría	23.930	46
Hemograma	1.620	3,1
Proteína C reactiva	3.300	6,3
Gases arteriales- venosos	2.010	3,9
Electrolitos plasmáticos	660	1,3
Glicemia	710	1,4
Nitrógeno ureico	710	1,4
Perfil bioquímico	4.560	8,8
Inmunofluorescencia viral directa	2.780	5,3
Orina completa	710	1,4
Hemocultivo automatizado	2.280	4,4
Coprocultivo	2.250	4,3
Urocultivo	1.970	3,8
Cultivo de LCR	1.590	3,0
Rotaforesis	2.270	4,4
PH – Fehling en deposiciones	630	1,2

*FONASA: Fondo Nacional de Salud
 ** 1 dólar americano= 520 pesos (diciembre 2005)

Resultados

Durante los doce meses de seguimiento, se incluyó a 130 pacientes que cursaron diarrea aguda ocasionada por rotavirus, confirmada con rotaforesis positiva (corresponden a la totalidad de lactantes con rotavirus en el período de estudio), y de acuerdo a definición previa, se agruparon 78 lactantes en el Grupo 1 y 52 lactantes en el Grupo 2.

Un 42,3% en el Grupo 1 y 61,5% en el Grupo 2 eran varones. Hubo 20,5% en el Grupo 1 y 56,8% en el Grupo 2 de lactantes bajo 6 meses de edad ($p < 0,0001$); en el Grupo 1, 79,5% tenía entre 7 y 24 meses de edad (Tabla 1).

Diagnósticos de ingreso. La totalidad los pacientes en el Grupo 1 ingresó con síndrome diarreico agudo, agregándose el diagnóstico de insuficiencia renal en 2 y varicela en 1. Dos pacientes (2,5%) ingresaron con diarrea disintérica. Un paciente de 1 mes, que ingresó afebril, con concentración plasmática de $^+HCO_3^-$ de 7 mEq/l y que obtuvo puntaje de 11 en escala de gravedad de gastroenteritis, fue atendido transitoriamente en UCIP por *shock* hipovolémico secundario a deshi-

dratación. En el Grupo 2 los diagnósticos que motivaron el ingreso fueron: neumonía, con o sin obstrucción bronquial (30), infección del tracto urinario (9), pleuro-neumonías (2), síndrome convulsivo (2), meningitis bacteriana aguda (1), apneas (1), osteoartritis (1), exantema febril (1), cardiopatía descompensada (1), varicela (1), TEC (1), parotiditis crónica recurrente (1) y síndrome de intestino corto (1).

Comportamiento epidemiológico. La incidencia de rotavirus fue mayor entre noviembre y febrero, para luego mantener una frecuencia promedio no mayor a 5 casos por mes (Figura 1). Hubo un brote nosocomial en los meses de septiembre y octubre, para posterior-

Anexo 2. Escala de gravedad de gastroenteritis

Signos o síntomas clínicos	Puntos
Duración de diarrea	
< 2 días	1
2 a 4 días	2
> 4 días	3
Nº máximo deposiciones en 24 horas	
3	1
4 – 5	2
> 5	3
Duración de vómitos	
0 días	0
1 – 2 días	2
> 3 días	3
Nº máximo de vómitos en 24 horas	
1	1
2	2
> 3	3
Deshidratación	
No	0
Sí	2
Temperatura	
< 37,6 °C	0
37,6 °C – 38,6 °C	2
> 38,6 °C	3
Total	17

Adaptado de Rennels (ref 20)

mente desde noviembre a febrero, y a pesar de un mayor número de ingresos globales, disminuir la incidencia de casos nosocomiales.

Tasas de diarrea nosocomial por rotavirus. Aunque en julio 2003 (primer mes de la vigilancia) no hubo casos identificados, en los restantes meses del año siempre se alcanzaron tasas por sobre el indicador nacional para ese año (1,21 por 100 egresos) (Tabla 2), idéntica situación que se apreció en los meses del año

2004, cuya tasa MINSAL correspondió a 0,8 por 100 egresos. Luego de un año de vigilancia, la comparación de tasa de diarrea nosocomial por rotavirus en lactantes del Servicio de Pediatría del HSBA, con la tasa propuesta como estándar nacional para el año 2004, entregó un riesgo relativo igual a 2,04 (IC 95% 0,13–30,2).

