

Dieta libre de FODMAPs (Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols) y consumo de probióticos indicados en el síndrome del intestino irritable: a propósito de un caso

Free FODMAPs (Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols) diet and probiotics consumption indicated on irritable bowel syndrome disease: a case report

López Valiente, Carmen¹; Cuenca Quesada, Noemí²

1 *Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport. Generalitat Valenciana.*

2 *Blanquerna-Universitat Ramon Llull. Barcelona.*

Recibido: 20/diciembre/2015. Aceptado: 7/abril/2016.

RESUMEN

El Síndrome de Intestino Irritable (SII) es un trastorno común del tracto digestivo. Se trata de un trastorno funcional digestivo de causa desconocida, no originado por una infección o un problema estructural concreto. Hay cuatro subtipos de SII originados por la interacción de diversos factores. No hay pruebas diagnósticas directas que identifiquen el problema, y su tratamiento sólo actúa sobre los síntomas. Los pacientes se someten a muchas pruebas médicas a fin de descartar patologías.

En este caso clínico la paciente, con SII y disbiosis, se sometió a una dieta libre en FODMAPs (fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols) combinada con la ingestión de probióticos con el objetivo de mejorar los problemas gastrointestinales. Antes y durante este tiempo se realizó metagenómica de la microbiota intestinal a fin de determinar la posibilidad de presentar disbiosis o no. Debido a que los pacientes con SII pueden mostrar una disbiosis, hay un creciente interés en el estudio de su microbiota intestinal.

Correspondencia:

Carmen López Valiente
carlova@uv.es

Los estudios de la metagenómica de la microbiota intestinal revelaron disbiosis y mantenimiento de la misma con la dieta y el consumo de probióticos. Los resultados del tratamiento sugieren que el control de dieta, tanto a nivel de duración como de ingestas de macro y micronutrientes, así como la regeneración de la microbiota mediante el consumo de probióticos, pueden ser fundamental para que el paciente pueda paliar los síntomas asociados al SII.

PALABRAS CLAVE

Síndrome del intestino irritable (SII), dieta, FODMAPs, microbiota, metagenómica, restricción de carbohidratos.

SUMMARY

Irritable Bowel Syndrome (IBS) is a common disorder of the digestive tract. It is a functional gastrointestinal disorder of unknown cause, but not provoked by an infection or a particular structural problem. There are four subtypes of IBS caused by the interaction of various factors. There are no direct diagnostic tests to identify the problem, and the treatment only works on the symptoms. Patients undergoing many medical tests to rule out pathologies.

In this case report the patient, with IBS and dysbiosis, underwent a FODMAPs free diet (fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols) combined with ingestion of probiotics with the aim of improving gastroin-

testinal problems. Before and during this time the intestinal microbiota metagenomics to determine the possibility of submitting dysbiosis or not performed. Because IBS patients may show dysbiosis, there is growing interest in the study of intestinal microbiota.

Metagenomics studies of intestinal microbiota revealed dysbiosis and maintaining it with diet and consumption of probiotics. Treatment results suggest that the control of diet, both in terms of duration and intake of macro and micronutrients, as well as the regeneration of the microbiota by consuming probiotics, may be essential for the patient to alleviate the symptoms associated with IBS.

KEYWORDS

Irritable Bowel Syndrome (IBS), Diet, FODMAPs, microbiota, metagenomic, Carbohydrate restricted.

ABREVIATURAS

SII: Síndrome del intestino irritable.

FODMAPS: Fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols.

FC: Fatiga crónica.

INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Intestino Irritable (SII) es un trastorno común del tracto digestivo. Hace referencia a un trastorno funcional digestivo, no causado por una infección o un problema estructural. La causa es desconocida y no hay pruebas diagnósticas directas que identifiquen el problema. Presenta tratamiento a nivel de síntomas. Estos incluyen desde dolores abdominales, alteración en las deposiciones, distensión abdominal, síntomas rectales e incluso dolor de espalda o de cabeza. La dieta puede tener un papel importante en el manejo de los síntomas, debido a que hay nutrientes que irritan la mucosa intestinal y pueden contribuyen al malestar. La microbiota intestinal está siendo objeto de estudio debido a que pacientes con SII pueden mostrar una disbiosis. El control de dieta y microbiota mediante la ingesta de probióticos, pueden ser fundamental para que el paciente pueda paliar los síntomas asociados al SII. Los estudios realizados hasta ahora en pacientes con SII que han seguido dietas bajas o libres en FODMAPs (*fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols*) parece que mejoran los síntomas aunque no suponen una cura definitiva.

