

# Lactobacillus acidophilus, bifidus bacterium en pacientes con lesión medular e intestino neurogénico en Rehabilitación

Amelia Castellanos-Valencia, MC, \* Edna Berumen-Amor, MC, \*\* Gladys Martín-Ortiz, LN\*\*\*

## RESUMEN

**Objetivo:** Demostrar la efectividad del bio-gel simbiótico sinérgico con *Lactobacillus acidophilus*, *bifidus bacterium* e inulina de agave Webber tequilana azul en pacientes con lesión medular que presentan intestino neurogénico. **Diseño:** Ensayo clínico cegado, controlado, no aleatorizado. **Método:** Pacientes con intestino neurogénico en el Centro de Rehabilitación Infantil, previa firma de consentimiento informado; se les administró alternadamente simbiótico y azúcar, aplicando cuestionario referente al hábito de evacuaciones, medidas antropométricas, dieta, síntomas intestinales, antes y cuatro semanas postratamiento. **Resultados:** 64 pacientes incluidos, 31 con simbiótico, 33 con azúcar, rango de edad 1-22 años, 59% masculinos, cualquier nivel de lesión medular. Los promedios de número de evacuaciones por semana pretratamiento fueron: 3.3/2.5, postratamiento: 10.7/10.3 con simbiótico y azúcar respectivamente, la consistencia con escala de Bristol previo fue 1.7/1.5 y posterior 3.4/3.8. Hubo diferencias significativas en sangrado intestinal ( $p = 0.04$ ), distención abdominal ( $p = 0.01$ ), disminución de eventos diarreicos ( $p < 0.001$ ), dolor abdominal ( $p = 0.002$ ) favoreciendo al simbiótico sinérgico. Sin reacciones adversas. **Conclusiones:** Clínicamente en tránsito intestinal, el simbiótico beneficia igual que el azúcar, pero en sangrado, diarrea, distención y dolor abdominal actúa reparando el ecosistema y motilidad colónica. El uso de simbiótico sinérgico puede reducir la utilización crónica de laxantes para control de intestino neurogénico en pacientes con lesión medular.

**Palabras clave:** Lesión medular, intestino neurogénico, simbiótico.

## ABSTRACT

**Objective:** Effectiveness of *Lactobacillus acidophilus*, and *bifidus bacterium* synergistic bio-gel with agave tequilana Weber inulin in spinal cord injury patients with neurogenic bowel. **Design:** Non-randomized, controlled, blind, clinical trial. **Method:** Patients with neurogenic bowel, spinal cord injury in Rehabilitation, with signed informed consent were treated alternately with a probiotic drug and sugar, evaluated with a questionnaire to investigate stool frequency, anthropometric measurements, diet, and bowel symptoms four weeks before and after treatment. **Results:** 64 patients were included. Probiotic was given to 31 and sugar to 33. Age range: 1-22 years, 59% males. All had spinal cord injury at any level. Stool frequency average per week without treatment was 3.3/2.5 and posttreatment with probiotic and sugar 10.7/10.3 respectively. Pretreatment Bristol Stool Scale 1.7/1.5. Posttreatment 3.4/3.8. We found significant differences in intestinal bleeding ( $p = 0.04$ ), abdominal bloating ( $p = 0.01$ ), decrease in diarrheal events ( $p < 0.001$ ) and abdominal pain ( $p = 0.002$ ), all favorable for the synergic probiotic and without adverse reactions. **Conclusions:** The probiotic and sugar had similar clinical benefits in colonic transit. But only the probiotic restored the ecosystem, improvement abdominal pain, bloating, diarrhea, and bleeding. Synergic probiotic may reduce the chronic use of laxatives in spinal cord injury patients under treatment for neurogenic bowel.

**Key words:** Spinal cord injury, neurogenic bowel, probiotic.

\* Pediatra Maestra en Ciencias Médicas, Centro de Rehabilitación Infantil Teletón de Occidente.