El inicio del cuadro diarreico por rotavirus en los pacientes del Grupo 2 fue en promedio a los 6,2 días de hospitalización, (56% de ellos entre 3 y 5 días, 28% entre 6 y 8 días, y 16% inició esta morbilidad sobre el noveno día de internación).

Expresión clínica. Los pacientes del Grupo 1 presentaron fiebre durante el primer día de ingreso en promedio de 38,6 °C (37,2–41 °C), semejante al promedio en el Grupo 2: 38,5 °C (37–39,7 °C), destacando mayor porcentaje de hipertermia en pacientes del Grupo 1, con 6 pacientes con temperatura > a 40 °C *versus* ningún paciente en el Grupo 2 ($p < 0,04$).

Estado ácido base plasmático. El Grupo 1 presentó un valor promedio de pH sanguíneo de 7,26 y el Grupo 2 7,28 (p NS). Pero la valoración del nivel de $^+HCO_3$ en sangre promedio fue de 14,8 mEq/l para el Grupo 1 y 19 mEq/l para el Grupo 2 ($p < 0,001$).

Gravedad clínica. En este mismo sentido, la aplicación de la escala de evaluación de gravedad de gastroenteritis (Tabla 3) mostró que la mayoría de los pacientes de ambos grupos se concentró en puntajes de diarrea grave (8 a 13 puntos) con 55,1 y 67,3% en los grupos 1 y 2 respectivamente. Al evaluar los lactantes con episodios de gravedad extrema, hubo 26,9% en el Grupo 1 *versus* 9,6% en el Grupo 2 ($p < 0,015$). El promedio de puntaje fue de 11,19 para el Grupo 1 y 9,98 para el Grupo 2 ($p < 0,047$).

Los lactantes que presentaron *shock* hipovolémico y/o necesitaron de expansión de volumen por deshidratación o inestabilidad hemodinámica fueron 20 (25,6%) en el Grupo 1 y 5 (9,6%) en el Grupo 2 ($p < 0,023$). No fue indicada hidratación parenteral en 46,2% de lactantes del Grupo 2 *versus* 2,6% en el Grupo 1 ($p < 0,001$). Además 42,3% de los pacientes en el Grupo 1 requirieron hidratación por fleboclisis durante 1 a 2 días y 46,1% por 3 a 4 días, a diferencia del Grupo 2 donde 17,3% recibió esta hidratación intravenosa por 3 a 4 días ($p < 0,007$).

La estadía hospitalaria de los pacientes del Grupo 1 alcanzó en promedio a 4,8 días por paciente a diferencia de los 5,2 días promedio de estadía a causa de la diarrea nosocomial por rotavirus en el Grupo 2 (p NS).

Otros hallazgos en la evolución de estos pacientes, mostraron que en el Grupo 1, dos pacientes adquirieron una infección respiratoria viral nosocomial (VRS y VPI), y en otro se pesquisó bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae*. En el Grupo 2, uno se presentó con dia-

Tabla 1. Distribución por edad de lactantes con diarrea por rotavirus. Servicio de Pediatría. Hospital Clínico San Borja Arriarán. Julio 2003 a junio 2004 (n = 130)

	RV- adquisición comunitaria		RV- IIH		Nivel designificación
	n	%	n	%	
0 - 3 meses	6	(7,7%)	18	(34,6%)	$p < 0,0001^*$
4 - 6 meses	10	(12,8%)	11	(21,2%)	$p < 0,202$
7 - 12 meses	38	(48,7%)	14	(26,9%)	$p < 0,012^*$
13 - 24 meses	24	(30,8%)	9	(17,3%)	$p < 0,083$
Total	78		52		
* Estadísticamente significativo					
· RV: rotavirus					
· IIH: infección intrahospitalaria

