

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE FARMACIA

DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA

INSTITUTO DE NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS “JOSÉ MATAIX”



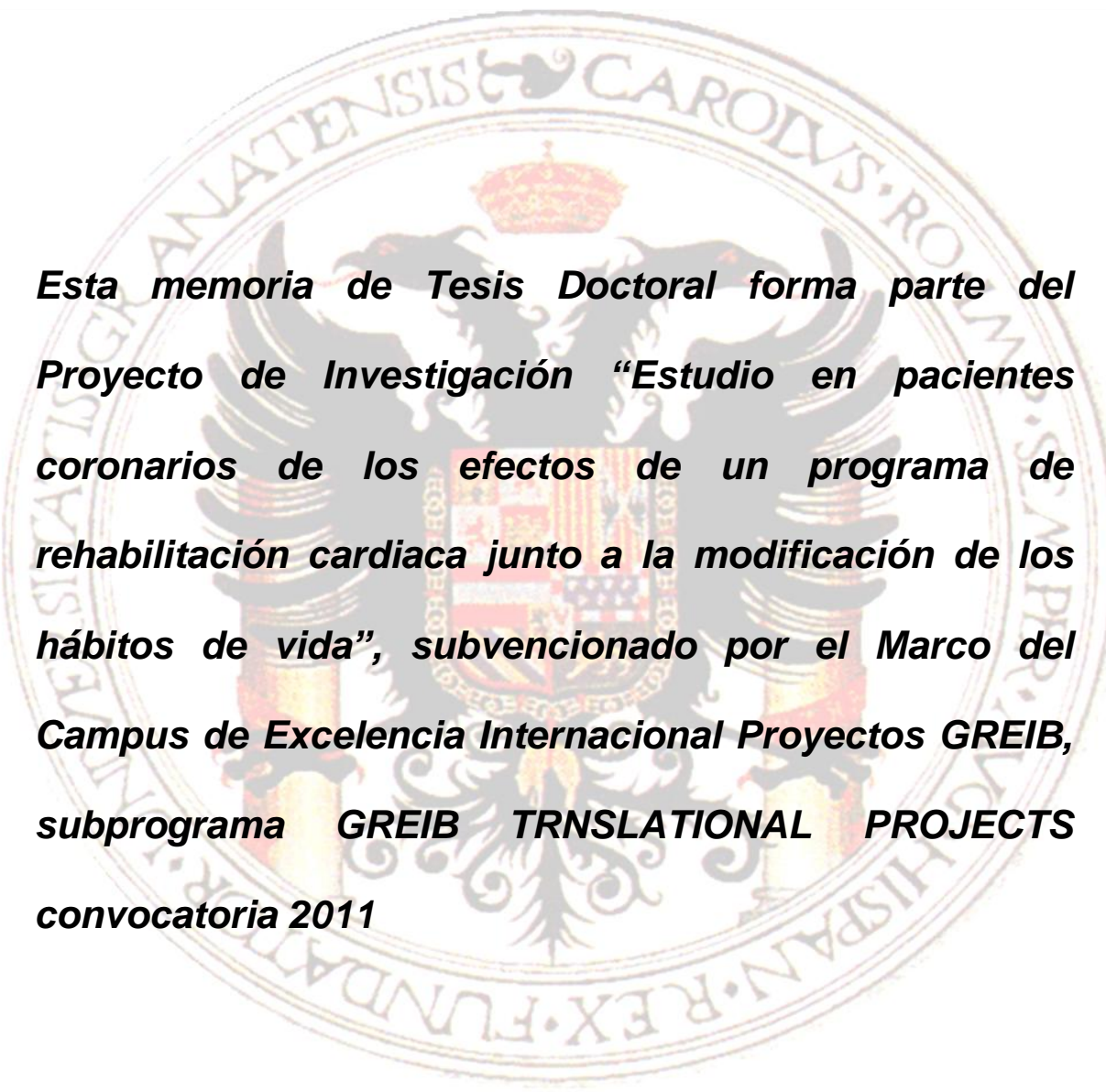
**“ESTUDIO DE LA COMPOSICION CORPORAL EN PACIENTES
QUE SIGUEN O NO UN PROGRAMA DE REHABILITACION
CARDIACA”**

TESIS DOCTORAL

MARIA DEL MAR GOMEZ MARTINEZ

2015

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: María del Mar Gómez Martínez
ISBN: 978-84-9163-183-5
URI: <http://hdl.handle.net/10481/46043>

The seal of the University of Granada is a circular emblem. It features a central shield with a crown on top, flanked by two lions. The shield is supported by two columns. The text around the border of the seal reads "UNIVERSITATIS GRANATENSIS CAROLVS RO..." at the top and "HISPANVS REX FVNDA..." at the bottom.

Esta memoria de Tesis Doctoral forma parte del Proyecto de Investigación “Estudio en pacientes coronarios de los efectos de un programa de rehabilitación cardiaca junto a la modificación de los hábitos de vida”, subvencionado por el Marco del Campus de Excelencia Internacional Proyectos GREIB, subprograma GREIB TRNSLATIONAL PROJECTS convocatoria 2011

D^a Magdalena López Frías, Catedrática de Fisiología de la
Universidad de Granada

D^a María Teresa Nestares Pleguezuelo, Profesora Titular de
Fisiología de la Universidad de Granada

D. Javier Díaz Castro, Profesor Titular de Fisiología de la
Universidad de Granada

CERTIFICAN:

Que el trabajo de investigación que se exponen en la Memoria de Tesis Doctoral: **“Estudio de la composición corporal en pacientes que siguen o no un programa de rehabilitación cardiaca”**, han sido realizados bajo nuestra dirección por la Licenciada María del Mar Gómez Martínez y la encontramos conforme para ser presentada y aspirar al Grado de Doctor por la Universidad de Granada con el Tribunal que en su día se designe.

Y para que conste, en cumplimiento de las disposiciones vigentes, extendemos el presente en Granada, a 29 de abril de 2015.



**MEMORIA QUE PRESENTA LA LDA. MARIA DEL MAR GOMEZ MARTINEZ
PARA ASPIRAR AL GRADO DE DOCTORA POR LA UNIVERSIDAD DE
GRANADA**

ESTA TESIS DOCTORAL HA SIDO REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DE:

Prof. Dra.

D^a Magdalena López Frías

Prof. Dra.

D^a M^a Teresa Nestares Pleguezuelo

Prof. Dr. D. Javier Díaz Castro

Lda. D. María del Mar Gómez Martínez

Granada, 2015

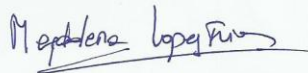
El doctorando María del Mar Gómez Martínez y los directores de la tesis Magdalena López Frías, María Teresa Nestares Pleguezuelo y Javier Díaz Castro

Garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

En Granada a 28 de Abril de 2015

Director/es de la Tesis

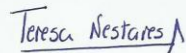
Doctorando



Fdo.: Magdalena López-Frías



Fdo.: María del Mar Gómez Martínez



Fdo.: María Teresa Nestares Pleguezuelo



Fdo.: Javier Díaz Castro

AGRADECIMIENTOS

Quiero mostrar mi agradecimiento sincero a todos aquellos que, con su apoyo y colaboración, han hecho posible la realización de este proyecto.

*“El aprendizaje es experiencia, todo lo
demás es información”
Albert Einstein*

ABREVIATURAS

ACSM	American College of Sports Medicine
ACT	Agua Corporal Total
AEC	Agua Extracelular
AF	Ángulo de Fase
AHA	American Heart Association
AIC	Agua Intracelular
ALT	Alanina Transaminasa
AST	Aspartato Aminotransferasa
AVAD	Años de Vida Perdidos Ajustados por Discapacidad
BCM	Body Cellular Mass o masa celular corporal
BIE	Bioimpedancia Eléctrica
BMR	Tasa Metabólica Basal
CDC	Centros para el Control y Prevención de Enfermedades
cHDL	Colesterol ligado a la lipoproteína de alta densidad
CK	Creatina Quinasa
cLDL	Lipoproteínas de Baja Densidad
CV	Cardiovascular
DAP	Dihidroxiacetona Fosfato
DE	Desviación Estándar
DEXA	Absonciometría de rayos X de dos energías
DM	Diabetes Mellitus
DPA	Absorciometría de fotón de energía de dos energías
EC	Enfermedad coronaria
ECV	Enfermedad Cardiovascular
ECVs	Enfermedades cardiovasculares
FC	Frecuencia Cardíaca
FEC	Fluidos Extracelulares
FRCV	Factores de Riesgo Cardiovascular
G3P	Glicerol-3-Fosfato
G6F-DH	Glucosa-6-Fosfato Deshidrogenasa
GPO	Glicerolfosfato Deshidrogenasa
HDL	Lipoproteína de alta densidad

HK	Hexoquinasa
HTA	Hipertensión Arterial
IM	Infarto de Miocardio
IMC	Índice de Masa Corporal
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPAQ	Cuestionario Internacional de Actividad Física
ISAK	Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría
IWGK	Grupos de Trabajo Internacional de Kinantropometría
LDL	Lipoproteína de baja densidad
LPL	Lipoproteinlipasa
MG	Masa Grasa
MLG	Masa Libre de Grasa
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
NIH	National Institutes of Health
OMS	Organización Mundial de la Salud
PA	Presión Arterial
PAS	Presión Arterial Sistólica
POD	Peroxidasa
PRC	Programa de Rehabilitación Cardíaca
PREDIMED	PREvención con DIeta MEDiterránea
PS	Prevención Secundaria
RAP	Riesgo Atribuible Poblacional
RC	Rehabilitación Cardíaca
RR	Riesgos Relativos
SEC	Sólidos Extracelulares
SPA	Absorciometría de fotón de energía única
TA	Tensión Arterial
TAC	Tomografía Axial Computerizada
TOBEC	Conductividad eléctrica total
VAT	Tejido Adiposo Visceral
VLDL	Lipoproteína de muy baja densidad
VO2	Consumo de Oxígeno
WHO	World Health Organization

Indice

INDICE

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO.....	1
2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	5
2.1. DEFINICIÓN Y FISIOPATOLOGÍA DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES (ECVs)	7
2.2. FACTORES DE RIESGO EN LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.....	8
2.3. INCIDENCIA Y PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.....	14
2.4. PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR.....	18
2.4.1. EJERCICIO FÍSICO	21
2.4.2. NUTRICIÓN	24
2.4.3. FACTORES PSICOLÓGICOS (o control de estrés) Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.....	30
2.5. PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA (PRC)	34
2.6. COMPOSICION CORPORAL	41
2.6.1 Compartimentos corporales.....	41
2.6.2. Principales métodos utilizados en la valoración de la composición corporal	44
2.6.3. Parámetros antropométricos y de bioimpedancia relacionados con la ECV	65
3. METODOLOGÍA.....	69
3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL	71
3.2. ESTUDIO DE COMPOSICION CORPORAL	74
3.3. CONTROL NUTRICIONAL.....	80
3.4. ESTUDIO CLÍNICO-FUNCIONAL.....	83
3.4.1. Control de parámetros hematológicos y bioquímicos de los sujetos	83
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	85
4. RESULTADOS	87
4.1. Sexo	89
4.2. Edad.....	89
4.3. Encuesta sobre hábitos de vida.....	90
4.4. Peso	96
4.5. Índice de masa corporal	96
4.6. Valores antropométricos de composición corporal.....	97
4.7. Composición corporal medida por BIE.....	98
4.8. Encuesta nutricional.....	100
4.9. Parámetros analizados en sangre	105
5. DISCUSIÓN.....	109

6. CONCLUSIONES	121
7. BIBLIOGRAFÍA.....	125
8. ANEXOS	155

1.JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) se encuentran entre las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo (Goh y col., 2014). Se calcula que en el año 2030 morirán cerca de 23.3 millones de personas por ECV y se prevé que sigan siendo la principal causa de muerte (Mather y Loncar, 2006). Concretamente en España, las ECV constituyen la primera causa de muerte para el conjunto de la población, lo que supone el 37% de todas las defunciones, hecho que da una idea de la magnitud del problema en términos sanitarios y económicos. Esta elevada prevalencia y coste económico de las ECV, hacen necesario ampliar el enfoque tradicional de su tratamiento, con la prevención y promoción de la salud, a la vez que se controlan los factores de riesgo ligados a estas patologías. En este sentido, una actuación importante en el campo de la prevención secundaria de las ECV son los programas de rehabilitación cardíaca (PRC), cuyos beneficios se han puesto de manifiesto en diversos estudios europeos (Jolliffe y col., 2000; Piotrowicz y col., 2008).

Estudios recientes evidencian que la rehabilitación cardíaca reduce la mortalidad, la sintomatología, mejora la tolerancia al ejercicio físico y beneficia los factores psicosociales, reduciendo el número de ingresos hospitalarios (Heran y col., 2011; Lawler y col., 2011), por lo que resulta incuestionable la necesidad de promocionar estos programas para lograr la mejoría de la salud pública. Sin embargo, la mayoría de PRC están diseñados a corto plazo y no son tan multidisciplinarios como el que se presenta en esta memoria de Tesis, que incluye un conjunto de actividades relacionadas con la alimentación, el ejercicio físico y el control del estrés emocional, para la formación y educación de los pacientes. En definitiva, el PRC empleado en este estudio, constituye una actuación multidisciplinaria encaminada a que, a través de la mejora de sus hábitos de vida, los pacientes consigan reducir el riesgo cardiovascular y promover efectos beneficiosos que incidan de manera positiva en su pronóstico y calidad de vida.

Trabajos previos de nuestro grupo (Sanchez, 2012) han puesto de manifiesto que a pesar de asistir a un PRC a corto plazo, ciertos factores como la adiposidad siguen sin controlarse de manera adecuada, existiendo una alta prevalencia de obesidad entre los pacientes. Un perfil de distribución de grasa corporal adverso es un factor de riesgo cardiovascular y juega un papel clave en el desarrollo de ECV (Orr y col., 2008). La incorporación de la bioimpedancia eléctrica (BIE) a estudios epidemiológicos de reconocido prestigio científico, como el *Framingham Heart Study* (Roubenoff y col.,

OBJETO

1996), el *National Health and Nutrition* (NHANES III) (Kuczmarski y col., 1997), y el *Cardiovascular Health Study* (Visser y col., 1998), en los cuales esta técnica sustituyó a la medida de los clásicos pliegues cutáneos para la estimación de la grasa corporal, dando idea de la importancia de la utilización de esta técnica para determinar la distribución de la grasa corporal en estudios de salud cardiovascular. La BIE es una técnica que tiene un elevado interés para la estimación de la composición corporal (Bray y col., 1998) y dado que el riesgo de mayor mortalidad y morbilidad de las ECV está directamente correlacionado con la distribución del tejido adiposo, esta técnica ha ido imponiéndose progresivamente como el mejor método para la medida de la masa magra y de la grasa corporal (Martin Moreno y col., 2001). El IMC se ha mantenido como la forma más utilizada para evaluar el peso corporal y, junto con la circunferencia abdominal (CA), es el método que recomienda la American Heart Association (AHA) (Poirier y col., 2006). Sin embargo, dicha valoración presenta limitaciones porque debería expresarse en porcentaje de grasa corporal y ello resulta difícil de cuantificar clínicamente. Las nuevas tecnologías ahondan cada vez más en el conocimiento de la estructura corporal gracias a los métodos de bioimpedancia. Recientes estudios demuestran que las medidas de la obesidad central parecen tener una mayor correlación con el riesgo cardiovascular que el clásico índice de masa corporal (IMC) (Goh y col., 2014). De ahí la importancia de complementar el tradicional IMC con otras medidas de composición corporal para evaluar el riesgo cardiovascular.

A pesar de los beneficios contrastados de los PRC, son pocos los pacientes que realizan un seguimiento continuo y por tanto, el objetivo de esta Memoria de Tesis ha sido evaluar la eficacia del seguimiento de un PRC basado en el ejercicio físico y adaptación de hábitos de vida cardiosaludables, sobre la modificación de la composición corporal, hábitos dietéticos y parámetros hematológicos y bioquímicos, de sujetos que han sufrido un evento CV y que han asistido o no, a la fase III del PRC.

2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

2.1. DEFINICIÓN Y FISIOPATOLOGÍA DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES (ECVs)

Las ECVs comprenden varios tipos de patologías que incluyen: la enfermedad coronaria (infarto de miocardio, angina de pecho y muerte súbita cardíaca), la enfermedad cerebrovascular (accidente cerebrovascular e isquemia cerebral transitoria, independientemente del origen aterotrombótico o hemorrágico), la enfermedad arterial periférica y el fallo cardíaco congestivo, bajo el que subyace habitualmente la aterosclerosis, que se desarrolla silenciosamente a lo largo de años y que suele estar avanzada cuando aparecen los síntomas (OMS/WHO, 2013).

- La cardiopatía coronaria es una enfermedad que se produce por la aterosclerosis de los vasos sanguíneos que irrigan el músculo cardíaco (miocardio) y que conduce a un proceso de isquemia o necrosis.
- La enfermedad cerebrovascular es un trastorno transitorio o permanente que afecta al parénquima encefálico, debido a la alteración en el aporte sanguíneo. Puede afectar a las arterias carótida, cerebrales y vertebrales de forma asintomática o bien ser manifestada como un ictus o ataques isquémicos transitorios.
- Las arteriopatías periféricas son trastornos que se producen por el bloqueo u obstrucción de los vasos sanguíneos que irrigan los miembros inferiores y superiores.
- La cardiopatía reumática son lesiones del miocardio y de las válvulas cardíacas debidas a la fiebre reumática, una enfermedad causada por estreptococos.
- Las cardiopatías congénitas son malformaciones del corazón presentes desde el nacimiento.
- Las trombosis venosas profundas y embolias pulmonares son afectaciones debido a la formación de coágulos de sangre (trombos) en las venas de las piernas, los cuales pueden desprenderse (émbolos) y alojarse en los vasos del corazón y los pulmones.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

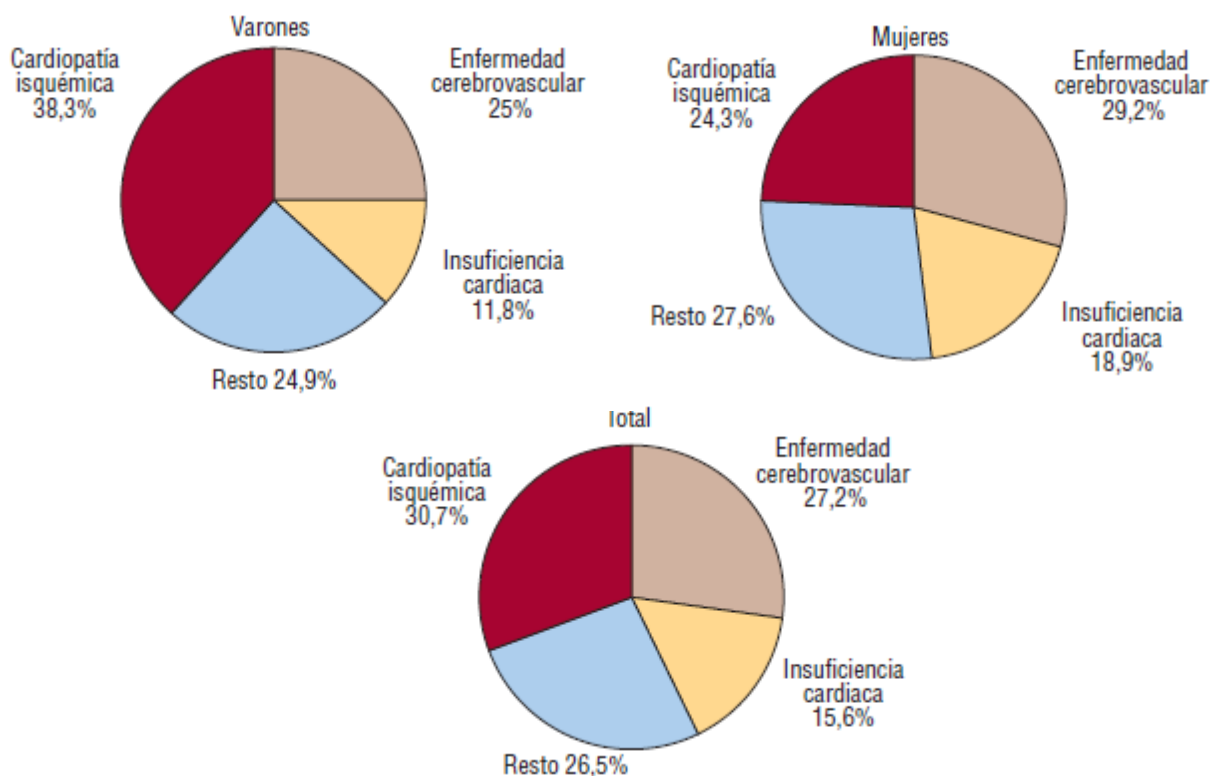


Figura 1. Mortalidad proporcional por enfermedades cardiovasculares en el año 2006 (Bertomeu y Castillo-Castillo, 2008)

2.2. FACTORES DE RIESGO EN LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

La mayoría de las ECVs pueden prevenirse actuando sobre los factores de riesgo, como el consumo de tabaco, las dietas no saludables, la obesidad, la inactividad física, la hipertensión arterial, la diabetes o el aumento de los lípidos (OMS/WHO, 2013).

