

**ANÁLISIS DE PATRONES
ALIMENTARIOS EN
PACIENTES CON
INSUFICIENCIA CARDIACA
LEVE (FEVI<50%), EN PRE- Y
POST-INTERVENCIÓN.
ESTUDIO OBSERVACIONAL.**

Alejandro Honrubia Mateo

Tutor académico: Néstor Vicente Salar
Máster en Rendimiento Deportivo y Salud 2020-2021

ÍNDICE

1. **Introducción** (pág. 2)
2. **Metodología** (pág. 4)
3. **Resultados** (pág. 5)
4. **Discusión** (pág. 7)
5. **Conclusión** (pág. 10)
6. **Bibliografía** (pág. 11)
7. **Anexo** (pág. 12)



1. INTRODUCCIÓN

Según la Sociedad Española de Cardiología (2019), la enfermedad cardiovascular (ECV) representa la principal causa de muerte en este país. Los datos indican que la ECV sería siendo el origen de 17,3 millones de muertes al año a nivel mundial y actualmente la primera causa de muerte en España. Entre los posibles eventos vasculares, el más importante es la mortalidad del tejido cardiovascular, que puede ser resultado de un infarto agudo de miocardio (IAM) como consecuencia de una cardiopatía isquémica.

Los principales factores de riesgo en la cardiopatía isquémica son la dislipemia, la hipertensión, el tabaquismo y la diabetes mellitus. Estos factores pueden derivar de otros, como el sedentarismo, la obesidad, los antecedentes familiares, la edad, el sexo, las alteraciones hemostáticas y factores psicológicos. La detección y control de estos agentes sigue siendo la estrategia fundamental para prevenir las ECV (Sociedad Española de Cardiología, 2019).

La intervención sobre los factores de riesgo en cada paciente va a estar determinada por su nivel de riesgo vascular, donde se pueden identificar a sujetos de alto o muy alto riesgo. En la Tabla 1, se presenta una adaptación de los criterios de clasificación sin necesidad de aplicar ninguna escala de estratificación, según las últimas Guías Europeas de Prevención Cardiovascular y además de los identificados por SCORE (Sociedad Española de Cardiología, 2019). SCORE (“Systemic Coronary Risk Estimation”) es un sistema que calcula el riesgo individual a 10 años de enfermedad cardiovascular mortal. Las tablas SCORE se han desarrollado para calcular el riesgo tanto en poblaciones europeas de alto riesgo como de bajo riesgo. Tiene en cuenta variables como el sexo, edad, colesterol total, presión arterial sistólica o tabaquismo, pero una de sus limitaciones es el pequeño intervalo de edades (40-65 años) al que se aplica (Hoes, Agewall, Albus, Brotons, Catapano, Cooney & Hall, 2016).

Tabla 1. Clasificación de pacientes según su riesgo vascular de acuerdo a las últimas Guías Europeas de Prevención Cardiovascular. Tabla adaptada de Sociedad Española de Cardiología (2019).

<u>Alto RV</u>	<u>Muy alto RV</u>
Elevación marcada por un único FRV: colesterol >8mmol/L (>310 mg/dl) o presión arterial $\geq 180/110$ mmHg	EV documentada clínicamente: IAM previo, síndrome coronario agudo, ictus, enfermedad arterial periférica, ...
Mayoría de personas con DM	EV documentada por imagen: placas en la coronariografía o en la ecografía. No incluye aumento del GIM
Enfermedad renal crónica (ERC) moderada (FG 30 – 59 ml/min/1.73 m ²)	DM con lesión de órgano diana o con FRV mayores como tabaquismo, hipercolesterolemia marcada o HTA marcada
SCORE $\geq 5\%$ Y $< 10\%$	ERC severa (FG < 30 mL/min/1.73 m ²)
	SCORE $\geq 10\%$

DM = diabetes mellitus; ERC = enfermedad renal crónica; EV = enfermedad vascular; FG = filtrado glomerular; FRV = factor de riesgo vascular; GIM = grosor íntima media; HTA = hipertensión arterial; RV = riesgo vascular

Tras el infarto, el músculo tiende a dilatarse y a aumentar de tamaño. Este proceso se constata a través de ecocardiograma o pruebas de resonancia magnética. Un corazón dilatado pierde fuerza de contracción, por lo que se debe administrar medicación (beta-bloqueantes) para reducir la frecuencia cardiaca y la tensión arterial mejorando el flujo sanguíneo, por lo que el corazón realiza menos esfuerzo para bombear sangre. La fuerza de contracción se determina con el parámetro FEVI (Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo). Un corazón normal tiene una FEVI > 50%, pero tras un infarto puede producirse una FEVI = 50-40% (insuficiencia cardiaca moderada) o una FEVI < 40% (disfunción ventricular izquierda). Una FEVI = 50-40% es la que mejor pronóstico tiene y su tratamiento requiere intervención farmacológica, ejercicio adaptado y dieta cardiosaludable. Las FEVI < 40% tienen muy limitada la parte de ejercicio, teniendo una recuperación más complicada.

