

Eficacia del agregado del zinc al suero de hidratación oral versus hidratación oral clásica sobre el estado clínico nutricional e inmunitario en el tratamiento de niños con diarrea aguda

Effectiveness of the addition of Zinc in hydration serum versus oral hydration classic on growth and immune response in the treatment of children with acute diarrhea

Sevilla Paz Soldán R.¹; Erostequi C.¹; Zalles Cueto L²; Sevilla Encinas G³

Resumen

Objetivo: determinar la eficacia del agregado del zinc en la preparación de suero de hidratación oral versus administración clásica de hidratación y su efecto en el crecimiento, estado clínico nutricional e inmunitario de niños con diarrea aguda menores de 5 años. **Métodos:** estudio experimental aleatorizado realizado en el Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarreal. De 700 niños con diarrea aguda 117 ingresaron al estudio previo consentimiento de padres: 31 conformaron el grupo estudio, 42 fueron controles (44 abandonaron); con criterios de inclusión, exclusión. El GTROCRIN (SRO+ZINC) recibió zinc 20mg/1000cc en la misma preparación del suero y el GSROH (SRO) solución hidratante oral hipo-osmolar aparte zinc 2mg/Kg. Se realizaron: Examen clínico, tomas de muestras para hemograma, orina, heces además de antropometría, cuantificación de aporte calórico, tolerancia oral, gasto fecal y respuesta inmunitaria por ecografía de timo repetidos a diez días. Los datos fueron procesados SPSS 19, $p < 0,05$; IC: 95%. **Resultados:** al ingreso ningún niño presentó deshidratación grave ni complicaciones severas, copro-parasitológicos fueron negativos 51,61% (16) GTROCRIN, 35,71% (15) GSROH. AMEBAS: GTROCRIN: 32,25%(10); GSROH: 50%(21).GIARDIA: GTROCRIN: 12,90%(4); GSROH: 14,28%(6). AMBOS PARÁSITOS: GTROCRIN: 3,22% (1). Al concluir el estudio GTROCRIN: P/TZ, T/EZ, P/EZ, IMC/Z,MM,MG,SOM mejoraron ($p < 0,0001$). Diarrea duró $4,16 \pm 1,55$ (GTROCRIN) vs $7,80 \pm 1,1$ días (GSROH). GTROCRIN recibió mayor aporte calórico ($P < 0,0001$), tolero mejor, tuvo menor gasto fecal, la diarrea cedió 81,64% (25). ($p \leq 0,001$), mejoró la superficie, espesor del timo $617,52 \pm 111$; $24,44 \pm 3,85$ vs GSROH: $453,46 \pm 74,82$; $19,80 \pm 1,61$ ($p \leq 0,001$) en este grupo la evolución fue tórpida en 11,9% (5) niños. **Conclusiones:** el estudio muestra mayor eficacia en el tratamiento de la diarrea aguda con el agregado del zinc en suero de hidratación oral que sin el, en la mejoría clínico-nutricional e inmunitaria.

Palabras claves: diarrea aguda, SRO, zinc, clínica, inmunidad, nutrición.

Abstract

Objective: to determine the efficacy of the addition of zinc in the preparation of oral rehydration serum versus classical administration of hydration and its effect on growth, nutritional status and clinical immune children with acute diarrhea in children under 5 years. **Methods:** experimental randomized study of the Children's Hospital Manuel Ascencio Villarreal. From seven hundred children with acute diarrhea 117 were studied prior consent of parents. 31 formed the study group, 42 were controls (44 abandoned). The GTROCRIN group (SRO + ZINC) received zinc 20mg/1000cc in the same preparation of oral serum, and GSROH group (GSROH) received oral hypo-osmolar hydrating solution with zinc 2mg/Kg apart. It were performed clinical examination, samples for blood count, urine, feces plus anthropometry, quantification of caloric intake, oral tolerance, fecal output and immune response of thymus repeated ultrasound to ten days. Data were processed SPSS 19, $p < 0.05$; IC: 95%. **Results:** on admission no child had severe dehydration or severe complications were negative copro-parasitological 51.61% (16) GTROCRIN, 35.71% (15) GSROH. AMOEBAE: GTROCRIN: 32.25% (10); GSROH: 50% (21). GIARDIA: GTROCRIN: 12.90% (4); GSROH: 14.28% (6). BOTH PARASITES: GTROCRIN: 3.22% (1). At the conclusion of the study GTROCRIN: P/T, T/EZ, P/EZ, IMC/ Z, MM, MG, SOM improved ($p < 0.0001$). Diarrhea lasted 4.16 ± 1.55 (GTROCRIN) vs. 7.80 ± 1.1 days (GSROH). GTROCRIN received increased energy intake ($P < 0.0001$), I tolerate better, had less stool output, diarrhea yielded 81.64% (25), ($p \leq 0.001$), improved surface thickness thymus 617.52 ± 111 ; 24.44 ± 3.85 vs. GSROH: 453.46 ± 74.82 ; 19.80 ± 1.61 ($p \leq 0.001$) in this group evolution was torpid in 11.9% (5) children. **Conclusions:** The study shows greater efficacy in the treatment of acute diarrhea with the addition of zinc in serum without oral hydration in clinical nutrition and immune improvement.