Un factor de riesgo es una característica biológica o una conducta que aumenta la posibilidad de padecer o morir de ECV en aquellos individuos que la presentan. La presencia de varios factores en un mismo individuo multiplica su riesgo de forma importante (Mataix Verdú, 2009).

Para considerarse factor de riesgo debe cumplir una serie de características: a) la presencia del mismo antes del inicio de la enfermedad; b) una relación fuerte entre el factor y la enfermedad que se mantiene en diferentes poblaciones y con independencia

de otros factores y c) la reducción o eliminación de la enfermedad cuando también lo hace el factor de riesgo (Pleguezuelosy col., 2010).

Se pueden clasificar en diferentes categorías en función de si son modificables o no y de la forma en que contribuyen a la aparición de la ECV. Los principales factores de riesgo son aquellos cuyo efecto de aumentar el riesgo cardiovascular ha sido comprobado. Los factores contribuyentes son aquellos que los médicos piensan que pueden dar lugar a un mayor riesgo cardiovascular pero cuyo papel exacto no ha sido definido aún (Texas Heart Institute, 2014).

Factores de riesgo no modificables:

- Sexo: Los hombres por debajo de los 50 años tienen una incidencia más elevada de afecciones cardiovasculares que las mujeres en el mismo rango de edad – entre tres y cuatro veces más–. A partir de la menopausia, los índices de ECVs son sólo el doble en hombres que en mujeres de igual edad. Pero después de los 65 años de edad, el riesgo cardiovascular es aproximadamente igual en hombres y mujeres cuando los otros factores de riesgo son similares (Sendra y col., 2005; Cosín-Aguilar y col., 2006; Texas Heart Institute, 2014).
- Edad: Aunque las ECVs no son causa directa del envejecimiento, son más comunes entre las personas de edad avanzada. Esto se debe a que las afecciones coronarias son el resultado de un desorden progresivo. Sin embargo, las ECV no son una parte inevitable del envejecimiento, sino la consecuencia de un estilo de vida y de la acumulación de múltiples factores de riesgo (De Teresa, 1997; Texas Heart Institute, 2014).
- Herencia o antecedentes familiares: Los miembros de familias con antecedentes de ataques cardíacos se consideran en una categoría de riesgo cardiovascular más alta. Todavía está por aclarar si la correlación entre antecedentes familiares de cardiopatías y el mayor riesgo cardiovascular se debe solamente a factores genéticos o es más bien la consecuencia de la transmisión de unos hábitos y un estilo de vida de padres a hijos. Si bien es cierto que las personas con una historia familiar de ECV no pueden cambiar su herencia, sí pueden tomar medidas para minimizar las probabilidades de sufrir un ataque cardíaco (Texas Heart Institute, 2014).

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Factores de riesgo modificables:

- Niveles de colesterol total y colesterol-LDL sanguíneos elevados: uno de los principales factores de riesgo cardiovascular es el colesterol elevado (De Teresa y col., 1995). Aunque a menudo atribuimos la elevación del colesterol en sangre al colesterol que contienen los alimentos que comemos. Cuando la sangre contiene demasiadas lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol), éstas comienza a acumularse sobre las paredes de las arterias formando una placa e iniciando así el proceso de la enfermedad denominada aterosclerosis. Cuando se acumula placa en las arterias coronarias que riegan el corazón, existe un mayor riesgo de sufrir un ataque al corazón (Nestares y col., 2003; Brotons y col., 2004; Ministerio de Sanidad, 2007; Texas Heart Institute, 2014).
- Hipertensión arterial (HTA): La HTA aumenta el riesgo de sufrir una enfermedad del corazón, un ataque al corazón o un accidente cerebrovascular. Aunque otros factores de riesgo pueden ocasionar HTA, es posible padecerla sin tenerlos. Las personas hipertensivas que además son obesas, fuman o tienen niveles elevados de colesterol en sangre, tienen un riesgo mucho mayor de sufrir una enfermedad del corazón o un accidente cerebrovascular. La presión arterial (PA) interviene en la producción de la ECV de manera gradual, continua, estrecha, independiente y etiológicamente significativa (Sendra y col., 2005; Cosin-Aguilar y col., 2006). A pesar de ello, la carga de mortalidad cardiovascular atribuible a la presión arterial, estimada a través del riesgo atribuible poblacional y del número de muertes atribuibles (Rockhill y col., 1998), no suele presentar una relación lineal con las categorías de presión creciente (Stamler y col., 1993). Es decir, los valores más altos de presión arterial no se asocian necesariamente a una mayor carga de decesos de causa cardiovascular. En España la prevalencia de HTA se sitúa en un 44,4% en la población de 35 a 65 años y en un 67% en mayores de 65 años (Abad-Cardiel y col. 2015), dada esta alta prevalencia, la carga de mortalidad cardiovascular atribuible a la PA merece una especial atención con vistas a la prevención potencial de las enfermedades ECVs (Banegas y col, 2002; Black y Elliott, 2007) proceso que, por otra parte, no es exclusivo de nuestro entorno, sino el

reflejo de los cambios en las condiciones socioeconómicas, comunes a los países desarrollados (Kearney y col., 2004; López y col., 2006). Un estudio realizado en nuestro país estimó la mortalidad cardiovascular atribuible a la HTA en España en 1995 en personas de edades medias (Banegas y col., 1999).

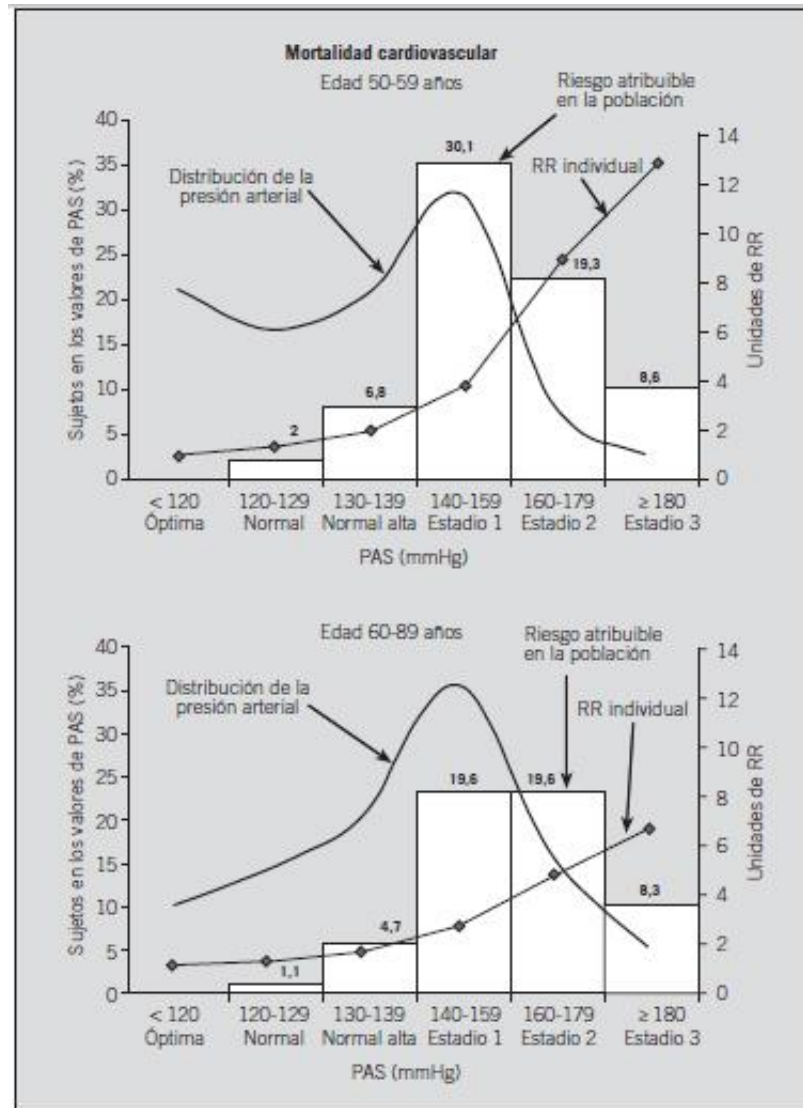


Figura 2. Distribución de la frecuencia suavizada de la presión arterial sistólica (PAS), los riesgos relativos (RR) y los riesgos atribuibles poblacionales de mortalidad cardiovascular relacionados con cada valor de PAS, según edad (Graciani y col., 2008)

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Las guías actuales sobre prevención cardiovascular recomiendan que en los pacientes que ya han padecido una ECV la PA debe reducirse a valores $< 140/90$ mmHg en pacientes no diabéticos y $< 130/80$ mmHg en pacientes diabéticos, y el colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (cLDL) a cifras < 100 mg/dl (2,5 mmol/l) (Brotons y col., 2004).

- Diabetes: La ECV es la principal causa de morbimortalidad en los individuos con diabetes mellitus (DM), especialmente aquellos que sufren de diabetes del adulto o tipo II. La Asociación Americana del Corazón (AHA) calcula que el 65 % de los pacientes diabéticos mueren de algún tipo de ECV. El adecuado control de los niveles de glucosa (Ministerio de Sanidad, 2007; Texas HeartInstitute, 2014) en sangre puede reducir el riesgo cardiovascular (Ministerio de Sanidad, 2007; Texas Heart Institute, 2014). Los adultos con DM presentan un riesgo de ECV de dos a cuatro veces superior al de los que no tienen diabetes (Eckel y col., 2006). En España, los estudios longitudinales publicados que indican la incidencia de episodios cardiovasculares en los individuos con diabetes son escasos. Tomás y col. (2001) ($n = 1.050$ varones, tiempo de seguimiento = 28 años), en el Estudio de Manresa, observaron una incidencia acumulativa estimada de enfermedad coronaria (EC), ajustada por la edad, del 17,6% para los individuos que presentaban una glucemia inicial superior a 110 mg/dl o habían sido diagnosticados anteriormente de diabetes Ríus-Riu y col. (2003) publicaron un estudio longitudinal clínico basado en pacientes ambulatorios (media de seguimiento de 6,3 años) llevado a cabo en 176 pacientes sin ECV. Observaron una incidencia acumulativa de microangiopatía, definida como EC, ictus o claudicación intermitente, del 15,9% y, concretamente, un 6,3% de EC, un 8% de enfermedad cerebrovascular y un 4% de enfermedad arterial periférica. Cañón-Barroso y col. (2006) identificaron retrospectivamente, en una clínica de medicina general, una cohorte de pacientes con DM tipo 2 y sin ECV en la situación basal. Observaron una incidencia acumulativa de EC (angina, infarto de miocardio mortal o no mortal) a 10 años de un 14,7%, con un 13,3% para los varones y un 16,0% para las mujeres. Con el empleo de un diseño similar, Jimeno y col. (2005) observaron una incidencia acumulativa de EC del 17% (18,5% en los varones y 15,2% en las mujeres) tras 10 años de seguimiento.

Globalmente, estos datos concuerdan con los de Morrish y col. (2001), que, en un estudio de una cohorte (n = 497) de pacientes con DM tipo 2, a lo largo de 8,33 años de seguimiento, observaron una incidencia de 18,8% de infarto de miocardio, 5,9% de enfermedad cerebrovascular y 5,2% de enfermedad arterial periférica. Por otra parte, varios estudios transversales han presentado estimaciones brutas de la prevalencia de las complicaciones macrovasculares en España (Lara-Surinach y col., 1996; Zorrilla-Torras y col., 1997; De la Calle y col., 2003; Esmatjes y col., 2004; Arroyo y col., 2005). En estos estudios se ha indicado una amplia gama de valores de prevalencia de la enfermedad arterial periférica (5,6-24,5%). Las estimaciones correspondientes a la EC han oscilado entre el 10,5% y el 19,8%, y las del ictus entre el 3,3% y el 11,8%. Evidentemente, las tasas de prevalencia varían en función de las diferentes metodologías utilizadas y las distintas características clínicas de la población, como por ejemplo el tiempo de evolución de la enfermedad.

- **Tabaquismo:** Aumenta apreciablemente el riesgo de ECV y de enfermedad vascular periférica (Nestares y col., 2000; Nestares y col., 2003). El tabaco produce una combinación de niveles incrementados de adrenalina, ritmo cardiaco acelerado, elevación de la presión sanguínea, falta de oxigenación de las células y daños en las paredes de las arterias. Los fumadores tienen un 70% más de probabilidad de padecer enfermedad coronaria y al hábito de fumar se le considera responsable de un 30% de las muertes coronarias en los países desarrollados (Ministerio de Sanidad, 2007; Texas Heart Institute, 2014).
- **Obesidad:** En determinados individuos, la obesidad debe ser considerada un factor de riesgo cardiovascular por sí misma y no de una forma secundaria por su relación con el desarrollo de hipertensión, diabetes e hipercolesterolemia. La obesidad aumenta la carga del corazón y puede provocar enfermedades coronarias. En la obesidad androide, la mayor parte de la grasa tiene una distribución intraabdominal, mientras que en la obesidad ginoide la grasa es mayoritariamente subcutánea a la altura de las caderas. Esta diferencia implica un mayor riesgo de ECVs en la obesidad androide, ya que la grasa intraabdominal se moviliza mucho más fácilmente que la subcutánea. Cuando los depósitos grasos se movilizan, aumentan los ácidos grasos en la sangre y el hígado produce una mayor cantidad de triglicéridos y colesterol, que pasan al

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

torrente sanguíneo. La obesidad androide está fuertemente asociada a una serie de enfermedades como la hiperlipemia, la diabetes, la HTA y la hipertrofia ventricular izquierda (Ministerio de Sanidad, 2007; Texas Heart Institute, 2014).

- Inactividad física: Las personas inactivas tienen un mayor riesgo de sufrir ECVs que las personas que hacen ejercicio regular (De Teresa y col., 1994; De Teresa y col., 2000; De Teresa y col., 2005; De Teresa, 2007; De Teresa y col., 2008). El ejercicio aumenta el gasto calórico, ayuda a controlar los niveles de colesterol y la diabetes, y posiblemente disminuya la presión arterial. El ejercicio también fortalece el músculo cardíaco y hace más flexibles las arterias. Las personas que gastan entre 500 y 3.500 calorías por semana, ya sea en el trabajo o haciendo ejercicio, tienen una expectativa de vida superior a la de las personas sedentarias. Incluso el ejercicio de intensidad moderada es beneficioso si se hace con regularidad (Ministerio de Sanidad, 2007; Texas Heart Institute, 2014).
- Periodontitis: La periodontitis comprende la pérdida progresiva de la inserción gingival con daño del hueso alveolar. La enfermedad periodontal se acompaña de infección, inflamación local y sistémica, motivo por el que puede ser considerada un posible factor de riesgo cardiovascular (Scannapieco, 2004). Se han propuesto dos mecanismos que vinculan la infección con aterosclerosis: 1. Vía indirecta: la infección cursa con un aumento de mediadores inflamatorios y disfunción endotelial, lo que favorece la migración de leucocitos y el desarrollo de aterosclerosis. 2. Vía directa: Se han descrito microorganismos como *C. pneumoniae*, HSV, *H. pylori* y *P. gingivalis* en la placa aterosclerótica. Sin embargo, la asociación causal de estos microorganismos en la placa con la progresión y ruptura del ateroma continua siendo causa de controversia (Hansson, 2005).

2.3. INCIDENCIA Y PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

Los cambios en los estilos de vida en las últimas décadas, con la implantación de patrones de vida más sedentarios y hábitos alimentarios menos saludables, han traído de

la mano un incremento de la prevalencia de las enfermedades crónicas degenerativas, y muy especialmente de las cardio-metabólicas (HTA, obesidad, diabetes, etc.).

De hecho, las ECVs no solo siguen siendo la principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo desarrollado (ocasionando 16,7 millones de defunciones al año en todo el mundo, OMS/WHO, 2004), sino que probablemente se extenderán incluso al tercer mundo a partir de la mitad del siglo XXI. Se calcula que en el año 2030 morirán cerca de 23,3 millones de personas por ECV (Mathers y col., 2006; OMS/WHO, 2011a). Las más importantes son la cardiopatía coronaria y la enfermedad cerebrovascular, las cuales supusieron respectivamente 7,3 millones y 6,2 millones de muertes en el mundo en 2008 (OMS/WHO, 2011b) y se prevé que sigan siendo la principal causa de mortalidad en las próximas décadas (Mathers y Loncar, 2006; OMS/WHO, 2011a). Estas patologías están directamente relacionadas con la arteriosclerosis y la HTA, a la que se atribuyen el 16,5% de las muertes anuales (Lim y col., 2012).

La epidemiología cardiovascular empezó en los años treinta como consecuencia de los cambios observados en las causas de mortalidad. En 1932, Wilhelm Raab describió la relación existente entre la dieta y la enfermedad coronaria (EC) en distintas zonas y en 1953 se describió una asociación entre las concentraciones plasmáticas de colesterol y la mortalidad por EC en diversas poblaciones (Keys, 1953).

La ECV no solo es, como hemos comentado, la causa más importante de muerte en todo el mundo; sigue en aumento y se ha convertido en una auténtica pandemia que no respeta fronteras. Esta declaración de la OMS/WHO (Schunemann y col., 2008) no se diferencia demasiado de la alerta declarada en 1969 por su Comité Ejecutivo en el que establecía que *la mayor epidemia de la humanidad, la EC, ha alcanzado proporciones enormes y afecta cada vez más a personas más jóvenes. En los próximos años se convertirá en la mayor epidemia de la humanidad si no somos capaces de cambiar esta tendencia mediante la concentración de esfuerzos investigadores sobre su causa y prevención* (WHO, 1973). La segunda ECV en importancia (los accidentes cerebrovasculares) es otra causa importante de muerte y discapacidad. Hablar de las consecuencias generales de la ECV ateroesclerótica podría causar la impresión de que nada ha cambiado en los últimos 40 años, pero esto no es cierto. Por el contrario, la epidemia ha sido y sigue siendo muy dinámica y está influida por los cambios en los factores de riesgo CV y por las mayores posibilidades de intervenciones específicas para

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

la prevención y el tratamiento de la ECV. Todo ello resulta en incrementos y descensos de la morbimortalidad cardiovascular en periodos cortos con una gran variabilidad en todo el mundo, incluidos los países en desarrollo, donde actualmente ocurre el mayor porcentaje de eventos. En distintas partes del mundo, la dinámica de la epidemia tiene una gran variación en cuanto al modelo, la magnitud y los periodos temporales (Mirzaei y col., 2009). En Europa la carga sigue siendo alta: la ECV es la mayor causa de muerte prematura y pérdida de años de vida ajustados por discapacidad (un combinado de muerte prematura y vivir con la enfermedad). Además, generalmente se desconoce que la ECV es la mayor causa de muerte prematura entre las mujeres: la ECV causa el 42% de todas las muertes de las mujeres europeas menores de 75 años y del 38% de todas las muertes de varones menores de 75 años (European Heart Network, 2008).