\*\* Médico de Rehabilitación. Directora, Corporativa de Desarrollo y Vinculación Interinstitucional en Fundación Teletón México.

\*\*\* Licenciada en Nutrición. Universidad del Valle de Atemajac.

Abreviaturas:

DTN: Déficit de cierre en tubo neural

IN: Intestino neurogénico

LM: Lesión medular

Recibido para publicación: noviembre, 2011.

Aceptado para publicación: diciembre, 2011.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en  
<http://www.medicgraphic.com/medicinafisica>

## INTRODUCCIÓN

La lesión medular (LM) es la interrupción parcial o completa de las fibras nerviosas<sup>1</sup>. En niños es la principal secuela por déficit de cierre en tubo neural (DTN) siendo el defecto congénito externo de mayor prevalencia en el nacimiento<sup>2,3</sup>. México es el segundo país del mundo con mayor frecuencia en DTN<sup>4</sup>. La LM adquirida es la principal secuela en sobrevivientes de accidentes<sup>5</sup>, existe daño medular de otras etiologías y la progresión de la lesión es diferente<sup>1</sup>. La LM en un alto porcentaje presenta intestino neurogénico (IN) según el tiempo de evolución, nivel y la totalidad de fibras dañadas<sup>6</sup>. El nivel de la lesión no es totalmente predictiva de la conducta motora del intestino grueso; observaciones han demostrado comportamientos idénticos en pacientes tetrapléjicos y parapléjicos o comportamientos diversos en el mismo grupo, puede haber complianza de recto bajo en pacientes con lesiones cervicales y en las torácicas completa e incompleta<sup>7,8</sup>.

Hay afectación de la actividad refleja, parálisis muscular y visceral con pérdida de la sensibilidad y tono por debajo del nivel lesional, aun cuando todo el tracto gastrointestinal tiene una red de complejo neuromuscular y que el sistema nervioso es autónomo del SNC, conocido como segundo cerebro<sup>9</sup>, resulta un intestino con sobrelleñado, retardo en el vaciamiento gástrico, el desplazamiento de los productos de desecho por el intestino se lentifica y disminuye la movilidad del colon. Se suprime el reflejo de defecación, por tanto cuando el contenido intestinal llega al recto no se produce ninguna contracción y tampoco se activan los esfínteres, ocasionando deshidratación de heces y aumento de la consistencia de las mismas, dolor e inflamación crónica con alteración de la permeabilidad del epitelio, a esto es adecuado llamarlo «disfunción del intestino»<sup>10</sup>.

El intestino además de agua y polisacáridos no digeridos, contiene gran cantidad de microflora, en el colon más del 70% del peso seco de las heces se compone de 400 tipos de especies bacterianas, que influyen en la regulación de la motilidad del colon<sup>11</sup>.

Muchas de las complicaciones de la disfunción del intestino son por la retención fecal, como vólvulos, ileo paralítico, perforación intestinal, disreflexia autonómica, disnea, colon espástico, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica por sobrecrecimiento bacteriano patológico y aumento de la permeabilidad del epitelio<sup>12-16</sup>.

El estreñimiento altera la concentración de bacterias ácido-lácticas y bífidas, por lo tanto, es racional el uso de simbióticos, dieta equilibrada entre grasas, proteínas e hidratos de carbono y destete de laxantes<sup>17</sup>.

Los *lactobacilos acidófilos* probióticos bacterianos producidos comercialmente desde 1972, su genoma completo consta de 1,993,564 bases nitrogenadas, compuesto por 6 especies relacionadas, que han sido aislados de tracto gastro-

intestinal de humanos y animales, presencia de bacteriocinas, con capacidad biosintética, modifican el metabolismo de los carbohidratos, causan fermentación, aquéllos que escapan de la fermentación de enzimas digestivas en el tracto gastrointestinal alto<sup>18</sup>.

La habilidad de los *Lactobacillus* probióticos para adherirse a la mucosa intestinal causa exclusión de otras bacterias para adhesión y así previene la traslocación bacteriana a nódulos linfáticos mesentéricos<sup>19</sup>.