Por su parte, la prevención de la ECV (para evitar el infarto) se define como un conjunto de acciones coordinadas dirigidas a la población o a una persona con el fin de eliminar o minimizar el impacto de las ECV y las discapacidades asociadas (Hoes et al., 2016). Los cambios en el estilo de vida de supervivientes de IAM que incluyen dejar de fumar, actividad física y mejoras en la alimentación podrían reducir la mortalidad entre un 20% y un 35% (Li, Chiuve, Flint, Pai, Forman, Hu & Rimm, 2013). Las investigaciones en los primeros años de esta década, señalaban que todavía existen pautas de prevención secundaria que hacen hincapié en el uso de tratamientos farmacéuticos debido a la falta de evidencia para guiar recomendaciones referidas a dietas y estilos de vida (Li et al., 2014). Sin embargo, actualmente podemos decir que adoptar cambios en el estilo de vida para prevenir la aparición de ECV es coste-efectiva cuando se aplica tanto a nivel poblacional, como a nivel de los individuos de alto riesgo (Sociedad Española de Cardiología, 2019).

En este trabajo se va a focalizar la atención en los hábitos alimentarios pre- y post-intervención de una población con FEVI = 50-40% tras el infarto. Estos hábitos influyen en el riesgo CV, ya sea a través de un efecto en los factores de riesgo, como el colesterol, el peso corporal y la presión arterial, o mediante otros efectos (Hoes et al., 2016). El impacto de la dieta se puede estudiar en 3 aspectos específicos: los nutrientes, los grupos de alimentos o alimentos y los patrones dietéticos (Hoes et al., 2016).

Concretamente, los nutrientes más importantes en cuanto a ECV son los ácidos grasos (que afectan principalmente a las concentraciones de lipoproteínas), los minerales (que afectan principalmente a la presión arterial), las vitaminas y la fibra (Hoes et al., 2016). El tipo de ácidos grasos que se ingieren es más importante que el contenido total de grasas en términos de prevención de ECV, teniendo los ácidos grasos insaturados un efecto más beneficioso que los saturados (Hoes et al., 2016). Los minerales principales a tener en cuenta son el sodio y el potasio, que van a contribuir a reducir la presión arterial mediante la disminución del consumo de sodio (menor cantidad de sal en la ingesta diaria) y el aumento de potasio (Hoes et al., 2016). No hay evidencias claras hasta el momento sobre la relación entre las distintas vitaminas y ECV, mientras que en el caso de la fibra algunos meta-análisis recientes sobre estudios prospectivos de cohortes demuestran que un aumento de 7 g/día en el consumo total de fibra se asocia a una disminución del riesgo de ECV del 9% (Threapleton, Greenwood, Evans, Cleghorn, Nykjaer, Woodhead, Cade, Gale & Burley, 2013).

La relación entre los nutrientes y alimentos comentados previamente va a conformar el denominado patrón dietético, y en este caso una mayor adherencia a la dieta mediterránea tiene un potencial preventivo sobre la mortalidad CV (Hoes et al., 2016). Según Sofi, Abbate, Gensini & Casini (2010), la dieta mediterránea es una colección de hábitos alimentarios tradicionalmente seguidos por la gente de los distintos países que bordean el mar Mediterráneo. Se caracteriza por un alto consumo de fruta, verduras, legumbres e hidratos de carbono complejos, un moderado consumo de pescado, la ingesta de aceite de oliva como fuente de grasas principal y de una cantidad de baja a moderada de vino tinto durante las comidas. De

acuerdo a Li et al. (2013), a pesar de sus múltiples beneficios, se ha visto como este tipo de pacientes reportan una calidad dietética pobre un año después de sufrir el evento. Esto podría deberse a que algunos pacientes, aunque reciban información sobre llevar una dieta equilibrada, lo perciben simplemente como eliminar alimentos de su día a día.

En cuanto a las lipoproteínas, se va a hacer énfasis en las cLDL (lipoproteínas de baja densidad) y las cHDL (lipoproteínas de alta densidad), donde los niveles de cLDL van a estar asociados a un mayor o menor riesgo de ECV, siendo mayor el efecto protector frente a la patología cuanto menores son los niveles de cLDL. Sin embargo, aún conociendo que la disminución en los niveles de cLDL reduce significativamente ese riesgo, la mayoría de los pacientes no llega a los niveles marcados como objetivo prioritario (Escobar, Anguita, Arrarte, Barrios, Cequier, Cosín-Sales & de Isla, 2020). Estas lipoproteínas son las llamadas aterogénicas, y guardan relación entre ellas y con los lípidos, como el colesterol y los triglicéridos (TG), que circulan en el plasma (en forma de apolipoproteínas). Según Marcela González-Gross (2020), la relación entre estos componentes también tiene valor predictivo de riesgo, como sucede con los cocientes colesterol total/cHDL y cLDL/cHDL, cuyos niveles elevados se asocian con un mayor riesgo cardiovascular. Tanto la reducción plasmática de cLDL (forma en la que circula en el plasma la mayor parte del colesterol) como el control de los TG en grupos específicos con alta concentración de TG y baja concentración de cHDL (asociada al aumento de riesgo de ECV) pueden reducir el riesgo a sufrir ECV. Además, esta combinación de TG elevados y cHDL bajo es muy común en pacientes con DM2, obesidad abdominal y resistencia a la insulina (índice aterogénico TG/cHDL de riesgo > 3), así como en sedentarios (Hoes et al., 2016). Otro marcador de riesgo similar al cLDL es la concentración de apolipoproteína B (apoB), la principal de las lipoproteínas aterogénicas, y que se relaciona con la apolipoproteína A1 (apoA1), la principal de las lipoproteínas de alta densidad (Hoes et al., 2016). La mención de estos marcadores se debe a que, en el estudio de McQueen, Hawken, Wang, Ounpuu, Sniderman, Probstfield & Kazmi (2008) se observó que en los grupos étnicos y en ambos sexos, la ratio apoB/apoA1 es un marcador de riesgo de IAM mejor que el índice aterogénico colesterol total/cHDL (siendo valores de riesgo > 5).