Sin embargo, se ha observado una disminución de la mortalidad por ECV estandarizada por edad en muchos países europeos entre los años setenta y noventa, con reducciones más tempranas y prominentes en los países más desarrollados, lo cual ilustra el potencial para la prevención de la muerte prematura y para prolongar la expectativa de una vida saludable. No obstante, en algunos países de Europa oriental la mortalidad por ECV sigue siendo alta. Los responsables de las políticas sanitarias necesitan conocer las tendencias de los mayores contribuyentes a la morbilidad y la mortalidad, como es el caso de la ECV. Es necesaria una descripción actualizada y válida de la epidemia por espacio, tiempo y características demográficas para establecer y fomentar políticas sanitarias (Levi y col., 2009).

Sin embargo, a pesar de la alta tasa de mortalidad, la tendencia en la última década es decreciente en la Unión Europea, ya que la morbimortalidad cardiovascular se está estabilizando, especialmente entre los adultos jóvenes (Ford y col., 2007; Vander Stichele y col., 2008), siendo estas reducciones más prominentes en los países más desarrollados, no obstante, en algunos países de Europa oriental la mortalidad por ECV sigue siendo alta (Levi y col., 2009).

Al igual que en el resto de Europa, en España, las ECV constituyen la primera causa de muerte debido a la alta prevalencia de factores de riesgo (Medrano y col., 2005). Al igual que en el resto de Europa, en España, las ECV constituyen la primera causa de muerte. Según el Instituto Nacional de Estadística, en 2012, ocasionaron 122.097 muertes, lo que supone el 30,3% del total de defunciones. Para las mujeres es la primera causa de muerte, mientras que para los varones se sitúa en segundo lugar,

después del cáncer. A nivel más detallado, dentro del grupo de ECV, las isquémicas del corazón (infarto, angina de pecho...) ocuparon el primer lugar en número de defunciones, aunque con un descenso del 0,2% respecto al año anterior. Le siguieron las enfermedades cerebrovasculares que aumentaron un 2,3%. Por sexo, las isquémicas fueron la primera causa de muerte en los hombres y las cerebrovasculares en las mujeres (Instituto Nacional de Estadística, 2014).

Sin embargo, analizar la importancia de las ECV únicamente a raíz de las tasas de mortalidad no permite cuantificar el verdadero impacto de este grupo de enfermedades en la población española. Desde hace años vienen utilizándose ciertos marcadores sintéticos que evalúan la cantidad de años perdidos por muerte prematura o por discapacidad. En este sentido, la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebrovascular ocupan el tercer y cuarto lugar en cuanto a años de vida perdidos ajustados por discapacidad (AVAD), respectivamente, sólo detrás de la demencia y la depresión (Álvarez y col., 2004; Banegas y col., 2006). Entre los varones, la cardiopatía isquémica es la primera causa de AVAD. Si se tiene en cuenta los años de vida perdidos por muerte, la cardiopatía isquémica ocupa el primer lugar, mientras que la enfermedad cerebro vascular se convierte en la cuarta entidad que más pérdida de años por muerte produce (Bertomeu y Castillo-Castillo, 2008).

La mayoría de las muertes evitables se deben a enfermedades coronarias. Según las estimaciones, en España ocurren al año aproximadamente 24.500 paros cardíacos, lo que equivale a un promedio de uno cada 20 minutos.

En el conjunto de la Unión Europea, y concretamente en España, hay un número creciente de hombres y mujeres que conviven con una ECV a pesar del descenso en la mortalidad anteriormente citado. Esta paradoja está relacionada con el incremento de la esperanza de vida y la mayor supervivencia de las personas con estas enfermedades debido a la mejora en los tratamientos. Estos pacientes representan el objetivo prioritario de la prevención secundaria (PS) y de la rehabilitación cardíaca (RC) (De Velasco y col., 2009).

Hay que tener en cuenta que, debido al envejecimiento de la población y la reducción de la mortalidad por eventos coronarios agudos, aumenta el número de personas que viven con ECV. La mayoría de estos pacientes contraen la enfermedad a una edad avanzada, lo cual limita la morbilidad a la población más anciana y aumenta la expectativa de vida con buena salud (Perk y col., 2012).

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

En datos extraídos del European Cardiovascular Disease Statistics 2008, pone de manifiesto que el coste global de la ECV en Europa asciende a más de 192 billones de euros al año, lo que representa un coste total anual per cápita de 391 euros, por lo que estas enfermedades suponen un coste económico muy alto para el sistema sanitario junto con los costes de muerte y discapacidad (Suaya y col., 2009). Por lo tanto, se plantea la necesidad de controlar los riesgos relacionados con esta enfermedad y fomentar la implantación de nuevos tratamientos de prevención y promoción de la salud para poder disminuir la mortalidad y morbilidad por ECV.

2.4. PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR

La situación descrita, insostenible también desde el punto de vista económico, hace necesario, como hemos comentado, un nuevo planteamiento de los sistemas de salud, para modificar el enfoque tradicional del “tratamiento de las enfermedades”, por otro más preventivo y amplio como el de “la promoción de la salud”. Este enfoque incluye tanto la prevención primaria antes de que se haya instaurado el proceso aterosclerótico, como la secundaria o terciaria, una vez que la magnitud de las alteraciones del sistema cardiovascular produce síntomas o daños irreversible.

En el caso de la salud cardiovascular, el proceso de aterosclerosis comienza desde edades tempranas. El deterioro de la funcionalidad cardiovascular, desde la alteración de la función endotelial arterial como punto de partida de la aterosclerosis, hasta la alteración histológica de una válvula cardiaca, responde a un proceso progresivo, pero la actuación médica por lo general sólo se comienza una vez que los síntomas son patentes, cuando ya existe una alteración funcional evidente. Las intervenciones preventivas, que deben ser la base de la promoción de la salud, siguen sin tener un modelo adecuadamente estructurado de desarrollo.

Así, la prevención de la ECV debería comenzar durante el embarazo y mantenerse hasta el final de la vida. En la práctica diaria, los esfuerzos en prevención se dirigen típicamente a mujeres y varones de mediana edad o edad avanzada con ECV establecida (prevención secundaria) o a personas con alto riesgo de sufrir un primer evento CV (prevención primaria); la prevención de la ECV en los jóvenes, los ancianos o las personas con riesgo moderado o bajo sigue siendo escasa, pero podría tener efectos beneficiosos importantes. La prevención se suele definir típicamente como prevención

primaria y prevención secundaria, aunque en la ECV la distinción entre estas dos categorías es arbitraria debido a la naturaleza subyacente y progresiva del proceso aterosclerótico. Geoffrey Rose definió, hace algunas décadas, dos tipos de estrategias para la prevención de la ECV: la estrategia poblacional y la estrategia de alto riesgo (Rose, 1985).

La estrategia poblacional pretende reducir la incidencia de la EVC mediante cambios en el estilo de vida y el entorno de la población general. Esta estrategia se desarrolla fundamentalmente mediante medidas políticas e intervenciones en grupos de población. Como ejemplos de esta estrategia, podemos mencionar la prohibición de fumar y la reducción del contenido de sal en los alimentos. El impacto de esta estrategia en el número total de eventos CV en la población puede ser importante, ya que es una estrategia dirigida a todos los individuos y la mayoría de los eventos ocurren en el grupo mayoritario de personas con riesgo moderado.

En la estrategia de alto riesgo, las medidas preventivas están dirigidas a la reducción de los factores de riesgo de los individuos de alto riesgo: individuos sin ECV que se sitúan en la parte superior de la distribución del riesgo CV total o individuos con ECV establecida. Si bien los individuos a los que se dirige esta estrategia tienen más probabilidades de beneficiarse de las intervenciones preventivas, el impacto en la población es escaso, ya que el número de personas con alto riesgo es bajo. Durante largo tiempo la estrategia poblacional se consideró más coste-efectiva que la estrategia de alto riesgo, pero desde la introducción de fármacos hipolipemiantes eficaces, programas mejorados para dejar de fumar y fármacos antihipertensivos más económicos, la eficacia de la estrategia de alto riesgo ha aumentado (Manuel y col., 2006). Hay consenso en que el mayor efecto preventivo se obtiene con la combinación de ambas estrategias.

Es importante insistir en el hecho de que, en las últimas décadas, la evidencia acumulada indica que el aumento de riesgo CV empieza a aparecer a edades muy tempranas; es más, la exposición a factores de riesgo antes del nacimiento puede influir en el riesgo CV durante la vida (Forsen y col., 1999) como se ha demostrado en varios estudios realizados en hijos de mujeres cuyo embarazo transcurrió durante la hambruna holandesa en la segunda guerra mundial (Painter y col., 2006). Aunque los niños tienen un riesgo de sufrir ECV muy bajo, también son susceptibles de sufrir un evento CV a lo largo de la vida, ya que el riesgo va aumentando progresivamente, debido a la inclusión

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

de factores de riesgo una vez que superan la etapa periadolescente (Vos y col., 2003). Por lo tanto, en los jóvenes, un estilo de vida saludable es fundamental, aunque por cuestiones éticas y otras razones no se puede obtener evidencia fuerte basada en estudios aleatorizados en los que se evalúe la reducción de la incidencia de la ECV mediante, por ejemplo, programas escolares de educación en salud o medidas antitabaco. Por otra parte, la escasa atención dedicada a la prevención de la ECV en los mayores no está justificada. Varios estudios han demostrado que las medidas preventivas (como la reducción de la PA y dejar de fumar) son beneficiosas incluso a edades avanzadas (Doolan y col., 2008; Bejan-Angoulvant y col., 2010). Estos hechos indican que la prevención de la ECV debe mantenerse durante toda la vida, aunque sus efectos beneficiosos (como menor incidencia de eventos CV mortales y no mortales o mejor calidad de vida) deben sopesarse siempre con los perjuicios potenciales que algunas medidas específicas pudieran causar (incluidos los efectos secundarios de los fármacos y los efectos psicológicos de etiquetar a personas sanas como pacientes) y con los costes derivados de ellas (Perk y col., 2012).

En la fisiopatología de las ECV se dan múltiples procesos sobre los que se puede actuar preventiva o terapéuticamente. El estrés oxidativo, el estado hiperadrenérgico, la inflamación crónica, la hipercoagulabilidad etc., son objetivos directos del tratamiento farmacológico. Ahora bien, ¿hasta qué punto el control que el paciente haga de sus hábitos de vida puede complementar al tratamiento farmacológico?. Estudios de correlación internacional (Kuulasmaa y col., 2000), han puesto de manifiesto que la incidencia y mortalidad por ECV se deben a factores de riesgo modificables, relacionados con el estilo de vida. Por tanto, una dieta adecuada y un estilo de vida saludable (por ejemplo, no fumar y mantener un nivel de actividad física acorde con la edad y la condición física de la persona) pueden reducir el riesgo de enfermedad coronaria. Por ello, es deseable que la población adopte dichos hábitos, de modo global y, en especial, los pacientes con ECV. De esta manera, la prevención primaria de las ECVs está basada entre otros aspectos en la dieta y el ejercicio físico (De Teresa y col., 2005).

2.4.1. EJERCICIO FÍSICO

Desde la fundación del American College of Sports Medicine (ACSM) en el año 1954 y la publicación de su primera declaración de consenso sobre ejercicio físico, han sido muchas las recomendaciones sobre la práctica del mismo, pero es en 1995, cuando los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y el ACSM emitieron conjuntamente una recomendación de salud pública que afirmaba que: *Todos los adultos deberían realizar 30 minutos o más de actividad física de intensidad moderada en la mayoría o preferentemente todos los días de la semana.* El objetivo de la recomendación era proporcionar un mensaje claro y conciso de la salud pública para alentar una mayor participación de la población sedentaria. Los años han pasado desde que esta recomendación se publicó y la ciencia ha añadido a nuestra comprensión los mecanismos biológicos por los que la actividad física proporciona beneficios para la salud y el perfil de la actividad física (tipo, intensidad y cantidad) que está asociado con la mejora de la salud y la calidad de vida. Sin embargo, la intención de la recomendación original, no ha sido plenamente conseguida. La inactividad física sigue siendo un importantísimo problema de salud. La tecnología y los incentivos económicos tienden a desalentar la realización de actividad física, la tecnología mediante la reducción de la energía necesaria para las actividades de la vida diaria, y la economía al estar mejor remunerados los trabajos sedentarios que el trabajo activo. De hecho, desde la revolución industrial, se ha disparado la incidencia de las denominadas “enfermedades propias de la civilización”, como pago a la mejora de la calidad de vida a costa de disminuir la actividad física. De entre todas ellas, la EC es la de mayor trascendencia por su repercusión en el aumento de la mortalidad en el mundo occidental (De Teresa, 2000).

En los años cincuenta comenzaron los primeros estudios que relacionaron la práctica de ejercicio físico con la mejora de la morbimortalidad cardiovascular. El estudio de Morris y col (1953). En los años setenta, el estudio Framingham destacó por primera vez la importancia del sedentarismo como factor de riesgo secundario de la EC.

La ACSM señala que la cantidad y calidad de ejercicio necesarias para alcanzar beneficios relacionados con la salud pueden diferir de lo que se recomienda para los beneficios de la aptitud física. De tal forma, que los niveles bajos de actividad física pueden reducir el riesgo de ciertas enfermedades crónico degenerativas y mejorar la condición metabólica y aún así no ser de suficiente cantidad o calidad para mejorar el

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

VO₂max. El término “condición metabólica” fue presentado por Després y Lemieux (2006) para describir el estado de los sistemas metabólicos y de las variables predictoras para el riesgo de diabetes y ECV, las cuales pueden alterarse de manera favorable al aumentar la actividad física o el ejercicio físico regular sin que se produzca un aumento en el VO₂max relacionado con el entrenamiento (American College of Sports Medicine, 2000). Así pues, es importante definir el ejercicio físico que pueda aportar mayores beneficios, especialmente en la tercera edad, especificando variables como duración, frecuencia, intensidad y modalidad (De Teresa, 1997).

Para conocer la repercusión del ejercicio físico y la alimentación, factor que abordaremos más adelante, sobre el sistema cardiovascular, diferenciaremos desde un punto de vista didáctico tres fases:

- Una fase inicial de daño endotelial, asintomática
- Una segunda fase, de predominio oxidativo e inflamatorio, destacando la actuación de las células inmunes (monocitos y macrófagos)
- Una tercera fase trombótica, con una actividad hiperadrenérgica y predominio de la actividad plaquetaria.

El ejercicio y la alimentación pueden influir positivamente sobre estas tres fases, mediante diferentes mecanismos:

- a) sobre la función endotelial: el primer proceso patológico que determina el inicio de la aterosclerosis es el daño del endotelio vascular y de su funcionalidad. El ejercicio físico restablece la funcionalidad endotelial, aumentando la producción de NO (óxido nítrico) que tiene efectos sobre la vasodilatación arterial, y además actúa como antiagregante plaquetario y como antioxidante
- b) sobre la funcionalidad miocárdica: el sedentarismo tiene un efecto doble sobre la funcionalidad miocárdica; reduce la distensibilidad y la contractilidad miocárdica. La práctica regular del ejercicio físico mejora la recaptación de Ca miocárdico, facilitando una mayor relajación muscular y por tanto, una mejor distensibilidad miocárdica. Este proceso contribuye a reducir la demanda de oxígeno miocárdico, siendo éste un factor protector frente a la isquemia
- c) sobre los procesos inflamatorios y los procesos oxidativos: el ejercicio físico provoca un aumento de las reacciones oxidativas al incrementarse el consumo de oxígeno según aumenta la intensidad del esfuerzo. Paralelamente los procesos catabólicos y el daño tisular que acompañan a la actividad física determinan un

aumento de la actividad inflamatoria. La intensidad de ambos procesos (oxidativos e inflamatorios) determina la magnitud de las respuestas contrarias, tendentes a restablecer la homeostasis metabólica muscular. El ejercicio físico mejora las defensas antioxidantes al incrementar la actividad enzimática antioxidante. Enzimas como la supeóxido dismutasa (SOD), la catalasa (CAT) y la glutathion-peroxidasa (GPX) presentan una mayor actividad en los grupos de población más activos. Además, la práctica regular del ejercicio físico provoca un aumento de las respuestas antiinflamatorias, centradas en la liberación de citoquinas antiinflamatorias (IL-1ra, rsTNF, IL-8, IL-10), frente al aumento de las citoquinas inflamatorias liberadas durante la actividad física.

d) sobre los factores de riesgo cardiovasculares (De Teresa 2000):

- las adaptaciones al ejercicio físico regular incluyen una reducción de la presión arterial sistólica en reposo (debido a la mejora de la función endotelial, la disminución de los procesos oxidativos e inflamatorios, y a la reducción de la hiperestimulación adrenérgica) y una reducción de la presión arterial diastólica debida a la reducción de la resistencia vascular periférica.
- el entrenamiento físico y una dieta adecuada modifican favorablemente el perfil lipídico (reduce de los niveles de colesterol total y de triglicéridos y aumenta los niveles de HDL-colesterol). Además, un efecto trascendental sobre la patofisiología arteriosclerótica es la reducción de la oxidación de la LDL, como molécula desencadenante del proceso aterogénico.
- los efectos del ejercicio y la alimentación sobre el incremento del peso graso, el sobrepeso y la obesidad se basan en los efectos sobre el tejido adiposo y el tejido muscular, tanto desde el punto de vista energético como funcional, ya que ambos se pueden considerar como verdaderos órganos endocrinos.
- el estrés en si mismo no constituye de forma aislada un factor de riesgo cardiovascular. Sin embargo, el estrés puede desencadenar o potenciar otros factores de riesgo como la HA, la obesidad o el tabaquismo. El ejercicio provoca algunos efectos que contribuyen a reducir el estrés. La reducción del tono simpático-adrenérgico, la secreción de neuropéptidos como las endorfinas, la mejora de la autoimagen y el autocontrol físico, influyen directamente en un mejor control del estrés emocional.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

En consecuencia, recientemente se han actualizado las recomendaciones sobre actividad física y salud cardiovascular. Así, la Asociación Americana del Corazón y el Colegio Americano de Medicina del Deporte han modificado sus indicaciones de años anteriores y recomiendan actividad física de intensidad moderada (American Heart Association, 2007). Del mismo modo, estudios europeos (Nocon y col., 2008; Sofi y col., 2008) muestran una reducción de la mortalidad CV del 35% en pacientes físicamente activos y concluyen que el entrenamiento físico es más importante que la actividad física para conseguir un efecto positivo sobre las ECV.

2.4.2. NUTRICIÓN

Los hábitos alimentarios influyen en el riesgo CV, bien por su efecto en factores de riesgo como el colesterol sérico, la presión arterial, el peso y la diabetes (De Teresa 2000), bien mediante un efecto independiente de estos factores de riesgo. Una dieta saludable también reduce el riesgo de otras enfermedades crónicas, como el cáncer. La mayor parte de la evidencia sobre la relación entre la nutrición y las ECV deriva de estudios observacionales. El impacto de la dieta puede estudiarse a diferentes niveles; el estudio de nutrientes específicos es la forma más detallada. El estudio de alimentos o grupos de alimentos es otra manera de evaluar la dieta, y su traducción a recomendaciones dietéticas es más sencilla. Por último, aumenta el interés en modelos dietéticos, y la dieta mediterránea es la más estudiada. La evaluación de modelos dietéticos es equivalente a la sustitución de la evaluación de factores de riesgo individuales por la evaluación de los perfiles de riesgo total (European Heart Network, 2011). Los nutrientes que tienen más interés con respecto a la ECV son los ácidos grasos (que afectan fundamentalmente a las concentraciones de lipoproteínas), los minerales (que afectan a la presión arterial), las vitaminas y la fibra.