Se presenta el caso de una paciente diagnosticada de Síndrome del Intestino Irritable (SII) clasificada en SII-I (patrón indefinido) y con fatiga crónica (FC). El diagnóstico se hizo mediante descarte de diferentes patologías^{1,2} (celiaquía, intolerancias/alergias, diverticulitis, enfermedad de Cronh, Síndrome de Wilkies, ...) por TAC, tracto digestivo,

colonoscopia, endoscopias, ... También presenta disbiosis: enterotipo III y, posteriormente II.

Caso clínico:

Mujer de 43 años que desde 1999 sufre problemas de dolor epigástrico, retortijones, gases, dispepsia, etc. ... no es hasta el año 2013 que es diagnosticada de SII y FC. Acude al digestólogo por indicación del médico generalista en 2011 a fin de averiguar el posible origen de la pérdida de peso y malestar tras la ingesta de alimentos. La paciente no realizaba ninguna dieta ni restricciones alimentarias previas a la visita al digestólogo. El peso habitual era de 60 kg para 1,75 m de altura (IMC 19,6) y el actual es de 52 kg (IMC 17), con tendencia a seguir perdiendo peso. Temperatura media corporal de 35,5°C. La medicación prescrita por el médico de cabecera para poder afrontar el día a día y dormir por la noche era: escitalopram con el desayuno (5 mg) y lorazepam con la cena (0,5 mg).

En noviembre de 2013 la paciente inicia la dieta libre de FODMAPs^{3,4,5,6} por indicación del digestólogo para conseguir un mayor bienestar gastrointestinal. Para ello se le facilitó una tabla (tabla 1) sin indicaciones de cómo estructurarla a lo largo del día. El digestólogo se limitó a facilitar una tabla de alimentos permitidos/prohibidos pero no dio una pauta dietética ni una dieta a seguir. Esta tabla no coincide totalmente con la IBS DIETS. FODMAP DIETING GUIDE (<http://www.ibsdiets.org/fodmap-diet/fodmap-food-list/>).

Tabla 1. Alimentos permitidos/excluidos en una dieta libre de FODMAPs (a partir de la IBS DIETS. FODMAP DIETING GUIDE <http://www.ibsdiets.org/fodmap-diet/fodmap-food-list/>).

ALIMENTOS PERMITIDOS	ALIMENTOS A EVITAR
<p>Cereales sin gluten: arroz, avena.</p> <p>Verduras: germinados de alfalfa, pepino, zanahoria, patata, boniato, calabaza, aceitunas, pimiento rojo, tomate.</p> <p>Frutas: melón, plátano maduro, limón, mandarina, uva, fresa, frambuesa.</p> <p>Lácteos sin lactosa y quesos duros</p> <p>Carnes y pescados</p> <p>Otros: bebidas vegetales, huevos, tapioca.</p>	<p>Fructosa: manzana, mango, pera, caqui, cereza, sandía, kiwi, plátano poco maduro, fruta en almíbar y zumos.</p> <p>Verduras: maíz, guisantes y judías verdes.</p> <p>Lactosa: leche, helados, natillas, flanes, quesos blandos.</p> <p>Fructanos: espárragos, hinojo, remolacha, coles, brécol, escarola, alcachofa, ajo, puerro, cebolla, legumbres y productos con trigo y centeno.</p> <p>Galactanos: legumbres, algunas semillas.</p> <p>Poliol: nectarina, ciruela, albaricoque, moras, aguacate, pimientos verdes, champiñones y edulcorantes como sorbitol, xilitol, manitol.</p>

