

# Actualización sobre las investigaciones: BACTERIAS BENÉFICAS

## LAS BACTERIAS BENÉFICAS PROMUEVEN A LA SALUD LOCAL Y SISTEMÁTICA.

Las bacterias gastrointestinales no son independientes y aisladas de su anfitrión humano más aún, interactúan intrincada e íntimamente con él. La salud de la población de bacterias depende de las actividades metabólicas de las mismas.

De esta forma, las reacciones metabólicas que tienen lugar en el intestino pueden tener consecuencias tanto localmente por ejemplo, en la mucosa intestinal o sistémicamente.<sup>1</sup>

Efectos locales. Una población sana de ácido láctico productor de bacterias (y por lo tanto llamadas bacterias “buenas” ya que desempeñan actividades metabólicas benéficas) frecuentemente pasa inadvertida.

En contraste, los efectos locales de las llamadas “bacterias malas” en el intestino pueden ser dramáticos y manifestarse como diarrea y en casos severos, en colitis (inflamación del colon). Estudios con animales, indican que las bacterias benéficas pueden jugar un rol en la prevención del cáncer, especialmente en el de colon.<sup>1</sup>

Efectos sistemáticos. Las bacterias gastrointestinales pueden generar subproductos o derivados benéficos (ejemplo. vitaminas, enzimas, ácido láctico, antibióticos, proteínas) y disminuir otros (toxinas carcinógenas). Estos derivados pueden afectar al sistema nervioso central, a los vasos sanguíneos y tal vez hasta la formación de tumores en varios órganos.<sup>1</sup>

Los derivados producidos dependen de los tipos de bacterias que colonicen al intestino. El tracto gastrointestinal humano alberga a más de 400 especies de bacterias.<sup>2</sup> Una población creciente de bacterias benéficas puede suprimir el aumento de los patógenos. El ácido láctico de

las bacterias productoras juega un importante papel en el mantenimiento de un sano equilibrio de la flora intestinal y especialmente en la limitación del crecimiento de bacterias patógenas indeseables.

## CÁNCER, ESPECIALMENTE CÁNCER DE COLON

Más de 20 años de investigaciones han demostrado que las bacterias benéficas son capaces de suprimir el crecimiento de tumores a través de una variedad de mecanismos, tales como<sup>3</sup>:

- Conversión metabólica, degradación, absorción de compuestos carcinogénicos.
- Reducción en el nivel de enzimas bacterianas fecales.
- Estimulación del sistema inmunológico.

La evidencia para la inhibición por cáncer no es extensiva; las investigaciones indican que ciertos tipos de bacterias y productos lácteos cultivados pueden jugar un papel proactivo.<sup>4</sup> Por ejemplo, muchas bacterias benéficas producen lactato, que disminuye el nivel de pH del colon. Un bajo calórico nivel de pH inhibe el crecimiento de agentes patogénicos y se asocia con la salud intestinal. Alternativamente, las bacterias benéficas pueden competir con bacterias patógenas por recursos, resultando en cantidades más bajas de metabolitos tóxicos producidos por agentes patógenos. En un estudio, por ejemplo, ratas que consumieron un complemento de acidophilus, excretaron menos sustancias productoras de cáncer que aquellas que no recibieron el complemento.<sup>2</sup>

Estudios en animales. Productos lácteos cultivados utilizados por la industria de los lácteos, pueden inhibir la formación de tumores de colon inducidos químicamente, así como los tumores transplantados en roedores.<sup>2 5</sup>

Las bacterias benéficas pueden retardar la aparición de cáncer. En un conjunto de experimentos, animales químicamente tratados, recibieron *Lactobacillus acidophilus* en polvo, o bien un placebo. A las 20 semanas, sólo el 40% de los animales que habían recibido el complemento de *acidophilus* presentaron tumores de colon comparados con un 77% de los animales del grupo de control. A las 36 semanas, sin embargo, 73% de los animales tratados con *acidophilus* y 83% de los animales del grupo de control, presentaron tumores de colon. Los autores concluyen que la inclusión de este tipo de *lactobacillus* en la dieta, puede retrasar la formación de tumores de colon.<sup>2</sup>

