

Efecto del consumo del probiótico *Lactobacillus fermentum* UCO-979C en peso, masa grasa, masa magra, circunferencia de la cintura y hábitos alimenticios

Paola Carrión Apablaza¹, Constanza Mosso Corral¹, Montserrat Victoriano Rojas¹, Cristian Gutiérrez Zamorano², Kimberly Sánchez Alonso², Cristian Parra Sepúlveda², Katia Saez Carrillo³, Apolinaria García Cancino².

¹ Departamento de Nutrición y Dietética, Facultad de Farmacia. Universidad de Concepción, Chile:

² Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Concepción, Chile;

³ Departamento de Estadística, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Concepción, Chile.

Resumen

Fundamentos: Varios estudios evalúan si el consumo de probióticos puede modificar el peso corporal. La cepa *Lactobacillus fermentum* UCO-979C es una cepa de origen gástrico y este constituye el primer estudio en humanos. El objetivo fue evaluar el efecto del consumo de la cepa *L. fermentum* UCO-979C en el peso, el porcentaje de masa grasa, masa magra, circunferencia de la cintura y hábitos alimenticios de un grupo de adultos jóvenes de la Universidad de Concepción, Chile.

Métodos: Ciento cuatro estudiantes universitarios se dividieron en dos grupos. El grupo intervenido (n=56) consumió una gelatina que contenía la cepa probiótica, mientras que el grupo control (n=46) consumió una gelatina placebo. Los hábitos alimenticios, la composición corporal se evaluaron al comienzo y al final de la intervención.

Resultados: No se observaron diferencias significativas después de 12 semanas entre el grupo control y el grupo intervenido en peso, porcentaje de masa grasa, masa magra y circunferencia de la cintura, pero se observaron diferencias significativas en los hábitos alimenticios. A la semana 12 el grupo intervenido mostró un aumento muy significativo de la masa magra y un mayor consumo de productos lácteos y frutas respecto al inicio del estudio.

Conclusiones: El consumo del probiótico no modificó ni el peso ni la composición corporal, pero sí modificó los hábitos alimenticios, aumentando el consumo del desayuno, frutas y productos lácteos.

Palabras clave: *Lactobacillus*; Peso Corporal; Hábitos Alimenticios.

Effect of the consumption of the probiotic *Lactobacillus fermentum* UCO-979C on weight, fat mass, lean mass, waist circumference and eating habits

Summary

Background: Several studies evaluate whether the consumption of probiotics can modify body weight. The *Lactobacillus fermentum* UCO-979C strain is a strain of gastric origin and this constitutes the first study in humans. The objective was to evaluate the effect of the consumption of the *L. fermentum* UCO-979C strain on weight, percentage of fat mass, lean mass, waist circumference and eating habits of a group of young adults from the University of Concepción, Chile.

Methods: One hundred and four university students were divided into two groups. The intervened group (n = 56) consumed a gelatin containing the probiotic strain, while the control group (n = 46) consumed a placebo gelatin. Eating habits and body composition were evaluated at the beginning and at the end of the intervention.

Results: No significant differences were observed after 12 weeks of intervention in weight, percentage of fat mass, lean mass, and waist circumference, but significant differences were observed in eating habits. The intra-group analysis showed a very significant increase in lean mass and a higher consumption of dairy products and fruits in the group that received the probiotic.

Conclusions: The consumption of the probiotic did not modify neither the weight nor the body composition, but it did modify the eating habits, increasing the consumption of breakfast, fruits and dairy products.

Key words: *Lactobacillus*; Body Weight; Eating Habits.

Correspondencia: Apolinaria García Cancino
E-mail: apgarcia@udec.cl

Fecha envío: 18/06/2020
Fecha aceptación: 18/12/2020

Introducción

Las bacterias gástricas comensales más abundantes en niños y adultos pertenecen a las Actinobacteria, Bacteroidetes, Firmicutes, Fusobacteria y Proteobacteria. Algunos estudios han encontrado *Lactobacillus* spp. en la mucosa gástrica¹⁻³ y, por lo tanto, estas bacterias se han propuesto como candidatos probióticos gástricos^{4,5}.