Dada la importancia del perfil lipídico en esta población, el objetivo de este estudio es buscar posibles relaciones del patrón alimentario previo y posterior a una intervención en pacientes con IC que van a ser intervenidos quirúrgicamente o farmacológicamente, con el fin de valorar cambios en parámetros antropométricos y circulantes.

2. METODOLOGÍA

Muestra de estudio

Este trabajo consistió en un estudio observacional sobre los patrones alimentarios en pacientes que han sido ingresado por un evento cardiovascular reciente con insuficiencia cardiaca y han tenido un tratamiento farmacológico posterior. Los datos se recogieron en la pre-intervención (primera visita a la unidad de insuficiencia cardiaca tras el alta hospitalaria) y a los tres meses post-intervención. Para este estudio, se obtuvo una muestra de 9 pacientes (6 mujeres y 3 hombres) entre 43 y 68 años ingresados en el Hospital General Universitario de Alicante (Tabla 1) tras sufrir el evento cardiaco descrito anteriormente.

Todos los participantes dieron consentimiento informado para su recogida de datos en este estudio, y se aprobó el proyecto mediante el comité de ética del Hospital General Universitario de Alicante cuyo código es CEIm: PI2020-170.

Análisis de patrones alimentarios

Los datos sobre patrones alimentarios de los voluntarios se obtuvieron a través de recordatorios de 24 horas en los cuales cada individuo anotó su consumo de alimentos de la forma más precisa posible durante tres días diferentes en tres momentos: pre – intervención y a los 3 meses post – intervención (conforme a las indicaciones generales dadas por el Hospital. Ver Anexo). Para cada participante, los valores medios diarios de energía, macro y micronutrientes fueron calculados usando el software “ST-Nutrición” (Servitux, Elche, España). Los nutrientes analizados en función de su relación con el riesgo de obesidad y ECV fueron: grasa total, ácidos grasos (saturados, monoinsaturados y poliinsaturados), colesterol, fibra, ácido eicosapentaenoico (EPA), ácido docosahexaenoico (DHA), sodio, potasio y hierro.

Análisis de parámetros circulantes

Los valores de los parámetros analizados de cada sujeto, se exportaron a una base de datos (Microsoft Excel v19.0), cuya función fue únicamente la de obtener los datos de forma editable para posteriormente realizar el análisis estadístico. Los valores circulantes seleccionados fueron: filtrado glomerular, sodio, potasio, colesterol total, triglicéridos, lipoproteína de alta densidad (HDL), lipoproteína de baja densidad (LDL) y proteína C – reactiva (PCR) y hemoglobina por su relación con el riesgo de ECV o complicaciones asociadas.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico “SPSS 26.0”. Los estadísticos descriptivos se presentaron como las medias y su desviación estándar ($M \pm SD$). Se realizó una comparación de medias entre las variables al inicio y al final del seguimiento (al inicio de la intervención, “PRE”, y a los 3 meses, “POST”) mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas. Cuando el valor fue de $P < 0.05$ se considera una diferencia estadísticamente significativa.

Objetivo principal

El objetivo principal de este trabajo es encontrar cambios durante el proceso de intervención y correlaciones entre parámetros circulantes, antropométricos, y demográficos en relación a los nutricionales que incidan en la necesidad de una mejora nutricional durante el seguimiento clínico de los pacientes con insuficiencia cardiaca.

3. RESULTADOS

Características de los sujetos

Los participantes del estudio fueron mayoritariamente de sexo femenino (66.7% en el PRE y 80% en el POST), adultos (56 ± 7.41 años) y con sobrepeso ($IMC = 28.49 \pm 7.13$) (Tabla 1). En total, 4 participantes (44.4%) no pudieron continuar en el estudio debido al abandono voluntario del estudio. No se han hallado diferencias significativas entre PRE y POST en cuanto a las características de los sujetos.