El *Lactobacilli* puede también impedir la expansión del cáncer. Dos estudios exploraron la capacidad del yogur para inhibir la proliferación de células tumorosas en ratones y encontraron que el consumo de yogur redujo entre un 28-35% el número de tumores cuando se le comparó con grupos de control alimentados con leche.<sup>6,7</sup>

- Otro estudio mostró una reducción de 16-41% en la proliferación de tumores en animales alimentados con *acidophilus*.<sup>8</sup> Otro grupo de investigadores observó que el *Lactobacillus bulgaricus* posee una potente actividad antitumoral.<sup>9</sup>

Ratas con tumores avanzados, experimentaron una marcada reducción en la cantidad y crecimiento de tumores (al menos en un 20%) después de recibir infusiones con extractos provenientes de *Lactobacilli*. Los animales del grupo de prueba vivieron el doble que los del grupo de control.<sup>10</sup>

La inhibición del cáncer se ha observado en animales pre-tratados con *Lactobacillus acidophilus* y con *Lactobacillus casei*. En ratones alimentados con leche materna fermentada con *acidophilus*, el crecimiento de tumores experimentales reducidos se inhibió, pero sólo a los animales a los que se les administró la bacteria antes del crecimiento del

tumor.<sup>8</sup> De manera parecida, el *Lactobacillus casei* inhibió el crecimiento de tumores en los ratones.<sup>11</sup>

De nuevo, el efecto anti-tumoral se presentó sólo en animales pre-tratados.

### ESTUDIOS EN SERES HUMANOS.

Ciertas bacterias patógenas pueden producir enzimas que pueden convertir sustancias inofensivas en el intestino, en compuestos causantes de cáncer. Estudios en los que algunos voluntarios consumieron grandes cantidades de leche acidificada todos los días, mostraron que mientras que el contenido intestinal de las bacterias de ácido láctico se eleva, la concentración de ciertas enzimas perjudiciales disminuye.<sup>12</sup>

### INFECCIONES INTESTINALES QUE PROVOCAN LA DIARREA, COLITIS (INFLAMACIÓN DEL COLON) Y ESTREÑIMIENTO.

Los *lactobacilos* también pueden ser útiles para el tratamiento de infecciones intestinales, particularmente aquellas que provocan diarrea y, en casos severos, colitis (inflamación del colon).<sup>13-14</sup> En países desarrollados, la diarrea representa un gran riesgo para los viajeros. El *Lactobacilli casei* puede resultar especialmente efectivo para proteger a los intestinos de infecciones bacterianas.<sup>15</sup>

### LOS LACTOBACILOS AYUDAN A DISMINUIR LA INDUCCIÓN DE DIARREA Y COLITIS PROVOCADAS POR ANTIBIÓTICOS.<sup>16</sup>

La diarrea puede resultar como un efecto secundario del tratamiento con antibióticos, que eliminan tanto a las bacterias buenas como a las malas. Gotz y sus colegas<sup>17</sup> observaron una reducción en el índice de diarrea causada por antibióticos de un 14% a un 0% en pacientes que tomaron un preparado de *Lactobacillus*. En las personas tratadas con antibióticos, la flora intestinal benéfica recolonizó más rápidamente en los grupos que recibieron

Lactobacilli que en aquellos que recibieron un placebo. Además, se presentaron menos disminuciones resistentes al antibiótico en aquellos grupos que recibieron Lactobacilli en comparación con aquellos que recibieron placebos.<sup>18</sup>

De igual forma, estudios en animales indicaron que las bacterias benéficas, pueden proporcionar protección en contra de infecciones a veces mortales, tales como aquellas que causan colitis fatales asociadas con antibióticos.<sup>19</sup>

### LOS LACTOBACILOS, PUEDEN AYUDAR A PROTEGER A LOS VIAJEROS

Dos experimentos doble-ciegos controlados e independientes llevados a cabo en Egipto, mostraron que una cápsula de producto que contiene Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum, Streptococcus thermophilus y Lactobacillus bulgaricus ingerida en cada comida, proporciona protección significativa contra la diarrea a los viajeros. El grupo placebo presentó un 50% más de casos.<sup>20</sup>

### LOS LACTOBACILOS PUEDEN AYUDAR A PROTEGER A LOS NIÑOS y BEBES DE INFECCIONES INTESTINALES.

Las bacterias de ácido láctico ya están establecidas en los intestinos de los recién nacidos y resultan indispensables para su salud, pues ayudan a los niños a resistir las infecciones de diarrea provocada por bacterias.