Diversos estudios *in vivo* y ensayos clínicos, revisados por Ejtahed *et al.* 2019⁶, han demostrado los efectos de los probióticos como modificadores del peso corporal y antiobesidad. Minami *et al.* 2018⁷, en un ensayo clínico en el que participaron 80 adultos japoneses con sobrepeso, que recibieron *Bifidobacterium breve* B-3 o placebo durante 12 semanas, demostraron que el grupo que recibió el probiótico tenía una masa de grasa corporal significativamente menor que el grupo que recibió placebo. Resultados similares se observaron previamente en el año 2015 en un grupo de adultos coreanos con sobrepeso que redujeron su peso e índice de masa corporal (IMC) después de recibir dos cepas probióticas, *L. curvatus* HY7601 y *L. plantarum* KY1032 dos veces al día durante 12 semanas⁸. Los estudios que utilizaron la cepa *Lactobacillus gasseri* BNR17 no mostraron modificación del peso corporal, porcentaje de masa grasa (MG), masa magra (MM) e IMC⁹, mientras que otros, como Jones *et al.* 2018¹⁰, demostraron que la suplementación con probióticos causó un aumento específico de la MG corporal en adolescentes.

Sin embargo, la mayoría de estos estudios se han realizado con cepas disponibles comercialmente de diferentes orígenes¹¹⁻¹⁴. *Lactobacillus fermentum* UCO-979C es una cepa que se ha estudiado ampliamente *in vitro* e *in vivo*, dentro de sus propiedades se

ha demostrado que sobrevive a pH 3 y a concentraciones fisiológicas de sales biliares, produce peróxido de hidrógeno; y tiene altas propiedades de hidrofobicidad. Además, se adhiere eficientemente a la mucosa gástrica¹⁵⁻¹⁹. Esta cepa se seleccionó teniendo en cuenta su potente actividad anti-*Helicobacter pylori*^{15,-17} y su efecto inmunobiótico^{18,19} particularmente cuando se consume durante el ayuno²⁰. Este estudio es el primer informe en humanos utilizando la cepa *L. fermentum* UCO-979C.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del consumo de la cepa probiótica *L. fermentum* UCO-979C sobre el peso, % masa grasa, masa magra, circunferencia de cintura y hábitos alimenticios, en estudiantes que asisten a la Universidad de Concepción, Chile.

Material y métodos

Ciento ochenta y dos estudiantes mayores de 18 años de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile, fueron reclutados después de realizar invitaciones por correo electrónico o invitaciones en las aulas. Los criterios de inclusión fueron; ser estudiantes de la Universidad de Concepción sin consumo de probióticos, prebióticos ni medicamentos un mes antes del inicio del estudio y no tener enfermedades que modifiquen el peso corporal. Los participantes firmaron un formulario de consentimiento informado previamente aprobado por el Comité de Ética, Bioética y Bioseguridad de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Concepción. Código CEBB 225-2018.

Este trabajo fue un estudio aleatorizado doble ciego controlado con placebo de 12 semanas y que se realizó durante el año 2018. Los parámetros de los individuos se evaluaron en las semanas 0 y 12. Como se

muestra en la figura 1, 104 estudiantes (65 mujeres y 39 hombres) se dividieron en dos grupos: un grupo intervenido (GI) que incluyó 58 participantes que consumieron la cepa probiótica *L. fermentum* UCO-979C incorporado en una gelatina de 100 g que contenía una concentración bacteriana $> 10^7$ UFC mL⁻¹ por porción y un grupo control no intervenido (GC) que incluyó 46 participantes que recibieron la misma gelatina en la que la cepa probiótica fue reemplazada por placebo, cada participante recibió cinco porciones de gelatina e instrucciones de mantenerlas refrigeradas. Las personas reclutadas fueron asignadas a través de una asignación aleatoria simple para recibir tratamiento con probiótico o placebo. El desenmascaramiento del ensayo se realizó al finalizar el análisis de datos. Se consideró un buen cumplimiento cuando los pacientes consumieron más del 80% del total de productos administrados.