Tabla 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUJETOS

		Pre (n= 9)	Post (n = 5)	P
Sexo (n)	Masculino	3	1	
	Femenino	6	4	
Edad (años)		56 ± 7.41	59 ± 6.75	1.000
Altura (metros)		1.65 ± 0.1	1.6 ± 0.09	1.000
Peso (kg)		76.47 ± 16.35	71.98 ± 12.85	0.273
IMC (kg/m ²)		28.49 ± 7.13	28.47 ± 7.02	0.273

IMC = índice de masa corporal. Los datos se muestran como la media (M) y su desviación estándar (SD).

Análisis nutricional de los recordatorios alimentarios

Se encontraron diferencias significativas en el consumo de colesterol y ácido docosahexaenoico entre PRE y POST, mientras que en el resto de variables analizadas no se observaron cambios significativos (Tabla 2). Se observó un bajo consumo de fibra dietética y de potasio respecto a las recomendaciones, tanto en PRE como en POST, así como de ácido docosahexaenoico y de ácido eicosapentaenoico en el POST. Por otro lado, se observa una ingesta elevada de hierro en relación a las recomendaciones nutricionales.

Tabla 2. ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LOS RECORDATORIOS ALIMENTARIOS

Variables nutricionales	Pre (M ±SD)	Post (M ±SD)	Recomendaciones	P
Grasa total (g)	47.86 ± 16.35	43.41 ± 9.67		0.225
% Grasa total	16.81 ± 2.34	17.98 ± 1.59	30-35%	0.893
AG sat (g)	10.72 ± 5.37	10.64 ± 5.9		0.686
AG mi (g)	20.54 ± 7.02	16.09 ± 6.32		0.225
AG pi (g)	8.02 ± 3.51	6.62 ± 2.17		0.686
Colesterol (mg)	264.6 ± 124.08	195.87 ± 74.24	< 300 ¹	0.043*
Fibra (g)	13.15 ± 3.4	13.6 ± 3.4	25 – 30 ¹	0.893
EPA (g)	0.12 ± 0.1	0.04 ± 0.04	0.1 ¹	0.080
DHA (g)	0.29 ± 0.26	0.07 ± 0.06	0.2 ¹	0.043*

Sodio (mg)	1535.4 ± 874.49	1470.49 ± 320.64	< 2000 ²	0.686
Potasio (mg)	2456.25 ± 265.78	2132.87 ± 289.16	3100 ¹	0.225
Hierro (mg)	10.31 ± 2.45	19.94 ± 24.28	9 – 10 ¹	0.500

AG mi = ácidos grasos monoinsaturados; AG pi = ácidos grasos poliinsaturados; AG sat = ácidos grasos saturados; DHA = ácido docosahexaenoico; EPA = ácido eicosapentaenoico. * P ≤ .05 versus PRE.

Análisis de los parámetros circulantes

No se encontraron diferencias significativas en las variables circulantes analizadas entre PRE y POST, a excepción de la PCR y de la hemoglobina. En el PRE, se observaron niveles por encima del rango máximo en cuanto a los triglicéridos, PCR y de los índices aterogénicos TG/HDL y colesterol/HDL, así como un nivel bajo de lipoproteína de alta densidad (Tabla 3). En el POST, todas las variables analizadas se encontraban dentro de los rangos normales.

Tabla 3. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS CIRCULANTES

Variables circulantes	Pre (M ±SD)	Post (M ±SD)	Rangos normales	P
FG (ml/min/1.73m²)	80.57 ± 13.38	89.03 ± 3.37	>60 ³	0.109
Sodio (mg/dL)	138.67 ± 3.24	138.8 ± 3.7	136 – 145 ⁴	0.414
Potasio (mg/dL)	4.16 ± 0.44	4.82 ± 0.66	3,5 – 5 ⁴	0.144
Colesterol (mg/dL)	195.22 ± 134.3	155.4 ± 65.02	150 – 199 ⁴	0.223
TG (mg/dL)	276.44 ± 440.11	93.2 ± 21.37	< 250 ⁴	0.686
HDL (mg/dL)	35.88 ± 12.87	57.2 ± 19.07	≥ 40 ⁴	0.144
LDL (mg/dL)	95.5 ± 42.05	84 ± 40.92	≤ 130 ⁴	0.068
PCR (mg/dL)	6.86 ± 11.75	0.52 ± 0.61	< 0.5 ⁴	0.043*
TG/HDL	14.51 ± 28.58	1.76 ± 0.68	< 3	0.273
LDL/HDL	3.05 ± 1.57	1.42 ± 0.28	< 3	0.144
Colesterol/HDL	7.6 ± 9.7	2.67 ± 0.32	< 5	0.144
Hemoglobina (g/dL)	12.31 ± 2.46	13.12 ± 1.75	12 – 17 ⁴	0.043*

FG = filtrado glomerular; HDL = lipoproteína de alta densidad; LDL = lipoproteínas de baja densidad; PCR = proteína C - reactiva; TG = triglicéridos en ayunas. * P ≤ .05 versus PRE.