La dieta libre de FODMAPs implica la limitación alimentos beneficiosos para la salud, como las frutas, verduras y legumbres variadas, con lo que la paciente se plantea si es conveniente seguir con una dieta tan restrictiva que pueda tener repercusiones negativas a medio y largo plazo. En una dieta equilibrada el 50-60% de la energía la deben aportar los glúcidos, el 30-35 los lípidos y el 12-15 % las proteínas. La dieta de la paciente dista bastante de estas proporciones en la libre de FODMAPs (Tabla 2, 3, 4): las grasas están en el límite superior de lo recomendado en un dieta equilibrada (36,8% equivalente a 50,4 g), las proteínas en un valor casi el doble a lo recomendado (28,2% equivalente a 86,8 g) y los hidratos de carbono en valores muy bajos (36,0% equivalente a 110,5 g). Respecto a la ingesta total de kcal/día, las tablas revisadas⁷ muestran un requerimiento para mujeres de 40-49 años de 2185 kcal/día y según sus EER requiere 2025 kcal/día. La media de kcal/diarias que ingiere la paciente es de 1231⁸.

Tabla 2. Ingestas en Kcal en dieta habitual y en dieta libre de FODMAPs. Peso: 52Kg.

	Habitual	Dieta libre de FODMAPs
Kcal totales	1526,6	1231,4
	Habitual	Dieta libre de FODMAPs
desayuno	401,62	391,44
almuerzo	316,53	226,20
comida	298,50	269,08
merienda	204,87	131,38
cena	308,40	213,34
Kcal totales (%)	Habitual	Dieta libre de FODMAPs
Proteínas	23,9	28,2
Grasas	25,6	36,8
Hidratos de carbono	51,2	36,0
Kcal/Kg	29,4	23,7
Proteínas totales/Kg	0,46	0,54

La paciente se hizo una analítica de heces fecales en enero de 2014, cuyos resultados se muestran en la tabla 5.

Posteriormente, la paciente se hizo tres estudios de la metagenómica de la microbiota intestinal (entre febrero y abril 2014) con el objetivo de detectar una posible disbiosis. Estos

Tabla 3. Comparación de macronutrientes ingeridos en la dieta normal y en la libre de FODMAPs.

	Dieta normal	Sin FODMAPs
PROTEÍNA		
Proteína total (g)	88,7	86,8
Proteína natural (g)	88,7	84,5
Nitrógeno total (g)	28,1	13,8
Valina (mg)	3655,9	3635,8
Leucina (mg)	5647,6	4949,0
Isoleucina (mg)	3123,6	2833,0
Fenilalanina (mg)	3039,6	2894,9
Triptófano (mg)	779,1	702,9
Lisina (mg)	4905,0	4575,7
Arginina (mg)	4092,2	3774,9
Histidina (mg)	1977,2	1614,5
Metionina (mg)	1742,7	1673,6
Treonina (mg)	2748,8	2488,9
Tirosina (mg)	2153,3	1916,6
GLÚCIDOS		
Hidratos Carbono(g)	201,0	110,5
Azúcares totales (g)	61,7	34,1
Sacarosa (g)	8,2	2,8
Glucosa (g)	5,9	3,7
Fructosa (g)	4,2	3,8
Lactosa (g)	1,3	4,8
Galactosa (g)	0,7	0,0
Maltosa (g)	0,5	0,1
Almidón (g)	35,4	2,8
Fibra (g)	15,4	9,6
GRASA		
grasa total (g)	42,4	50,4
Saturadas (g)	12,8	13,5
C 14:0 (g)	0,5	0,4
C 16:0 (g)	4,7	4,7
C 18:0 (g)	1,8	1,3
Monoinsaturadas (g)	15,7	19,3
C 16:1 (g)	0,7	0,7
C 18:1 (g)	12,7	14,5
Poliinsaturadas (g)	8,4	12,9
C 18:2 (g)	6,3	9,0
C 18:3 (g)	1,0	1,5
C >20 (g)	0,4	1,0
MCT (g)	0,3	0,1
DHA (g)	0,3	0,7
EPA (g)	0,2	0,3
Colesterol (mg)	232,9	321,5

Tabla 4. Comparación de micronutrientes ingeridos en la dieta normal y en la libre de FODMAPs.