En la prevención de la ECV mediante cambios dietéticos, el contenido en grasa y la composición de los ácidos grasos han sido el centro de atención desde los años cincuenta. En prevención, la composición de los ácidos grasos de la dieta es más importante que el contenido total de grasa. Son numerosos los estudios sobre los efectos de los tipos de ácidos grasos (saturados, monoinsaturados y poliinsaturados) sobre el perfil lipídico plasmático y el metabolismo lipídico.

Keys y col. (1965) describieron que la sustitución de ácidos grasos saturados por ácidos grasos insaturados en la dieta reducía la concentración sérica de colesterol total. Dado el efecto de las concentraciones séricas de colesterol, el impacto en la incidencia de la ECV es plausible. Sin embargo, después de más de 40 años de investigación, el impacto de la ingesta de grasas saturadas en la incidencia de la ECV es aún motivo de debate. Un metaanálisis de estudios de cohortes no mostró un aumento del riesgo relativo de EC o ECV a mayor ingesta de grasas saturadas (Siri-Tarino y col., 2010), aunque varios aspectos metodológicos podrían explicar este hallazgo nulo (Stamler, 2010). En algunos estudios se ajustó el efecto de los ácidos grasos saturados en la ECV por los títulos séricos de colesterol, lo cual es un ejemplo de ajuste excesivo. Otro aspecto importante es el nutriente por el que se sustituye la grasa saturada. La evidencia derivada de estudios epidemiológicos, clínicos y mecanicistas muestra de forma constante que el riesgo de EC se reduce un 2-3% cuando se sustituye el 1% de la ingesta calórica de grasas saturadas por grasas poliinsaturadas (Astrup y col., 2011). La sustitución por hidratos de carbono y ácidos grasos monoinsaturados no ha mostrado claramente el mismo efecto. Por lo tanto, para la prevención dietética de la ECV es importante reducir la ingesta de grasas saturadas a un máximo del 10% de la energía y sustituirlas por grasas poliinsaturadas.

Los ácidos grasos monoinsaturados tienen un efecto favorable en los valores de cHDL cuando sustituyen a los ácidos grasos saturados los hidratos de carbono en la dieta (Mensink y col., 1992). Los ácidos grasos poliinsaturados reducen las concentraciones de cLDL y, en menor medida, aumentan el cHDL cuando sustituyen a los ácidos grasos saturados (Nestares et al., 1998). Los ácidos grasos poliinsaturados pueden dividirse en dos amplios grupos: ácidos grasos n-6, de origen fundamentalmente vegetal, y los ácidos grasos n-3, derivados de aceites y grasas de pescado. Los ácidos eicosapentaenoico y docosahexaenoico, representantes del grupo n-3, son importantes. Aunque no tienen un impacto en las concentraciones séricas de colesterol, se ha demostrado que reducen la mortalidad por EC y, en menor cuantía, por ictus (He y col., 2004). En varios estudios, los ácidos eicosapentaenoico y docosahexaenoico a dosis bajas se asociaron a menor riesgo de EC mortal, pero no a la EC no mortal. Una hipótesis para este efecto diferencial es que podrían prevenir las arritmias cardíacas mortales. El impacto del colesterol de la dieta en las concentraciones séricas de colesterol es bajo, comparado con el de la composición de los ácidos grasos de la dieta.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Seguir las recomendaciones para reducir la ingesta de grasas saturadas, generalmente, conlleva una reducción de la ingesta de colesterol (He y col., 2004).

El efecto del consumo de sodio sobre la presión arterial está bien establecido en la literatura científica. Un metaanálisis estimó que incluso una leve reducción de la ingesta de sodio de 1 g/día reduce en 3,1 mmHg la presión arterial sistólica de pacientes hipertensos y en 1,6 mmHg la de pacientes normotensos (He y col., 2002). El estudio DASH demostró una relación dosis-respuesta entre la reducción de sodio y la reducción de la presión arterial (Sacks y col., 2001). En la mayoría de los países occidentales, la ingesta de sal es elevada: ~9-10 g/día, cuando la ingesta máxima recomendada es de 5 g/día y la ingesta óptima es de ~3 g/día. Los alimentos procesados son una importante fuente de sodio.

En muchos estudios se ha observado una asociación inversa entre concentraciones de vitaminas A y E y el riesgo de ECV. Este efecto protector se atribuye a sus propiedades antioxidantes. Las vitaminas B (B6, B12 y ácido fólico) se han estudiado por su potencial para disminuir la homocisteína, considerada como un factor de riesgo de ECV (Humphrey y col., 2008). Sin embargo, la pregunta todavía es si la homocisteína es sólo un marcador de riesgo o es un factor con relación causal.

Algunos estudios epidemiológicos han mostrado una asociación entre deficiencia de vitamina D y ECV. Sin embargo, no disponemos de evidencia de que los suplementos de vitamina D mejoren el pronóstico CV, aunque hay algunos estudios (Abuannadi y col., 2011).

El consumo de fibra en la dieta reduce el riesgo CV. Aunque no se conoce en profundidad el mecanismo, se sabe que una ingesta elevada de fibra reduce la respuesta posprandial de la glucosa tras las comidas ricas en hidratos de carbono y reduce las concentraciones de colesterol total y cLDL (Weickert y Pfeiffer, 2008).

Estudios observacionales han mostrado un efecto protector del consumo de frutas y verduras para la prevención de la ECV. Algunos estudios individuales han mostrado un efecto pobre o no significativo en el riesgo CV con la ingesta de frutas y verduras. Debido a que las mediciones de la dieta son complicadas, los posibles errores en la medición podrían atenuar las relaciones observadas. Además, dado que los individuos que consumen mucho frutas y verduras se diferencian de los que las comen poco (p. ej., con respecto a otros hábitos dietéticos, el estado tabáquico o la cantidad de actividad física), puede haber factores de confusión incluso después del ajuste. No

obstante, los resultados de diferentes estudios de cohortes son bastante homogéneos, y los de un metaanálisis muestran un efecto estadísticamente significativo en las estimaciones (Dauchety col., 2006).

El efecto protector del pescado contra la ECV se atribuye a su contenido en ácidos grasos n-3. Las estimaciones conjuntas de riesgo muestran que comer pescado al menos una vez a la semana reduce un 15% el riesgo de EC (He y col., 2004). Un pequeño aumento del consumo de pescado entre la población general podría tener un impacto importante en la salud pública; un incremento en el consumo de pescado a 1-2 raciones a la semana podría reducir la mortalidad por EC en un 36% y la mortalidad por todas las causas en un 17% (Mozaffarian y Rimm, 2006). Por lo tanto, se recomienda comer pescado al menos dos veces por semana, una de ellas pescado azul.

DIETA MEDITERRÁNEA Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

La dieta es uno de los condicionantes fundamentales de la ECV. El alto contenido en grasas saturadas, azúcares refinados y la escasez de productos frescos como frutas o verduras son muy frecuentes en los patrones dietéticos en el primer mundo (Pleguezuelos y col. 2010).

En el último siglo, la dieta habitual de los países mediterráneos se ha visto modificada debido al cambio en los estilos de vida y a las grandes presiones comerciales que lleva implícita la globalización del mundo actual. El resultado ha sido una importante modificación de la dieta tradicional y de sus patrones de ingesta, que han pasado a ser los patrones típicos de países industrializados occidentales, con una importante ingesta de alimentos de origen animal (carnes y productos lácteos) y un consumo más bien bajo de alimentos vegetales (frutas, hortalizas, cereales y frutos secos). Este patrón se caracteriza por una ingesta alta de grasas saturadas y azúcares refinados y baja de fibra y micronutrientes. Esto se ve complementado con el consumo de alimentos “enriquecidos” y suplementos dietéticos con los que se trata de compensar las carencias vitamínicas y minerales.

La Dieta Mediterránea (DM) tradicional representa un patrón nutricional saludable (Trichopoulou 2004). El modelo de Dieta Mediterránea (DM), como dieta de calidad se asocia con una disminución del riesgo cardiovascular y con la prevención de enfermedades crónicas y de algunos tipos de cáncer (Bonaccio 2012).

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

El concepto de dieta mediterránea comprende muchos de los alimentos y nutrientes antes mencionados: una ingesta elevada de frutas, verduras, legumbres, productos integrales, pescado y ácidos grasos insaturados (especialmente aceite de oliva), un consumo moderado de alcohol (fundamentalmente vino, preferiblemente en las comidas) y un consumo bajo de carne (roja), productos lácteos y ácidos grasos saturados. En una serie de estudios se demostró el efecto protector de esta dieta, y recientemente se ha realizado un metaanálisis (Sofi y col., 2010). La adherencia a la dieta mediterránea se calculó mediante un sistema de categorización (puntuación de la dieta mediterránea), en la que se obtiene 1 punto por cada componente de la dieta cuando la ingesta es superior a la media de la población del estudio (frutas, verduras, legumbres, cereales, pescado, consumo moderado de vino tinto) o inferior a la media (carnes rojas o procesadas, productos lácteos). Dependiendo del número de alimentos sobre los que se obtiene información, la puntuación puede variar de 0 a 7-9. El metaanálisis muestra que una mayor adherencia a la dieta mediterránea (representada por más de 2 puntos en la puntuación) se asocia a una reducción del 10% en la incidencia y la mortalidad CV.

La dieta tradicional de los países de la cuenca mediterránea se ha visto influenciada por diversas culturas durante miles de años y beneficiada por las características geográficas de la zona del comercio marítimo. La tradicional dieta mediterránea reúne todos los alimentos recomendados para prevenir la ECV o reducir su morbimortalidad, como son un consumo elevado de aceite de oliva, frutas y vegetales frescos, legumbres, cereales y pescado; y por otro lado una ingesta baja de carnes y grasas saturadas, azúcares simples y lácteos, así como por una ingesta moderada de alcohol. Esto se traduce en un mayor consumo de grasas insaturadas, más alimentos ricos en fibra y sustancias antioxidantes y una menor ingesta de proteínas y azúcares refinados.

El primer estudio en el que se ponía de manifiesto los beneficios de la dieta mediterránea fue el Estudio de los Siete Países (Keys 1970). Participaron 11570 varones de siete países del norte y sur de Europa, Estados Unidos y Japón distribuidos en 16 cohortes. A los cinco años de seguimiento se describió una estrecha relación entre la concentración de colesterol plasmático y la incidencia de cardiopatía isquémica. Además observaron cómo el colesterol plasmático se correlacionaba de forma mucho más estrecha con el consumo de grasa saturada que con la cantidad total de grasa

consumida. A los 15 años de seguimiento, la mortalidad total se correlacionaba positivamente con el consumo de grasa saturada e inversamente con el de grasa insaturada (Keys et al. 1986).

El estudio PREDIMED (PREvención con Dieta MEDiterránea) (Estruch y col, 2013) analiza los efectos de la dieta mediterránea DM en la prevención primaria de la ECV. Este ensayo incluyó a 7.447 individuos de alto riesgo vascular que fueron divididos aleatoriamente en tres grupos de intervención dietética: dieta mediterránea DM suplementada con aceite extra virgen de oliva, la dieta mediterránea DM suplementada con nueces, y una dieta de control (baja en todos los tipos de grasa). Los análisis de los marcadores intermedios demostraron efectos beneficiosos de la dieta mediterránea DM sobre la presión arterial, perfil lipídico, las partículas de lipoproteínas, el estrés oxidativo y los marcadores de inflamación y aterosclerosis carotídea. Sin embargo, el hallazgo más importante fue la reducción del 30% en el riesgo relativo de complicaciones cardiovasculares mayores (infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y mortalidad cardiovascular) en ambos grupos de la dieta mediterránea DM en comparación con los que siguieron una dieta baja en grasas. Los resultados del ensayo PREDIMED demuestran que un alto contenido de grasa insaturada, antioxidante y un plan de dieta anti-inflamatoria como la dieta mediterránea DM es una herramienta útil en la reducción de la mortalidad general y en la prevención de las ECV (Estruch 2014).

PREDIMED establece diez consejos para poder seguir el estilo de vida asociado a la dieta mediterránea DM:

1. La variedad de productos vegetales, incluyendo frutas y verduras, cereales, pan, legumbres, hortalizas, frutos secos y semillas; y su consumo elevado por encima de los alimentos de origen animal.
2. La presencia de alimentos frescos y de temporada para un mayor aprovechamiento de los nutrientes.
3. La utilización de aceite de oliva como grasa de adición principal.
4. El consumo preferente de cereales integrales frente a refinados, ya que tienen mayor contenido en fibra y en nutrientes.
5. El consumo diario de productos lácteos, preferiblemente bajos en grasa, como yogurt y quesos.
6. El consumo moderado de carnes, preferiblemente carnes blancas frente a rojas.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

7. El consumo de pescado en mayor cantidad y de huevos con moderación.
8. La fruta fresca como postre habitual.
9. El agua como la bebida preferente (4 a 8 vasos al día). El vino debe tomarse con moderación y durante las comidas.
10. La práctica de actividad física regular todos los días (30 minutos).

Además existen varios modelos de pirámides nutricionales basados en la dieta mediterránea DM que facilitan el seguimiento de ésta. En ellas se establece pautas alimentarias de cumplimiento diario, semanal y ocasional, para lograr una dieta saludable y equilibrada.



Figura 3. Pirámide de la Fundación Dieta Mediterránea (2010)

2.4.3. FACTORES PSICOLÓGICOS (o control de estrés) Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

Aunque los factores de riesgo tradicionales explican una parte sustancial del riesgo de ECV, se ha demostrado también que los factores psicológicos predicen un resultado clínico adverso de la ECV (Rozanski y col., 2005). Además, es muy probable que los factores psicológicos se asocien al nivel de riesgo de ECV: por ejemplo, es bien sabido que se asocian al consumo de cigarrillos y al nivel de actividad física (Lett y col., 2004). Se han examinado múltiples factores psicológicos (Carney y col., 2002; Lett y col., 2004; Rozanski y col., 2005; Eversom-Rose y col., 2005; Skala y col., 2006) como

posibles factores de riesgo de ECV. Estos factores han correspondido generalmente a uno de los tres amplios dominios siguientes: a) estados afectivos negativos, como depresión, ansiedad, enojo y desasosiego; b) factores de la personalidad como el patrón de conducta depresivo y c) factores sociales como la posición socioeconómica y el escaso apoyo social.

La ansiedad se ha asociado a un aumento de la mortalidad cardiaca, aunque las observaciones al respecto son mucho menos concordantes y parecen depender, en parte, de la gravedad de la ECV. Los trastornos de ansiedad como categoría son también mucho más heterogéneos que el trastorno depresivo mayor y engloban diagnósticos diversos como el trastorno de ansiedad generalizada, la fobia social, la ansiedad fóbica, el trastorno obsesivo-compulsivo y el trastorno por estrés postraumático (American Psychiatric Association, 2000). Varios estudios prospectivos han señalado que los trastornos de ansiedad diagnosticados clínicamente, así como el aumento de los síntomas de ansiedad, pueden predecir los eventos EC. Por ejemplo, Jansky col. (2010) han examinado la relación entre cualquier diagnóstico de ansiedad y los posteriores eventos de EC en una muestra de 49.321 varones de 18 a 20 años de edad que fueron objeto de seguimiento prospectivo durante 37 años. Los participantes fueron diagnosticados inicialmente por un psicólogo. En el seguimiento de 37 años, la presencia de ansiedad se asoció a más del doble de riesgo de EC. Es interesante señalar que los autores no observaron una asociación significativa entre la depresión y los resultados clínicos de ECV. También hay evidencias de que la ansiedad fóbica puede asociarse a un aumento del riesgo de EC y que este riesgo puede afectar principalmente al gasto cardiaco como consecuencia de arritmias. Watkins y col. (2010) observaron que la presencia de ansiedad fóbica se asociaba a un aumento del riesgo de EC y muerte súbita cardiaca, pero solamente en las mujeres. Albert y col. (2005) presentaron unos resultados similares en las mujeres que participaron en el Nurses' HealthStudy. Estos autores realizaron un seguimiento prospectivo de 72.359 mujeres durante 12 años. Observaron que la presencia de ansiedad fóbica, determinada por los síntomas notificados por las propias participantes, se asociaba a un aumento del riesgo de muerte súbita cardiaca y de IM mortal, pero no al de IM no mortal.

Aunque la ansiedad parece asociarse a un aumento del riesgo de EC, también se da con frecuencia conjuntamente con depresión. Puede decirse que el estado afectivo negativo, que es un rasgo más general tipificado por las experiencias emocionales

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

negativas, engloba tanto la ansiedad como la depresión. Por consiguiente, varios estudios han intentado examinar los efectos específicos y combinados de estos dos factores psicosociales en cuanto a su relación con los resultados clínicos de la EC. En un estudio de 5.073 mujeres de mediana edad sanas, Denollet y col (2009) examinaron la relación entre la ansiedad y los resultados de salud, introduciendo un control respecto a la depresión. En la evaluación realizada a los 10 años de seguimiento, observaron que la ansiedad se asociaba a un aumento del 77% en el riesgo de muerte y un aumento de casi 3 veces en el riesgo de EC. La depresión no se asoció a un aumento del riesgo de muerte o de resultados de salud en este estudio. En varios estudios se ha examinado el riesgo combinado asociado a la depresión y la ansiedad comórbida. Phillips y col. (2009) observaron que los individuos con un trastorno de ansiedad generalizada y depresión tenían mayor riesgo de EC que los individuos con uno solo de estos trastornos, aunque las comorbilidades cardiovasculares resultaron ser el factor predictivo más potente de los resultados de EC en este estudio. En cambio, los datos del estudio Women's Ischemia Syndrome Evaluation indicaron que la depresión y la ansiedad interactúan en la predicción de los eventos de EC de un modo diferente: las mujeres con depresión y niveles más bajos de ansiedad mostraron un aumento del riesgo de EC, mientras que las mujeres con depresión y mayor ansiedad no presentaron este efecto (Rutledge y col., 2009). Debe señalarse que varios estudios han indicado que, de hecho, la ansiedad puede reducir el riesgo de EC. Los datos del estudio HUNT, un estudio de base población en más de 60.000 individuos, indicaron que la mayor ansiedad se asociaba a una reducción de las tasas de EC y de mortalidad por todas las causas (Mykletun y col., 2007). Se han descrito resultados similares en muestras de individuos sin EC en la situación basal (Meyer y col., 2010).

La relación entre el estrés psicosocial y la ECV puede considerarse en dos grandes categorías: factores estresantes agudos, o desencadenantes, y estrés crónico. Estos dos tipos de estrés tienen importantes diferencias, debido a la forma en que afectan al sistema cardiovascular y a los posibles mecanismos que pueden contribuir a la producción de manifestaciones clínicas de ECV. El estrés mental agudo influye en la fisiología de la ECV con un aumento del riesgo de arritmias, isquemia miocárdica e IM (Krantz y col., 1996; Krantz y col., 2002) que puede medirse proximalmente con la reactividad fisiológica al estrés mental en un laboratorio y en situaciones de la vida real. Los factores estresantes agudos pueden incluir situaciones como eventos catastróficos,

eventos deportivos intensos o la actividad física. En cambio, los factores crónicos pueden asociarse a la ECV a través de alteraciones fisiológicas crónicas, como la elevación persistente de la presión arterial, factores de la coagulación, etc. Los factores estresantes crónicos pueden incluir el estrés relacionado con el trabajo o la insatisfacción conyugal.