La cepa probiótica *L. fermentum* UCO-979C se incorporó en una gelatina de tres capas. Las capas inferior y superior consistían en gelatina con sabor sin sacarosa, mientras que la capa central, que contenía el probiótico, se preparó usando gelatina sin sabor ni sacarosa. La gelatina placebo era idéntica a la gelatina probiótica en términos de sabor y textura, excepto que no contenía el probiótico. La gelatina probiótica se etiquetó como grupo 1 mientras que el placebo fue grupo 2. Para comprobar que la concentración de la cepa UCO-979C se mantenía $> 10^7$, se tomaron muestras aleatorias del lote de gelatinas preparadas semanalmente y se realizó recuento bacteriano en placa.

En este estudio se informará el efecto sobre el peso corporal, el % de masa grasa (MG), la masa magra (MM) y la circunferencia de la cintura (CC). Tres nutricionistas calificadas y previamente entrenadas llevaron a cabo las mediciones. Las medidas incluyeron altura

(cm) utilizando un tallímetro (SECA 213), el peso corporal (kg) y el % MM y MG (kg) se evaluaron utilizando la impedancia bioeléctrica tetrapolar (Bioimpedanciómetro TBF-300WA, Tanita, Japón). Las mediciones se realizaron por la mañana y cumplieron los siguientes requisitos: vejiga vacía, ayuno de 8 a 12 horas y sin hidratación o ejercicio físico excesivo el día anterior. La condición nutricional se clasificó según el IMC de la siguiente manera: bajo peso (IMC < 18.5), normal (IMC 18.5-24.9), sobrepeso (IMC 25-29.9), obesidad de clase I (IMC 30 - 34.9), obesidad de clase II (IMC 35-39.9) y obesidad clase III (IMC > 40)²¹. La CC se midió utilizando una cinta métrica metálica inextensible (Cescorf), a medio camino entre el borde inferior de la costilla más baja y el borde superior de la cresta ilíaca²².

Se utilizó la encuesta de hábitos alimenticios de Durán *et al.* 2014²³. Esta encuesta incluye dos secciones, una sobre hábitos alimenticios saludables y una segunda sobre hábitos alimenticios no saludables o que promueven enfermedades.

La base de datos se analizó utilizando el software SPSS 22.0. Las variables numéricas se representaron por sus medias y desviación estándar, mientras que las variables categóricas se representaron por la frecuencia y el porcentaje de cada una de sus categorías. Las pruebas utilizadas para variables numéricas fueron la prueba t de Student para grupos independientes, la prueba U de Mann-Whitney para comparar grupos independientes (intervenidos versus control), la prueba t de Student para grupos coincidentes y la prueba Wilcoxon para comparar las evaluaciones iniciales y finales. La prueba de Chi-cuadrado se utilizó para variables categóricas. Los valores de $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos.