Keywords: acute diarrhea, ORS, zinc, clinic, immunity, nutrition.

Los niños menores de 3 años de los países en desarrollo presentan una media de tres episodios diarreicos por año¹. La diarrea es una enfermedad de la pobreza, y Bolivia no está lejos de esta realidad, en Cochabamba, de 44 municipios que integran el departamento, 10 presentan un índice superior al 98% de población que vive en condiciones de pobreza². Aunque según datos del Banco Mundial presentados en mayo de

2014 la pobreza se redujo en los últimos diez años en 20%.

Después de 22 años de investigación en el área de hidratación oral para tratamiento de deshidratación particularmente en diarrea, se han desarrollado varias fórmulas del suero de rehidratación oral (SRO)³. En los últimos años la atención se ha centrado en disminuir las pérdidas de materia fecal (gasto fecal), por lo cual se incluyeron la adición de otras sustancias como aminoácidos (glicina, alanina, glutamina) o la sustitución de la glucosa por carbohidratos complejos^{8,9,10,11}, que aparentemente mejoran el cotransporte de sodio en el intestino. También se utilizaron SRO con prebióticos y probióticos con Zn. La asociación de estos ha resultado ser mejor que el uso de SRO solo¹²⁻¹⁸. Específicamente, los suplementos de Zn

¹Instituto de Investigaciones Biomédicas (IBISMED) Facultad de Medicina, UMSS, Cochabamba, Bolivia. ²Laboratorio de Investigación Médica (LABIMED) Facultad de Medicina, UMSS. ³Universidad Privada del Valle, Cochabamba, Bolivia. ⁴Médico pediatra-nutriólogo, ⁵Docente Investigador, ⁶Bioquímica, ⁷Auxiliar de investigación; ⁸Médico.

*Correspondencia a: Ricardo Sevilla Paz Soldán.

Correo electrónico: rsevillap55@hotmail.com

Recibido el 7 de mayo de 2014. Aceptado el 30 de agosto de 2014

son parte de una estrategia que promete resultados buenos. La OMS promocionó el uso de Zn dentro de un complejo de vitaminas y minerales¹⁹, que al parecer tiene una buena respuesta, pero lamentablemente es inaccesible por su costo, es inexistente en mercados locales y tampoco existen estudios que avalen sus beneficios en niños con desnutrición y deshidratación leve.

Los avances en las investigaciones sobre el zinc muestran que este mineral tiene un efecto directo en el tracto gastrointestinal, mejorando el apetito, y mejorando la reepitelización intestinal, ya que al penetrar al interior de la célula se fija a las metaloenzimas primitivas o sobre las proteínas de membrana, mejorando la transcripción de la RNA polimerasa mediante los dedos de Zn y además influye en la regulación de genes y por tanto en la regulación y multiplicación celular. Estudios por biología molecular profundizan aún más las bondades del Zn y muestran su capacidad como antidiarreico además de proveer un beneficio sustancial estimulando la absorción del sodio e inhibiendo la secreción del cloro a nivel intestinal. Así, la inclusión del Zn por vía oral en el SRO tiene un marcado potencial de efectividad en el tratamiento de la diarrea²². Existen autores que sustentan que la monoterapia con zinc es más útil que con la asociación con otras vitaminas o minerales²³. Además, el Zn juega un rol importante en la proliferación de linfocitos a través de estimulación de la timulina que activa los macrófagos y polimorfonucleares, por lo que tiene un rol importante en la prevención de la diarrea. El protocolo de tratamiento de la diarrea en niños indica la administración de SRO como medida terapéutica básica estándar sin ningún agregado, por lo que el objetivo de este estudio es probar el efecto de la agregación de Zn al suero de hidratación oral sobre la diarrea aguda.

Material y métodos

Ingresaron al estudio 117 niños de 6 meses y 5 años de edad seleccionados aleatoriamente de una población de 700, con diagnóstico de diarrea aguda (definida para el estudio como la disminución de consistencia y aumento en frecuencia de las deposiciones respecto a lo habitual), bajo los siguientes criterios: diarrea aguda con más de tres deposiciones por día por un tiempo no mayor a 14 días, sin complicaciones, sin deshidratación grave, sin desnutrición severa (sea por clínica o por indicador antropométrico P/T), y sin anemia.

A cada paciente se realizó un examen clínico detallado. Se excluyeron niños con diarrea prolongada, con más de dos focos infecciosos, o rechazo de parte de los padres a la intervención.

Antes de iniciar el tratamiento se valoró la osmolalidad, pH, homogeneidad del SRO y de la preparación (SRO+Zn). La estabilidad de la solución se probó con diferentes compuestos, vehículos, y formas de presentación. Con el uso de tabletas se encontró precipitación, por el contrario con el jarabe se apreció una distribución homogénea, no se encontró alteración alguna en el preparado y la aceptación fue mejor en las pruebas de degustación, motivo por el cual se eligió esta última forma de presentación para el tratamiento. Para cada

paciente se solicitó la aceptación y comprensión de los padres o apoderados para aplicar el tratamiento con la SRO, en su forma clásica o con el añadido de 5 ml de sulfato de Zn por litro. Este consentimiento fue firmado delante testigo.