Zychowicz y sus colegas, trataron a 31 niños polacos que padecían de diarrea por salmonella - o shingella - inducida, con leche acidophilus.<sup>21 22</sup> Después de ingerir la leche fermentada, los síntomas desaparecieron en un 43% de los niños que presentaban infección por salmonella y en 67% de los que tenían shingella. El consumo continuo de leche acidophilus resultó en la eliminación de la diarrea en todos los niños. En otro estudio, Niv y colegas, usaron yogur para tratar a bebés con diarrea. En estos niños, la diarrea duró un 50% menos en comparación con otro grupo tratado solamente con antibióticos.<sup>23</sup>

### ESTREÑIMIENTO

Los estudios también indican que los probióticos pueden ayudar a aliviar el estreñimiento.<sup>24</sup>

### INMUNIDAD Y RESISTENCIA ANTE LA ENFERMEDAD

Las bacterias benéficas son capaces de incrementar la inmunidad y la resistencia frente a la enfermedad. La evidencia para probar esta proactiva función, se obtuvo abundantemente a partir de estudios con animales experimentales que o bien tenían una microflora inadecuada en el intestino, o bien, habían sido tratados con antibióticos.

Ambas clases de animales, son mucho más susceptibles hacia las infecciones que los animales que poseen una flora intestinal intacta.<sup>25</sup> Cuando la resistencia a las enfermedades es baja, el contenido de las bacterias de ácido láctico en heces, se reduce considerablemente. Insuficiente cantidad de flora intestinal facilita que agentes patógenos provoquen enfermedad y muerte. Este hecho fue dramáticamente demostrado en un experimento en el que sólo 10 células de bacterias patógenas (Salmonella) fueron suficientes para matar a un conejillo de Indias que tenía una inadecuada microflora intestinal; ¡se requirió alrededor de un billón de células para matar a un animal cuya microflora estaba intacta!<sup>26</sup>

Las bacterias buenas, por otra parte, colonizan al intestino y crean dificultad a las bacterias patógenas para que aniden. Es bien conocido que microorganismos residentes pueden prevenir la implantación de invasores. En esencia, las bacterias buenas pueden disfrutar de una especie de "ventaja de casa", por pegarse a la pared intestinal mejor que las bacterias patógenas y por su habilidad para colonizar al intestino, depende de la habilidad para asociarse con la pared intestinal.<sup>25</sup> La flora intestinal benéfica ayuda a proteger al intestino de la colonización de patógenos incluyendo al Clostridium difficile, Clostridium botulinum, E coli, Salmonella, Shigella, Pseudomonas y Candida albicans.<sup>25</sup>

Las bacterias benéficas pueden también incrementar las defensas inmunológicas del anfitrión. El *Lactobacillus casei*, por ejemplo, puede estimular a las células “asesinas naturales”, cuya función principal es la de destruir a las células tumorosas.<sup>15</sup>

*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus* y *Bifidobacterium longum* también mejoran la respuesta inmunológica.<sup>2</sup>

### INDIGESTIÓN PROVOCADA POR INSUFICIENCIA DE LACTASA

En algunos individuos, las células que existen en las paredes del intestino delgado, no producen lactasa, la enzima que digiere la lactosa (azúcar de la leche). La condición resultante, la intolerancia a la lactosa, se caracteriza por diarrea, flatulencia, inflamación y molestias abdominales después del consumo de leche y otros productos lácteos.