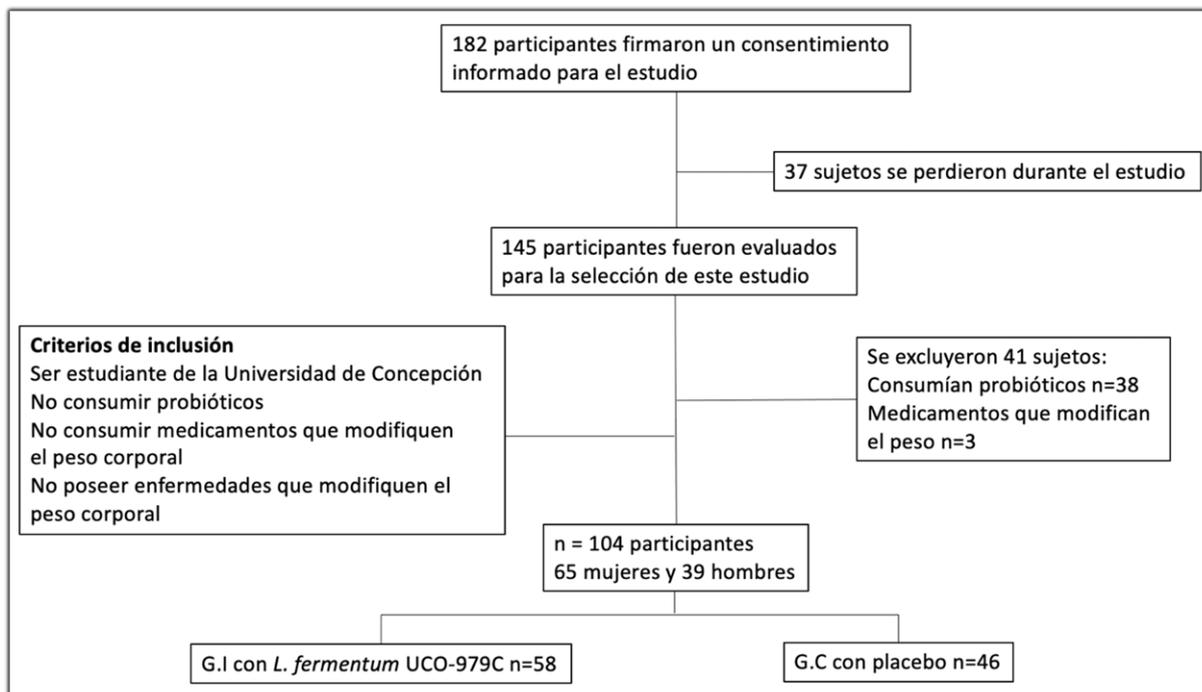


Figura 1. Diagrama de participación reclutamiento y análisis.

Tabla 1. Lore ipsum Lore ipsum Lore.

Variables	CG (n=46)	GI (n=58)	valor p
Mediciones antropométricas			
^U Edad (años)	23 ± 3.0	23.4 ± 2.8	0.373
^T Peso (kg)	63.9 ± 12.9	66.6 ± 11.1	0.268
^U Altura (cm)	164.8 ± 9.8	166.1 ± 9.5	0.459
^U IMC (kg/m ²)	23.5 ± 4.0	24.1 ± 3.8	0.321
^U CC (cm)	80.3 ± 10.1	83.6 ± 9.8	0.089
^{T%} MG	23.0 ± 9.7	25.1 ± 9.1	0.274
^U MM (kg)	48.8 ± 10.0	49.6 ± 9.2	0.440
Hábitos alimenticios			
^U Sección de hábitos saludables (puntuación)	27.9 ± 4.8	26.3 ± 4.4	0.136
^U Sección de hábitos no saludables (puntuación)	12.7 ± 2.9	12.5 ± 2.9	0.688
^U Ejercicio físico semanal (Horas)			
0	15	21	0.893
Menos de 2	16	21	
De 2 a 4	8	7	
Más de 4	7	9	

Los valores se expresan como media ± desviación estándar,

GI: grupo intervenido, GC: grupo control, T: prueba t de Student, prueba U de Mann Whitney.

IMC: índice de masa corporal, CC: circunferencia de la cintura, MG: masa grasa, MM: masa magra.

Resultados

Las características basales no mostraron diferencias entre el GI y GC (Tabla 1). Excepto por un aumento significativo ($p < 0.01$) en la MM en el GI, no se observaron diferencias significativas en las variables restantes al final de la intervención (Tabla 2). La puntuación de la sección hábitos de alimentación saludable mostró diferencias significativas entre ambos grupos ($p < 0.05$), aumentando la puntuación, es decir, aumentando los hábitos de

alimentación saludable, solo en el GI ($p < 0.01$) (Tabla 2).

La Tabla 3 muestra los hábitos alimenticios saludables y no saludables. El desayuno fue la única variable que mostró una diferencia significativa ($p < 0.05$) cuando los grupos GI y GC se compararon al final de la intervención. El GI aumentó el consumo de desayuno mientras que GC lo disminuyó. Dentro de los grupos, solo GI mostró un mayor consumo de productos lácteos y frutas ($p < 0.05$).

Tabla 2. Características clínicas de los individuos.