Los pacientes se dividieron en dos grupos, el grupo estudio (GTROCRIN) y grupos control (GSROH), escogidos al azar por orden alterno, uno para cada grupo.

El grupo GTROCRIN comprendía a niños que recibieron SRO hipoosmolar mezclado con 5 cc de sulfato de Zn (20 mgr) en 1 000 cc del preparado con SRO, cuya composición quedó como sigue: Na: 62 meq/L; K: 20 meq/L; CL: 65 meq/L; ZnSO₄:0,2 mmol/L; glucosa: 75 mmol/L; citrato: 10 mmol/L; pH: 6; osmolalidad, 240 mosmol/l. Esta solución se administró después de cada episodio diarreico a tolerancia. El grupo GSROH recibió: Na:75 mmol/L; CL:65 mmol/L; glucosa: 75 mmol/L; potasio: 20 mmol/L; citrato: 10 mmol/L; osmolalidad:245 mmol/L. Mas el sulfato de Zn se administró aparte en una sola toma a hrs. 10:00 am.

Para ambos grupos el tratamiento fue ambulatorio. A cada una de las madres se le dotó de dos sobres SRO y un jarabe de sulfato de zinc de 20 mg/5 cc y se repitió el suministro de acuerdo a necesidad y como mínimo pasado un día. En los dos grupos se tomó una muestra sanguínea para descartar cuadros infecciosos severos, anemia; se realizó coproparasitológicos y parcial de orina. Se valoró la antropometría general, se calculó el compartimiento graso y magro, de acuerdo a técnicas estandarizadas²⁵. A demás de las condiciones clínicas, tolerancia alimentaria (apetito), el gasto fecal (cantidad, frecuencia de deposiciones), días de tratamiento, aporte calórico recibido. También se valoró la respuesta inmunitaria por ecografía de timo al inicio del estudio y a los diez días de tratamiento, midiéndose tanto la superficie como el espesor según técnicas probadas³⁴. Estos datos se recolectaron mediante un formulario de preguntas a profundidad, repetidas reiteradamente (cinco diferentes formas de interrogatorio), para asegurar el aporte continuo del TROCRIN o del SROH sobre la administración, tolerancia, gasto fecal.

Los datos fueron comparados con las curvas antropométricas de la OMS 2006, se utilizó el paquete estadístico SPSS 19. Para ver la significancia de los resultados se utilizó la prueba de t de Student y la de Chi cuadrado. Los resultados se expresan con umbrales de significancia de $p < 0,05$, e intervalo de confianza al 95%.

Resultados

De 700 niños con diarrea aguda valorados en consulta externa por el servicio de nutrición, 117 ingresaron al estudio, 31 conformaron el grupo GTROCRIN y 42 el grupo GSROH, 44 niños fueron excluidos del trabajo por no volver al control, y/o por no haber cumplido las indicaciones efectuadas para el tratamiento. El promedio de edad fue de $22,5 \pm 13,7$ meses para el GTROCRIN y $18,9 \pm 8,7$ meses para el GSROH.

La frecuencia de deposiciones fue similar en ambos grupos (más de 10 al ingreso). Las características generales y los indicadores antropométricos de cada grupo expresados en Z score se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Características generales al ingreso de los grupos de estudio n=73

	GTROCRIN n=31		GSROH N=42		Intervalo de confianza Ingreso -Egreso
	Ingreso	Egreso	Ingreso	Egreso	
Edad (meses)	22,5±13,7		18,9±8,7		
Masculino	83,87% (26)		38,09% (16)		
Femenino	16,12% (5)		61,90%(26)		
FRECUENCIA DEPOSICIONES					
Más de 10:	64,51% (20)		69,04% (29)		
Entre 5-10:	35,48% (11)		30,95% (13)		
DIAGNOSTICO ANTROPOMETRICO					
Z score P/T	-0,28 ±0,80	-0,02±0,69	-1,08±0,69	-1,14±0,74	(IC:1,48-0,75)***
Z score P/EZ	-0,71±0,64	-0,43±0,66	-1,79±0,78	-1,87±0,76	(IC:1,77-1,09)***
Z score L/EZ	-0,98±0,79	-0,88±0,81	-1,96±1,21	-1,94±1,21	(IC:1,57-0,56)***
Z score IMCZ	-0,20±0,82	0,05±0,80	-0,78±0,79	-0,93±0,76	(IC:1,35-0,62)***
Z score PCZ	-0,46±0,82	-0,27±0,90	0,19±0,75	0,28±0,83	(IC:-0,15,-0,97)
Z score PBTZ	-0,84±0,88	-0,24±0,76	-0,76±0,69	-0,94±0,60	(IC:1,02;0,37)***
Z score PCTZ	-0,34±0,82	-0,24±0,76	-0,27±0,35	-0,28±0,34	(IC:0,31;-0,21)