Los *Lactobacillus* probióticos pueden sobrevivir y colonizar el tracto gastrointestinal en pacientes críticamente enfermos tratados con antibióticos de amplio espectro, es necesaria la administración repetida para lograr este efecto<sup>20,21</sup>. Es extremadamente raro que la *Lactobacilli* y la *bifidobacteri* probiótica causen infección en humanos, esta pérdida de patogenicidad en humanos se extiende a todos los grupos de edad e inmunocompromiso<sup>22</sup>.

Para asegurar la función real es necesario que los probióticos permanezcan vivos y activos durante todo el proceso y que su tránsito a través del tracto digestivo cuya función en el humano es la digestión, por lo que para mantener viables los *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* se obtuvo la interacción biológicamente activa con un prebiótico: inulina de agave azul, fructooligosacárido de la región de Jalisco, dentro de un formato en gel, que da origen a un bio-gel<sup>23</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En abril del 2010, en el Centro de Rehabilitación Teletón de Occidente con autorización de la Comisión de Investigación, se realizó el estudio ensayo clínico controlado, doble ciego no aleatorizado, previa firma de consentimiento informado. Se reclutaron 72 pacientes y de ellos, sólo 64 pacientes de 1 a 22 años finalizaron adecuadamente el estudio. Toda la población con diagnóstico de lesión medular e intestino neurogénico, con citas activas fue invitada, incluyendo sólo aquéllos que aceptaron y se comprometieron por escrito a completar el estudio. Los criterios de exclusión fueron pacientes con riesgos de complicaciones por disautonomía, estado epiléptico, oclusión intestinal, sepsis, complicaciones graves, cirugía inmediata con ayuno, los que no pudieron suspender antibióticos de amplio espectro 3 días antes, los que usaban algún probiótico. A todos los pacientes se les suspendió el uso de laxantes, enemas evacuantes, antibióticos de uso crónico se les recomendó una dieta habitual enriquecida con fibra, basada en la ingesta diaria 15-20 g de fibra soluble, la ingesta diaria de agua recomendada fue de 1 mL por kilocaloría, esto fue corroborado por recordatorio de 24 horas, todos completaron el tratamiento durante cuatro semanas. Se llevó un control estricto de evacuaciones, eventos de constipación y diarrea.

Al examen inicial, ya se contaba con el historial clínico y demográfico, y por medio de un cuestionario con interrogato-

rio directo al paciente o al cuidador principal, se recolectaron datos referentes a patrón de heces y síntomas intestinales, dieta, (ej. frecuencia o número de evacuaciones por semana, consistencia de las mismas según escala Bristol, presencia de sangrado, tiempo, dolor y esfuerzo al evacuar, distensión abdominal, flatulencia, dieta, además de medidas antropométricas: peso, talla, índice de masa corporal (IMC) y un recordatorio de 24 horas, etc.). El tiempo de duración en la expulsión de las evacuaciones fue medido por cada uno de los padres antes y después del estudio tomando el promedio. El estado de ánimo se evaluó subjetivamente por los padres en relación a los eventos de manifestación de placer y disminución de incomodidad e irritabilidad. En los eventos de diarrea frecuente se consideraron más de dos eventos por semana por más de 5 evacuaciones líquidas por día.

El examen inicial fue seguido por un periodo de 4 semanas, teniendo una retroalimentación a las 2 semanas.

La administración a los pacientes fue en el orden de presentación al inicio del estudio a uno placebo y a otro tratamiento, alternadamente hasta completar la muestra, no fue con técnica de aleatorización, se otorgó el simbiótico y azúcar en la misma presentación, color, sabor y consistencia, independientemente de la edad, género, dieta etiología y nivel de la lesión medular, dosis de 30 mg de gel al día repartido en dos tomas vía oral. El simbiótico contiene 2 billones de UFCs lactobacilos acidobacilos y *bifidus bacterium*, inulina como prebiótico además de proteína compuesta de 45% de pectina, 30% glicerina, 22% prolina, 3% hidroxiprolina y goma xantano, ácido cítrico, ácido alfafalínoleíco, premix vitamínado (E, B6, 12, C, ácido fólico), ácido málico, saborizante, extracto de semilla de toronja, omega 3 y 6. El placebo contenía los mismos ingredientes con 4.8 g de azúcar, sin inulina, ni *lactobacilos*. El tratamiento fue cegado para el investigador, colaboradores, pacientes y cuidadores.