	Dieta normal	Sin FODMAPs
MINERALES		
Sodio (mg)	1922,3	968,6
Potasio (mg)	1762,0	1970,4
Calcio (mg)	631,2	686,6
Fósforo (mg)	980,7	1141,2
Magnesio (mg)	240,6	248,4
Hierro (mg)	19,1	6,6
Flúor (mcg)	0,0	0,0
Cobre (mg)	1,0	0,9
Selenio (mcg)	120,9	64,9
Manganeso (mg)	5,3	21,4
Yodo (mcg)	125,7	55,4
Zinc (mg)	7,2	7,1
VITAMINAS		
Vitamina A (mcg)	648,5	421,9
Vitamina B1 (mg)	1,8	1,0
Vitamina B2 (mg)	2,1	1,3
Vitamina B3 (mg)	22,9	13,7
Vitamina B6 (mg)	2,4	1,3
Folatos (mcg)	400,2	132,9
Vitamina B12 (mcg)	4,4	4,8
Vitamina C (mg)	48,1	46,1
Vitamina D (mg)	4,3	17,1
Vitamina E (mg)	4,0	5,0
Vitamina K (mcg)	44,9	8,6

estudios se realizaron en la empresa Lifesequency S. L. a partir de tres muestras de heces. La técnica que se aplicó fue de captura de la región ARNr 16S mediante amplificación por PCR. El objetivo fue establecer las posibles relaciones filogenéticas existentes entre organismos procariontes, especialmente en aquellos que no se pueden cultivar, son muy difícil-

Tabla 5. Resultados de analítica de heces (enero de 2013).

Valor	Valor normal	
IgA secretada	3297 µg/g	510-2040 µg/g
lisozima	1093 ng/ml	600 ng/ml
Calprotectina	82 µg/g	< 50 µg/g
H ₂ O ₂ - <i>Lactobacillus</i> sp	<12x10 ⁴	≥10 ⁵

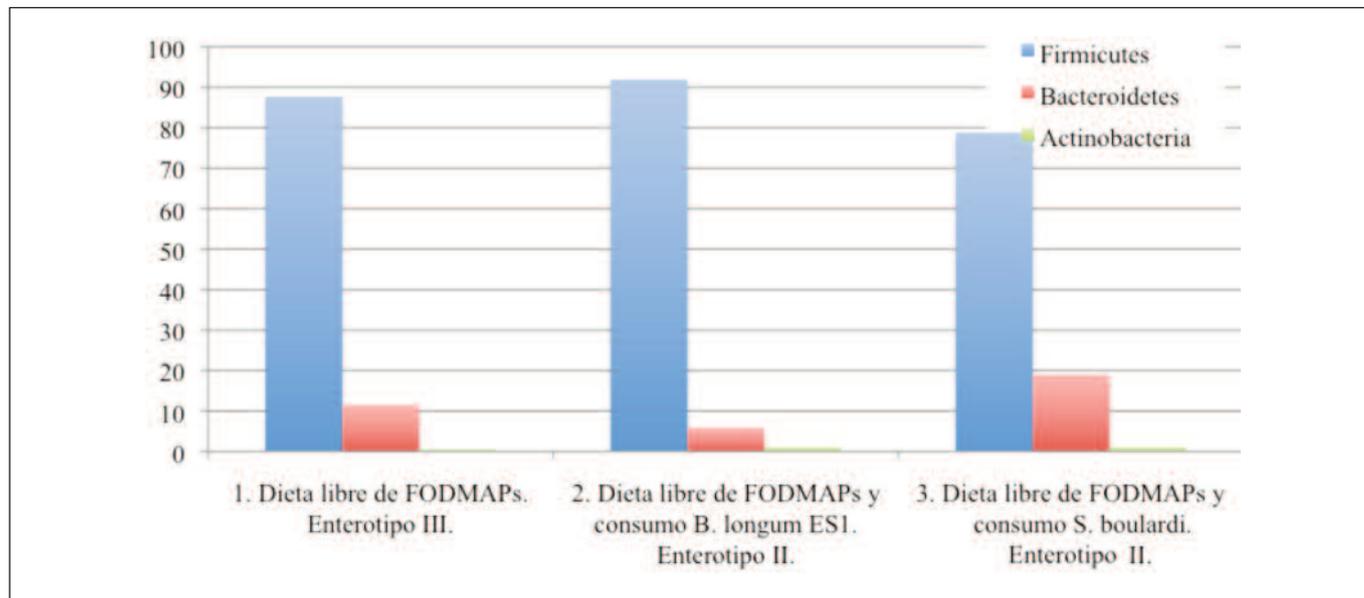
les de cultivar, tienen características bioquímicas que no se adaptan a ningún taxón conocido o que requieren medios muy complejos. Por estas razones, la muestras de heces requieren de la aplicación de esta técnica a fin de obtener resultados fiables de la composición bacteriana en intestino y sus posibles relaciones con enfermedades existentes y documentadas. Los resultados del análisis de la metagenómica de la microbiota intestinal se muestran en la figura 1. Estos tres estudios se hicieron siguiendo la dieta libre de FODMAPs:

muestra 1: dieta libre de FODMAPs.

muestra 2: dieta libre de FODMAPs y consumo durante un mes de *Bifidobacterium longum* ES1. Dosis: 1 capsula/día por la mañana.

muestra 3: dieta libre de FODMAPs y consumo durante un mes de *Saccharomyces boulardi*. Dosis: 1 cápsula/día por la mañana.

La microbiota intestinal humana se puede clasificar en tres enterotipos^{9,10}, atendiendo al predominio de ciertas especies bacterianas. En el enterotipo I predominan el género *Bacteroides* (el más amplio y predominante en Europa), en el II *Prevotella* y en el III *Ruminococcus*. Una persona sana tiene un predominio de bacterias pertenecientes al filum *Bacteroidetes* frente al filum *Firmicutes*. La paciente antes de tomar probióticos presentaba una disbiosis con enterotipo III (mayor porcentaje de *Ruminococcus* respecto a *Bacteroides* y *Prevotella*). Tras un mes de consumo de los probióticos *B. longum* ES1 y otro mes de consumo de *S. boulardi* junto con la dieta libre de FODMAPs pasó a enterotipo II (mayor porcentaje de *Prevotella* respecto a *Bacteroides* y *Ruminococcus*). El enterotipo III se asocia a una dieta que incluye grasas poliinsaturadas y consumo de alcohol, el enterotipo II a una dieta rica en carbohidratos típica de una sociedad agraria. Estudios¹¹ muestran que hay diferencia de enterotipos a largo plazo en función de la dieta que se haga (1 día/10 días). Por tanto es lógico pensar que en un mes se puede cambiar de enterotipo. En el caso de la paciente, con enterotipo III su dieta no se ajusta absolutamente nada a la definida en dicho enterotipo, y en el caso del enterotipo II tampoco, ya que la dieta libre de FODMAPs elimina muchos alimentos, ricos en hidratos de carbono simples. En Europa hay un predominio del enterotipo I (dieta rica en proteína animal y grasa). El

Figura 1. Resultados de las tres muestras analizadas.

consumo de los diferentes probióticos junto con la adherencia a la dieta libre de FODMAPs no ha mejorado su disbiosis.