4. DISCUSIÓN

A pesar de los numerosos beneficios que tiene seguir una dieta equilibrada y adecuada en cuanto a cantidad y calidad de los nutrientes, muchos pacientes que con insuficiencia cardíaca (IC) reportan una calidad dietética pobre un año después de dicho evento aun recibiendo información sobre los beneficios que tiene seguir unos patrones alimentarios saludables (Ma et al., 2008), unos datos similares que se han observado a lo largo de este trabajo. Dentro de las variables nutricionales, solo se observan cambios significativos en el consumo de ácido docosahexaenoico (DHA) y colesterol a los tres meses de recibir el alta hospitalaria. Sin embargo, no son cambios que demuestren una tendencia hacia un patrón alimentario adecuado y equilibrado por parte de los pacientes, de hecho, el consumo de DHA disminuye significativamente y por debajo de lo recomendado. Esta tendencia negativa puede explicar en cierta medida que no se hayan logrado observar cambios significativos en el peso y el IMC de los pacientes entre el PRE y el POST.

Por un lado, los ácidos grasos omega 3 (EPA y DHA) son conocidos por otorgar beneficios a nivel cardiovascular a través de la reducción en el nivel de triglicéridos, su efecto antiinflamatorio, vasodilatador, hipotensor y por su mejora en la función arterial y endotelial (Elagizi et al., 2021). Por ello, se podría asociar el pobre control de estados oxidativos e inflamatorios de este tipo de pacientes por el bajo consumo de ácidos grasos omega 3, observado en mayor medida en el POST (0.07 g), donde los niveles de ingesta disminuyen significativamente por debajo de unos rangos recomendados y tienden a empeorar con respecto al PRE (0.29 g). Esta información sugiere la necesidad de hacer más hincapié en el consumo de fuentes alimentarias ricas en omega 3 como el pescado azul (salmón, atún blanco, sardina, arenque, caballa) y ciertas fuentes vegetales como la soja, la semilla de lino y la chía (Elagizi et al., 2021). Por otro lado, el consumo de colesterol disminuye en el POST, pero ya se encontraba dentro de las recomendaciones de consumo previamente (PRE).

Otro aspecto a señalar es que la ingesta de la mayoría de nutrientes analizados que no mostraban diferencias significativas tienden a disminuir con el tiempo. Esto puede reflejar una concepción erróneamente generalizada de la dieta por parte de los pacientes, entendiéndolo que “seguir una dieta equilibrada” se trata simplemente de reducir la ingesta de alimentos diaria, sin tener en cuenta la calidad nutricional de estos (Li et al., 2013).

El bajo consumo de fibra dietética y potasio podría ser consecuencia de un bajo consumo de verduras y frutas, lo que puede dar lugar a un consumo bajo de sustancias antioxidantes y su efecto en la salud cardiovascular (Hoes et al., 2016). Por consiguiente, la educación dietético-nutricional es muy importante en este sector de la población debido al riesgo a desarrollar o reincidir en patologías cardiovasculares, aspecto que viene reforzado por el hecho de que por cada porción adicional de fruta y verduras por día se puede llegar a obtener una reducción del 4% en la mortalidad cardiovascular (Hoes et al., 2016). Además, frutas y verduras son el componente principal de la dieta mediterránea, por tanto, recomendar una mayor adherencia a la misma hace que sus consumidores consigan beneficios frente al riesgo cardiovascular (Hoes et al., 2016). Particularmente, también se ha observado un efecto protector de hasta cuatro años desde la aparición del infarto y una reducción en el riesgo de muerte prematura en pacientes que han seguido la dieta mediterránea tras haber sufrido un primer infarto (Magnoni et al., 2020).

Recientemente, se han encontrado indicios sobre la relación de la microbiota intestinal con el riesgo de enfermedad cardiovascular debido a la conexión con la transformación de la fibra dietética en ácidos grasos de cadena corta por parte de estos microorganismos (Chambers et al., 2018). Los ácidos grasos de cadena corta poseen múltiples funciones beneficiosas como la regulación de la presión sanguínea y del metabolismo. En cuanto a la regulación del metabolismo, estudios recientes han demostrado una relación inversamente proporcional entre

el consumo de fibra y la ganancia de peso corporal, debido a que los ácidos grasos de cadena corta producidos se encargan de promover la oxidación de grasas, mejorar la homeostasis de la glucosa y reducir el estado inflamatorio (Chambers et al., 2018).

Un parámetro nutricional que ha aumentado considerablemente pero no significativamente respecto al PRE, y excediendo las recomendaciones es el hierro. El hierro es un mineral esencial cuya ingesta, almacenamiento y utilización requiere de un correcto equilibrio y control para mantener su homeostasis y asegurar un funcionamiento óptimo de los procesos metabólicos (Moore Heslin et al., 2021). Por otro lado, la relación entre un alto consumo de hierro y un estado pro – oxidante está asociado con patologías relacionadas con la obesidad como disfunción metabólica, diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular (Moore Heslin et al., 2021). Además, un mayor porcentaje de grasa corporal entre hombres está asociado con un desequilibrio en la homeostasis del hierro, observando niveles elevados de hepcidina en aquellos adultos con mayor índice de masa corporal en comparación a aquellos con normopeso (Moore Heslin et al., 2021). La hepcidina es la hormona encargada de regular la homeostasis del hierro y de controlar su absorción y transporte a través de su receptor, la ferroportina, que regula la absorción intestinal y el almacenamiento del hierro en los tejidos (Moore Heslin et al., 2021). Por tanto, en nuestro caso de estudio, un estado inflamatorio (causado por el sobrepeso y la obesidad) podría elevar los niveles de hepcidina y dificultar la absorción del hierro dietético donde su ingesta se ha visto aumentada en la dieta de los sujetos en POST, lo que conllevaría a un estado pro-oxidante. Para comprobar dicha hipótesis se deberían de medir en próximas investigaciones los niveles de hierro circulantes y de hepcidina en sangre.