Las variables fueron medidas según número de frecuencia de presentación al día en porcentaje 0, 25, 50, 75 y 100%.

Las frecuencias de las características de los pacientes se presentaron según datos, en media, DS y proporciones, se hizo comparación de la distribución de variables en grupo de tratamiento y placebo, con  $\chi^2$  y t de Student. Se realizó comparación de promedios en las variables dependientes numéricas antes y después del tratamiento con t de Student para muestras relacionadas, para nominales y ordinales  $\chi^2$ .

Se usó programa estadístico SPSS versión 19.

## RESULTADOS

No hubo diferencias entre el grupo de pacientes con tratamiento y el placebo en sus características clínicas ni demográficas al inicio (*Cuadros 1 y 2*). De 72 pacientes sólo 64 pacientes incluidos terminaron el estudio, 31 con simbiótico, 33 con azúcar, rango de edad 1-22 años, 59% masculinos.

Las pérdidas de pacientes fueron eliminación por el incumplimiento en la ingesta del tratamiento; 6 pacientes por necesidad de intervención quirúrgica ajena al estudio, 2 pacientes por requerir antibióticos por infecciones agudas: urinaria y respiratoria.

El estado nutricional de los pacientes, se encontró con índice de masa corporal dentro del rango de la normalidad. Los promedios de peso para talla por arriba de dos desviaciones estándar, porque su talla fue dos desviaciones más baja para la edad, aunque el peso se presentó adecuado para la edad incrementando a mayor edad.

La mayoría de nuestros pacientes usaba antibióticos como profilaxis para infección de las vías urinarias, los cuales fueron suspendidos 72 horas previas y durante el tratamiento. Se monitorizó la cuenta bacteriana urinaria y el urotest antes y después del tratamiento.

Al inicio de la intervención todos los pacientes presentaban datos de disfunción intestinal, un alto porcentaje dentro de su manejo usaba una dieta alta en fibra, la cual no fue modificada, con la intervención, los síntomas de estreñimiento aminoraron en ambos grupos puesto que los promedios de número de evacuaciones por semana previos fueron 3.3/2.5, postratamiento 10.7/10.3. La consistencia mejoró según escala de Bristol previo 1.7/1.5 y posterior 3.4/3.8 así pues, a todos

**Cuadro 1.** Características generales de los pacientes al inicio del tratamiento y azúcar.

Variable	Simbiótico	Azúcar	p*
Edad promedio	7.19	5.51	ts = 0.52
Género M/F %	49/51	44/66	$\chi^2 = 0.30$
Nivel LM, sacro %	6.50	0.00	$\chi^2 = 0.36$
Nivel LM, lumbar %	57.60	64.50	$\chi^2 = 0.36$
Nivel LM, torácico %	26.80	39.40	$\chi^2 = 0.36$
Nivel LM, cervical %	3.00	3.00	$\chi^2 = 0.36$
Causa congénita %	25.00	28.00	$\chi^2 = 0.42$
Causa infecciosa %	1.00	0.00	$\chi^2 = 0.42$
Causa neuroblastoma %	1.00	3.00	$\chi^2 = 0.42$
Causa traumática %	4.00	2.00	$\chi^2 = 0.42$
Peso promedio kg	25.16	19.72	ts = 0.64
Talla promedio cm	106.76	101.32	ts = 0.41
IMC promedio	23.00	19.40	ts = 0.62
Uso de laxantes			
oral/anal %	22.00	30.00	$\chi^2 = 0.36$
Psyllium %	10.00	6.00	$\chi^2 = 0.58$
Ingesta de 15% de dieta diaria a base de fruta y/o verdura %	100.00	94.00	$\chi^2 = 0.22$
Ingesta diaria de cereales integrales %	55.00	69.00	$\chi^2 = 0.14$
Ingesta diaria de avena %	58.00	75.00	$\chi^2 = 0.15$

\* Significancia basal entre grupos estimando con  $\chi^2$  o t de Student.