Gráfico 1. Distribución por mes de pacientes con diarrea por rotavirus. Servicio de Pediatría - Hospital Clínico San Borja Arriarán. Julio 2003 a junio 2004 (n = 130). RV-IIH: rotavirus nosocomial; RV-com: rotavirus de adquisición comunitaria.

rra disintérica, y además del cuadro nosocomial que motivó el ingreso a este protocolo, 2 también cursaron infección respiratoria viral (ADV y VPI) y otros 2 lactantes cursaron con infección urinaria intrahospitalaria por *Escherichia coli* y *Candida albicans* respectivamente. Así también, en 13 (16,7%) pacientes del Grupo 1 se diagnosticó intolerancia a la lactosa a diferencia de 17 (32,7%) del Grupo 2 ($p < 0,035$). No hubo letalidad en los 130 pacientes que cursaron con rotavirus.

Costos directos. Aplicados según arancel FONASA de atención cerrada (Anexo 1). El ítem que presentó mayor costo corresponde a la sumatoria de los días de hospitalización que alcanzó a \$ 8.973.750 (US 17.257)* en el Grupo 1 y \$ 6.461.100 (US 12.425) en el Grupo 2. (Tabla 4). La sumatoria de los costos evaluados: día cama, exámenes de laboratorio y agregando consulta de urgencia para el grupo 1, determinó un promedio total por caso de \$ 143.805 (US 277) en lactantes con diarrea por rotavirus de adquisición en la comunidad y un costo de \$ 139.423 (US 268) para lactantes con diarrea por rotavirus de adquisición nosocomial. El gasto directo total consumido por el Servicio de Pediatría a causa de esta infección intrahospitalaria fue de \$ 7.250.010 (US 13.900) (Tabla 4).

Discusión

Este estudio entrega aspectos desconocidos a la fecha en nuestra institución y en el país respecto del comportamiento de la diarrea por rotavirus en lactantes, ya sea de adquisición comunitaria o nosocomial, cual es un diagnóstico de situación de una patología de frecuente presentación en nuestra población hospitalaria. Con un total de 2.175 egresos de lactantes en los doce meses de estudio, se confirmó rotavirus de adquisición comunitaria en 78, determinando una tasa de 3,58 por 100 egresos. Sin embargo, dado el método diagnóstico empleado, (electroforesis), la pesquisa de casos se podría optimizar empleando mejores pruebas diagnósticas como detección de antígenos por test de ELISA cuya sensibilidad y especificidad son cercanas al 95%²², pruebas de aglutinación de látex o pruebas de biología molecular (RT-PCR), pero con evidente mayor costo económico.

El seguimiento efectuado demuestra la presencia de rotavirus en la comunidad la mayor parte del año, con una elevada incidencia de hospitalización en los meses de noviembre a febrero. Así también, se detecta la

existencia de casos de diarrea intrahospitalaria durante todo el año, identificándose claramente la presencia de un brote entre septiembre y octubre del año 2003, el que fuera posiblemente controlado por algunas medidas de intervención, pero sin lograr la desaparición total de posteriores casos nosocomiales.

Tabla 2. Tasas por mes y total por 100 egresos de diarrea nosocomial por rotavirus en lactantes hospitalizados. Servicio de Pediatría - Hospital Clínico San Borja Arriarán. Julio 2003 a junio 2004

Mes	Total egresos (Lactantes)*	N° diarreas RV -IIH	Tasa por 100 egresos
Año 2003			
Julio	408	0	—
Agosto	387	5	1,29
Septiembre	226	13	5,75
Octubre	207	6	2,89
Noviembre	148	2	1,35
Diciembre	194	3	1,54
Año 2004			
Enero	64	4	6,25
Febrero	41	2	4,87
Marzo	72	4	5,55
Abril	84	1	1,19
Mayo	139	6	4,31
Junio	205	6	2,92
Total	2.175	52	2,39

* Fuente Departamento de Estadística, Hospital Clínico San Borja Arriarán.