***($p \leq 0,001$); **($p \leq 0,08$); * ($p \leq 0,72$) no significativo P/E: Peso/ edad, PBT: L/E: Longitud/edad; IMC; Índice de Masa Corporal, PC: Perímetro cefálico; Perímetro braquial tota; PCT: Pliegue cutáneo tricipital.
GTROCRIN : (SRO+ Zn), GSROH (SRO sin Zn)

La evolución de los parámetros al egreso del tratamiento mostró que el GTROCRIN mantuvo el crecimiento significativamente, lo que se ve en los indicadores antropométricos expresados en Z score (Tabla 1). La superficie óseo muscular braquial (SOMBZ), al ingreso en el GTROCRIN fue de 16,32±2,26 y al egreso de 17,39±2,3; en el GSROH al ingreso fue de 15,18±1,18 y el egreso fue de 14,89±1,30 ($p \leq 0,001$) (IC:3,35;1,64). La MG (masa grasa) al ingreso en el GTROCRIN fue de: 4,84±0,94 y al egreso de 5,23±0,78. En el GSROH al ingreso fue de: 4,42±0,71 y al egreso 4,55±0,68 ($p < 0,001$) (IC: 1,02-0,33). La masa magra (MM) en el GTROCRIN al ingreso fue de 11,31±1,65 y al egreso de 12,16±1,88 vs. GSROH al ingreso de 10,47±0,89 y al egreso de 10,22±1,00 ($p < 0,01$) (IC: 2,62-1).

Pero para los indicadores perímetro cefálico (PCZ) y pliegue cutáneo tricipital (PCTZ) resultaron ser no significativos. La mayoría de los resultados se muestran en Tabla 1.

En la Fig. 1 se expresa la evolución durante el tratamiento (expresados en porcentaje de incremento a los diez días de tratamiento) de la talla, el peso, el índice de masa corporal (IMC), el perímetro braquial total (PBT) y el pliegue cutáneo tricipital (PCT).

Los exámenes coproparasitológicos fueron negativos en la mitad de los niños del grupo GTROCRIN y en un tercio del grupo GSROH. La etiología más frecuente fue la parasitosis por *E. Histolytica* y *G. Lamblia*. Los niños del GTROCRIN recibieron mayor aporte calórico ($p < 0,05$). El periodo más largo de diarreas fue en el grupo GSROH y el estado clínico general fue mejor en los niños del GTROCRIN (Tabla 2).

La respuesta inmunitaria medida por la superficie del timo al ingreso fue en el GTROCRIN fue de 488,33±121 mm², y en el grupo GSROH de 441,±43,03 mm². El espesor del timo en GTROCRIN fue de 19,72±4,38 mm, y en el GSROH de 19,78±1,38 mm. Al egreso la superficie del timo fue de

617,52±111,77 en el grupo estudio y en el grupo control, 453,46±74,82. La diferencia fue estadísticamente significativa ($p \leq 0,001$). El espesor del timo fue de 24,44±3,85 en el GTROCRIN, y en el GSROH de 19,80±3. También la diferencia fue significativa ($p \leq 0,001$). Expresado en porcentaje de incremento se aprecia en la Fig. 2.

En cuanto a la tolerancia, ésta fue mejor en el GTROCRIN, y la tolerancia fue menor en el otro grupo (Fig. 3).

Finalmente el gasto fecal fue menor en este grupo, y en el grupo GSROH, después de 10 días de seguimiento, la frecuencia fue de más de 5 deposiciones/día, además el tiempo de duración de la diarrea se acortó significativamente en el

Tabla 2. Comparación de la etiología de la diarrea en ambos grupos y evaluación clínico-nutricional

EVOLUCIÓN POR ETIMOLOGÍA		
PARASITOSIS	GTROCRIN n=31	GSROH n=42
NEGATIVO	51,61 (16)	35,71 (15)
AMEBAS	32,25 (10)	50 (21)
GIARDIA	12,90 (4)	14,28 (6)
GIARDIA +AMEBA	3,22 (1)	0 (0)
EVOLUCIÓN CLÍNICO-NUTRICIONAL		
KCAL RECIBIDAS/DIA	529,81±122,28	402,71±31,98*
DIAS DE DIARREA	4,16±1,55	7,80±1,1*
BUENA	100 (31)	19,04 (8)
REGULAR	(0)	69,04 (19)**
MALA	(0)	11,90 (5)*

Los valores están expresados en porcentaje y el número absoluto entre paréntesis.