**Cuadro 2.** Características clínicas de los pacientes al inicio del tratamiento y azúcar.

Variable dependiente	Simbiótico	Azúcar	p*
Número de evacuaciones por semana promedio	3.30	2.50	ts = 0.10
Consistencia, escala Bristol	1.77	1.57	ts = 0.48
Cantidad evacuación %	Escasa/regular	Escasa/regular	$\chi^2 = 0.57$
Distención abdominal %	65.00	48.00	$\chi^2 = 0.312$
Tarda más de 15 minutos al evacuar %	85.00	65.00	$\chi^2 = 0.117$
Esfuerzo al evacuar %	62.00	72.00	$\chi^2 = 0.146$
Movimientos intestinales dolorosos (dolor abdominal) %	46.00	30.00	$\chi^2 = 0.296$
Sangrado al evacuar %	19.00	15.00	$\chi^2 = 0.449$
Eventos de diarrea frecuente %	40.00	10.00	$\chi^2 = 0.187$
Gases constantes %	48.00	48.00	$\chi^2 = 0.459$
Heces pastosas %	33.00	52.00	$\chi^2 = 0.295$
Buen estado de ánimo %	77.00	84.00	$\chi^2 = 0.409$

\* Significancia basal entre grupos estimando con  $\chi^2$  o t de Student.

se benefició en el tránsito intestinal sin encontrar diferencias con simbiótico y azúcar (NS). Pero en otros síntomas además de la mejoría hubo diferencias significativas a favor del uso de probiótico-prebiótico: como en el sangrado en las evacuaciones. Ningún paciente presentó sangrado posterior a la ingesta de simbiótico 19/4 ( $p = 0.04$ ), disminución proporcional de distención abdominal 58/30 ( $p = 0.01$ ), desaparición de dolor abdominal 42/6 ( $p = 0.002$ ), disminución de eventos diarreicos 30%, comparado con el incremento de eventos diarreicos con azúcar 16% ( $p < 0.001$ ) (*Cuadro 3*). Ambos tratamientos fueron bien tolerados.

## DISCUSIÓN

Diversos estudios demuestran que es necesario desarrollar una rutina múltiple efectiva en el tratamiento del intestino neuro-

génico en pacientes con lesión medular, es complicado porque puede causar ansiedad y muchas veces no es inocuo<sup>24-27</sup>.

El uso crónico de laxantes tiene efectos colaterales desde leves alteraciones hidroelectrolíticas hasta cambios graves morfológicos del sistema nervioso autónomo y de la mucosa intestinal, los pacientes usan diversos laxantes sin control de efectos secundarios<sup>28-30</sup>. En el presente estudio encontramos que prescindiendo de laxantes y supliéndolos con el uso de *Lactobacillus acidophilus* y *bifidus bacterium* con la fibra inulina como prebiótico y complementado con aminoácidos en forma de gelatina funcionó en nuestros pacientes para regular la motilidad colónica, sin agravar la disfunción intestinal, la cual no se vio favorecida por el azúcar.

La acción de la dieta alta en fibra de uso continuo para estreñimiento en nuestros pacientes era deficiente, ya que ellos dentro de su proceso de rehabilitación cuentan con un programa de dieta rica en fibra pero debido a la disminución de la movilidad de la musculatura lisa, visceral y la poca actividad física inherente a su patología es insuficiente<sup>31,32</sup>. La alimentación selectiva a base de cereales integrales y legumbres ricos en fibra (precursores lignanos) sólo son benéficos con la integridad de flora colónica, modulando las células de la mucosa, debido a que estos lignanos son enzimáticamente modificados por la microflora<sup>33</sup>, pero en nuestros pacientes estas bacterias benéficas se encuentran disminuidas, secundario al estreñimiento y el uso frecuente de antibióticos para profilaxis/tratamiento de infecciones urinarias, por lo tanto el uso de simbióticos es recomendable para recuperar dicha actividad<sup>20,34-36</sup>.