Tabla 3. Distribución de lactantes con diarrea por rotavirus (RV) según puntaje de gravedad de gastroenteritis*. Servicio de Pediatría. Hospital Clínico San Borja Arriarán. Julio 2003 a junio 2004

	RV- adquirido en la comunidad	RV- IIH	Nivel de significancia
< 7	14 (17,9%)	12 (23,1%)	$p < 0,467$
8 a 13	43 (55,1%)	35 (67,3%)	$p < 0,164$
> 14	21 (26,9%)	5 (9,6%)	$p < 0,015$ **
Total	78	52	

* Puntaje de Rennels (Ref 20)
** Estadísticamente significativo

*1 dólar americano= 520 pesos (diciembre 2005)

Tabla 4. Costos directos según ítem de gasto en rotavirus. Servicio de Pediatría – Hospital Clínico San Borja Arriarán. Julio 2003 a junio 2004. (n = 130)

Prestación hospitalaria	RV de adquisición comunitaria (n = 78)			RV nosocomial (n = 52)		
	Cantidad	Costo \$	Costo US	Cantidad	Costo \$	Costo US
Consulta en Urgencia	78	636.480		—		
Días estadía hospitalaria	375	8.973.750	17.257	270	6.461.100	12.425
Hemograma	85	137.700	264,8	37	59.940	115,2
Proteína C reactiva	73	240.900	463	41	135.300	260
Gases en sangre	214	430.140	827	76	152.760	294
Electrolitos plasmáticos	219	144.540	278	77	50.820	97,7
Glicemia	38	26.980	51,9	4	2.840	5,5
Nitrógeno ureico	45	31.950	61,4	9	6.390	12,3
Perfil bioquímico	25	114.000	219,2	14	63.840	122,8
Inmunofluorescencia viral	7	19.460	37,4	3	8.340	16
Orina completa	32	22.720	43,6	17	12.070	23,2
Hemocultivo	12	27.360	52,6	8	18.240	35
Coprocultivo	53	119.250	229,3	38	85.500	164,4
Urocultivo	26	51.220	98,5	17	33.490	64,4
Cultivo LCR	2	3.180	6,1	1	1.590	3
Rotaforesis	81	225.180	433	52	144.560	278
Ph – Fehling en deposiciones	19	11.970	22,8	21	13.230	25,4
Total		11.216.780	21.570		7.250.010	13.942
Total por caso		143.805	276		139.423	268

* 1 dólar americano= 520 pesos (diciembre 2005)

Llama la atención que 56,8% de los pacientes con diarrea nosocomial fueron lactantes bajo 6 meses de edad, comparado la edad observada en los internados por rotavirus adquirida en la comunidad (20,5% bajo 6 meses) ($p < 0,0001$) factor de riesgo que podría explicarse por el mayor número de atenciones clínicas que estos lactantes demandan dentro del hospital, y por consiguiente mayor posibilidad de contener otros agentes infecciosos de los pacientes de su entorno vía mano portada. En el grupo de diarrea adquirida en la comunidad, 79,5% se ubicó entre 7 y 24 meses de edad, siendo un factor a considerar en esta edad la disminución de lactancia materna como fuente de alimentación exclusiva, administrándose alimentos que requieren de mayor manipulación.

Es importante también destacar que 56,8% de los lactantes iniciaron su episodio de rotavirus nosocomial entre el 3° y 5° día de internación. En ello podría incidir el frecuente cambio de sala que experimentan los pacientes los primeros días desde la Unidad de Ingresos, en ausencia de salas habilitadas para pa-

cientes con diarrea que mantengan los insumos necesarios y la supervisión permanente de las prácticas de atención frente a estos pacientes.