En relación a los parámetros circulantes analizados, no se han encontrado diferencias significativas entre PRE y POST a excepción de la PCR y de la hemoglobina. En el caso de la PCR, hay que señalar que su valor es normalmente muy elevado tras sufrir un accidente cardiovascular, y que se relaciona con un estado inflamatorio y con un mayor riesgo a sufrir futuros eventos cardiovasculares (Blaum et al., 2021). Es por ello que, los niveles PRE se encuentran elevados respecto a los rangos normales y, a pesar de mantenerse levemente elevados tras 3 meses (POST), se encuentran cercanos a la normalidad. Otra posible explicación a los niveles elevados de PCR en PRE podría ser la de la asociación entre los niveles de PCR con factores de riesgo derivados del estilo de vida, y en concreto la dieta y la obesidad. A través de los hallazgos obtenidos de estudios observacionales y de intervención, se ha comprobado que una mayor adherencia a la dieta mediterránea se relaciona o da lugar a una reducción en los niveles de PCR (Blaum et al., 2021). Sin embargo, el mecanismo que explica el efecto antiinflamatorio de una dieta mediterránea todavía no se ha entendido con detalle, y en la actualidad se está investigando y discutiendo acerca de ello (Blaum et al., 2021). De todos modos, surge la necesidad de realizar cambios de hábitos nutricionales y dietéticos, sobre todo en las poblaciones de mayor riesgo de padecer un evento cardiovascular.

En referencia a los niveles de hemoglobina, aumentan significativamente del PRE al POST, pero manteniéndose dentro de los rangos normales. Este hecho puede ser consecuencia del aumento de la ingesta de hierro en el POST, una posible relación similar a la que hallaron en mujeres con sobrepeso que consumían alimentos ricos en este mineral (Elmugabil et al., 2017). De hecho, y aunque no se ha realizado en la misma población ni se ha seguido el mismo patrón, recientemente un estudio transversal publicado por Vitale et al. (2018) confirmó que la dieta mediterránea es un patrón alimentario que en pacientes con diabetes tipo 2 da lugar a mejoras en marcadores como la hemoglobina, por lo que en cierta medida se podrían explicar los resultados observados en nuestra población.

En relación a los factores de riesgo cardiometabólicos, la observación de una dislipidemia en PRE debido a los bajos niveles de HDL y la presencia de una hipertrigliceridemia, conlleva a una alteración del índice aterogénico TG/HDL, aumentando el riesgo de enfermedad

cardiovascular (>3). Este hecho se vería agravado en mayor medida si se acompaña de otras patologías como hipertensión, diabetes tipo 2 y sobrepeso u obesidad (Gomez-Delgado et al., 2021). El tratamiento para mejorar la dislipidemia se basa en: 1) reemplazar los ácidos grasos saturados y trans por ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, 2) consumir una mayor cantidad de cereales integrales, frutos secos y fruta y 3) aumentar la ingesta de aceite proveniente del pescado y fibra soluble (Gomez-Delgado et al., 2021). Sin embargo, ninguna de estas recomendaciones ha ocurrido de forma general tras lo observado en los recordatorios de alimentos de 24h de los sujetos en el POST.

El presente trabajo posee ciertas limitaciones que se exponen a continuación: se ha podido analizar únicamente los datos de un periodo de tan solo 3 meses, por lo que se esperaría que hubiera habido más cambios significativos con un periodo mayor pero debido a la limitación de tiempo del TFM y lo costoso del reclutamiento de pacientes, no se ha podido llevar a cabo. Por otro lado, no se han podido establecer correlaciones entre los patrones de ingesta y los cambios en parámetros circulantes o antropométricos debido a la pequeña muestra que se ha manejado, también debido a la limitación de obtener voluntarios con un perfil tan particular y a los problemas derivados por la covid-19 en cuanto a organización con el hospital. Finalmente, la información poco detallada en la mayoría de recordatorios de la ingesta de 24 horas realizados por los pacientes, donde indican cantidades poco precisas, no ha permitido hacer un análisis exacto de los datos recogidos. Una posible solución ante las limitaciones anteriores es la de la participación de dietistas-nutricionistas en estas intervenciones con el fin de que puedan ejercer su experiencia y formación en la recogida de datos.

Por otro lado, y debido a los resultados obtenidos en los cambios de patrones alimentarios y nutricionales durante el periodo de intervención del estudio, sería importante concienciar a la población objetivo acerca de la importancia y los beneficios de tener un estilo de vida saludable, concretamente seguir una dieta equilibrada y pautada por un nutricionista cualificado, el único profesional que puede educar dietético-nutricionalmente tanto a estos pacientes como al resto de la población que no es de riesgo. Tan importante es revertir los efectos adversos producidos por un infarto agudo de miocardio como lo es prevenir dicho evento.