Nuestros pacientes presentaban síntomas de un intestino inflamado con dolor abdominal, distención, sangrado y eventos frecuentes de diarrea, por ende, creemos que el uso con simbióticos como tratamiento en la reparación del ecosistema gastrointestinal de IN tiene gran valor en la mejoría de los síntomas de inflamación, ya que ha demostrado que logra la normalización de las citocinas, nosotros no medimos dichos niveles pero los síntomas disminuyeron<sup>10,37-41</sup>.

## CONCLUSIONES

En general, se concluye que el simbiótico es igual de efectivo que el placebo en el incremento del tránsito intestinal y en la disminución de la consistencia de evacuaciones. Sin embargo, el simbiótico sí logró ser más efectivo en los datos clínicos que nos hablan del daño a la mucosa colónica como la inflamación intestinal, sangrado y dolor al evacuar, con presencia de diarreas, lo que nos demuestra que es útil en pacientes lesionados medulares con intestino neurogénico con ingesta de antibióticos.

## REFERENCIAS

1. McDonald JW, Sadowsky CL. Spinal-cord Injury Seminar. *Lancet* 2002; 359: 417-25.

**Cuadro 3.** Evolución de los pacientes posterior al tratamiento y azúcar.

Variable dependiente	Simbiótico	Azúcar	Diferencia	p*
Número de evacuaciones por semana promedio	10.70	10.30	-7.4/-7.8	ts = 0.760
Consistencia, escala de Bristol	3.48	3.84	-1.7/-2.3	$\chi^2$ = 0.260
Cantidad de evacuación %	Abundante	Abundante		$\chi^2$ = 0.670
Distención abdominal %	6.00	18.00	59/30	$\chi^2$ = 0.010
Tarda más de 15 minutos al evacuar %	30.00	12.00	55/53	$\chi^2$ = 0.890
Esfuerzo al evacuar %	24.00	33.00	38/39	$\chi^2$ = 0.910
Movimiento intestinal doloroso (dolor abdominal) %	3.00	24.00	43/6	$\chi^2$ = 0.002
Sangrado al evacuar %	0.00	11.00	19/4	$\chi^2$ = 0.048
Eventos de diarrea frecuente %	10.00	26.00	30/-16	$\chi^2$ < 0.001
Gases constantes %	37.00	33.00	11/15	$\chi^2$ = 0.75
Heces pastosas %	56.00	54.00	-22/-2	$\chi^2$ = 0.20
Buen estado de ánimo %	87.00	83.00	-10/1	$\chi^2$ = 0.44

\* Significancia de las diferencias postratamiento entre grupos estimando con t de Student o Wilcoxon.