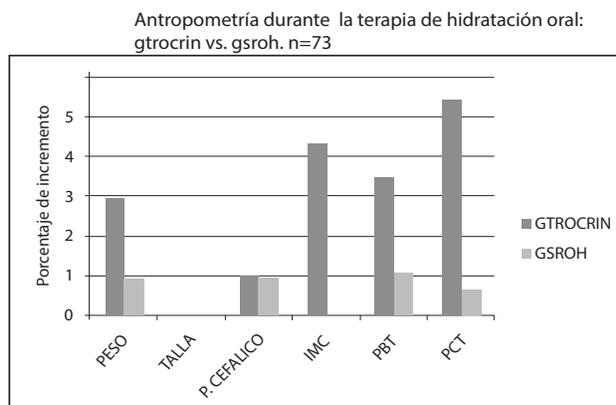


Figura 1. Parámetros antropométricos de los grupos 1: GTROCRIN (SRO+ZINC); 2: SROH: SRO (SRO sin ZINC). Comparados al ingreso y egreso. Note que en casi todos los parámetros del grupo GTROCRIN son mayores al egreso que los del otro grupo. Aunque los incrementos son pequeños, son significativos para el desarrollo y crecimiento de un niño de esa edad.

grupo GTROCRIN. (Fig. 4 y 5).

Discusión

A pesar de existir tratamientos eficaces para la diarrea, esta seguirá siendo una patología prevalente por la falta de cuidados básicos de salud. En los países en vías de desarrollo se insiste en programas de atención de salud superficiales, a veces poco coherentes y sin participación activa de la comunidad. La mentalidad del profesional en salud al parecer no mide la dimensión que tiene la diarrea, empero no es una patología banal, es causa, todavía, de alta mortalidad y deja secuelas de crecimiento, y desarrollo, puede dañar líneas celulares como las programadas genéticamente para crecimiento, la respuesta inmunitaria³⁶, por tanto es necesario preservar. Depende de

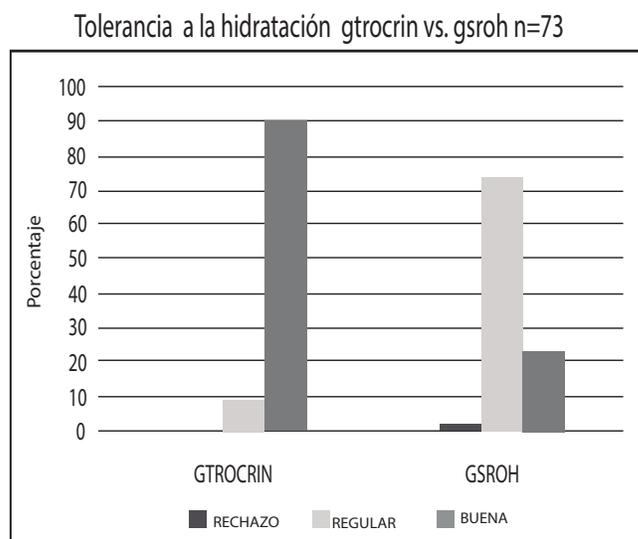


Figura 3. Respuesta de los niños al aporte de SRO. En el grupo GTROCRIN (SRO +Zinc) la tolerancia es mucho mayor que en el grupo SROH sin Zn.

ello las enfermedades crónicas que se presentan en edad adulta. Investigaciones realizadas por otros autores^{25,26} encontraron que el SRO administrado en su forma clásica controla la diarrea en 9 días como promedio, con soluciones hipoosmolares en 7 días³⁵ y menos días el resomal, ya que con este último, no se reportan estudios en niños no desnutridos. El simple añadido de Zn en el SRO, al que llamamos TROCRIN, originado de la necesidad de mantener una adecuada respuesta inmunitaria y beneficios del Zn de acuerdo a estudios previos realizados por nosotros²⁵⁻²⁸, acorta el tiempo de duración de la diarrea hasta menos de tres días. La presencia de parasitosis más frecuente en el grupo control podía ser un factor de con-

Gráfico de la respuesta inmunitaria en la terapia de hidratación oral comparando los grupos gtrocrin vs sroh n=73

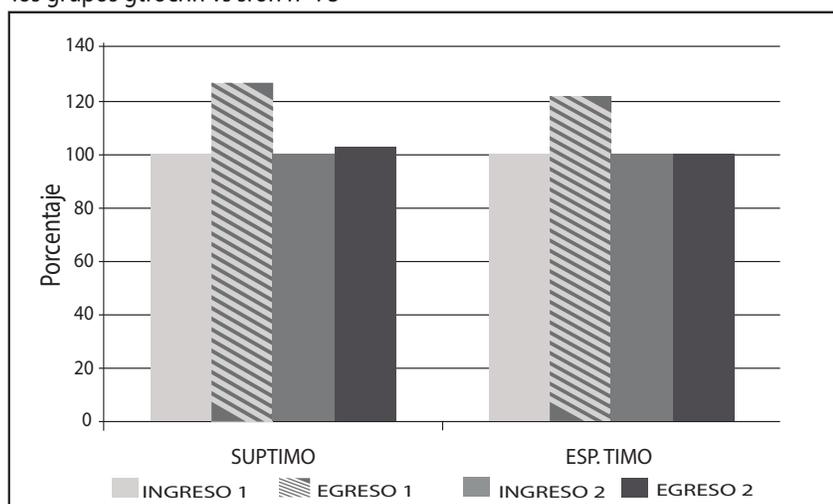


Figura 2. Porcentaje de incremento en la superficie y el espesor del timo medidos al ingreso y egreso en los grupos 1: GTROCRIN (SRO+ZINC); y 2: SROH: SRO (SRO sin ZINC). Los valores de superficie y espesor son mayores en el grupo que recibió SRO+ZINC, mientras que en el otro grupo los parámetros de egreso son casi similares al del ingreso.