Variable	CG (n=46)				IG (n=58)				Diferencia entre grupos valor p
	Semana 0	Semana 12	Diferencia	valor p	Semana 0	Semana 12	Diferencia	valor p	
Composición corporal									
Peso(kg)	63.93 ± 12.9	64.28 ± 12.6	0.34 ± 2.2	0.305	66.56 ± 11.1	67.15 ± 11.4	0.59 ± 1.9	0.078	0.893
IMC (kg/m ²)	23.49 ± 4.0	23.63 ± 4.1	0.14 ± 0.8	0.247	24.15 ± 3.8	24.37 ± 3.9	0.22 ± 0.7	0.078	0.917
CC (cm)	80.32 ± 10.1	81.37 ± 9.7	1.06 ± 4.2	0.095	83.63 ± 9.8	84.11 ± 10.6	0.47 ± 3.7	0.331	0.448
MG (%)	23.03 ± 9.7	23.03 ± 9.4	0 ± 2.3	0.892	25.07 ± 9.1	24.68 ± 9.5	-0.38 ± 1.6	0.077	0.301
MM (kg)	48.78 ± 10.1	49.07 ± 9.9	0.28 ± 1.7	0.158	49.64 ± 9.2	50.27 ± 9.3	0.63 ± 1.2	0.0002*	0.22
Hábitos alimenticios									
Saludable (puntaje)	27.87 ± 4.8	27.91 ± 5.2	0.04 ± 2.8	0.941	26.33 ± 4.4	27.47 ± 4.4	1.14 ± 3.1	0.0055*	0.024*
No saludable (puntaje)	12.72 ± 2.93	13.04 ± 3.2	0.33 ± 2.3	0.377	12.52 ± 2.9	13.07 ± 2.8	0.55 ± 2.7	0.115	0.560

Los valores se expresan como media ± desviación estándar, * $p < 0.05$. ** $p < 0.01$

GI: grupo intervenido, CC: grupo control, IMC: índice de masa corporal,

CC: circunferencia de la cintura, MG: masa grasa, MM: masa magra.

Tabla 3. Hábitos alimentarios (Saludables y No Saludables).

Variable	GC (n=46)			GI (n=48)			Comparación valor p
	Antes	Después	valor p	Antes	Después	valor p	
	Media	Media		Media	Media		
Hábito Saludable							
Desayuno	4.3 ± 1.1	4.11 ± 1.0	0.077	4.24 ± 1.1	4.26 ± 1.0	0.907	*0.044
Lácteos	2.43 ± 1.1	2.54 ± 1.0	0.397	2.03 ± 1.1	2.45 ± 1.1	**0.002	0.096
Frutas	2.78 ± 0.9	2.74 ± 0.9	0.593	2.53 ±	2.76 ± 0.9	*0.031	0.078
Verduras	3.78 ± 0.9	3.74 ± 1.1	0.645	3.52 ± 1.0	3.74 ± 1.0	0.067	0.130
Pescado	2.44 ± 1.0	2.39 ± 0.8	0.653	2.67 ± 0.9	2.64 ± 0.9	0.819	0.974
Leguminosas	3.04 ± 0.8	3.17 ± 1.0	0.243	2.91 ± 1.0	2.95 ± 0.9	0.740	0.515
Avena	2.7 ± 1.1	2.8 ± 1.2	0.252	2.36 ± 1.1	2.38 ± 1.2	0.781	0.308
Comida Casera	3.96 ± 1.2	4 ± 1.1	0.726	3.88 ± 1.3	3.9 ± 1.2	0.957	0.905
Cena	2.48 ± 1.4	2.41 ± 1.3	0.772	2.17 ± 1.5	2.4 ± 1.5	0.220	0.162
Hábito No Saludable							
Bebidas	1.96 ± 0.8	2.04 ± 1.0	0.648	1.97 ± 0.9	1.98 ± 0.9	0.874	0.985
Alcohol	2.13 ± 1.2	2.37 ± 1.3	0.126	2.05 ± 1.1	2.21 ± 1.2	0.303	0.840
Frituras	2.61 ± 1.0	2.52 ± 1.1	0.664	2.71 ± 1.0	2.79 ± 1.0	0.476	0.635
Sal	1.96 ± 1.0	2 ± 1.0	0.564	1.72 ± 1.0	1.83 ± 1.0	0.467	0.689
Chatarra	1.98 ± 0.6	1.91 ± 0.6	0.564	1.98 ± 0.5	1.98 ± 0.4	0.999	0.637
Galletas_Snack	2.09 ± 1.0	2.2 ± 0.9	0.348	2.09 ± 0.8	2.28 ± 0.8	0.120	0.896

* P<0,05. **P<0,01. Test t de Student para grupos pareados en comparación entre semanas (test de Wilcoxon).

Test t de Student para grupos independientes en comparación entre grupos (test U de Mann-Whitney).