Los síntomas gastrointestinales que se presentan luego del consumo de lactosa por la lactasa, parecen no presentarse en individuos que han ingerido yogur y otras leches fermentadas.<sup>27</sup> Los lactobacilos utilizan a la lactosa en su producción de ácido láctico, así que las leches fermentadas contienen menos lactosa que las no fermentadas. Adicionalmente, los lactobacilos son capaces de producir enzimas responsables de la descomposición de la lactosa.<sup>2</sup>

### CONDICIONES NUTRICIONALES

Los lactobacilos mejoran la habilidad del organismo del anfitrión para aprovechar los alimentos. Gran cantidad de estudios con animales han demostrado que, comparados con animales alimentados con productos lácteos no fermentados, aquellos que fueron alimentados con productos fermentados con lactobacilos, tales como el yogur, kefir, leche fermentada y suero de leche cultivada, crecieron más y utilizaron mejor los nutrientes de sus alimentos. Los productos lácteos acidificados, son de mayor importancia para el cuerpo que la leche común.<sup>28</sup> Los productos lácteos cultivados poseen mayores niveles de vitaminas y minerales específicos, al igual que mayor

número de proteínas y carbohidratos más digeribles. Por ejemplo, los lactobacilos producen vitaminas B y enzimas que contribuyen a la descomposición de proteínas, grasas y lactosa. Además la biodisponibilidad de calcio, zinc, hierro, manganeso, cobre y fósforo es más alta en el yogur que en la leche.<sup>29</sup>

### REFERENCIAS ACTUALIZADAS SOBRE INVESTIGACIONES

1. Rowland, I.R. Interacciones metabólicas en el intestino. En: Probióticos: Las bases científicas. Editado por Fuller, R. pág. 29-53. Chapman & Hall, Londres, 1992.
2. Goldin, B.R. y Gorbach, S.L. Probióticos para seres humanos. En: Probióticos: Las bases científicas. Editado por Fuller, R. pág. 355-376. Chapman & Hall, Londres, 1992.
3. O'Sullivan, M.G., Thornton, G., O'Sullivan, G.C. and Collins, J.K. Bacterias probióticas: ¿mito o realidad? Tendencias en la ciencia alimentaria y Tecnología 3:309-314, 1992.
4. LaBell, F. Diseñador de alimentos en la prevención de cáncer: Embarques de NCI en un programa de cinco años de R&D para estudiar a los agentes químicos eliminadores de cáncer que se encuentran en plantas comestibles. Procesamiento de alimentos: 23-32, Mar. 1990.
5. Takano, T., Arai, K., Murota, I., et al. Efectos de la alimentación con leche ácida en la longevidad y tumorigénesis en ratones y ratas. *BifidobacteriaMicroflora*4:31-37, 1985.
6. Reddy, G.V., Friend B.A., Shahani, K.M. y Farmer, R.E. Actividad antitumoral de los componentes del yogur. *J Alimento Protect.* 46:8-11, 1983.
7. Friend, B.A. Farmer, R.E. y Shahani, Efecto de la alimentación e implantación intraperitoneal de células cultivadas de yogur en tumores Ehrlich Ascites. *Milchwiss.* 37:708-710, 1982.