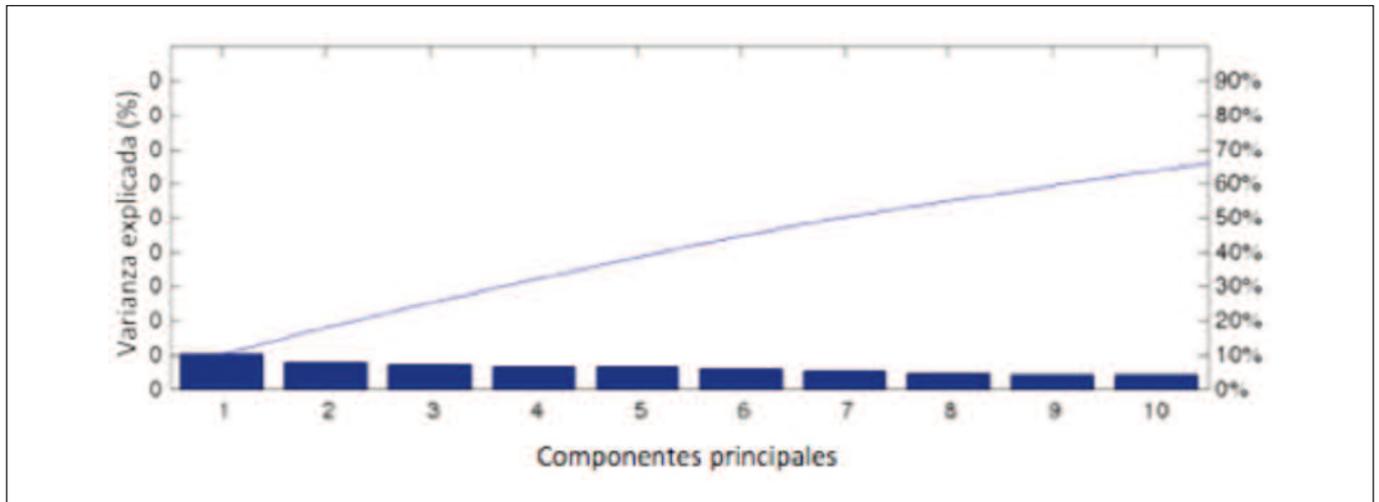
La paciente se sometió durante 200 días a una dieta libre de FODMAPs con adherencia total. A lo largo de los 200 días la paciente anotó en una tabla los alimentos que consumía (semillas, avena cocida, leche sin lactosa, yogur, café, ...) así como otras variables relacionadas con consumo de medicamentos (paracetamol), estado del cansancio general y estado de bienestar gastrointestinal. Con los datos se hizo un PCA (análisis de componentes principales). El objetivo fue buscar si había algún tipo de combinación de variables, que explicasen la variabilidad de los datos obtenidos a lo largo de los 200 días. La PCA (análisis de componentes principales) es una herramienta que busca correlaciones entre todas las entradas (datos referentes a los tipos de alimentos, consumo de medicamentos, ...) y salidas (estado en general a nivel de sintomatología de SII y nivel de cansancio) de una matriz de datos. Los resultados con los datos normalizados muestran que realmente no hay ningún grupo de componentes principales que explique la variabilidad. La primera componente principal explica sólo un 30% de la variabilidad, para explicar el 65% se necesitan 10 variables. Esto significa que no hay mucha correlación entre los datos y que por tanto, hay variables que influyen en los resultados finales que no están contempladas. En este caso, buscando una relación causal clara entre dieta, medicación (incluyendo los probióticos) y el ejercicio físico, se puede predecir como mucho un tercio de las variaciones observadas en el grado de bienestar gastrointestinal. En el caso del grado de cansancio, la predicción no llega al tercio (figura 2).

No se consiguió bienestar gastrointestinal ni tampoco una mejora subjetiva de los síntomas de SII, así como tampoco remitió el cansancio y ni la fatiga. Tampoco consiguió subir de

peso, a fin de estabilizarse en un IMC adecuado para la edad y actividad diaria. Los resultados muestran que la paciente ha mejorado poco/nada pese a seguir estrictamente la dieta libre de FODMAPs durante 200 días.

Hay muy poca literatura científica en la que se relacione el seguimiento de más de seis meses de la dieta libre de FODMAPs en una paciente con SII y FC, y además una disbiosis. Recientemente se publicó en un trabajo¹⁰ en el que los pacientes con SII, después de 15,7 (± 9) meses de seguimiento la dieta libre de FODMAPs, en un 72,1% notaron mejoría, aunque sólo un 12,2% de los pacientes hizo la dieta con adherencia total. En otros trabajos^{12,16}, los pacientes en un 76% experimentaron mejoría tras seguir la dieta entre 2/8 semanas. En este trabajo se compara la dieta libre de FODMAPs y la propuesta por la NICE¹³. En general, estos trabajos indican que los pacientes participan en los estudios pero con diferentes adherencias a la dieta: muchos abandonan, otros no la siguen al 100%, otros explican que sale muy caro, ...