Discusión

Durante la última década, los avances científicos han establecido un vínculo entre el consumo de probióticos y cambios que se producen en el cuerpo humano, aumentando el interés en investigar el efecto de nuevos probióticos. Este estudio incorpora la cepa *L. fermentum* UCO-979C en una matriz no láctea, para consumo humano, y donde se evaluó el efecto sobre el IMC, %MG, MM, CC y los hábitos alimenticios de estudiantes de la Universidad de Concepción, Chile.

Los resultados obtenidos indicaron que no hubo diferencia significativa en el IMC, %MG, MM y CC respecto al control. Resultados similares, con una especie diferente, fueron reportados por Jones *et al.* 2012²⁴, después de administrar diariamente un yogurt que contenía 5×10^{10} UFC de *L. reuteri* NCIMB 30242 microencapsulado, a 59 individuos durante 6 semanas y no encontraron diferencias significativas entre el grupo

intervenido y el grupo control en peso e IMC. Omar *et al.* 2013²⁵ realizaron un estudio en Canadá utilizando dos cepas de *Lactobacillus*, en éste todos los participantes perdieron masa grasa total. Sin embargo, tanto el peso corporal como la composición no difirieron significativamente al final de los tratamientos.

Numerosos estudios, como el de Park *et al.* 2014²⁶ o los analizados en la revisión de Ejtahed *et al.* 2019⁶, se han realizado en animales y humanos para evaluar el efecto de los probióticos en la composición corporal. Sus resultados varían cuando se usan cepas del mismo género o géneros diferentes durante períodos de intervención que varían de 3 a 16 semanas y dosis diarias de probiótico²⁷.

En el presente estudio se observó un aumento muy significativo ($p < 0,0002$) de la MM dentro del GI al término de la semana 12, junto a esto se registró un aumento en el

peso corporal y una disminución del %MG. Sin embargo, estos últimos no fueron estadísticamente significativos. Jung *et al.* 2013⁹ informaron la modificación de solo algunos parámetros antropométricos de individuos del grupo intervenido después de administrar *L. gasseri* BNR17 (10^{10} UFC día⁻¹) durante 12 semanas, disminuyendo significativamente el IMC.

El GI mostró un aumento importante en el puntaje del consumo de productos lácteos ($p < 0.01$) y de frutas ($p < 0.05$). Este aumento podría ser una razón para el aumento de MM porque los productos lácteos, particularmente la leche de vaca, contienen caseína y proteínas de suero en una proporción de 3: 1 que aumenta la concentración de aminoácidos en el suero sanguíneo, particularmente los de cadena ramificada, que pueden tener un efecto en la síntesis de proteínas y el metabolismo muscular²⁸.

En los hábitos saludables, se observó diferencias significativas entre ambos grupos en el ítem desayuno ($p < 0.05$), donde el GI aumentó ligeramente el consumo de alimentos en el desayuno mientras que el GC lo redujo. Estas diferencias pueden ser la consecuencia del consumo del probiótico, que puede haber influido en los hábitos alimenticios debido a la modulación por la microbiota intestinal sobre la actividad del sistema nervioso central y su efecto sobre la sensación de apetito²⁹. Esta suposición es respaldada por un estudio realizado en Canadá por Sánchez *et al.* 2017³⁰, donde informaron que las mujeres del grupo intervenido redujeron su peso más que el grupo control, asociado con un deseo aumentado de comer después del ayuno y una mayor saciedad durante el almuerzo, en comparación con el grupo de control del mismo género.

Conclusión

En este estudio, con *L. fermentum* UCO-979C, no se observaron diferencias significativas cuando se compararon GI y CC con respecto al peso corporal, IMC, CC, porcentaje de MG y MM. Su administración mejoró significativamente los hábitos alimenticios saludables en el GI como el aumento del consumo de alimentos durante el desayuno, aumento del consumo de productos lácteos y frutas, así como también el aumento de la MM.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el proyecto Corfo 14IDL2-29744, Innova-Chile (Chile).