8. Shahani, K.M., Friend, B.A. y Bailey, P.J. Actividad antitumoral del calostro y leche fermentados. *J Alimento Protect.* 46:385-386, 1983.
9. Bogdanov, I.G., Velichkov, V.T. y Gurvich, A.I. Acción antitumoral de la glicóptida de la pared de la célula del *Lactobacillus bulgaricus*. *Bull Exp. Biol Med.* 84: 1750-1753, 1978.
10. Clemmesen, J. Efecto de las sustancias del *Lactobacilli*: Efectos del *L. bulgaricus*. *Mol Biother.* 1:279-282, 1989.
11. Kato, I., Kohayashi, S. Yokokura, T. y Mutai, M. Actividad antitumoral del *Lactobacillus casei* en ratones. *Gann* 72:517-523, 1981.
12. Goldin, B.R. y Gorbach, S.L. El efecto del consumo de leche y de *Lactobacillus* en la actividad de enzimas bacterianas intestinales humanas. *Publicación Americana de la Nutrición Clínica* 39:756-761, 1984.
13. Fernandes, C.F., Shahani, K.M. y Amer, M.A. El control de la diarrea por el *Lactobacilli*. *J Nutrición Aplicada* 40:32-43, 1988.
14. Isolauri, E. Kaila, M., Mykkanen, H., Ling, W.H. y Salminen, S. Bacterioterapia oral para gastroenteritis viral. *Dig. Dis. Sci.* 39:2595-26000, 1994.
15. Perdigon G. y Alvarez, S. Los probióticos y el estado inmune. En *Probióticos: Las bases científicas*. Editado por Fuller, R. pag. 145-180. Chapman & Hall, Londres, 1992.
16. Gorbach, S.L. La bacteria del ácido láctico y la salud humana. *Ann. Med.* 22:37-41, 1990.
17. Gotz, V., Romankiewicz, J. A., Moss, J. y Murray, H.W. Profilaxis contra diarrea asociada con penicilina con una preparación de *Lactobacillus*. *Amer. J Hosp. Pharmacol* 36:754, 1979.
18. Black, F.T., Einarsson, K., Lidbeck, A., Orrhange, K. y Nord, C.E. Efecto de la bacteria productora de ácido láctico en la microflora intestinal humana durante el tratamiento con ampicilina. *Scand. J Infect. Dis.* 23:247-254, 1991.
19. Borriello, S.P. y Barclay, F.E. Protección de hamsters contra el *Clostridium difficile* ileocaecitis por previa colonización con presencias no-paragénicas. *J Med. Microbiol.*, 19:339-349, 1985.
20. Black, E.T., Andersen, P.L. Orskov, F., Gaarslev, K. y Laulund, S. Eficacia profiláctica del *Lactobacilli* en la diarrea de viajeros. *Medicina de viaje.* 333-335, 1989.
21. Zychowicz, C., Surazynska, A., Sierwierska, B. y Ciephinska, T. Efecto del *Lactobacillus acidophilus* cultivado (leche acidofílica) en el estatus de los organismos de *Shingella* y *Salmonella* en los niños. *Pediatría Polska* 49:997-1003, 1974.
22. Zychowicz, C., Kowalczyk, S. y Ciephinska, T. Resultados de la administración de cultivos de *Lactobacillus acidophilus* (leche acidofílica) en un foco endémico en disentería. *Pediatría Polska* 50:429-435, 1975.
23. Niv., M., Levy, W y Greenstein, N.M. El yogurt en el tratamiento de diarrea infantil *Clin. Pediat. (Phila)* 2:407-411, 1963.
24. Alm, L. Ryd-Kjellen, E., Setterberg, G. y Blomquist, L. Efecto de un nuevo producto lácteo fermentado "CULTNADO" en la constipación en pacientes geriátricos. Presentado en la Conferencia por computadora sobre la Bacteria del Acido Láctico de Mayo 1 a Junio 30 de 1993. Organizada por la Red Electrónica de la Bacteria del Acido Láctico (LABnet) en cooperación con el Centro de Recursos Microbianos de la UNESCO, Estocolmo y del departamento de bacteriología del Instituto de Karolinska de Estocolmo.