2. Botto LD, Moore CA, Khoury MJ, Erickson JD. Neural tube defects. Review. *The New Eng J Med* 1999; 341(20): 1509-19.
3. Au KS, Tran PX, Tsai CC et al. Characteristics of a spina bifida population including North American Caucasian and Hispanic individuals. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol* 2008; 82: 692-700.
4. Valdés-Hernández J, Canún-Serrano S, Reyes-Pablo AE, Navarrete-Hernández E. Mortalidad por defectos en el cierre del tubo neural en menores de 5 años de edad en México de 1998 a 2006. *Salud Pública Mex* 2010; 52: 341-349.
5. The National Spinal Cord Injury Statistical Center. University of Alabama at Birmingham, 2009. *Annual Statistical Report*. 2010.
6. Krogh K, Nielsen J, Djurhuus JC, Mosdal C, Sabroe S, Laurberg S. Colorectal function in patients with spinal cord lesions. *Dis Colon Rectum* 1997; 40: 1233-1239.
7. Salvioli B, DeGiorgio R, Stanghellini V, Barbara G, Menarini M, Corinaldesi R, Bazzocchi G. Rectosigmoid compliance and visceral perception in spinal cord injury patients. *Gastroenterology* 2006; 130(S2): A-795.
8. Bazzocchi G, Salvioli B, Bonatti E, Poletti E, Marani E, Stanghellini V, Menarini M. Relationship between ASIA score and anorectal visceral sensory testing in patients with SCI. *J Spinal Cord Med* 2006; 29: 338-339.
9. Bornstein JC, Costa M, Grider JR. Enteric motor and interneuronal circuits controlling motility. *Neurogastroenterol Motil* 2004; 16(S1): 34-8.
10. Bazzocchi G, Schuijt C, Pederzini R, Menarini M. Bowel dysfunction in spinal cord injury patients: patho-physiology and management. *Pelvicperineology* 2007; 26: 84-87.
11. Stephen AM, Cummings JH. The microbial contribution to human fecal mass. *J Med Microbiol* 1980; 13(1): 45-56.
12. Cosman BC, Stone JM, Perkash I. Gastrointestinal complications of chronic spinal cord injury. *J Am Paraplegia Soc* 1991; 14: 175-81.
13. Stone JM, Nino-Murcia M, Wolfe VA, Perkash I. Chronic gastrointestinal problems in spinal cord injury patients: a prospective analysis. *Am J Gastroenterol* 1990; 85: 1114-9.
14. Aisen ML, Brown W, Rubin M. Electrophysiologic changes in lumbar spinal cord after cervical cord injury. *Neurology* 1992; 42: 623-6.
15. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference: definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med* 1992; 20: 864-75.
16. Khalif IL, Quigley EMM, Konovitch EA, Maximova ID. Alterations in the colonic flora and intestinal permeability and evidence of immune activation in chronic constipation. *Dig Liv Dis* 2005; 37: 838-849.
17. Christensen P, Bazzocchi G, Coggrave M, Abel R, Hultling C, Krogh K, Media S, Laurberg S. Treatment of fecal incontinence and constipation in patients with spinal cord injury: a prospective, randomized, controlled, multicenter trial of transanal irrigation vs conservative bowel management. *Gastroenterology* 2006; 131: 738-47.
18. Altermann E, Russell WM, Azcarate-Peril MA et al. Complete genome sequence of the probiotic lactic acid bacterium *Lactobacillus acidophilus* NCFM. *Proc Natl Acad Sci USA* 2005; 102(11): 3906-12.
19. Zareie M, Johnson-Henry K, Jury J, Yang PC, Ngan BY, McKay DM, Soderholm JD, Perdue MH, Sherman PM. Probiotics prevent bacterial translocation and improve intestinal barrier function in rats following chronic psychological stress. *Gut* 2006; 55(11): 1553-60.
20. Klarin B, Johansson ML, Molin G, Larsson A, Jeppsson B. Adhesion of the probiotic bacterium. *Lactobacillus plantarum* 299v onto the gut mucosa in critically ill patients: a randomized open trial. *Critical Care* 2005; 9: R285-R293.
21. Vargas-Vorackova F. Evaluación de gel biodigestivo simbiótico Ventro, en la recuperación de la microbiota intestinal en voluntarios sanos bajo esquema antimicrobiano. 2008 (GAS-151-07-09-1).
22. Borriello SP, Hammes WP, Holzapfel W et al. Safety of probiotics that contain lactobacilli or bifidobacteria. *Clin Infect Dis* 2003; 36: 775-80.
23. Roberfroid MB. Inulin-type fructans: functional food ingredients. *J Nutr* 2007; 137(S11): 2493-2502.
24. Haas U, Geng V, Evers GC, Knecht H. Bowel management in patients with spinal cord injury: A multicentre study of the German speaking society of paraplegia (DMGP). *Spinal Cord* 2005; 43(12): 724-30.
25. Consortium for Spinal Cord Medicine. *Neurogenic bowel management in adults with spinal cord injury: Clinical practice guidelines for healthcare professionals*. Washington, DC: Paralyzed Veterans of America, 1998.