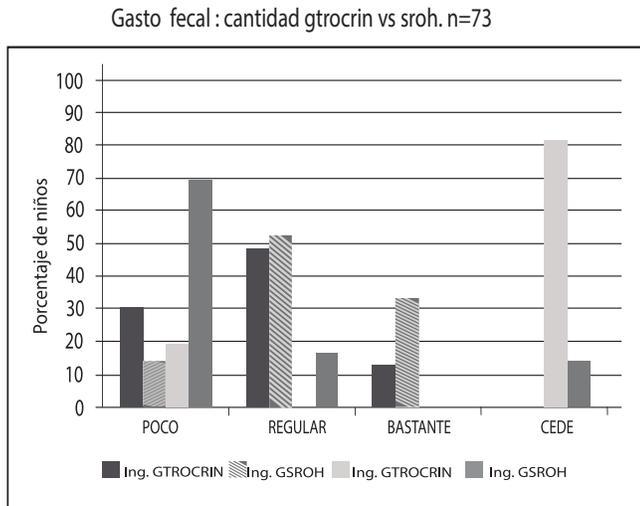


Figura 4. El gráfico muestra la diferencia de la cantidad fecal al ingreso y al egreso en los dos grupos. Véase que en el grupo GTROCRIN (SRO+ZINC) la cantidad fecal disminuye sustancialmente de la que tenía al ingreso poca, regular y bastante cantidad, HACIENDOSE NULA. En cambio en el grupo GSROH (SRO sin ZINC) todavía presenta deposiciones.

fusión que debe considerar en la evolución, sin embargo, los niños fueron escogidos en los grupos al azar, de manera que la incidencia de la parasitosis tiene la misma probabilidad de tener uno u otro parásito.

En el grupo estudio el añadido del Zn permitió aparentemente una mejor absorción de los nutrientes, ya que se observó una mejoría en el peso y en el apetito, mientras que en el grupo control, estos parámetros no se modificaron, hecho que muestra que el Zn administrado continuamente, mantiene el crecimiento. En este trabajo no se realizó la medición de nutrientes en plasma, orina o heces, lo que posiblemente hubiera dado más precisión al respecto.

El trabajo también muestra que las deposiciones son menores en frecuencia y en cantidad en el grupo con Zn. El interrogatorio utilizado como parte de la metodología del estudio podría estar sesgado, más el examen clínico y nutricional verifica nuestros resultados.

En el GTROCRIN se verificó buena respuesta inmunitaria timo dependiente, demostrada por el aumento del tamaño del timo. El posible mecanismo de esto, es al parecer que la administración simultánea de Zn con el SRO logra que el Zn ingrese a nivel celular con mayor facilidad y estimule la reepitelización intestinal por una parte, y por otra sea transportado hasta el plasma y timo para cumplir una de las funciones principales que tiene, de activar las hormonas tímicas y por tanto, permitir una adecuada respuesta inmunitaria como se evidencia en este estudio.

Es importante continuar con esta línea de trabajo para llegar a una verdadera solución a enfermedades prevalentes

Gasto fecal en; frecuencia gtrocrin vs, gsroh. n=73

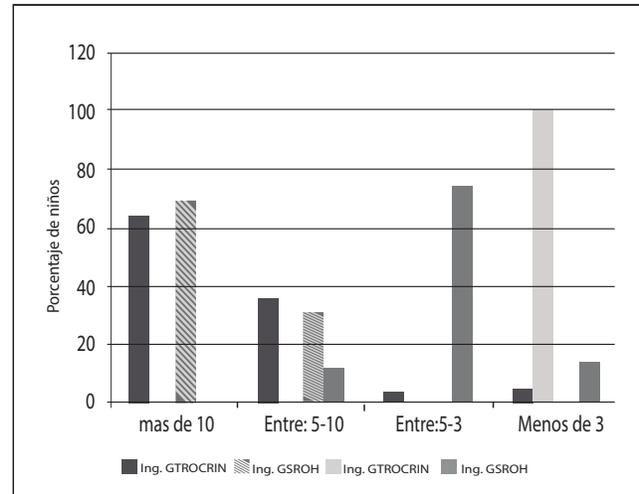


Figura 5. El gráfico muestra la disminución de la frecuencia de las deposiciones en el grupo GTROCRIN (SRO+ZINC), llegando a presentar un porcentaje muy bajo de niños pocas o ninguna deposición al egreso.