Referencias

1. Roos S, Engstrand L, Jonsson H. *Lactobacillus kalixensis* sp. nov. and *Lactobacillus ultunensis* sp. nov., isolated from human stomach mucosa. *Int J Syst and Evol Microbiol* 2005; 55, pp.77–82
2. Garcia CA, Henriquez AP, Retamal RC, Pineda CS, Delgado Sch C, Gonzalez CC. Probiotic properties of *Lactobacillus* spp isolated from gastric biopsies of *Helicobacter pylori* infected and non-infected individuals. *Rev Med Chil.* 2009; 137:369–376
3. Delgado S, Leite AM, Ruas-Madiedo P, Mayo B. Probiotic and technological properties of 60 *Lactobacillus* spp. strains from the human stomach in the search for potential candidates against gastric microbial dysbiosis. *Fron Microbiol.* 2015; 5, pp.1–8.
4. Patel A, Shah N, Prajapati JB. Clinical application of probiotics in the treatment of *Helicobacter pylori* infection—a brief review. *J Microbiol Immunol Infect.* 2014; 47: 429–437. doi:10.1016/j.jmii.2013.03.010
5. Nair MRB, Chouhan D, Gupta S, Sen, Chattopadhyay S. Fermented foods: are they tasty medicines for *Helicobacter pylori* associated peptic ulcer and gastric cancer?. *Front Microbiol.* 2016; 7:1148.

6. Ejtahed H, Angoorani P, Soroush A, Atlasi R, Hasani-Ranjbar S, Mortazavian, et al. Probiotics supplementation for the obesity management; A systematic review of animal studies and clinical trials. *J Funct Foods*. 2019; 52: 228-242. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.10.039>
7. Minami J, Iwabuchi N, Tanaka M, Yamauchi K, Xiao J, Abe F, et al. Effects of *Bifidobacterium breve* B-3 on body fat reductions in pre-obese adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Bioscience of Microbiota Food and Health*. 2018; 37(3): 67-75. <https://dx.doi.org/10.12938%2Fbmfh.18-001>
8. Jung S, Lee Y, Kim M, Kwak J, Lee J, Ahn Y, et al. Supplementation with two probiotic strains, *Lactobacillus curvatus* HY7601 and *Lactobacillus plantarum* KY1032, reduced body adiposity and Lp-PLA (2) activity in overweight subjects. *Journal Functional Foods*. 2015; 19: 744-752. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.10.006>
9. Jung S, Lee K, Kang J, Yun S, Park H, Moon Y, et al. Effect of *Lactobacillus gasseri* BNR17 on Overweight and Obese Adults: A Randomized, Double-Blind Clinical Trial. *Korean Journal of Family Medicine*. 2013; 34(2): 80-89. <https://doi.org/10.4082/kjfm.2013.34.2.80>
10. Jones R, Alderete T, Martin A, Geary B, Hwang D, Palmer S, et al. Probiotic supplementation increases obesity with no detectable effects on liver fat or gut microbiota in obese Hispanic adolescents: a 16-week, randomized, placebo controlled trial. *Pediatric Obesity*. 2018; 13 (11): 705-714. <https://dx.doi.org/10.1111%2Fijpo.12273>
11. Sakamoto I, Igarashi M, Kimura K, Takagi A, Miwa T, Koga Y. Suppressive effect of *Lactobacillus gasseri* OLL 2716 (LG21) on *Helicobacter pylori* infection in humans. *J Antimicrob Chemother*. 2001; 47:709–710. doi:10.1093/jac/47.5.709
12. Pena JA, Versalovic J. *Lactobacillus rhamnosus* GG decreases TNF- α production in lipopolysaccharide-activated murine macrophages by a contact-independent mechanism. *Cell Microbiol*. 2003; 5:277–285. doi:10.1046/j.1462-5822.2003.t01-1-00275.x
13. Sgouras D, Maragkoudakis P, Petraki K, Eriotou E, Michopoulos S, Tsakalidou E, et al. In vitro and in vivo inhibition of *Helicobacter pylori* by *Lactobacillus casei* strain Shirota. *Appl Environ Microbiol*. 2004; 70:518–526. doi:10.1128/AEM.70.1.518-526.2004
14. Sunanliganon C, Thong-Ngam D, Tumwasorn S, Klaikeaw N. *Lactobacillus plantarum* B7 inhibits *Helicobacter pylori* growth and attenuates gastric inflammation. *World J Gastroenterol*. 2012; 18:2472–2480. doi:10.3748/wjg.v18.i20.2472
15. Salas M, Sanhueza E, Retamal A, González C, Urrutia H, García A. Probiotic *Lactobacillus fermentum* UCO-979C biofilm formation on AGS and Caco-2 cells and *Helicobacter pylori* inhibition. *Biofouling*. 2016; 32(10): 1245-1257. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-5-15>
16. García A, Navarro K, Sanhueza E, Pineda S, Pastene E, Quezada M, et al. Characterization of *Lactobacillus fermentum* UCO-979C, a probiotic strain with a potent anti-*Helicobacter pylori* activity. *Electronic Journal of Biotechnology*. 2017; 25: 75-83. <https://doi.org/10.1016/j.ejbt.2016.11.008>
17. Merino J, García A, Pastene E, Salas A, Saez K, González C. *Lactobacillus fermentum* UCO-979C strongly inhibited *Helicobacter pylori* SS1 in *Meriones unguiculatus*. *Beneficial Microbes*. 2018; 9(4): 625-627. <https://doi.org/10.3920/BM2017.0160>
18. Garcia V, Zelaya H, Ilabaca A, Espinoza M, Komatsu R, Albarracin L, et al. *Lactobacillus fermentum* UCO-979C beneficially modulates the innate immune response triggered by *Helicobacter pylori* infection. *Beneficial Microbes*. 2018; 9(5): 829-842. <https://doi.org/10.3920/BM2018.0019>
19. García V, Komatsu R, Clau P, Indo Y, Takagi M, Salva S, et al. Evaluation of the immunomodulatory activities of the probiotic strain *Lactobacillus fermentum* UCO-979C. *Frontiers in Immunology*. 2019; 10: 1-14. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01376>