5. CONCLUSIÓN

Durante el proceso de intervención, se han observado cambios significativos en la disminución de la ingesta de colesterol y de DHA, sin que se acompañe cambios significativos en el peso e IMC. A nivel de parámetros circulantes, los niveles de PCR disminuyen y hemoglobina a nivel circulante. Las escasas diferencias observadas entre PRE y POST y la tendencia seguida en muchas de las variables analizadas sugieren tanto futuras investigaciones en este ámbito para conseguir evidencia y mayor muestra que respalde los datos observados como la necesidad de una mejora nutricional durante el seguimiento clínico de los pacientes que han sufrido un infarto agudo de miocardio.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Cuervo, M., Abete, I., Baladia, E., Corbalan, M., Manera, M., & Basulto, J. (2010). Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española. Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) Para la Población Española. 263-341.
 2. WHO. (2020). Reducir el consumo de sal. [Nota descriptiva]. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>
 3. Álvarez Gregori, J., Musso, C. G., Robles Pérez-Monteoliva, N. R., & Herrera Pérez del Villar, J. (2011). ¿Es válido el valor crítico de filtrado glomerular estimado de 60 ml/min para etiquetar de insuficiencia renal a personas mayores de 70 años? Consecuencias de su aplicación indiscriminada. *Nefrología*, 4(3), 7-17.
 4. Osvaldo Padilla. (2018). Pruebas de sangre: valores normales. [Tabla de valores]. Recuperado de <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/recursos/valores-normales-de-laboratorio/pruebas-de-sangre-valores-normales>
- Blaum, C., Brunner, F. J., Kröger, F., Braetz, J., Lorenz, T., Goßling, A., Ojeda, F., Koester, L., Karakas, M., Zeller, T., Westermann, D., Schnabel, R., Blankenberg, S., Seiffert, M., & Waldeyer, C. (2021). Modifiable lifestyle risk factors and C-reactive protein in patients with coronary artery disease: Implications for an anti-inflammatory treatment target population. *European journal of preventive cardiology*, 28(2), 152–158.
 - Chambers, E. S., Preston, T., Frost, G., & Morrison, D. J. (2018). Role of Gut Microbiota-Generated Short-Chain Fatty Acids in Metabolic and Cardiovascular Health. *Current nutrition reports*, 7(4), 198-206.
 - Elagizi, A., Lavie, C. J., O'Keefe, E., Marshall, K., O'Keefe, J. H., & Milani, R. V. (2021). An Update on Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Cardiovascular Health. *Nutrients*, 13(1), 204.
 - Elmugabil, A., Rayis, D. A., Abdelmageed, R. E., Adam, I., & Gasim, G. I. (2017). High level of hemoglobin, white blood cells and obesity among Sudanese women in early pregnancy: a cross-sectional study. *Future science OA*, 3(2), FSO182.
 - Escobar, C., Anguita, M., Arrarte, V., Barrios, V., Cequier, Á., Cosín-Sales, J., ... & de Isla, L. P. (2020). Recommendations to improve lipid control. Consensus document of the Spanish Society of Cardiology. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 73(2), 161-167.
 - Gomez-Delgado, F., Katsiki, N., Lopez-Miranda, J., & Perez-Martinez, P. (2021). Dietary habits, lipoprotein metabolism and cardiovascular disease: From individual foods to dietary patterns. *Critical reviews in food science and nutrition*, 61(10), 1651–1669.
 - González-Gross, M. (2020). *Nutrición Deportiva: desde la fisiología a la práctica*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
 - Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., Cooney, M. T., ... & Hall, M. S. (2016). Guía ESC 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. *Revista Española de Cardiología*, 69(10), 939-e1.
 - Li, S., Chiuve, S. E., Flint, A., Pai, J., Forman, J., Hu, F. B., ... & Rimm, E. (2013). Dietary Quality and Mortality among Myocardial Infarction Survivors.
 - Li, S., Flint, A., Pai, J. K., Forman, J. P., Hu, F. B., Willett, W. C., ... & Rimm, E. B. (2014). Dietary fiber intake and mortality among survivors of myocardial infarction: prospective cohort study. *Bmj*, 348.
 - Ma, Y., Li, W., Olendzki, B. C., et al. (2008). Dietary quality 1 year after diagnosis of coronary heart disease. *J Am Diet Association*. 108(2), 240-6.
 - Magnoni, M., Scarano, P., Vergani, V., Berteotti, M., Gallone, G., Cristell, N., Maseri, A., & Cianflone, D. (2020). Impact of adherence to a Mediterranean Diet pattern on patients

with first acute myocardial infarction. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD*, 30(4), 574–580.