Los lactantes que se hospitalizan por diarrea aguda, corresponden sólo a un pequeño porcentaje de los pacientes que contraen la enfermedad en la comunidad, aquellos que presentan signos y síntomas de mayor gravedad, lo que determina un sesgo al compararlos con los casos de diarrea nosocomial por rotavirus. Los lactantes con rotavirus adquirida en la comunidad presentaron con mayor frecuencia fiebre sobre 40 °C ($p < 0,04$), una significativa mayor acidosis metabólica manifiesta por el nivel de bicarbonato de sodio plasmático promedio (14,8 mEq/l *versus* 19 mEq/l, $p < 0,001$), *shock* hipovolémico o necesidad de expansión de volumen intravascular por inestabilidad hemodinámica (20 casos en el Grupo 1 y 5 casos en el Grupo 2) ($p < 0,023$) y finalmente, mayor gravedad según la escala de puntuación empleada (26,9% de pacientes del Grupo 1 > a 14 puntos en comparación a 9,6% en el Grupo 2) ($p < 0,015$), indicadores que no

difieren mayormente de lo publicado en la literatura extranjera^{23,24}. Evidentemente, estos son valores esperables en pacientes que inician y/o cursan una infección intrahospitalaria donde recibirán atención y control diferente a aquel que cursa sus primeras horas de evolución en su domicilio, y de paso explicarían la menor indicación de hidratación parenteral en pacientes con infección nosocomial (46,2% sin apoyo de flebotomías), privilegiándose la hidratación oral o por gastroclisis en forma precoz. No obstante, es importante reconocer que un pequeño grupo de pacientes con infección nosocomial, a pesar de estar controlados por el equipo de salud, puede presentar una deshidratación que requiera de medidas de reanimación específicas.

Las tasas mensuales o anuales observadas en nuestra experiencia, por sobre el indicador nacional de diarrea intrahospitalaria en lactantes, confirman una deficiencia en las medidas de prevención y control de infecciones nosocomiales aplicadas en este servicio pediátrico. Si bien es cierto las medidas recomendadas incluyen el empleo de precauciones de contacto y enfatizan el lavado de manos con programas activos de supervisión, el control de fomites, reconocidos elementos de riesgo en la transmisión de rotavirus, (su presencia en teléfonos, fuentes de agua, lavamanos²⁵ y también en juguetes como fuente de brotes nosocomiales, etc²⁶), deben ser vigilados.

La importancia del lavado de manos, aunque la evidencia es circunstancial por dificultades en lograr un diseño de estudio controlado, se apoya en la sobrevivencia de este agente patógeno en las manos del personal de salud (por más de 4 horas y con mejor sobrevivencia que algunos virus respiratorios) y algunas superficies ambientales permitiendo entonces su transferencia de un paciente a otro, y activando la cadena de transmisión^{17,18}.

Además, se describe que este agente viral infeccioso es relativamente resistente a la mayoría de los jabones comúnmente empleados para el lavado de manos y también a antisépticos habituales empleados en los hospitales a no ser que se preparen en conjunto con alcohol 70%²³. Esta afirmación, se basa en una publicación de Ansari en 1989²⁷ quien después de infectar con una suspensión fecal con rotavirus o *E. coli* manos y dedos de adultos voluntarios, los sometió a lavados con diferentes productos, evaluando posteriormente el porcentaje de reducción de estos agentes. En estas condiciones se observó reducción de rotavirus en 99,9% de las manos si se utilizaba alcohol a 70%; 98,9% de las manos al usar clorhexidina con alcohol; 84,8% de las manos y 78% de los dedos lavados con clorhexidina al 1,5%; reducción del 86,9% en los dedos al emplear jabón líquido corriente y 85,5% de las manos al lavarse con agua corriente.

La práctica del lavado de manos en unidades no críticas de los hospitales en Chile, incluido el servicio en donde se efectuó este estudio, por lo general considera el empleo de jabones corrientes, ocasionalmente clorhexidina, constituyendo entonces los jabones en base alcohólica un elemento a considerar como política de intervención en prevención de estas infecciones cruzadas; seguramente las autoridades sanitarias requerirán de un estudio de efectividad dado su mayor costo. Otros factores como la eliminación de rotavirus en deposiciones en etapa pre sintomática, y el número de niños asintomáticos que también eliminan rotavirus, aunque pudieran ser importantes en la transmisión, no fueron evaluados.