Respecto a la FC no se ha detectado ninguna mejoría en relación a la dieta libre de FODMAPs y la toma de medicación continua. Puede ser que los síntomas de la FC aparecieran mantenidos e incluso en algunos días agravados por la ingesta disminuida de kcal, macro y micronutrientes, así como a la situación de estrés continuado derivado de su actividad laboral. El estrés laboral se inició antes de comenzar la dieta libre de FODMAPs, en concreto, un año antes. Las analíticas periódicas de sangre no mostraron ningún parámetro fuera de lo normal, ni antes ni después de seguir la dieta. La paciente presenta una condición relacionada con la FC que puede ser discordante con el resto de pacientes al respecto del ejercicio físico. Las personas con FC pueden empeorar tras hacer ejercicio físico, en el caso de la paciente no es así por

Figura 2. Resultados de la PCA: explicación de la variabilidad de los datos.

el mero de haber entrenado a nivel de alto rendimiento desde 1981, con intervalos de años de menor actividad deportiva. El hecho de haber realizado siempre deporte de intensidad moderada hace que el hecho de seguir una pauta deportiva hoy por hoy, sea beneficioso y no implique una carga adicional. En el caso de la paciente, la adherencia a la dieta libre de FODMAPs y el consumo de probióticos en la pauta establecida no han servido para mejorar la calidad de vida ni para reducir los síntomas de SII y la FC.

Estudiando los datos y el tipo de alimentos consumidos en la dieta libre de FODMAPs^{15,16}, queda en evidencia el por qué de la ingesta disminuida tanto de fibra como de vitaminas y minerales. Ni la distribución a lo largo del día de kcal y raciones de alimentos es la recomendada (SENC, 2004). Ante estas evidencias la propuesta de tratamiento, que no se llevó a cabo por decisión de la paciente fue: tratamiento con antibióticos¹⁷ (rifaximina) junto con probióticos y prebióticos y por último, ajuste de macro y micronutrientes a fin de cubrir los requerimientos diarios en una dieta de 2025 kcal/día abandonando progresivamente la dieta libre de FODMAPs.

En conclusión, la microbiota intestinal tiene diferentes funciones, entre ellas cabe destacar las metabólicas (producción de enzimas y rutas metabólicas para muchos metabolitos intermediarios), las de protección frente a invasiones de patógenos (inhibición del crecimiento de microorganismos competidores que puedan desplazar al microbioma) y las relacionadas con la homeostasis del sistema inmune. Por estas razones básicas es de vital importancia mantener un microbioma intestinal saludable. En el caso de la paciente, la disbiosis, en principio no parece tener repercusiones negativas a nivel de parámetros estudiados en las analíticas de sangre. Pero esta ausencia de repercusiones negativas (anemia, dislipemias, ...) si que pueden, a la larga, dar problemas más graves relacionados con el sistema inmunitario o con la malabsorción de nutrientes. Existe una relación compleja entre

la dieta, la microbiota intestinal y los mecanismos relacionados con la inmunidad. Los probióticos consumidos por la paciente de forma pautada y sistemática no han dado resultados positivos más allá de unos días seguidos de relativo bienestar. El seguimiento de la dieta libre de FODMAPs solo dio resultados positivos, en lo relativo al bienestar, durante algunos días seguidos pero sin eliminar el cansancio y fatiga permanente en ausencia de problemas de sueño, anémicos o problemas en la sideremia. La dieta libre de FODMAPs puede ser efectiva en algunos pacientes, siempre y cuando el médico y/o dietista-nutricionista¹⁸ personalice la pauta dietética y haga un seguimiento de la misma. También es importante enseñar al paciente la importancia de la adherencia a la dieta controlada para evitar desequilibrios nutricionales.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. Alicia Aguilar Martínez su colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