La evidencia basada en estudios descriptivos de la vida real y en modelos animales indica que las elevaciones agudas del estrés se asocian a un aumento de la actividad arrítmica. En un modelo de reactividad al estrés, Lowny col (1978), y Mattay col. (1976) pusieron de manifiesto que la inducción de estrés reduce el umbral para las arritmias y aumenta la frecuencia de las arritmias ventriculares. Se ha demostrado que tanto el IM agudo como la muerte súbita cardiaca y las muertes de causa cardiaca aumentan tras los desastres naturales (Leor y col., 1996), así como con los factores de estrés para la sociedad, como pueden ser acciones militares como la guerra de 1991 en Israel o la semana siguiente a los hechos del 11 de septiembre de 2001. Tras el derrumbe de los edificios del WorldTrade Center, los eventos arrítmicos aumentaron a más del doble en las semanas siguientes, en comparación con lo observado en las semanas previas al 11 de septiembre y a lo que había ocurrido en las mismas fechas en el año anterior (Steinberg y col., 2004). Numerosos estudios en los que se han utilizado metodologías similares de casos y controles han observado que factores de estrés agudo aumentan el riesgo de muerte cardiaca en los individuos con ECV (Stalnikowicz y Tsafirir, 2002).

Hay diversas formas de estrés crónico que parecen aumentar el riesgo de ECV. El estrés relacionado con el trabajo ha sido ampliamente estudiado, y varios metaanálisis previos han intentado cuantificar esta relación. Una de las teorías citadas con mayor frecuencia para explicar esta relación es el modelo de tensión en el estudio de Karasek y col. (1981), que propone que la combinación de escaso margen de decisión e intensa exigencia del trabajo es lo que tiene mayor capacidad predictiva de la ECV, mientras que el aislamiento no tiene este efecto. Aunque este patrón específico de tensión en el trabajo no siempre ha predicho los resultados de ECV, otros elementos correlacionados con el estrés laboral se han asociado a un mayor riesgo cardiaco (Greenlund y col., 2010). Eller y col. (2010) llevaron a cabo un metaanálisis para examinar esta cuestión cuantificando la relación entre múltiples factores psicosociales relacionados con el trabajo y la cardiopatía isquémica. Estos autores observaron que la

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

elevada exigencia psicológica, la falta de apoyo social y la isotensión se asociaban a un aumento del riesgo de cardiopatía isquémica, mientras que el desequilibrio entre esfuerzo y recompensa, la inseguridad laboral y la jornada laboral prolongada no mostraban esta relación. Sin embargo, es preciso señalar que, en este estudio, sólo se pudo generalizar tales efectos a los varones, puesto que son pocos los estudios que han examinado los efectos en las mujeres.

Uno de los estudios más completos que han examinado la asociación entre estrés y resultados clínicos de ECV ha sido el INTERHEART. En dicho estudio de casos y controles, se compararon 11.119 casos y 13.648 controles de 52 países mediante una valoración de los factores de riesgo psicosociales y conductuales, incorporando los datos de pacientes de 262 centros médicos de regiones geográficas diversas. Tras introducir un control respecto a las características demográficas y los factores médicos, los sujetos que presentaron un primer IM mostraron niveles de estrés en el trabajo, en el hogar, estrés general y estrés permanente mayores que los de los controles igualados en cuanto a edad sexo (Rosengren y col., 2004). Además, una medida combinada de la función psicosocial, que incluía una medida del estrés percibido, se asoció a un aumento de más de 2,5 veces en la probabilidad de sufrir un IM, lo que es comparable a la asociación observada con la diabetes (Yusuf y col., 2004).

2.5. PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA (PRC)

En los años cincuenta se pusieron en marcha varios estudios epidemiológicos para aclarar las causas de la ECV, ya que con el descubrimiento de los antibióticos y la aplicación de medidas de salud pública para controlar las enfermedades infecciosas, ésta pasó a ser la causa más importante de mortalidad y comenzó a aumentar rápidamente, pero se sabía muy poco de sus orígenes y causas (O'Donnel y Elosua, 2008).

En 1948 el Servicio de Salud Pública de Estados Unidos inició el Framingham Heart Study, con la finalidad de estudiar la epidemiología y los factores de riesgo de la ECV. Cuatro años después de iniciado el Framingham Heart Study, los investigadores identificaron el colesterol elevado y la tensión arterial alta como factores importantes en el desarrollo de la ECV. En los años siguientes, éste y otros estudios epidemiológicos contribuyeron a identificar otros factores de riesgo cardiovascular (FRCV) que ahora se

consideran clásicos. Al acuñar la expresión “factor de riesgo”, el Framingham Heart Study facilitó un cambio en el ejercicio de la medicina (O’Donnel y Elosua, 2008).

Estos resultados pusieron de manifiesto que gran parte de la mortalidad prematura debida a ECV e ictus se producía en individuos con una propensión general a la aterosclerosis, y en el contexto de unos factores de riesgo identificados que aparecían mucho antes que los síntomas clínicos. Estas observaciones alentaron a los médicos a poner mayor énfasis en la prevención, así como en la detección y el tratamiento de los factores de riesgo, además de facilitar a los individuos la percepción de que podían reducir personalmente su riesgo de ECV (O’Donnel y Elosua, 2008).

En 1963, la OMS/WHO recomendó la realización de programas de actividad física para pacientes cardiopatas (WHO, 1964; WHO, 1968), englobados a través de la rehabilitación cardiaca y definió los objetivos de la misma como el conjunto de actividades necesarias para asegurar a los cardiopatas una condición física, mental y social óptimas que les permita ocupar por sus propios medios un lugar tan normal como les sea posible en la sociedad.

En los años setenta la rehabilitación cardiaca (RC) comienza a tomar un giro multidisciplinar que va más allá del entrenamiento físico supervisado, apoyado con programas nutricionales, clínicas de abandono de tabaco y apoyo psicológico por el tipo de personalidad de los pacientes incluidos y por lo traumático para algunos de ellos del evento vivido, con resultados favorables sobre la morbilidad y la mortalidad (Haines y col., 1980; De Llano y Sosa, 1991), quedando, en definitiva, así definido el campo de la prevención secundaria (PS) en la ECV. De este modo, los programas PS y RC están integrados y las unidades de RC son también unidades de PS.

Estos programas se fueron desarrollando en la década de los setenta por toda Europa Occidental. En España el primer centro que inició su actividad en RC lo hizo en 1974 (O’Donnel y Elosua, 2008), aunque no fue hasta 5 años más tarde, con la apertura de la Unidad de Rehabilitación Cardiaca en Madrid, que se desarrollaron los protocolos de intervención y las medidas terapéuticas en RC que se aplican hoy en día, estableciendo sí las bases que iban a permitir la proliferación posterior de estas unidades por todo el país en la década de los noventa.

Desde que la OMS/WHO definiera los programas de RC han surgido múltiples definiciones ampliando y completando la original. La American Heart Association (AHA) en el año 2005 (Leon y col., 2005) propuso que la rehabilitación cardiaca es el

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

conjunto de intervenciones multifactoriales realizadas para optimizar la salud física y psíquica del cardiópata y para facilitar su integración social. También destinadas a estabilizar, enlentecer y lograr la regresión de la placa de ateroma, consiguiendo así reducir la mortalidad y morbilidad de estos pacientes.

Los efectos beneficiosos que un individuo obtiene de su participación en un programa de prevención y RC, se reflejan, principalmente, en una mejora importante de su calidad de vida, mejora que viene mediada por un aumento significativo de su capacidad funcional, secundario a:

- Aumento del número de mitocondrias y del contenido de mioglobina a nivel muscular, lo que resulta en un mayor aprovechamiento del oxígeno que llega al músculo.
- Disminución del trabajo respiratorio y mejoría de la cinética diafragmática a nivel pulmonar.
- Descenso de la frecuencia cardiaca (FC) en reposo y en esfuerzos submáximos, reducción del doble producto (FCxTA) en esfuerzos submáximos, recuperación más rápida tras el esfuerzo, aumento del umbral de angina e incremento de la circulación colateral a nivel cardiocirculatorio.
- Mejoría en el control de los FRCV y por lo tanto una reducción en la morbimortalidad asociada, gracias a la adopción de un hábito deportivo y nutricional saludable así como a la optimización de las dosis de medicación prescrita.

Sin embargo sería un error pensar que sólo se beneficia el paciente de la implementación de programas de prevención y RC; varios estudios confirman los beneficios en cuanto a su relación coste-eficacia (Maroto y col., 1996). Todos estos beneficios han sido ampliamente corroborados en diversos estudios a lo largo de los años.

Estos programas de prevención y RC han demostrado reducir la mortalidad en los pacientes que han sufrido un infarto agudo de miocardio en un 20 a 25% y disminuir el número de reinfartos (Leon y col., 2005; Maroto y col., 2005). También han demostrado reducir la tasa de eventos cardiovasculares mayores tras la realización de angioplastia coronaria (Dendale y col., 2005).

El ejercicio físico que incluye estos programas, mejora significativamente la capacidad funcional en pacientes con IC leve a moderada a corto plazo (Rees y col.,

2004). Del mismo modo, los parámetros de mejoría en la calidad de vida también muestran ser superiores para los grupos que realizan programas de RC (Austin y col., 2005).

El entrenamiento supervisado de moderada a vigorosa intensidad a largo plazo: mejora el perfil lipídico (eleva HDLc y descende los triglicéridos), disminuye peso, baja TA, disminuye la resistencia a la insulina y mejora la tolerancia a la glucosa, por lo que es efectivo para el retraso del comienzo de la Diabetes Mellitus tipo II (Carroll y col., 2004).

Así mismo, en la enfermedad arterial periférica, se logró un retraso de la aparición del dolor del 180% (125m a 351m) y un aumento en la distancia máxima recorrida con una mejoría del 122% (325m a 723m) (Stewart y col., 2002). Por otro lado los programas de prevención y RC han demostrado su seguridad.

En resumen, existe gran evidencia científica de los beneficios de los programas de RC (Aoun y Rosenberg, 2004; Jolliffe y col., 2004; Piotrowicz y Wolszakiewicz, 2008) por lo que es incuestionable la necesidad de poner en marcha estos programas para lograr la mejoría de la salud pública (Smith y col., 2006).

Los PRC se basan en una parte formativa y otra informativa de hábitos cardiosaludables, en donde se incluyen actividades relacionadas con la alimentación, el ejercicio físico y el control del estrés emocional. A través de hábitos de vida saludables se pueden potenciar efectos antioxidantes y antiinflamatorios, mejora en la respuesta inmunológica y del sistema nervioso, mejora del control metabólico de lípidos y glúcidos, etc., todos ligados a la fisiopatología cardiovascular.

El ejercicio físico es uno de los pilares centrales de los PRC. Dichos programas se dividen generalmente en tres fases sucesivas, en las que la prescripción de ejercicio se adecúa a la situación clínica y capacidad física del paciente (De Teresa y col., 2002)

Las tres fases de los PRC son:

- Fase I: Se realiza durante las primeras semanas de hospitalización del paciente. Se trata de una movilización precoz, para paliar los efectos negativos del decúbito prolongado, como la hipotensión ortostática, las atelecias y las trombosis venosas, mediante la realización de ejercicios pasivos y activos de las distintas articulaciones. Durante esta fase se les da información al paciente y a la familia sobre la enfermedad y se le proporciona apoyo psicológico ya que existe alto porcentaje de cuadros depresivos.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

- Fase II: intra-extrahospitalaria. En esta fase se dan pautas de comportamiento que el paciente debe seguir durante el resto de su vida. Se les informa sobre hábitos de vida saludables, en los que se incluye educación nutricional y un entrenamiento físico, adecuados a las posibilidades de cada paciente. El ejercicio físico puede ser supervisado o no, según si los pacientes son capaces de acudir al centro para realizar el PRC o no. El ejercicio físico influye de forma muy positiva en la calidad de vida del paciente y en su pronóstico. Debe realizarse supervisado por un médico cardiólogo, el cual hará una evaluación inicial para establecer la intensidad del ejercicio físico que va a realizar el paciente.
- Fase III: extrahospitalaria. A partir del tercer o cuarto mes, esta fase dura el resto de la vida del paciente. Debe seguir realizando los programas aprendidos durante la fase II con el apoyo de su médico de atención primaria o especialista (Maroto y Prados, 2011). Incluye todo tipo de ejercicios dirigidos a mejorar las capacidades aeróbica y anaeróbica (fuerza muscular) y a reducir los factores de riesgo coronarios (De Teresa y col., 2002)

La mayor parte de los cardiópatas que se benefician de los PRC y prevención secundaria, pertenecen a la fase III. Por esta razón, dado el elevado número de consultas sobre ejercicio de estos pacientes durante sus revisiones cardiológicas, tanto a nivel hospitalario como ambulatorio, es necesario desarrollar la planificación de estrategias que les permitan acceder a una práctica de ejercicio físico segura y controlada (De Teresa y col., 2002).

La rehabilitación cardíaca incluye un conjunto de actividades relacionadas con la alimentación, el ejercicio físico, y el control del estrés emocional, cuya finalidad es la formación y educación de los pacientes para que a través de sus hábitos de vida consigan reducir el riesgo CV y promover efectos beneficiosos que mejoren su pronóstico y calidad de vida.

○ **Ejercicio**

El programa de entrenamiento físico va a depender de la fase en la que se encuentre el paciente.

Durante la Fase I (intrahospitalaria), el objetivo principal es prevenir el síndrome de reposo prolongado, prepara al paciente para su alta hospitalaria y garantizar su capacidad para realizar sus actividades para la vida diaria. Antes de comenzar se debe corroborar que el paciente se encuentra estable.

Una vez que el paciente es dado de alta, se le debe derivar a la fase II (ambulatoria-hospitalaria) del PRC. Esta fase tiene una duración entre 10 y 36 sesiones, dependiendo de la condición física y el riesgo CV. El objetivo de esta fase es enseñarle al paciente la forma correcta de realizar el ejercicio.

En estas dos fases el ejercicio es supervisado por personal cualificado. En la fase III (extrahospitalaria) el paciente debe mantener lo aprendido en la fase II durante el resto de su vida. Puede realizarse bajo supervisión de personal cualificado en asociaciones, gimnasios, centros deportivos... o sin ella.

La actividad física se asocia inversamente con el riesgo de enfermedad coronaria y accidentes cerebrovasculares debido a que se asocia con una disminución de la obesidad, una mejor distribución de la grasa corporal y una menor incidencia de diabetes no insulino-dependiente (Maroto y Prados, 2011).

○ **Nutrición**

Las dietas mediterráneas tradicionales se han relacionado con bajas tasas de enfermedades crónicas y alta esperanza de vida entre las poblaciones que las consumen. (Carbajal y Ortega, 2001) Desde hace años, existe una clara evidencia de que las poblaciones que viven en los países mediterráneos tienen un modelo distinto de mortalidad y morbilidad especialmente en relación con la enfermedad cardiovascular (ECV), algunos tipos de cáncer y otras enfermedades degenerativas. (Trichopoulou et al, 1997)

Se caracterizan por la abundancia de verduras, hortalizas, frutas frescas, leguminosas y cereales; una cantidad variable, según la zona, de aceite de oliva, que es la principal grasa culinaria; un consumo moderado de alcohol, principalmente en forma de vino; algo de pescado; moderada ingesta de lácteos y baja de carnes.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Actualmente los estudios PREDIMED y PREDIMED-PLUS ponen de manifiesto los beneficios de la dieta mediterránea tanto en la disminución de la incidencia de enfermedades cardiovasculares como en la disminución de obesidad en la población que sigue esta dieta. (Estruch et al, 2013; Salas-Salvadó y col, 2014)

○ **Control de estrés**

“Los factores psicosociales, como los biológicos, contribuyen decisivamente al desarrollo de anomalías y alteraciones orgánicas de los trastornos coronarios” (Maroto, 2011).

Los PRC tienen como objetivos: eliminar y reducir la ansiedad, eliminar o reducir las reacciones depresivas, modificar las conductas de riesgo y eliminar el hábito tabáquico.

El asesoramiento psicológico se inicia en la fase I en la que el paciente está ingresado. En esta primera fase se promueve el diálogo entre el paciente y sus familiares para la expresión de sentimientos y el manejo de la nueva situación.

Una vez que se le da el alta hospitalaria al paciente, la incorporación de éste a la fase II de los PRC debe ser lo antes posible, ya que ante una pequeña mejoría, el paciente suele intentar volver al trabajo o recuperar otras actividades ignorando los consejos proporcionados por su médico para su recuperación.

En los PRC se incluyen estrategias terapéuticas tanto grupales como individuales. En las terapias grupales se tratan 3 áreas: relaciones intrapersonales, relaciones interpersonales y relaciones con el grupo terapéutico. La terapia individual se realiza cuando el paciente presenta una sintomatología ansiosa o depresiva mantenida.

Una vez por semana se recomienda tener charlas coloquios con los pacientes y sus familiares para poder aclarar las dudas que tengan en el ámbito físico, laboral o psíquico.

En los PRC se incluyen también entrenamiento en técnicas de relajación y programas de deshabituación tabáquica.

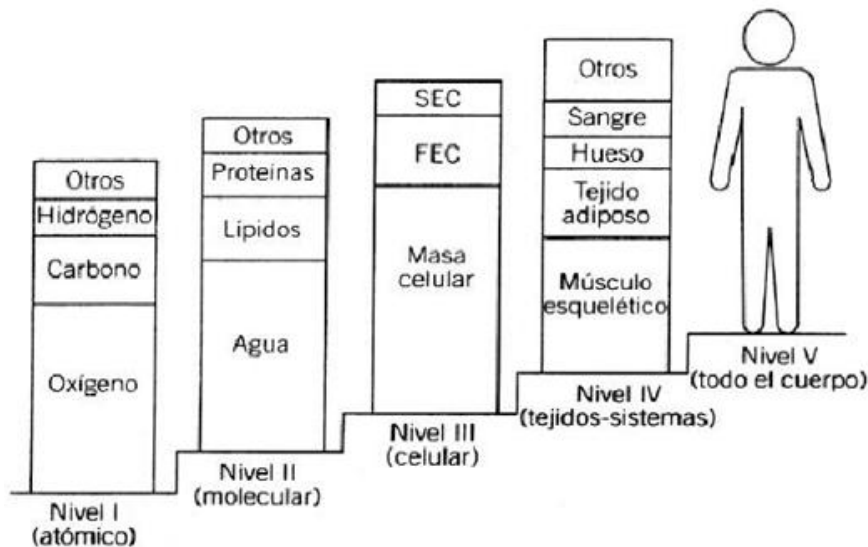
2.6. COMPOSICION CORPORAL

La composición de un organismo refleja la acumulación durante la vida de nutrientes y otras sustancias adquiridos del medio ambiente y retenidos por el cuerpo. Estos componentes proporcionan vida al organismo. Las técnicas de análisis de composición corporal permiten a los científicos estudiar la forma en que estos componentes funcionan y cambian con la edad y el estado metabólico. El estudio de composición corporal resulta imprescindible para comprender el efecto que tienen la dieta, el crecimiento, el ejercicio físico, la enfermedad y otros factores del entorno sobre el organismo (Want y col., 1992). Por lo que es un aspecto importante en la valoración del estado nutricional ya que permite cuantificar las reservas corporales del organismo.

La evaluación de la composición corporal puede resultar de utilidad en la prevención e identificación temprana de enfermedades asociadas a un exceso de grasa corporal, tales como la obesidad, enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes (Han y col., 1998).

2.6.1 Compartimentos corporales

Wang y colaboradores (1992) propusieron el estudio de la composición corporal en cinco niveles distintos e independientes, pero integrados, estos son: nivel atómico, molecular, celular, tejidos-sistemas y todo el cuerpo (Wang y col.1992).



ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Figura 4. Representación simplificada de los cinco niveles de composición corporal y sus respectivos componentes. FEC, corresponde a los fluidos extracelulares y SEC, a los sólidos extracelulares (Wang y col, 1992).

La suma de todos los componentes de cada uno de los cinco niveles equivale a la masa corporal.