El diagnóstico de intolerancia a la lactosa efectuado a 32,7% de los pacientes con diarrea nosocomial en comparación a 16,7% de los pacientes que contrajeran la rotavirus en la comunidad ($p < 0,035$), pudiese estar influenciado quizás por co-morbilidades existentes en los pacientes con infección nosocomial y tal vez porque su búsqueda se efectuó en 24,3% de los pacientes del grupo con infección extrahospitalaria en contraste con la solicitud de este examen en 40,3% de los pacientes con diarrea intrahospitalaria.

Por último, la evaluación de costos efectuada tiene que ser valorada cuidadosamente, ya que independientemente de que pudiesen impresionar como subvaloradas, corresponden a los valores asignados a las diferentes prestaciones de FONASA en atención cerrada y son aplicables a los diferentes centros hospitalarios públicos y sabemos que distan de acercarse siquiera a los valores de centros privados, en los que este valor sobrepasa apenas el valor asignado por un día cama de hospitalización sin considerar insumos, apoyo de laboratorio ni honorarios. Además se excluyó otros costos como por ejemplo el valor de transporte para visitas del menor hospitalizado, el costo de alimentación de la madre, el costo de las licencias médicas originadas y la pérdida de días laborales cuando así correspondiese.

Con todo, la suma de los gastos de consulta en Servicio de Emergencia para los lactantes con rotavirus adquirida en la comunidad, días de estadía hospitalaria y exámenes de laboratorio en todos los pacientes entrega un valor, desconocido a la fecha en el país, sin mayores diferencias de \$143.805 (US 277) para el grupo I y \$139.423 (US 268) para pacientes con rotavirus nosocomial, cifras no despreciables sobre todo cuando el costo total originado en doce meses por esta infección intrahospitalaria con valor de \$7.250.010 (US 13.900), pudiese ser aminorado y significar a futuro ahorro para el servicio pediátrico con un efectivo y supervisado programa de intervención. Estos valores además, debieran ser considerados al mo-

mento de evaluar el próximo ingreso de una vacuna contra rotavirus en el país.

Resumen

Este estudio observacional prospectivo describe elementos clínicos y costos directos de lactantes hospitalizados (julio 2003 a junio 2004), con diarrea confirmada por rotavirus de adquisición comunitaria (G-1, n = 78) y otros de adquisición nosocomial (G-2, n = 52). Se les aplicó una escala de gravedad de gastroenteritis, según Rennels 1996, de 0 a 17 pun-

tos y asignó costos directos según arancel FONASA. Un 26,9 % de pacientes del G-1 tuvo puntaje > a 14 v/s 9,6 % del G-2 ($p < 0,015$). Así también los lactantes del G-1 presentaron menor nivel de bicarbonato plasmático ($p < 0,001$) y mayor frecuencia de *shock* o requerimiento de expansión de volumen ($p < 0,023$). El costo promedio total fue de \$143.805 (US 277) para un caso de rotavirus adquirida en la comunidad y \$139.423 (US 268) para la de origen nosocomial. Hubo un gasto de \$ 7.250.010 (US 13.900) en esta infección nosocomial, lo que amerita la implementación de un programa activo de prevención y control.