25. Hentges, O.J. Flora intestinal y resistencia a las enfermedades. En: Probióticos: las bases científicas. Editado por Fuller, R. pag. 87-110. Chapman & Hall, Londres, 1992.
26. Fuller, R. Historia y desarrollo de probióticos. En: Probióticos: las bases científicas. Editado por Fuller, R. pag.1,3,4. Chapman & Hall, Londres, 1992.
27. Savaiano, O.A. Abou El Anouar, A., Smith, O.E. y Levitt, M.O. Mala absorción de la lactosa del yogurt, del yogun pasteurizado, de la leche dulce acidofílica y de la leche cultivada, en individuos con insuficiencia de lactasa. Publicación Americana de la Nutrición Clínica40:1219-1223, 1984.
28. Shahani, K.M. y Chandan, R.C. Aspectos nutricionales y de salud de los productos lácteos cultivados y de los cultivos de productos lácteos cultivados. J Dairy Sci. 1979, 62:1685-1694.
29. McOonough, F.E., Wells, P. Wong, N.P. et al. El papel de las vitaminas y los minerales en la estimulación del crecimiento de ratas alimentadas con yogurt. Fed. Proc. 42:556, 1983.
30. Hentges, O.J. Flora intestinal y resistencia a la enfermedad. En: Probióticos Las bases científicas. Editado por Fuller, R. pag. 87- 110. Chapman & Hall, Londres, 1992.
31. Kneifel, W, Jaros, D. y Erhard, F. La microflora y las propiedades de acidificación del yogurt y de los productos relacionados con el yogurt fermentados con principios de cultivos comercialmente disponibles. Int. J. Food Microbio/. 18: 179-189, 1993.
32. McDonough, F.E., Wells, P. Wong, N.P. et al. El papel de las vitaminas y minerales en la estimulación del crecimiento de ratas alimentadas con yogurt. Fed. Proc. 42:556, 1983.
33. Merchnikoff, E. La prolongación de la vida. Heinemann, Londres, 1907.
34. Mitsuoaka, T. Tendencias recientes en la investigación de la flora intestinal. Bifidobacteria y microjloro 1 :3-24, 1982.
35. O'Sullivan, M.G., Thornton, G., O'Sullivan, G.C. y Collins, J.K. Bacterias probióticas: ¿mito o realidad? Tendencias en la ciencia alimentaria y Tecnología 3:309-314, 1992.
36. Passwater, R.A. Las bacterias "amigables" ayudan a prevenir las enfermedades. Todos los alimentos 12-18, Julio 1987.
37. Raibaud, P. Interacciones bacterianas en el intestino. En: Probióticos Las bases científicas. Editado por Fuller, R. pag. 9-28. Chapman & Hall, Londres, 1992.
38. Goldin, B.R. y Gorbach, S.L. El efecto del consumo de leche y de Lactobacillus en la actividad de enzimas bacterianas intestinales humanas. Publicación Americana de la Nutrición Clínica 39:756-761, 1984.

### INFORMACIÓN DE REFERENCIA RÁPIDA

Combs, G. Jr. Las vitaminas: aspectos fundamentales en la nutrición y la salud. pag.207, 379. Publicación Académica, Sydney, 1992.

Fuller, R. Historia y desarrollo de los probióticos. En: Probióticos: las bases científicas. Editado por Fuller, R. pag. 1,3,4. Chapman & Hall, London, 1992.

Gibson, G. Alimentos funcionales y la micoflora colónica: tendencias comerciales y técnicas y desarrollo. Presentado en la Conferencia de "Tendencias comerciales y técnicas y desarrollo" encuadrado por la Asociación de Investigaciones Alimentarias. Julio 6-7, 1994.

Goldin, B.R. y Gorbach, S.L. El efecto del consumo de leche

Rasic, J .L. Un cuadro de los microorganismos utilizados como probióticos. NATREN, INC. Departamento educativo. Westlake Village, California. 1990.

Rowland, I.R. Interacciones metabólicas en el intestino. En: Probióticos Las bases científicas. Editado por Fuller, R. pag. 29-53. Chapman & Hall, Londres, 1992.

Savaiano, O.A Abou El Anouar, A., Smith, O.E. y Levitt, M.O. Mala absorción de la lactosa del yogurt, del yogurt pasteurizado, de la leche dulce acidofílica y de la leche cultivada, en individuos con insuficiencia de lactasa. Publicación Americana de la Nutrición Clínica40:1219-1223, 1984.

Speck, M.L. Nuestra industria de hoy. Interacciones entre los lactobacilos y el hombre. J. Dairy Sci. 59:338, 1976.

Speck, M.L. Dobrogosz, WJ. y Casas, LA. Lactobacillus reuteri en los suplementos alimentarios. Tecnología de los alimentos, pág. 90-94, Julio 1993.

Tannock, G.W Efecto de los lácteos y del estrés ambiental en la microbiota gastrointestinal. En: Microflora intestinal humana en la salud y en la enfermedad. Editado por Hentges, D.H. pag. 517-539. Publicación Académica, Nueva York, 1983.

\* Bacteria que produce ácido láctico como producto final de la fermentación de la leche.