- Nivel I (atómico): incluye 11 elementos principales. Más del 96% de la masa corporal está formada por: oxígeno, carbono, hidrógeno y nitrógeno. Otros componentes importantes son calcio, potasio, fósforo, azufre, sodio, cloro y

Cl/Na/P/ Ca/N/K	Lípidos	Células	Tejido adiposo
H	Agua	Líquidos extracelulares	Músculo esquelético
C	Proteínas		Organos viscerales Sistemas celulares
O	Glucógeno	Sólidos extracelulares	Residual
	Minerales		Esqueleto
Atómico	Molecular	Celular	Hístico/Orgánico

- magnesio. La mayoría de estos elementos puede medirse *in vivo* mediante el análisis de activación de neutrones y recuento corporal total.
- Nivel II (molecular): El nivel molecular consta de seis componentes principales: agua, lípidos, proteínas, carbohidratos, minerales óseos y minerales de tejidos blandos. Los modelos de nivel molecular pueden incluir de dos hasta seis componentes. Uno de los modelos más ampliamente usado en investigación es el de dos componentes: masa grasa y masa libre de grasa. Los modelos que incluyen tres o más componentes se denominan modelos de componentes múltiples. Estos modelos dividen la masa libre de grasa en componentes que pueden ser cuantificados *in vivo*. El modelo de cuatro componentes más usado divide la masa libre de grasa en agua, proteína y componentes minerales. Los investigadores que estudian los componentes a nivel molecular han aplicado muchas definiciones diferentes. De manera que los términos lípidos y grasa pueden utilizarse de manera indistinta, pero sus significados en la investigación de la composición corporal son distintos (Gurr y Harwood 1991). Se considera lípido toda materia biológica que puede extraerse con solventes de lípidos como éter o cloroformo. Estos lípidos extraídos incluyen triglicéridos, fosfolípidos y lípidos estructurales que se encuentran en cantidades relativamente pequeñas *in vivo* (Gurr y Harwood

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

1991). Por otro lado, las grasas, en la investigación de composición corporal, se refiere a la familia específica de lípidos de los triglicéridos (Wang y col. 1992). Con base al hombre que se tomó de referencia (Snyder y col. 1975), cerca del 90% de los lípidos corporales totales en el adulto sano son triglicéridos, aunque esta proporción varía en función de la alimentación y el estado de salud (Comizio y col. 1998). El resto, alrededor del 10% están compuestos sobre todo de glicerofosfatos y esfingolípidos.

- Nivel III (celular): Incluye tres componentes: los sólidos, el líquido extracelular y las células. Estas últimas se pueden dividir a su vez en grasa y masa celular corporal, esta última es el componente de metabolismo activo en el nivel celular de la composición corporal (Moore y col. 1963).
- Nivel IV (tejidos-sistemas/órganos): Incluye tejido adiposo, músculo esquelético, vísceras y hueso. Además también encontramos órganos únicos como el cerebro, el corazón, hígado y bazo. El tejido adiposo y el músculo esquelético se encuentran por todo el cuerpo. Los términos grasa y tejido adiposo suelen utilizarse como sinónimos, pero son componentes distintos. La grasa se encuentra principalmente en el tejido adiposo pero también puede encontrarse acumulaciones de triglicéridos intracelulares en el hígado, músculo esquelético y otros órganos, principalmente cuando existe una situación patológica como la esteatosis hepática. También existen pequeñas acumulaciones de triglicéridos extracelulares circulantes, sobre todo en forma de lipoproteína. El tejido adiposo está formado por adipocitos, líquido extracelular, nervios y vasos sanguíneos. Estos componentes están presentes en todo el cuerpo y sus propiedades metabólicas dependen de la localización del tejido en el cuerpo. Estos componentes están relacionados con determinados trastornos de la salud. Por ejemplo, el tejido adiposo visceral está relacionado con la sensibilidad a la insulina, el síndrome metabólico y la diabetes tipo 2.
- Nivel V (todo el cuerpo): Este nivel se divide en extremidades, tronco y cabeza. El tronco y las extremidades se describen usualmente mediante medidas antropométricas como circunferencias, pliegues cutáneos y longitudes. La circunferencia de cintura está asociada con la morbilidad y mortalidad relacionadas con la obesidad (Zhu y col. 2002).

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Un concepto importante en la investigación de la composición corporal es que cuando la masa corporal y el equilibrio energético son estables, los componentes principales son estables y, por lo tanto, mantienen relaciones predecibles entre ellos.

2.6.2. Principales métodos utilizados en la valoración de la composición corporal

Existen numerosos métodos para medir la composición corporal, aunque no existe un modelo ideal, la combinación de diferentes métodos logra tener resultados mucho más precisos.

El volumen corporal es una propiedad física fundamental que puede usarse en el desarrollo de modelos de composición corporal y puede medirse en seres humanos con dos métodos: la hidrodensitometría y la pletismografía de desplazamiento de aire.

Una gran proporción de la masa corporal consiste en agua, y el agua corporal total es relativamente fácil de medir. La dilución se utiliza para cuantificar los espacios líquidos corporales, inclusive el agua corporal total y el agua extracelular.

Dos métodos relacionados, el conteo de cuerpo completo y el análisis de activación de neutrones *in vivo*, son importantes para medir los elementos corporales principales. Estos elementos forman la base de los modelos para estimar los compartimentos corporales como la proteína corporal total y el mineral óseo.

Dos propiedades más que se miden con métodos de composición corporal son la atenuación de rayos X y la impedancia. Dos métodos para estimar los compartimentos corporales que se basan en estas propiedades de los tejidos son la absorciometría de rayos X de energía dual, es ahora una de las técnicas aplicadas más ampliamente en los estudios de composición corporal, y el análisis de bioimpedancia, se considera hoy en día como un sustituto o un complemento de la antropometría convencional en los estudios de campo.

Uno de los avances más importantes en la investigación de la composición corporal son los métodos de imagenología. Aunque estos métodos se utilizaron hace más de seis décadas, los principales avances se desarrollaron a partir de mediados de los setenta con la introducción de la tomografía computarizada.

Un grupo de métodos clásico y todavía muy utilizados para determinar la composición corporal son los clasificados en conjunto como antropometría. La

antropometría puede aplicarse en el laboratorio y en situaciones de campo tanto rurales como urbanas. Los instrumentos son portátiles y relativamente baratos.

La aplicación de estos métodos de medida de composición corporal no siempre se puede llevar a cabo, siendo en ocasiones demasiado costosa y en otras no pudiéndose realizar porque se necesita demasiada cooperación por parte del sujeto a medir. Por tanto no siempre son de fácil aplicación desde el punto de vista clínico o epidemiológico.

Métodos Densitométricos

El término densitometría se refiere al procedimiento general de estimar la composición corporal a partir de la densidad corporal. La densidad del cuerpo humano (D_b), como cualquier material, es equivalente al cociente de su masa (MA) entre el volumen (V):

$$D_b = MA/V$$

Si se obtiene una medición correcta del volumen corporal, se consigue una medición precisa de la densidad corporal. La mayoría de los métodos considerados como técnicas densitométricas son los métodos que estiman el volumen corporal.

Desintometría hidrostática

La hidrodensitometría es considerada desde hace años como “el estándar de oro”, se ha usado como el criterio para los estudios de validación de métodos nuevos de valoración de la composición corporal.

El método se basa en la diferencia de densidades entre el compartimento grasa (menos denso) y el compartimento libre de grasa (más denso). Consiste en la inmersión completa del sujeto a evaluar en un tanque lleno de agua, mientras se encuentra suspendido en una balanza, para determinar su peso hidrostático, después de haber realizado una espiración máxima.

A partir del principio de Arquímedes (el volumen del objeto sumergido es igual al volumen del agua desplazada por dicho objeto) se puede estimar el volumen corporal

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

aparente a partir de la diferencia de los pesos fuera y dentro del agua. Se tienen en cuenta el volumen residual pulmonar y el del gas gastrointestinal.

Una vez obtenida la densidad corporal pueden calcularse los compartimentos de masa grasa y masa libre de grasa utilizando diversas ecuaciones propuestas por distintos autores y entre las más frecuentes están las de Siri (1961) y Brozek (1963). La aplicación de dichas ecuaciones asume como constantes las densidades de la masa grasa y magra, con valores de $0,900 \text{ g/cm}^3$ y de $1,100 \text{ g/cm}^3$ respectivamente e igualmente se asume un nivel de hidratación constante de la masa libre de grasa (73,2%) y de la proporción mineral óseo/masa muscular (6,6% en el hombre y 6,6% en la mujer) (Lukaski, 1987; Vogel y Field, 1992)

Estas suposiciones pueden conducir a ciertos errores, ya que la hidratación de la masa libre de grasa puede variar un 1-3% en la población general, lo que induce a un error del 2,1 y 2,7% en el cálculo de la masa grasa. De igual forma las diferencias interindividuales tanto en la densidad ósea como en el contenido óseo total influyen directamente en los resultados densitométricos (Vogel y Field, 1992).

Pletismografía

Para los niños pequeños, los ancianos y los enfermos, discapacitados y otras poblaciones especiales, la inmersión completa en agua y, por tanto, la hidrodensitometría son muy difíciles, si no imposibles. Una alternativa es la pletismografía de desplazamiento de aire que utiliza las relaciones entre presión y volumen para calcular el volumen y la densidad.

La pletismografía es un método en el que se sustituye el desplazamiento del agua por el desplazamiento del aire con base en la ley de Boyle. Con este método se trabaja dentro de burbuja con una doble cámara interconectada con un sistema de diafragma que permite el cálculo del volumen corporal. A pesar de que no es necesaria la determinación del volumen residual pulmonar el uso de estos métodos ha sido menos extendido que la pesada hidrostática.

Métodos Isotópicos

Medición del Agua Corporal Total

El agua es el constituyente corporal más abundante. El porcentaje de peso corporal constituido por agua varía entre 70 y 75% al nacer hasta menos de 40% en los adultos obesos. El agua es esencial para la vida, sirve como solvente para las reacciones bioquímicas y como medio de transporte. Una disminución del 15% del agua corporal atribuible a la deshidratación pone en peligro la vida.

Dado que el agua se localiza en la porción magra o masa libre de grasa, y su concentración en ella es prácticamente constante, la medida del agua permite calcular la porción magra y, por diferencia con el peso corporal, la grasa total del individuo.

Se asume que la cantidad de agua en la masa libre de grasa es de un 73,2% y que la grasa no contiene agua.

Para medir el agua corporal total se administra al sujeto agua marcada con un isótopo. Los isótopos más utilizados son el tritio, el deuterio y un isótopo estable del oxígeno (^{18}O). El tritio es radioactivo por lo que su uso en niños y embarazadas está contraindicado. El cálculo del agua corporal total está basado en el principio de dilución, donde V_1 =volumen dosis, C_1 =concentración del isótopo administrado y C_2 =concentración del isótopo en muestra de orina o sangre.

$$\text{Agua Corporal Total} = \frac{V^1 C^1}{C^2}$$

Las mayores limitaciones de los métodos de agua corporal total en la masa libre de grasa son las suposiciones de que la masa libre de grasa de los adultos contiene un porcentaje de agua constante y que el contenido de agua corporal totales independiente del contenido de grasa. (Vogel y Frield, 1992)

Los análisis de cadáveres humanos mostraron que la cantidad de agua real en el compartimento de la masa libre de grasa puede variar entre un 67% y un 77% (Garrow, 1983) Ninguno de esos cadáveres era de un persona sana y se desconoce el grado en que la enfermedad pudo haberles afectado.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Potasio corporal total

Los análisis químicos indican que el potasio es un catión esencial intracelular y que no está presente en los triglicéridos. El potasio contenido en la naturaleza contiene una cantidad constante de un isótopo radioactivo, por esto el cuerpo emite de forma natural radiación gamma en forma de potasio 40. El potasio 40 está en el organismo en una cantidad conocida (0,012%) y emite un rayo gamma característico.

Puesto que el potasio 40 representa, proporcionalmente, el contenido total de potasio del cuerpo, y la masa magra tiene un contenido en potasio casi constante, a partir de la medida de potasio 40 se determina la cantidad de masa magra del cuerpo y por diferencia con el peso total se obtiene la grasa corporal.

Es necesario conocer las variaciones en la concentración de potasio asociadas a la edad y al sexo. Las limitaciones más importantes son el costo del equipo y la calibración.

Métodos de Diagnóstico por Imagen

Ultrasonidos

Esta técnica se basa en la emisión a través de un transductor (cristal piezoeléctrico) de sonidos de una frecuencia superiores a los 40 Khz, inaudibles por el oído humano y que al chocar con los diversos órganos y tejidos reflejan una señal que capta el cristal nuevamente y transforma en energía eléctrica la cual es captada por un ordenador y visualizada en una pantalla en forma de puntos de diferente intensidad.

Es una técnica ampliamente utilizada en medicina, pero por su alto coste y por tener una menor precisión de medida de la grasa que otras técnicas no se ha desarrollado su uso.

Tomografía Axial Computerizada (TAC)

Es una prueba de diagnóstico radiológica mediante la utilización de rayos X y procesamiento de las imágenes por ordenador. Mediante el ordenador se reconstruyen los planos atravesados por los rayos X. La imagen se construye midiendo la absorción de rayos X por el tejido atravesado. Al procesar las imágenes se pueden ver como cortes

tridimensionales en un monitor de televisión o en una radiografía. Consigue imágenes muy precisa del interior del organismo y de sus diferentes órganos, permitiendo diagnósticos muy precisos.

La tomografía axial computerizada junto con la resonancia magnética se consideran métodos de referencia para el estudio de la grasa corporal (Cruz y col. 2010). Su uso en la práctica está limitado no sólo por su alto coste, también por la exposición radiológica a la que se somete el sujeto (Lukaski,. 1987).

Radiología Convencional

Con los Rayos X, a una adecuada intensidad y duración de su exposición, se pueden delimitar con bastante claridad el tejido subcutáneo, muscular y óseo. Se utilizó principalmente en los miembros superiores.

Aunque esta técnica fue utilizada por reconocidos investigadores como Tanner y Behnke para la evaluación de la composición corporal, su falta de contraste con los tejidos blandos y el peligro de radiación propiciaron el declive de su utilización para tal fin.

Resonancia Magnética Nuclear

Se basa en el hecho de que ciertos núcleos atómicos pueden comportarse como imanes alineándose en la dirección de un campo magnético externo.

Al hacer pasar a través del cuerpo una onda de radio, los núcleos estimulados absorben parte de la energía de la onda cambiando su orientación en el campo magnético. A partir de la intensidad y frecuencia de la señal de radio liberada por los núcleos activados se podrán constituir imágenes de los tejidos estudiados.

El átomo de hidrógeno es el más abundante en el organismo y la sensibilidad de la resonancia magnética se ha utilizado fundamentalmente en el análisis de la composición corporal en la determinación de agua corporal total y de masa grasa (Ross y col, 1993). A pesar de la ventaja de ser un método inocuo tiene también el inconveniente de su elevado costo además de la lentitud del procedimiento.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Absorciometría de fotón de energía única (SPA) y de dos energías (DPA)

La técnica consiste en la emisión de un haz de fotón monoenergético (SPA) o de fotones de dos energías (DPA) obtenidos de una fuente de yodo o de gadolinio-153 (DPA) a través de una zona determinada del cuerpo.

El haz saliente se recoge en un detector de centelleo. El DPA permite además de hueso (SPA) valorar tejidos blandos sin necesidad de procurar un espesor constante de tejido adiposo en cada determinación. Las ventajas de esta técnica son la transportabilidad del instrumento, la baja dosis de radiación y la precisión, pero también posee la desventaja del alto costo del equipo. (Lukaski, 1987)

Absonciometría de rayos X de dos energías (DEXA)

Es una muy similar a la DPA con la diferencia de que utiliza un tubo de rayos X como fuente de fotones. Consiste en medir la atenuación diferencial de haces de rayos X de dos energías discretas diferentes cuando atraviesan un organismo.

La DEXA permite distinguir entre la masa libre de grasa no ósea y la masa grasa con una mejor imagen y menor tiempo de exposición que la DPA y la SPA. Sus principales desventajas están en el incremento del error cometido en las determinaciones cuando aumenta la corpulencia del individuo y del elevado costo de la instalación del equipo. (Lukaski, 1993)

Análisis de Activación de Neutrones

La técnica consiste en aplicar al individuo un haz de neutrones acelerados que serán captados por los átomos del organismo a estudiar, generando isótopos inestables. Al volver a la situación de inestabilidad inicial, estos isótopos liberarán la energía captada previamente emitiendo rayos gamma de una energía característica para cada elemento.

En el espectro de emisión, el nivel de energía nos identificará el elemento y el nivel de actividad su abundancia. La dosis de radiación necesaria para la determinación es muy pequeña.

A partir de la cuantificación de hidrógeno, potasio, calcio, sodio, carbono, cloro, fósforo o nitrógeno se establece la relación de estos elementos con los compartimentos corporales relacionados, como por ejemplo el agua intracelular (Cl), extracelular (Na), masa magra (N, K), masa ósea (Ca) y masa grasa (C), entre otros. Debido a su alto costo y dificultad para el manejo de la técnica se ha considerado como una herramienta de investigación básica.

Métodos Basados en Conductancia Eléctrica

Conductividad eléctrica total (TOBEC)

La medida de la conductividad eléctrica del cuerpo ha sido propuesta como método de estimación de la masa corporal libre de grasa, debido a las diferencias de conductividad eléctrica entre el tejido libre de grasa y el tejido graso. El sujeto en estudio se coloca en el interior de un solenoide por el que se hace pasar una corriente de 5 MHz. Esta induce una corriente en el sujeto, que crea un campo magnético secundario. La conductibilidad, que sirve como medición, es la diferencia entre los valores observados cuando el solenoide funciona y cuando está vacío (Van Loan y col. 1987). Aunque es un método seguro y fiable presenta como principal limitación que es muy costoso además del espacio requerido para la instalación (Catagua y Ruiz Zafras, 2011).

BIOIMPEDANCIA EN LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

La técnica de impedancia bioeléctrica se centra en el estudio de la composición corporal en el nivel II (molecular). Se basa en la resistencia que tienen el agua y los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica. Esta resistencia viene dada por el agua y los electrolitos. Da una información muy útil sobre la composición de los tejidos,

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

teniendo en cuenta otros factores como la edad, sexo y condición física, con la que podemos valorar la cantidad total de agua y de grasa (Kyle y col., 2004).

La bioimpedancia proporciona valores de resistencia y reactancia. Llames y col. (2013) define que “La resistencia es la oposición a la corriente eléctrica, y está inversamente relacionada con el agua y el contenido de electrolitos de los tejidos y la reactancia está relacionada con la capacitancia, propiedad de la membrana celular, y las variaciones que pueden ocurrir dependiendo de su integridad, función y composición”.

La impedancia es una medida vectorial que en el caso del organismo tiene dos componentes:

Resistencia (R), es la oposición del conductor al paso de la corriente eléctrica (componente resistivo).

Reactancia (Xc), es la oposición que ejerce un condensador al paso de corriente eléctrica alterna y que biológicamente se relaciona con las membranas celulares que se comportan como tales (componente capacitivo).

El valor del componente resistivo no se modifica en función de la frecuencia de la corriente alterna utilizada, por el contrario, el valor de la reactancia depende de la frecuencia. Por esto es frecuente utilizar equipos de medida multifrecuencia que permiten la inyección de corriente a distintas frecuencias y de esta manera obtener diferentes valores de reactancia y, en consecuencia, de impedancia. Cuando se utilizan equipos monofrecuencia se suelen realizar las medidas a 50 KHz de frecuencia.

Matemáticamente la impedancia se expresa como (Beberashvili y col. 2009, Segall y col. 2009):

$$Z = \sqrt{R^2 + Xc^2}$$

Donde Z: impedancia; R: resistencia; Xc: reactancia

La conductividad eléctrica es mayor en el tejido magro, respecto al tejido adiposo, ya que el primero contiene prácticamente casi todo el agua y los electrolitos del cuerpo, comportándose como conductores eléctricos con una alta conductividad y una baja impedancia. En consecuencia, es sobre la masa magra donde es posible medir la impedancia a partir del agua.