26. Coggrave M, Norton C, Wilson-Barnett J. Management of neurogenic bowel dysfunction in the community after spinal cord injury: a postal survey in the United Kingdom. *Spinal Cord* 2009; 47(4): 323-30.
27. Glickman S, Kamm M. Bowel dysfunction in spinal cord injury patients. *Lancet* 1996; 347(9016): 1651-3.
28. Xing JH, Soffer EE. Adverse effects of laxatives. *Diseases of the Colon and Rectum* 2001; 44(8): 1201-1209.
29. Müller-Lissner SA. Adverse effects of laxatives: fact and fiction. *Pharmacology* 1993; 47(Suppl 1): 138-45.
30. Watanabe T, Nakaya N, Kurashima K et al. Constipation, laxative use and risk of colorectal cancer: the Miyagi cohort study. *Eur J Cancer* 2004; 40: 2109-15.
31. Cameron KJ, Nyulasi IB, Collier GR, Brown DJ. Assessment of the effect of increased dietary fibre intake in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord* 1996; 34(5): 277-83C.
32. Buchholz AC, McGillivray CF, Pencharz PB. Physical activity levels are low in free-living adults with chronic paraplegia. *Obes Res* 2003; 11: 563-70.
33. Jenab M, Thompson LU. The influence of flaxseed and lignans on colon carcinogenesis and  $\beta$ -glucuronidase activity. *Carcinogenesis* 1996; 17(6): 1343-8.
34. Kurpad AV, Shetty PS. Effects of antimicrobial therapy on fecal bulking. *Gut* 1986; 27: 55-8.
35. Jernberg S, Lofmark C, Edlund, Jansson JK. Long-term impacts of antibiotic exposure on the human intestinal microbiota. *Microbiology* 2010; 156: 3216-23.
36. Hviid A, Svanström H, Frisch M. Antibiotics use and inflammatory bowel disease in childhood. *Gut* 2011; 60: 49-54.
37. Van Houte J, Gibbons RJ. Studies of the cultivable flora of normal human feces. *Antonie van Leeuwenhoek* 1966; 32: 212-22.
38. Kim HJ, Camilleri M, McKinzie S, Lempke MB, Burton DD, Thomforde GM, Zinsmeister AR. A randomized controlled trial of a probiotic, VSL #3, on gut transit and symptoms in diarrhoea-predominant irritable bowel syndrome. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics* 2003; 17: 895-904.
39. Bazzocchi G, Gionchetti P, Almerigi PF, Amadini C, Campieri M. Intestinal microflora and oral bacteriotherapy in irritable bowel syndrome. *Digestive & Liver Diseases* 2002; 34(S2): 48-53.
40. Nobaek S, Johansson ML, Molin G, Ahrne S, Jeppsson B. Alteration of intestinal microflora is associated with reduction in abdominal bloating and pain in patients with irritable bowel syndrome. *American Journal of Gastroenterology* 2000; 95: 1231-8.
41. O'Mahony L, McCarthy J, Kelly P, Hurley G, Luo F, Chen K, O'Sullivan GC, Kiely B, Collins JK, Shanahan F, Quigley EM. Lactobacillus and bifidobacterium in irritable bowel syndrome: symptom responses and relationship to cytokine profiles. *Gastroenterology* 2005; 128: 541-51.

Dirección para correspondencia:

MC Amelia Castellanos-Valencia  
Centro de Rehabilitación Infantil Teletón de Occidente  
Copal Núm. 4575. Fracc. Arboledas del Sur,  
44980 Guadalajara, Jalisco. México.  
Teléfono 33 31 34 25 44, Fax 33 31 34 25 25  
E-mail: acastellanos@teleton-occ.org.mx