- McQueen, M. J., Hawken, S., Wang, X., Ounpuu, S., Sniderman, A., Probstfield, J., ... & Kazmi, K. (2008). Lipids, lipoproteins, and apolipoproteins as risk markers of myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): a case-control study. *The lancet*, 372(9634), 224-233
- Moore Heslin, A., O'Donnell, A., Buffini, M., Nugent, A. P., Walton, J., Flynn, A., & McNulty, B. A. (2021). Risk of Iron Overload in Obesity and Implications in Metabolic Health. *Nutrients*, 13(5), 1539.
- Sociedad Española de Cardiología. (2019). Documento de consenso sobre salud vascular.
- Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. (2010). Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and metaanalysis. *Am J Clin Nutr*, 92, 1189–96.
- Threapleton DE, Greenwood DC, Evans CE, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C, Cade JE, Gale CP, Burley VJ. (2013). Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 347.

7. ANEXO

Recomendaciones AF/EF y nutrición alta hospitalaria pacientes FEVI <50

1. Recomendaciones AF/EF:

a. Diagnóstico principal Insuficiencia Cardíaca

Realice ejercicio físico de forma regular:

- La cantidad de ejercicio que usted puede hacer depende del grado de su insuficiencia cardíaca.
- Hable con su médico acerca del tipo y la cantidad de ejercicio que puede hacer.
- Caminatas cortas (5-10 minutos una o dos veces al día) son una buena manera de empezar a hacer ejercicio. El objetivo puede ser aumentar de manera progresiva hasta andar 30-40 minutos 5-7 veces por semana. También puede pasear en bicicleta o nadar en aguas no frías.
- Evite ejercicios que causen dolor, molestia, fatiga o mareo.
- Evite hacer ejercicio cuando haga mucho calor, humedad, frío, recién terminado de comer o cuando no se sienta bien.
- Pare y descanse cuando esté cansado, sudoroso, o cuando tenga molestia en el pecho o mareos.

b. Diagnóstico principal Síndrome Coronario Agudo

- Empezar a hacer algo de ejercicio físico progresivamente, hasta 1 hora, 3-4 veces a la semana.
- Los más recomendables son: caminar y bicicleta por terreno llano.
- No hacer ejercicio hasta 2-3 horas después de comer, ni a temperaturas extremas (mucho frío o calor).

2. Recomendaciones nutrición:

a. Diagnóstico principal Insuficiencia Cardíaca

Realice una dieta sana:

- Evite tomar sal, ya que retiene líquidos que pueden provocar un fallo cardíaco.

- Aumente el consumo de fruta, verduras, legumbres y pescado y reduzca la cantidad de alimentos grasos.
 - El alcohol puede debilitar el músculo cardíaco. Evite la ingesta de bebidas alcohólicas.
 - Si tiene problemas de retención de líquidos es posible que tenga que reducir la cantidad de líquidos ingerida y limitarla a 1.5-2 litros al día como máximo.
 - b. Diagnóstico principal Síndrome Coronario Agudo
 - Disminuir el consumo de yemas de huevo, leche entera y derivados, carnes grasas (cerdo), mariscos, embutidos, vísceras y aceites tropicales (coco y palma), y de grasas que se utilizan en la preparación industrial de alimentos: margarinas, bollería industrial, comidas rápidas fritas y muchos alimentos precocinados.
 - Es recomendable el consumo frecuente de pescados azules, de aceite de oliva, legumbres, vegetales, frutas, hortalizas, carnes magras, conejo y aves (sin piel), pescado de cualquier tipo y leche desnatada.
 - Las personas con tensión arterial alta deben tomar poca sal.
 - ALCOHOL Y CAFÉ: Su consumo debe ser moderado: 1 vaso de vino al día y 1 o 2 bebidas de café al día.
3. *Recomendaciones factores de riesgo/objetivos terapéuticos:*
- a. Diagnóstico principal Insuficiencia Cardíaca
 - No fume
 - Mantenga la presión arterial por debajo de 140/90 mmHg.
 - Si es diabético intente mantener un adecuado control de las cifras de glucosa.
 - Si tiene sobrepeso intente adelgazar.
 - b. Diagnóstico principal Síndrome Coronario Agudo
 - LDL<55mg/dl: para ello tomará estatinas a dosis altas, y en caso de no alcanzar dicho objetivo en 3 meses, su médico de atención primaria o cardiólogo debería ajustar el tratamiento. A los 3 meses del alta y después, anualmente, deberá hacerse análisis de colesterol. No se debe retirar medicación pautada salvo por aparición de efectos secundarios.
 - HbA1c<7%: control de dieta, y en caso de persistir en dos determinaciones por encima de esta cifra, comenzar tratamiento con metformina, o ajustar el tratamiento antidiabético previo.
 - Presión arterial: hay que alcanzar unas cifras de presión arterial inferiores a 140/90 mmHg, y en caso de que el tratamiento sea bien tolerado, hay que intentar alcanzar cifras inferiores a 130/80 mmHg.
 - Exceso de peso: Es muy importante reducir el peso en personas obesas: hacer ejercicio, disminuir la cantidad de alimentos, reducir harinas, dulces, grasas y alcohol y aumentar el consumo de proteínas, frutas y verduras.
 - Si fuma: abstención absoluta de hábito tabáquico