Algunos investigadores indican que cuando la frecuencia es igual o menor a 1 KHz las membranas celulares impiden el paso de la corriente a través del espacio intracelular y ésta circula básicamente por los fluidos extracelulares. En cambio a 50-100 KHz sí atraviesa la membrana y pasa a través de todos los fluidos. Por ello ha sido

posible obtener ecuaciones de predicción del agua extracelular (AEC) y del agua corporal total (ACT) y, por diferencia, se ha calculado el agua intracelular (AIC).

Los analizadores de impedancia de una sola frecuencia no permiten distinguir la distribución del agua corporal en sus compartimentos intra y extracelulares. La capacidad de la impedancia de frecuencia múltiple de diferenciar el ACT en AIC y AEC es importante para describir los cambios y el equilibrio de líquidos y explorar las variaciones en los niveles de hidratación (Chumlea y Guo 1994).

En general, la impedancia de frecuencias múltiples no mejora las estimaciones de la composición corporal en comparación con el uso de impedancia de frecuencia única (Dittmar y Reber 2001; Simpson y col. 2001), pero ha permitido obtener estimaciones exactas y precisas de ACT y AEC, que eran limitadas con la impedancia de frecuencia única de 50 KHz (Kyle y col. 2001).

Una vez que se conoce el ACT se calcula la masa libre de grasa (MLG), asumiendo que ésta tiene un grado de hidratación constante (73,2%) y que la hidratación del tejido adiposo es mínima, utilizando el modelo de dos compartimentos (masa libre de grasa y masa grasa). Restando la MLG del peso corporal total se obtiene la masa grasa (MG).

La tangente entre la resistencia y la reactancia se conoce como Ángulo de Fase (AF) por lo tanto el ángulo es el resultado de: (Barbosa-Silva y col. 2005, Bosy-Westphal y col. 2006)

$$\text{Ángulo de fase} = \left(\text{arcotangente} \left(\frac{\text{reactancia}}{\text{resistencia}} \right) \right) \times \left(\frac{180}{\pi} \right)$$

El AF así pues, es dependiente de la capacitancia de los tejidos (reactancia) asociado al tamaño de la célula e integridad de la membrana celular. Por otra parte el comportamiento de la resistencia depende mayoritariamente de la hidratación. (Barbosa-Silva y col. 2005, Bosy-Westphal y col. 2006).

El AF es un excelente marcador nutricional, también puede indicar alteraciones funcionales en la membrana celular, además de ser un indicador pronóstico en varias situaciones clínicas (Maddocks y col., 2015). Se ha descrito como una herramienta de pronóstico en enfermedades crónicas asociadas frecuentemente con malnutrición energética-proteica (Baumgartner y col. 1988).

Aunque su significado biológico no es completamente entendido, el AF se ha interpretado como un indicador de integridad de la membrana y la distribución de agua

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

entre el espacio intra y extracelular. También se ha utilizado para predecir la masa celular corporal ó Body Cellular Mass (BCM), por este motivo ha sido utilizado como un indicador nutricional en adultos y niños (Bosy-Westphal, y col. 2006).

Según Llames y col. (2013) el ángulo de fase aún es un valor que por falta de referencias y estudios, ha limitado su uso para identificar situaciones clínicas y epidemiológicas. Habría que estudiar las desviaciones entre población sana y la que sufre alguna enfermedad para que tuviese utilidad en patología.

El método tetrapolar es la forma más común de medir la impedancia. Se fijan dos electrodos al cuerpo, a través de los cuales entra la corriente alterna a éste. En teoría la corriente penetra o energiza el cuerpo entero de manera uniforme de modo que los electrodos de detección pueden colocarse en cualquier sitio del cuerpo, y la distancia entre ellos es la longitud del conductor. Sin embargo, el cuerpo humano no es un conductor uniforme, ni todos los analizadores de impedancia comerciales con capaces de producir una corriente constante a través de todo el cuerpo. Por esto el cuerpo se considera extremidades y tronco, ignorando la cabeza.

Las primeras medidas de impedancia fueron tomadas con el sujeto en posición supina y los electrodos conectados a la mano-muñeca derecha y al pie-tobillo derecho. La razón fundamental de la posición supina fue contrarrestar los efectos de la gravedad que tienden a secuestrar el agua corporal en las piernas mientras el sujeto está de pie (Slinde y col. 2003). Debido al uso de los analizadores de impedancia segmentaria y de impedancia de frecuencia múltiple, las mediciones se pueden tomar de una mano a otra o de un pie al otro con el sujeto de pie o en posición supina, dependiendo del modelo y fabricante del analizador de impedancia utilizado (Andreoli y col. 2002; Cable y col. 2001; Tyrrell y col. 2001).

Para mejorar la precisión es necesario medir la estatura y el peso del individuo bajo condiciones estandarizadas (normas internacionales), así como también se deben tomar en consideración una serie de factores que pueden modificar el contenido y distribución del agua corporal.

Dentro de estos factores se han señalado, por distintos investigadores, la ingesta de líquidos, alimentos o alcohol, realización de ejercicio físico en horas previas al análisis, presencia de procesos febriles, deshidratación o edema y los periodos menstruales. Existen otros factores que también deben considerarse como la ubicación de los electrodos, la posición del sujeto, la presencia de objetos metálicos, limpieza de

la superficie o piel donde se colocarán los electrodos, etc. Pero existen pocos estudios publicados de los efectos de estos factores sobre las mediciones de impedancia y las estimaciones de composición corporal (Berneis y Keller 2000; Demura y col. 2002; Slinde; Rossander-Hulthen 2001; Haverkort y col, 2015)

Los primeros estudios de la impedancia bioeléctrica y la composición corporal se centraron en la relación entre impedancia y ACT y variables fisiológicas como la función tiroidea, el índice metabólico basal, la actividad estrogénica y el flujo sanguíneo (Barnett 1937; Lukaski y Bolonchuk 1987; Spence y col. 1979). Nyboer (1959) y Hoffer y col. (1969) informaron por primera vez las estimaciones de la impedancia del ACT a una frecuencia de corriente de 50 KHz. Ésta es la frecuencia para la reactancia máxima para el tejido muscular (Nyober 1970), y algunos estudios midieron también X_c a 50 KHz para diferenciar cantidades de ACT entre las personas (Lukaski y Bolonchuk 1987; Segal y col. 1985). Thomasset (1962), Ducrot y col. (1970), Bolot y col. (1977) y Jenin y col. (1975) fueron algunos de los primeros investigadores que describieron la proporción entre AEC y ACT utilizando los cocientes de impedancia bioeléctrica medida a distintas frecuencias. Los análisis de los datos de resistencia y reactancia, reunidos en varias frecuencias, estuvieron relacionados también con las características fisiológicas del cuerpo (Kanai y col. 1987; Rush y col. 1963), y se usó la impedancia para estudiar la distribución de líquidos corporales en personas con insuficiencia cardíaca congestiva o enfermedad renal terminal sometidos a hemodiálisis (Spence y col. 1979; Subramanyan y col. 1980).

En 1980 la impedancia bioeléctrica segmentaria fue usada por primera vez por Settle y col., observaron que el 85% de la impedancia corporal total se explica por la suma de la impedancia del brazo y la pierna, aunque estos segmentos constituyeran el 35% del volumen corporal total. Este método se ha usado para estimar la composición corporal y segmentaria con buenos resultados (Fuller y Elia 1989). Se observó que el índice de impedancia del brazo tiene una alta correlación con la masa libre de grasa del cuerpo entero, seguido de los índices de impedancia para la pierna y el tronco (Baumgartner y col 1988; Pietrobelli y col. 2002; Salinari y col. 2002).

La utilidad de la impedancia segmentaria es que un brazo o una pierna es más fácil de medir que el cuerpo completo, y la estructura de la extremidad se ajusta mejor a las premisas de la teoría de la impedancia y la composición corporal que una medición del cuerpo entero (Siervo y col. 2015). Sin embargo, la precisión y exactitud de las

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

estimaciones de la composición corporal total con la impedancia segmentaria en muestras grandes son, en general, menores que las obtenidas con las estimaciones de impedancia del cuerpo entero (Tompuri y col. 2015).

A mediados de los años 80, aparecieron los primeros analizadores de impedancia comerciales, junto con numerosos informes para el uso de estas máquinas en la valoración de la composición corporal. Los criterios metodológicos disponibles entonces eran la densidad corporal a partir del pesaje bajo el agua y el agua corporal total con base en los modelos de Siri (1961) y Brožek y col. (1963). Estos estudios observaron la relación entre impedancia y masa libre de grasa, ACT y la gordura en niños y adultos (Deurenberg y col. 1989; Guo y col. 1987, 1989; Kushner y Schoeller 1986; Lukaski y col. 1985, 1986). Además, fueron referidos estudios de resistencia específica, la asociación del ángulo de fase y la reactancia con la composición corporal y las medidas segmentarias de impedancia (Baumgartner y col. 1988; Chumlea y col. 1987, 1988).

Alrededor del año 1990, ya existían en el comercio varios modelos de analizadores de impedancia de composición corporal de diferentes fabricantes, y se hacían esfuerzos por desarrollar analizadores de impedancia no comerciales en los laboratorios de investigación. Las unidades comerciales eran vendidas a institutos de investigación, clínicas e instituciones deportivas y de reducción de peso, y había numeroso estudios e informes, aunque pequeños, publicados sobre el uso de la impedancia para estimar la composición corporal. El potencial científico y médico de la impedancia para estimar la composición corporal y su inclusión en el tercer National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) llevó a los National Institutes of Health (NIH) a convocar una conferencia de evaluación tecnológica (1994) con respecto a los posibles objetivos y rumbo de la investigación de la impedancia bioeléctrica: seguridad, estandarización de mediciones, parámetros bioeléctricos, validez, uso clínico y limitaciones.

En 1996, Houtkooper y col., compararon el método de bioimpedancia eléctrica con varias técnicas para medir la composición corporal, tales como: marcadores específicos de dilución, peso hidrostático, conductividad eléctrica corporal, análisis de activación de neutrones, escáner de tomografía computarizada, absorciometría dual de rayos X (DEXA) y antropometría, encontrando que existe una relación cercana entre las

mediciones de la bioimpedancia eléctrica y las técnica de referencia mencionadas para la composición corporal, con coeficientes de correlación que varían entre 0,74 a 0,98.

La bioimpedancia eléctrica es uno de los métodos más utilizados actualmente por su precisión, facilidad de aplicación y uso en la composición corporal ya que ofrece una evaluación no invasiva, tanto para investigaciones clínicas como para la atención de pacientes.

Mediante la técnica de bioimpedancia eléctrica se obtienen medidas de grasa corporal, agua corporal (tanto extracelular como total), masa ósea (indica nivel mineral óseo, calcio u otros minerales), masa muscular, grasa visceral (tejido adiposo visceral), complejión física, metabolismo basal y edad metabólica.

La grasa visceral es uno de los parámetros más importantes puesto que se ha demostrado que, incluso si el peso y la grasa corporal se mantienen constantes, a medida que se envejece, la distribución de la grasa cambia y es más probable que se desplace a la zona del tronco, especialmente en la post menopausia. Por lo tanto, tener niveles saludables de grasa visceral reduce el riesgo de ciertas enfermedades, como enfermedades del corazón, presión arterial alta, y la aparición de la diabetes tipo 2 (Wang 2004).

Respecto a la seguridad de la bioimpedancia eléctrica, aun no se conocen efectos adversos, pero siempre habría que tener precaución con personas que tengan algún dispositivo eléctrico tal como un marcapasos. Es recomendable no usar este método en estas personas (Alvero-Cruz y col. 2011). Antes de que los analizadores comerciales se vendan al público, reciben la aprobación de la Food and Drug Administration.

Existen a su vez algunas limitaciones del uso de la bioimpedancia eléctrica. Alvero-Cruz y col. (2011) afirman que las alteraciones del agua intracelular son frecuentes en la desnutrición proteico-calórica y es por esto que las medidas de la MLG (masa libre de grasa) no reflejan exactamente la cantidad de MLG real. En adultos sanos, la medida de AEC es aceptable, sin embargo, sobreestima MLG y subestima sustancialmente la MG en comparación con DXA (Birzniece y col., 2015). Ellis y col. (1999) hacen unas recomendaciones para utilizar la bioimpedancia, ya que hay un gran número de investigadores que usan este equipo y no de manera correcta en muchos casos.

ANTROPOMETRÍA EN LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

La antropometría es una técnica desarrollada a finales del siglo XIX por antropólogos, quienes empleando diferentes medidas pretendían cuantificar las diferencias en las formas humanas.

En los años 70, Bourliere ya hacía uso del pliegue cutáneo para determinar grasa subcutánea. Pero fue Matiegka, durante la primera guerra mundial quien desarrolló métodos para subdividir antropométricamente el cuerpo humano en músculo, grasa y hueso con el objetivo de valorar la eficiencia física de los soldados (Heymsfield y Williams, 1988).

La antropometría es un método no invasivo con el que se mide la constitución y composición corporal tanto general como de partes específicas. Puede ser estática o dinámica, la estática es una técnica muy utilizada en la evaluación nutricional para la determinación de la composición corporal (masa magra y grasa). Se necesita personal entrenado para llevar a cabo las medidas que deben realizarse tres veces consecutivas descartando los valores que sean muy dispares entre sí.

Etimológicamente el término antropometría deriva del griego *anthropo*, que significa hombre, y *metry*, que se puede traducir por medida. Es decir, medida del ser humano.

La antropometría es una técnica ampliamente utilizada en la evaluación nutricional, tanto para la vigilancia del crecimiento y del desarrollo como para la determinación de la composición corporal (fracción magra y grasa), aspectos fundamentales del estado nutricional de individuos y colectivos.

La medición de diferentes parámetros antropométricos así como la obtención de indicadores derivados de los mismos, permite conocer el estado de las reservas proteicas y calóricas además de orientar al profesional de la salud sobre las consecuencias de los desequilibrios en las reservas, bien sea por exceso o por déficit, trastornos en el crecimiento y el desarrollo en niños y adolescentes e inicio o evolución de la enfermedad a lo largo del ciclo vital.

Las principales medidas antropométricas son peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros corporales, a partir de las cuales se obtienen diversos indicadores que permiten realizar el diagnóstico antropométrico final.

Los principales objetivos de la antropometría son:

- Evaluación del estado nutricional
- Control del crecimiento, desarrollo y maduración
- Valoración del efecto de las intervenciones nutricionales

Las características generales más destacables son:

- Constituye un método en cierto grado objetivo y no invasivo de medir la constitución y composición corporales en general, así como de partes específicas.
- Las medidas son relativamente sencillas, rápidas y económicas
- Los datos antropométricos son capaces de reflejar cambios en la ingesta nutricional producidos a largo plazo, junto con otros que permiten la evaluación de medidas nutricionales a plazo más corto. Cuando se utiliza la antropometría para valoración del efecto de ciertas intervenciones nutricionales hay que tener en cuenta que el periodo de tiempo necesario para poder detectar cambios en la mayoría de las medidas antropométricas es de tres a cuatro semanas.
- Los resultados obtenidos deben evaluarse comparando con referencias estándar de acuerdo a edad y sexo del individuo, aunque el propio individuo se toma a veces como referencia.

Las bases para establecer los estándares internacionales para la valoración antropométrica los establece la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK). La ISAK evolucionó a partir de su precursor, los grupos de trabajo internacional de kinantropometría (IWGK), formado por miembros de más de 50 países que trabajan desde 1986 en el desarrollo de las normas antropométricas. (Marfell-Jones y col, 2006)

Para obtener las medidas antropométricas se necesitan distintos equipos como estadiómetro, balanza, cinta antropométrica y plicómetro, entre otros. Los instrumentos son portátiles y relativamente baratos.

Estadiómetro: se utiliza para la medición de la estatura y la talla sentado del sujeto. El equipo consta de una escala métrica apoyada en un plano vertical, sobre el que se desliza un cursor horizontal, que se apoyará sobre la parte superior de la cabeza. Normalmente se adosa a una pared para que el sujeto pueda alinearse verticalmente.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Debe tener una capacidad de medida de 60 a 220 cm y precisión de 0,1 cm. Los estadiómetros varían desde muy simples y relativamente económicos a complejos y muy caros. Para el trabajo de campo, cuando no se dispone de un estadiómetro, se puede utilizar un metro de carpintero adosado a la pared y controlado con respecto al plano vertical y la altura con una escuadra o un instrumento similar colocado a 90°.

Balanza o báscula: Se utiliza para la determinación del peso corporal. La báscula electrónica es fácil de transportar y puede ser utilizada tanto en el laboratorio como en el campo. La precisión mínima de estos instrumentos debe ser de 50 g.

Cinta antropométrica: Sirve para la medición de los perímetros y también para la localización del punto medio entre dos referencias anatómicas. Se recomienda una cinta de acero con una longitud mínima de 1,5 m de largo con precisión de 1 mm. La cinta debe ser no-extensible, flexible, con una anchura no mayor de 7 mm y un espacio sin graduar (zona neutra) de por lo menos 4 cm antes de la línea del cero.

Plicómetro o lipocalibre: Se utiliza en la medición del espesor del tejido adiposo subcutáneo. Para la medición de los pliegues cutáneos se requiere de una presión de cierre constante de 10 g/mm² en todas las mediciones. Deben estar calibrados hasta 40 mm como mínimo con divisiones de 0,2 mm.

Lápiz dermatográfico: Se usa en la señalización de los puntos anatómicos y referencias antropométricas. Son lápices de base grasa, normalmente cera, parecidos a los lápices cosméticos.

Material auxiliar: El más destacable es el banco, que se utiliza para medir ciertos parámetros antropométricos, como la talla sentado.

Antes de llevar a cabo cualquier determinación antropométrica se deben tener en cuenta una serie de cuidados y precauciones que faciliten su desarrollo y permitan obtener una mayor fiabilidad en las medidas, destacando las siguientes:

- La habitación destinada al estudio antropométrico debe ser amplia y con regulación adecuada de la temperatura para hacerla confortable al sujeto

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

estudiado y al equipo de antropometristas y bien iluminada. Es interesante disponer en alguna de sus paredes espejos que permitan ver el cuerpo entero a fin de facilitar la visualización de zonas ocultas al antropometrista en el momento de la realización de la medida.

- El sujeto a estudiar estará descalzo y con la menor ropa posible para definir bien los puntos anatómicos y poder tomar sus medidas con mayor precisión.
- La toma de las medidas seguirá una secuencia descendente
- Los instrumentos de medida se manipularán con la mano derecha y se aplicarán suavemente y de forma precisa sobre la piel.
- Las medidas antropométricas se tomarán siempre en el mismo lado del cuerpo.
- Deben localizar y marcar los puntos anatómicos que servirán de referencia para la toma de las medidas, previamente a la medición.

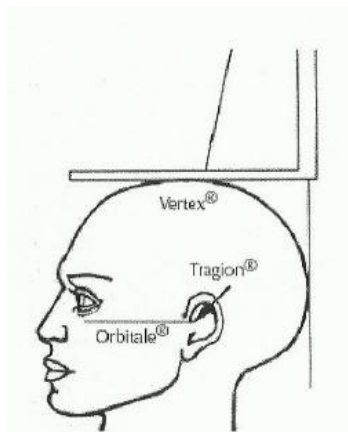
La realización de las medidas antropométricas requiere la mayoría de las veces la intervención de dos personas, una que actúa como antropometrista y la otra que se encarga de colaborar en la medición y de registrar las medidas.

La persona que actúa como antropometrista es la responsable de la colocación adecuada del sujeto, de utilizar la técnica adecuada de medición y de decir en voz alta el resultado de la medida. El colaborador por su parte debe comprobar que la postura y técnica de medición son correctas; repite el dato de la medida al antropometrista para comprobar que es correcto y registra el valor obtenido.