como la diarrea y evitar consecuencias oportunamente en poblaciones vulnerables como la boliviana, con inadecuada alimentación complementaria y condiciones precarias de vida³⁴. Una terapia de hidratación oral ideal para el tratamiento de la diarrea debería ser la que permita que el apetito no esté afectado, frene la secreción de cloro y bicarbonato, disminuya la motilidad intestinal, regenere rápidamente el epitelio intestinal afectado, restablezca la absorción y mantenga el sistema inmunitario con sus potencialidades defensivas. El Zn agregado al SRO tiene todas estas bondades. Hoy en día existen supersoluciones de hidratación oral en la que se adicionaron 8,7 ml/L de Zn, que no afecta el co-transportador sodio-glucosa en el enterocito ni la osmolaridad de SRO, aspecto que avala el objetivo de nuestro estudio³⁵. Pero al parecer no existen estudios comparativos como este trabajo. Este estudio muestra que el Zn utilizado en el SRO, llamado TROCRIN está cerca de estas cualidades y nos permite sugerir el uso en su forma más simple como es el de agregar 5ml de Zn en un litro de suero de hidratación hiposmolar. Contrariamente a lo que esperaba, la monoterapia con este mineral sería suficientemente complementada con la buena alimentación y principalmente con medidas preventivas (cuidados básicos de salud y del medio ambiente)³⁶, para la diarrea.

Como conclusiones el presente estudio muestra que la adición de Zn al suero de hidratación oral en comparación con la hidratación clásica, mejora la eficacia y efectividad del tratamiento de la diarrea, además de mantener o mejorar el estado nutricional, disminuir el tiempo de diarrea, conforta el sistema inmunitario en proceso de debilitamiento que se presenta en niños con diarrea aguda.

Conflictos de interés: los autores declaramos que no existe conflicto de intereses.