Referencias

- 1.- Navarrete S, Muñoz O, Santos I. Infecciones Intrahospitalarias en Pediatría. Editorial McGraw-Hill Interamericana, México 1998.
- 2.- Otaiza F, Brenner P. Informe de Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Intrahospitalarias 1999-2000. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile.
- 3.- Donowitz L. Hospital-acquired infections in children. *N Engl J Med* 1990; 323: 1836-7.
- 4.- Ratner A, Neu N, Jakob K, Grumet S, Adachi N, Della-Latta P, et al. Nosocomial rotavirus in a pediatric hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22: 229-301.
- 5.- Harris J. Pediatric nosocomial infections : children are not little adults. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18: 739-42.
- 6.- Raymond J, Aujard Y. Nosocomial infections in pediatric patient: A European, multicenter prospective study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 260-3.
- 7.- Brenner P, Pohlenz M, Otaiza F. Informe de Vigilancia Epidemiológica Infecciones Intrahospitalarias Chile 2002. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile.
- 8.- Parashar VD, Hummelman EG, Breesee JS, Miller MA, Glass RI. Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. *Emerg Infect Dis* 2003; 9: 565-72.
- 9.- O'Ryan M, Perez-Schael 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.
- 10.- Glass R, Kilgore P, Holman R, Jin S, Smith J, Woods P, et al. The epidemiology of rotavirus diarrhea in the United States: surveillance and estimates of disease burden. *J Infect Dis* 1996; 174: S5-S11.
- 11.- Bishop R, Barnes G, Cipriani E, Lund J. Clinical immunity after neonatal rotavirus infection: a prospective longitudinal study in young children. *N Engl J Med* 1983; 309: 72-6.
- 12.- Matson D, Estes M. Impact of rotavirus infection at a large pediatric hospital. *J Infect Dis* 1990; 162: 598-604.
- 13.- Pickering L, Woodward W. Diarrhea in day care centers. *Pediatr Infect Dis* 1982; 1: 47-52.
- 14.- Pickering L, Bartlett A, Reves P, Morrow A. Asymptomatic excretion of rotavirus before and after rotavirus diarrhea in children in day care centers. *J Pediatr* 1988; 12: 361-5.
- 15.- Richardson S, Grimwood K, Gorelli R, Palombo E, Barnes G, Bishop R. Extended excretion of rotavirus after severe diarrhoea in young children. *Lancet* 1998; 351: 1844-8.
- 16.- Butz A, Fosarelli P, Dick J, Cusack T, Yolken R. Prevalence of rotavirus on high risk fomites in day-care facilities. *Pediatrics* 1993; 92: 202-5.
- 17.- Dennehy P. Transmission of rotavirus and other enteric pathogens in the home. *Pediatr Infect Dis J* 2000; 19: S 103-5.
- 18.- Ansari S, Springthorpe S, Sattar S. Survival and vehicular spread of human rotaviruses: possible relation to seasonality of outbreaks. *Rev Infect Dis* 1991; 13: 448-61.
- 19.- Kalica AR, Sereno MM, Wyatt G, Mebus CA, Chanock RM, Kapikian AZ. Comparison of human and animal rotavirus strains by gel electrophoresis of viral RNA. *Virology* 1978; 87: 247-55.
- 20.- Rennels M, Glass R, Dennehy P, Bernstein D, Pichichero M, Zito E, et al. Safety and efficacy of high dose rhesus human reassortant rotavirus vaccines. Report of the national multicenter trial. *Pediatrics* 1996; 97: 7-13.
- 21.- Flores J, Pérez-Schael I, González M, García D, Perez M, Daoud N, et al. Protection against severe rotavirus diarrhoea by rhesus rotavirus vaccine in Venezuelan infants. *Lancet* 1987; 1: 882-4.
- 22.- Dennehy PH, Schutzbank TE, Thorne GM. Evaluation of an automated immunodiagnostic assay, VIDAS rotavirus, for detection of rotavirus in fecal specimens. *J Clin Microbiol* 1994; 32: 825-7.
- 23.- Frühwirth M, Heininger U, Ehlken B, Petersen G, Lauberau B, Moll-Shüler I, et al. International variation in disease burden of rotavirus gastroenteritis in children with community-and nosocomially acquired infection. *Pediatr Infect Dis J* 2001; 20: 784-91.
- 24.- Tapar N, Sanderson T. Diarrhoea in children: An interface between developing and developed countries. *Lancet* 2004; 363: 641-53.
- 25.- Arlene B, Fosarelli P, Dick J, Cusack T, Yolken R. Prevalence of rotavirus on high-risk fomites in day-care facilities. *Pediatrics* 1993; 2: 202-5.
- 26.- Rogers M, Weinstock D, Eagan J, Keihn T, Armstrong D, Sepkowitz K. Rotavirus outbreak on a pediatric oncology floor: possible association with toys. *Am J Infect Control* 2000; 28: 378-80.
- 27.- Ansari S, Sattar S, Springthorpe S, Wells G, Tostowaryk W. In vivo protocol for testing efficacy of hand-washing agents against viruses and bacteria: experiments with rotavirus and *Escherichia coli*. *Appl Environ Microbiol* 1989; 55: 3113-8.