1. Escartí E. Vivir con el síndrome de intestino irritable y dispepsia funcional. Neo Person Ediciones. Madrid. 2003.
2. Man F, Bustos LM. Síndrome de intestino irritable ¿Un trastorno funcional? Acta Gastroenterol. Latinoam, 2013; 43: 321-334.
3. Gibson P, Shephard SJ. Personal view: food for thought – western lifestyle and susceptibility to Crohn's disease. The FODMAP hypothesis. Aliment. Pharmacol. Ther., 2005; 21(12): 1399-1409.
4. Halmos EP, Power VA, Shepherd SJ, Gibson PR. A diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome. Gastroenterology, 2014; 146 (1): 67-75.
5. Muir JG, Gibson PR. The low FODMAP diet for treatment of irritable bowel syndrome and other gastrointestinal disorders. Gastroenterol Hepatol, 2013; 9(7): 450-452.
6. Aurumugan M, Raes J, Pelletier E, Le Paslier D, Yamada T, Mende DR, Fernandes GR, TAp J, Bruls T, Batto JM, Bertalan M, Borrue N,

- Casellas F, Fernandez L, Gautier L, Hansen T, Hattori M, Hayashi T, Kleerebezem M, Kurokawa K, Leclerc M, Levenez F, Manichanh C, Nielsen HB, Pons N, Pulain J, Qin J, Sicheritz-Ponen T, Tims S, Torrents D, Ugarte E, Soetendal EG, Wang J, Guarner F, Pedersen O, DE Vos WM, Brunak S, Doré J, MetaHIT consortium, Weissenbach J, Ehrlich SD, Bork P. Enterotypes of the human gut microbiome. *Nature*, 2011; 473:174-180.
7. Carbajal A, Manual de nutrición y dietética. Universidad Complutense de Madrid. 2013. (citado 4 abril 2016). Disponible en <http://eprints.ucm.es/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>.
 8. Odimet ® Organizador dietético hospitalario. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela, (citado 4 abril 2016). Disponible en <http://www.odimet.es>.
 9. Robles-Alonso V, Guarner F. Progreso en el conocimiento de la microbiota intestinal humana. *Nutr Hosp*, 2013; 28(3): 553-557.
 10. Wu GD, Chen J, Hoffman C, Bitinger K, Chen YY, Keilbaugh SA, Bewtra M, Knights D, Walters WA, Knight R, Sinha R, Gilroy E, Gupta K, Baldassano R, Nessel L, Hongzhe L, Bushman FD, Lewis JD. Linking long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes. *Science*, 2011; 334(6052): 105-108.
 11. De Roest RH, Dobbs BR, Chapman BA, O'Brien LA, Leeper JA. The low FODMAP diet improves gastrointestinal symptoms in patients with irritable bowel syndrome: a prospective study. *Int J Clin Parct*. 2013, 67(9): 895-903.
 12. Staudacher HM, Whelan K, Irving PM, Lomer CE. Comparison of symptom response following advice for a diet low in fermentable carbohydrates (FODMAPs) versus standard dietary advice in patients with irritable bowel syndrome. *J Hum Nutr Diet*, 2011; 24: 487-495.
 13. NICE, National Institute for Health and Care Excellence, (citado 15 diciembre 2015). Disponible en <http://www.nice.org.uk/guidance/cg61>.
 14. Mearin F, Peña E, Balboa A. Importancia de la dieta en el síndrome del intestino irritable. *Gastroenterol Hepatol*, 2014; 37(5): 302-310.
 15. El-Salhy M, Østgaard H, Gundersen D, Hatlebakk JG, Hausken T. The role of diet in pathogenesis and management of irritable bowel syndrome (review). *Int. J. Mol. Med.*, 2012; 29: 723-721.
 16. Staudacher HM, Irving PM, Lomer MCE, Whelan K. Mechanisms and efficacy of dietary FODMAP restriction in IBS. *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.*, 2014; 11: 256-266.
 17. Ponce García J. Uso Clínico de la rifaximina. Servicio de Medicina Digestiva. Hospital Universitari La Fe (Valencia). Activitat acreditada por el Consell Català de la Formació Mèdica Continuada. Comisión de Formación Continuada del Sistema Nacional de Salud. Curso patrocinat por Bama-Geve.
 18. Vila N, Ibáñez P, Angós RJ, Betés MT, Carretero C, De la Riva SR, Herráiz M, Prieto de Frías C, Silva C, Margall MA. Pacientes con trastorno funcional intestinal: eficacia de una dieta baja en FODMAPs para el tratamiento de los síntomas digestivos. *Nutr. clin. diet. hosp.*, 2016; 36(1): 64-74.