Referencias

1. WHO (2002) Healthy Environments for Children - Initiating an Alliance for Action. World Health Organization, Geneva.
2. Desarrollo humano en el departamento de Cochabamba PNUD2010 Abril.
3. WHO. Reduced Osmolarite Oral Rehydration Salts (ORS) Formulation. New York, NY: UNICEF House; July 18, 2001 WHO/FCH/CAH/ 01.22.
4. WHI. Rotavirus Vaccine. Wkly Epidemiol Rec 2007; 82: 285-96.
5. Melinda K Munos, Christa L Fischer Walker and Robert E Black. The effect of rotavirus vaccine on diarrhea mortality. International Journal of Epidemiology 2010; 39:i56-i62.
6. Rheingans R, Constenla D, Antil L, Innis B, and Breuer T. Potential cost-effectiveness of vaccination for rotavirus gastroenteritis in eight Latin American and Caribbean countries. Rev Panam Salud Publica. 2007; 21: 205-16.
7. Madhi S, Cunliffe N, Steele D y col. Effect of Human Rotavirus Vaccine on Severe Diarrhea in African Infants. N Engl J Med 2010; 362:289-98.
8. Nalin DR et al. Effect of glycine and glucose on sodium and water absorption in patients with cholera. Gut, 1970, 11: 768-772.
10. Wapnir RA et al. Oral hydration solution (OHS): effectiveness of alanine in a model of osmotic diarrhoea. Pediatric research, 1986, 20: 252A.
11. Souba WW, Smith RJ, Wilmore DW. Glutamine metabolism by the intestinal tract. Journal of parenteral and enteral nutrition, 1985, 9: 608-616
12. Passariello A, Terrin G, De Marco G, Cecere G, Ruotolo S, Marino A, et al
Efficacy of a new hipotonic oral rehydration solution containing zinc and probiotic
In the treatment of childhood acute diarrhea a randomized controlled trial, J Pediatr 2011; 158: 288-92.
13. Abdulwahab MA Telmesani. Oral rehydration salts, zinc supplement and rotavirus vaccine in the management of childhood acute diarrhea. Journal of family and Community Medicine 2010 Vol 17 N°2 :79-82.
14. Shinjini Bhatnagar, Seema Alam, Piyush Gupta Manegement of acute Diarrhea: From evidence to policy Indian Peditrics Volumen 47; March 17; 2010: 215-17.
15. INCLEN Childnet Zinc Effectiveness for diarrhea (IC-ZED) Group Zinc supplementation in acute diarrhea is Acceptable Does not interfere with oral Rehydration, and Reduces the use of other medications: A Randomized trial in Five Countries. Journal of Pediatrics Gastroenterology and Nutrition 2006, Vol. 42, N°3: 300-305.
16. Faure Christophe Role of Antidiarrhoeal Drugs as Adjunctive therapies for acute Diarrhoea in children International Journal Pediatrics 2013pp.1-14.
17. Sabot Oliver;Schroder Kate; Yamey Gavin, Mantagu lead BMJ 2012 344:e940 p1-2.
18. Mohammad Karamiyyar, Shahsanam Gheibi; Mehran Noorozi; Ali Kord Valeshabad Therapeutic of oral Spplementation on acute Watery Diarrhea with moderate Dehydration: A Double blind Randomized Clinical trial Iran J Med Sci 2013 Vol 38, N°2: 93-99.
19. Alam NH, Hamadani JD, Dewan N,Fuchs G F , Efficacy and safety of a modified oral rehydration solution (resomal) in the treatment of severely malnourished children with watery diarrhea. J Pediatrics 2003: 143:614-9.
20. Cousins RJ Absorption, transport and hepatic metabolism of copper and zinc: especial refence to metallothionein and ceruplasmin 1985 Physiol Rev, 65:238-309.
- 21 Caulfield Laura E, Zavaleta, Nelly, Shankar Anuraj H, and Merialdi Mario Am J Clin Nutr 1998;68(suppl):499S-508S.
22. Kazi Mirajul Hoque, Rafiquel Sarker, Sandra E Guggino Chung- Ming Tse Molecular and function of the Tight Junction. Annals of the New York Academy of Sciences 2009 1165 pp.279-284.
23. Phalguni Dutta; Utpala Mitra,Shanta Dutta, Trailokya Nath Naik, Krishnan Rajendran, Mrinal Kanti Chatterje Zinc, Vitamin A, and Micronutrient Supplementation in children with Diarrhea: A randomized Controlled Clinical trial of combination therapy versus monoterapy The Journal of Pediatrics 2011 Vol 159 N°4 :633-7
24. Prasad, AS Zinc in human health: effect of zinc on immune cells. Mol. Med.2007 14: 353-357
25. Chevalier P, Sevilla R, Zalles L, Sejas E, Belmonte G. Effect of zinc supplementation on nutritional immune deficiency. Nutr Res 1996; 16:369-79.
26. Chevalier P, Sevilla R, Zalles L y cols Study of Thymus and thymocytes in Bolivian preschool children during recovery from severe protein energy malnutrition J. Nutr Immunol 1994;3:27-39
26. Jambon B, Ziegler O, Maire B, Hutin MF, Parent G, Fall M, Burnel D, Duheille J. Thymulin (facteur thymique serique) and zinc contents of the thymus glands of malnourished children. Am J Clin Nutr 1988 agosto; 48 (2):335-42
27. R Sevilla, L Zalles, Guzmán. Maduración in vitro Linfocitaria con zinc Gaceta Médica Boliviana, Cochabamba - Bolivia, 1993 17 (1): 61-64.
28. Dardenne M., Pleau Jm, Le Francier P, Back J-E. Role du zinc et d'autres métaux dans l'activitébiologique due FTS (thymuline). C R Acad Sci (Paris) 1981; 292: 793-795
29. Sazawal Sunil, Black Robert EMD, Ramsan Mahdi , Hababu M Chwaya, Arup Dutta, Usha Dhingra, Rebecca J Stoltzfus, Mashavi K Othman, Fatma M Kabole Effect of zinc supplementation on mortality in children aged 1-48 months: a community-based randomised placebo-controlled trial placebo The Lancet, Volume 369, Issue 9565, Pages 927 - 934, 17 March 2007
30. Shinjini Bhatnagar, Nitya Wadhwa, Satinder Aneja, Rakesh Lodha, Sushil Kumar Kabra, Uma Chandra Mouli Natchu, Halvor Sommerfelt, Ashok Kumar Dutta, Jagdish Chandra, Bimbadhar Rath, Mamta Sharma, Vinod Kumar Sharma, Mohini Kumari, Tor A Strand Zinc as adjunct treatment in infants aged between 7 and 120 days with probable serious bacterial infection: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial www.thelancet.com Vol 379 Published online May 31, 2012 DOI:10.1016/S0140-6736(12)60477-2
31. Muhammad J Rahman , Protim Sarker , Swapan K Roy , Shaikh Ahmad M , Jobayer Chisti , Tasnim Azim , Minnie Mathan , David Saco , Jan Andersson , y Rubhana Raqib Effects of zinc supplementation as adjunct therapy on the systemic immune responses in shigellosis Am J Clin NutrFebruary 2005 81:495-502.
32. Rubhana Raqib, Swapan Kumar Roy, Muhammad Jubayer Rahman, Tasnim Azim, Syeda Shegufta Ameer, Jobayer Chisti, Y Jan AnderssonEffect of zinc supplementation on immune and inflammatory responses in pediatric patients with shigellosis Am J Clin Nutr March 2004 vol. 79 No. 3 444-450.
33. Sevilla Paz Soldán R et al. Tratado de Atención integral del niño desnutrido grave en : Un intento para mejorar la respuesta inmunitaria 2ª Ed. 2006 pag:261-85.
34. Hotz C. Brown KH International Zinc Nutritional consultive group (ZINCG) Assesment of the risk de deficiency in population and option for its control. Ed.Food Nutr Bull 2004; 25(supp.2): S94-S203.
35. Germán E. Silva Sarmiento Importancia de la adición de zinc a las soluciones de rehidratación oral hipoosmolares en el tratamiento de la diarrea aguda CCAP Volumen 10 Número 2011. 3 pp15
36. Sevilla Paz Soldán R. Nutrición En la comunicación -señalización celular y En La incógnita de la interacción humana Ed. JV 2014pp.908