20. Gutierrez C, Gonzalez M, Diaz G, Smith S, García A. Increased anti-Helicobacter pylori effect of the probiotic Lactobacillus fermentum UCO-979C strain encapsulated in carrageenan evaluated in gastric simulations under fasting conditions. *Food Research International*. 2019; 121: 812-816. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.12.064>
21. Ministerio de Salud, Chile. 2013. Examen Medicina Preventiva, serie guías clínicas. https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2014/09/GPC-Medicina-Preventiva.pdf
22. Moreno M, Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica las Condes*. 2012; 23(2): 124-128. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70288-2](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70288-2)
23. Duran S, Valdes P, Godoy A, Herrera T. Hábitos alimentarios y condición física en estudiantes de pedagogía en educación física. *Revista Chilena de Nutrición*. 2014; 41(3): 251-259 <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182014000300004>
24. Jones M, Martoni C, Tamber S, Parent M, Prakash S. Evaluation of safety and tolerance of microencapsulated Lactobacillus reuteri NCIMB 30242 in a yogurt formulation: A randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Food and Chemical Toxicology*. 2012; 50(6): 2216-2223. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.03.010>
25. Omar J, Chan Y, Jones M, Prakash S, Jones P. Lactobacillus fermentum and Lactobacillus amylovorus as probiotics alter body adiposity and gut microflora in healthy persons. *J funct Foods*. 2013; 5(1): 116-123. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2012.09.001>
26. Park J, Oh S, Cha Y. Lactobacillus plantarum LG42 isolated from gajami sik-hae decreases body and fat pad weights in diet-induced obese mice. *Journal of Applied Microbiology*. 2014; 116(1): 145-156. <https://doi.org/10.1111/jam.12354>
27. Borgeraas H, Johnson L, Skattebu J, Hertel J, Hjelmessaeth J. Effects of probiotics on body weight, body mass index, fat mass and fat percentage in subjects with overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity Reviews*. 2018; 19(2): 219-232. <https://doi.org/10.1111/obr.12626>
28. Roy B. Milk: the new sports drink? A Review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2008; 5: 15. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-5-15>
29. Dinan T, Cryan J. The Microbiome-Gut-Brain Axis in Health and Disease. *Gastroenterology Clinics of North America*. 2017; 46(1): 77. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2016.09.007>
30. Sanchez M, Darimont C, Panahi S, Drapeau V, Marette A, Taylor VH, et al. Effects of a Diet-Based Weight-Reducing Program with Probiotic Supplementation on Satiety Efficiency, Eating Behaviour Traits, and Psychosocial Behaviours in Obese Individuals. *Nutrients*. 2017; 9(3). <https://doi.org/10.3390/nu9030284um>