Los parámetros antropométricos más usuales son: peso, talla, longitud, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros corporales.

Peso corporal (masa corporal o peso total): Para la determinación del peso corporal, que más correctamente debería denominarse masa corporal, se utiliza la báscula, expresándose el resultado en kilos. Para realizar una medición correcta del sujeto, éste debe situarse de pie en el centro de la plataforma de la báscula distribuyendo el peso por igual en ambas piernas, sin que el cuerpo esté en contacto con ningún objeto ni persona; los brazos han de colgar a ambos lados del cuerpo. La medida se realiza con la persona en ropa interior o pantalón corto, sin zapatos ni objetos personales.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS



Talla: La talla o estatura se define como la distancia entre el vértex y el plano de sustentación y constituye junto con el peso una de las dimensiones corporales más utilizadas debido a su sencillez y facilidad de su registro. La medida de la talla puede realizarse mediante cuatro técnicas distintas: parado con los pies libremente, parado con los pies contra la pared, acostado y talla con tracción. El método de medida de talla con tracción es el más usado.

Para realizar la medida es necesario un estadiómetro o tallímetro, generalmente se fija en la pared para que el sujeto se pueda alinear verticalmente. El tallímetro debe tener una capacidad de medida de 60 a 220 cm y una precisión de 0,1 cm. Este método requiere que el sujeto esté parado con los pies juntos y los talones, glúteos y la parte superior de la espalda en contacto con la escala. La cabeza cuando está en el plano de Frankfort no necesita estar tocando la escala. El plano de Frankfort se obtiene cuando el borde inferior de la cuenca del ojo está en el mismo plano horizontal que la protuberancia superior del tragus del oído. Cuando están alineados, el vertex, es el punto más alto del cráneo, como se muestra en la figura.

Medidas de circunferencia (perímetro, área): Cuando se miden circunferencias, la cinta se coloca en ángulo recto en la extremidad o segmento del cuerpo a ser medido, tensando la cinta de manera constante. Estas medidas al igual que las de los pliegues se han utilizado para construir indicadores de grasa corporal con relativo éxito. El panel de expertos en hipercolesterolemia (NCEP-ATP III, 2001) considera patológico un perímetro de cintura > 102 cm en el hombre y > 88 cm en la mujer. También se han utilizado para construir indicadores de masa muscular total y de reservas proteicas, como el perímetro medio del brazo y el área muscular del brazo. En el estudio National Health and Nutrition Examination Survey en el que se recogieron datos desde 1999 hasta 2012 se encontró que la circunferencia de cintura en los hombres presentaba una buena correlación con el IMC, mientras que en las mujeres no hubo correlación (Freedman y Ford, 2015). Los lugares que se consideran más importantes para cuantificar y describir la distribución del tejido adiposo son: tórax, brazo, cintura, cadera o glúteos y muslos.

Pliegues cutáneos: El hecho de que una parte importante de la grasa corporal se acumula a nivel subcutáneo por todo el cuerpo, va a permitir que la medición de pliegues cutáneos en distintas zonas corporales, conduzca a la determinación del componente graso. Se necesita un plicómetro para realizar estas medidas, consiste en un calibre que permite medir pequeñas anchuras de hasta 48 mm con una precisión de 0,2 mm y ejerciendo una presión constante de 10 g/mm². El pliegue cutáneo debe ser localizado cuidadosamente ya que la medida puede variar de 2 a 3 mm.

Las medidas de los pliegues cutáneos se deben realizar en lado derecho del cuerpo dándose el valor medio de tres mediciones de valores próximos entre sí cuando la medida la realiza un solo antropometrista, o la media de las medidas realizadas por dos antropometristas. Las repeticiones han de realizarse después de haber medido una vez todos los pliegues incluidos en el estudio, evitando así comprimir la zona del pliegue a determinar.

El uso de pliegues cutáneos es el método preferido para examinar grandes grupos con bajo costo, pues presenta resultados con mejores correlaciones que otros métodos considerados más precisos pero de mayor costo. (Rodriguez y col, 2001; Lintsi y col, 2004).

La cuantificación de la grasa tiene un notable interés en nutrición, especialmente por el exceso de la misma que se presenta en el sobrepeso y la obesidad, pero también en su defecto porque desprovee al individuo de su gran reserva energética.

La determinación de la grasa corporal plantea tres consideraciones básicas:

- El rango de la cantidad de grasa corporal en la población es muy amplio, e incluso los límites del mismo no están concluyentemente definidos.
- Existen métodos que permiten estimar con bastante precisión la grasa corporal pero no son accesibles para mediciones rutinarias.
- Las determinaciones de grasa corporal en base a mediciones antropométricas tampoco establecen valores concluyentes, aunque, junto a las técnicas basadas en impedancia eléctrica, constituyen uno de los métodos mejores en cuanto a costes, precisión y disponibilidad para estudios poblacionales e individuales.

El índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, se basa en medidas antropométricas. Es uno de los indicadores más usados por la facilidad de su estimación

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

e independencia de la talla. Se calcula a partir del peso corporal (kg) dividido por el cuadrado de la talla (m²), aplicándose la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla (m}^2\text{)}}$$

El IMC se relaciona con la adiposidad a través de la relación peso-talla, tiene una utilidad universalmente aceptada en el estudio de poblaciones, pero no ocurre así cuando se utiliza como elemento diagnóstico para un individuo considerado aisladamente.

La OMS define el índice de masa corporal (IMC) como un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos.

Clasificación del IMC	
Insuficiencia ponderal	< 18.5
Intervalo normal	18.5 - 24.9
Sobrepeso	≥ 25.0
Preobesidad	25.0 - 29.9
Obesidad	≥ 30.0
Obesidad de clase I	30.0 - 34.9
Obesidad de clase II	35.0 - 39.9
Obesidad de clase III	≥ 40.0

Figura 5. Clasificación del índice de masa corporal según la Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO, 2015)

Para el rango de sobrepeso la OMS/WHO adoptó en 1997 el término de preobeso basándose en que pueden existir algunos riesgos para la salud en este rango de IMC y para aumentar la conciencia en cuanto a las estrategias para prevenir la un mayor aumento de peso por encima de este nivel de adiposidad (Stevens y col. 2000). El intervalo que se establece como normal (18,5-24,9 kg/m²) corresponde al límite de IMC con morbilidad mínima.

Un IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles, como:

- las enfermedades cardiovasculares (principalmente cardiopatía y accidente cerebrovascular), que en 2012 fueron la causa principal de defunción;
- la diabetes;

- los trastornos del aparato locomotor (en especial la osteoartritis, una enfermedad degenerativa de las articulaciones muy discapacitante), y algunos cánceres (del endometrio, la mama y el colon).

El riesgo de contraer estas enfermedades no transmisibles crece con el aumento del IMC.

La limitación principal del IMC es que no distingue entre el exceso de adiposidad y una musculatura o tejido esquelético mayor que el promedio. La obesidad definida por el IMC sólo informa acerca de un exceso de masa corporal, presentando la obesidad abdominal (medida por el perímetro de cintura) mayor trascendencia clínica, ya que se relaciona con las alteraciones metabólicas y cardiovasculares que forman parte del síndrome metabólico o de resistencia a la insulina (Ascaso, 2005).

2.6.3. Parámetros antropométricos y de bioimpedancia relacionados con la ECV

Uno de los factores de riesgo modificable más importante en la enfermedad cardiovascular es la obesidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la obesidad como una condición en la que la grasa corporal se incrementa en la medida en que la salud y el bienestar se deterioran. Hay que diferenciar entre dos fenotipos de obesidad:

Abdominal: también llamada obesidad androide (o central o troncular), porque es mucho más frecuente en varones. La grasa se acumula alrededor de la cintura, estando compuesta por grasa subcutánea y grasa perivisceral, siendo esta última la que tiene mayor relación con las enfermedades cardiovasculares.

Glúteo-femoral: también llamada obesidad ginoide (o periférica) ya que es más frecuente en mujeres. La grasa se acumula a nivel de caderas y muslos, siendo mucho menor la que lo hace a nivel perivisceral.

En la actualidad el método más empleado para determinar si una persona es obesa es el cálculo del índice de masa corporal (IMC). Pero hay que tener en cuenta que el IMC no refleja directamente composición corporal por lo que no es un buen método sobre todo conforme avanza la edad del individuo (Silver y col. 1993). Ya que se ha detectado que cuanto mayor es la persona, a igual IMC, las personas tienden a tener mayor porcentaje de grasa corporal. Esto quiere decir que es fácil encontrar individuos

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

con IMC entre 19 y 25, valores que establece la OMS como saludables, con un porcentaje elevado de grasa (Borkan y col. 1985; Seidell y col. 1988).

Debido a esto es necesario poder determinar la cantidad de masa grasa y masa libre de grasa a través de otras medidas para poder determinar la relación entre masa grasa y enfermedad cardiovascular.

En la actualidad hay mucha controversia con respecto a qué parámetros son los que están más relacionados con la enfermedad cardiovascular. Hay estudios que ponen de manifiesto que el IMC es un buen indicador, mientras que otros describen las limitaciones de este parámetro. En el Framingham Heart Study se observó que los riesgos de sufrir una enfermedad cardiovascular están fuertemente asociados con el aumento del IMC (Taylor y col. 2010).

Son muchos los estudios en los que se evidencia la importancia de la grasa visceral con respecto al riesgo cardiovascular, y por tanto, la necesidad de realizar mediciones que la determinen a través de medidas antropométricas y/o por bioimpedancia eléctrica.

La medida antropométrica más relacionada con la grasa visceral y por tanto con el riesgo de enfermedad cardiovascular es la de la cintura sola (Steven y col. 2007), esta medición puede proporcionar una correlación más práctica de la distribución de la grasa abdominal y la morbilidad y mortalidad en general. Una circunferencia de cintura mayor de 88 cm para las mujeres y de 102 cm para los hombres se ha relacionado con un aumento de los riesgos de la salud. La circunferencia de la cintura es un índice aproximado de la masa grasa intrabdominal y de la grasa corporal total (Aleman-Mateo y col. 1999), mientras que los pliegues subcutáneos no se ha demostrado que establezcan relaciones fuertes. A igual IMC, cuanto mayor es la circunferencia de la cintura mayor riesgo de ECV (Rosas Peralta y col, 2005). Esto se debe a que hay una mayor cantidad de grasa visceral la cual está relacionada con un incremento de parámetros inflamatorios relacionados con ECV. Sin embargo en el Framingham Heart Study se observó que para los sujetos con sobrepeso si había una mayor correlación entre la medida de la circunferencia y el riesgo cardiovascular que con el IMC; sin embargo en sujetos con un IMC normal o por encima de 30 kg/m^2 (obesidad) no se veían diferencias significativas (Freiberg y col. 2008).

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Qi y col. (2015), afirman que el IMC y otras medidas de obesidad (como la relación cintura-cadera) evaluados en su conjunto, son útiles para identificar a las personas en alto riesgo de ECV.

Chiquete y col. (2012) establecen la bioimpedancia eléctrica tetrapolar como un índice que predice con notable exactitud la grasa corporal. Ripka y col. (2014) ponen de manifiesto que al comparar medidas de grasa realizadas mediante pliegues cutáneos, bioimpedancia eléctrica e índice de masa corporal, el método más indicado es la bioimpedancia eléctrica.

Un alto porcentaje de grasa corporal está asociado con enfermedades cardiovasculares, insuficiencia cardíaca, latidos irregulares del corazón y accidente cerebrovascular. Un porcentaje de grasa corporal saludable se sitúa entre un 20 y 30 por ciento para las mujeres de 18 a 35 años de edad y entre el 8 y el 22 por ciento de los hombres de la misma edad (Heyward, 2008).

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

3.1.1. POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Muestra

El estudio se realizó en sujetos que sufrieron un evento cardiovascular y que pertenecían a la Asociación de Pacientes Cardiacos de Granada y Provincia (miembro de la Federación Andaluza de Asociaciones de Enfermos del Corazón).

Todos los pacientes padecían cardiopatía isquémica, algunos de ellos habían sufrido una angina de pecho (estable o inestable) o un infarto agudo de miocardio. Por este motivo todos los pacientes presentaban un tratamiento farmacológico homogéneo basado en fármacos antianginosos (nitratos, β -bloqueantes y antagonistas del calcio), antitrombóticos (ácido acetilsalicílico), hipolipemiantes (estatinas generalmente) y antihipertensivos (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina).

A todos los miembros de la Asociación de Pacientes Cardiacos de Granada y Provincia se les ofreció la posibilidad de formar parte del estudio, de forma que el asistir o no al programa de rehabilitación dependía de la propia iniciativa de los sujetos tras ser debidamente informados. Los que aceptaron formar parte del estudio, tanto los que asistían al programa como los que no, firmaron un consentimiento informado.

Los sujetos se dividieron en 2 grupos, de forma no aleatoria, según quisieran o no formar parte del PRC:

Grupo PRC: formado por 135 pacientes que seguían un PRC, de los cuales 105 eran hombres y 30 eran mujeres.

Grupo NO PRC: formado por 70 pacientes que no seguían el PRC, de los cuales 50 eran hombres y 20 mujeres.

Los criterios de inclusión fueron: sufrir un evento cardiovascular, participación voluntaria y firma de consentimiento informado. Criterio de exclusión: tener marcapasos por la imposibilidad de realizar el análisis por bioimpedancia.

El estudio tuvo informe positivo del Comité de Ética de la Universidad de Granada (Referencia 470).

Todos los sujetos estudiados pertenecían a la fase III del PRC.

METODOLOGIA

Diseño del estudio

Inicialmente se citó a cada sujeto participante para realizar una valoración nutricional mediante encuesta, así como una medida del peso y la talla (MEDIDA 1), estos datos pusieron de manifiesto que los pacientes presentaban un sobrepeso grado II (pre-obesidad)-obesidad tipo I según su IMC. En función de los datos obtenidos, cada paciente recibió un consejo nutricional, transcurridos 12 meses se realizó de nuevo una valoración nutricional (MEDIDA 2) incluyendo un estudio de composición corporal a través de medidas antropométricas y de análisis de bioimpedancia eléctrica (BIE).

3.1.2. Programa de Rehabilitación Cardíaca Fase III

El PRC realizado en este estudio constaba de una parte informativa y otra formativa sobre hábitos cardiosaludables: incluyendo un consejo nutricional, apoyo psicológico y ejercicio físico, en el que se incluían sesiones de entrenamiento dirigidas por un fisioterapeuta de 60 minutos, dos-cinco días a la semana dependiendo de la condición física de cada paciente, realizadas en las instalaciones de la Asociación. La prescripción del ejercicio físico fue supervisada por un cardiólogo que determinó la carga según el nivel de daño cardiovascular.

Descripción del PRC.

En la sede de la Asociación de Pacientes Cardíacos de Granada y su Provincia se realizó el PRC de fase III, el cual consta de:

Una parte informativa y formativa sobre hábitos de vida cardiosaludables. A los pacientes se les dio información sobre su enfermedad, consejos sobre alimentación saludable y recomendaciones sobre ejercicio seguro. Así como sesiones de relajación y apoyo psicológico.

Un programa de ejercicio físico que incluye sesiones, tres-cinco días a la semana, dependiendo del nivel de condición física de cada paciente, y un día a la semana dedicado a la práctica de yoga. La prescripción del ejercicio es supervisada por

un cardiólogo que determina las cargas según el nivel de daño cardiovascular y es dirigido y supervisado posteriormente por un fisioterapeuta.

Ejercicio desarrollado en el PRC.

Podemos dividir el ejercicio realizado en el PRC en cuatro fases:

A. FASE DE CALENTAMIENTO O MOVILIZACIÓN. El calentamiento será progresivo en intensidad y en grupos musculares utilizados, produciéndose así la elevación progresiva de la temperatura corporal y disminuyendo las resistencias para hacer el ejercicio más eficaz energéticamente y retrasando la aparición de la fatiga. En esta parte realizaremos los siguientes movimientos en orden:

- Rotación de los tobillos.
- Flexo extensión de la rodilla y la cadera.
- Rotación de cadera.
- Movilización de la columna lumbar.
- Movilización de la columna en rotación, en lateralidad y flexo-extensión.
- Movilización en todos los planos y estiramiento de cuello o columna cervical.
- Movilización del complejo articular del hombro y estiramiento de la musculatura periarticular.
- Estiramientos de los músculos gemelos, cuádriceps, isquiotibiales, abductores y glúteos.

B. FASE DE EJERCICIOS DE ADAPTACIÓN MUSCULAR. Con el objetivo de mejorar el tono del músculo para evitar que aparezcan contracturas que aumenten las resistencias periféricas y el riesgo coronario. Se utilizará el propio peso del paciente al principio y, cuando el tono muscular mejore, podrá incluir otros elementos como cuerdas elásticas o pesos, siempre y cuando la patología del paciente lo permita.

Utilizando pesas de un kilogramo, se realizan ejercicios de apertura y elevación de los miembros superiores combinados con la inspiración para producir una expansión toraco-pulmonar y así conseguir una mayor oxigenación volviendo después a la posición de partida o normal con la espiración.

C. FASE DE ENTRENAMIENTO CARDIOVASCULAR Y EXPANSIÓN TORACOPULMONAR CON EJERCICIOS REALIZADOS EN EL SUELO. Consiste

METODOLOGIA

en ganar tono muscular consiguiendo un fortalecimiento muscular (glúteos, abdominales superiores, inferiores, oblicuos, espinales).

Se realizan estiramientos por cadena muscular, es decir, de todos los músculos (posterior, lateral). De esta manera, se estiran los músculos pectorales, espinales, glúteos, medios, entre otros. Asimismo, se realizan estiramientos de la cadena posterior del cuerpo (isquiotibiales, espalda, etc.).

D. FASE DE EJERCICIOS DINÁMICOS. Consiste en un ejercicio de carácter aeróbico mediante cinta, bicicleta estática y elíptica. Tiene una duración de 30 minutos y cada paciente lo realiza a la frecuencia cardíaca estipulada por el cardiólogo en base a una fórmula después de realizar una ergometría o prueba de esfuerzo. Por último y para finalizar el programa, se llevan a cabo ejercicios de relajación combinados con ejercicios respiratorios.

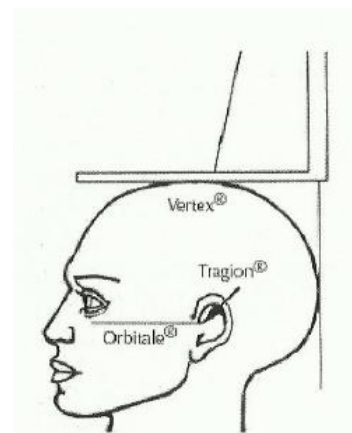
3.2. ESTUDIO DE COMPOSICION CORPORAL

3.2.1. ANTROPOMETRÍA

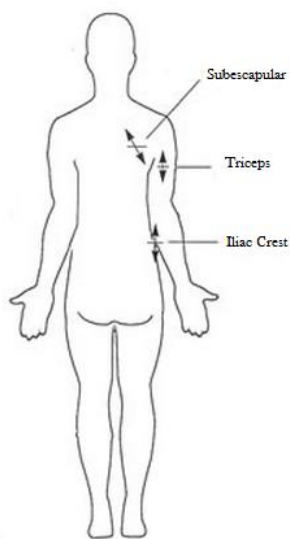
Los puntos anatómicos donde se realizaron las mediciones fueron los descritos por el ISAK. (Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometria) en 2001 (Marfell-Jones et al., 2006). Los parámetros antropométricos que se han usado en este estudio son: peso, talla, pliegues subcutáneos y perímetros.

Peso: La medida de masa corporal o peso se realiza con una balanza y se expresa en kilogramos, el sujeto debe permanecer de pie sobre la báscula, sin zapatos, en ropa interior o con pantalón corto y sin objetos personales.

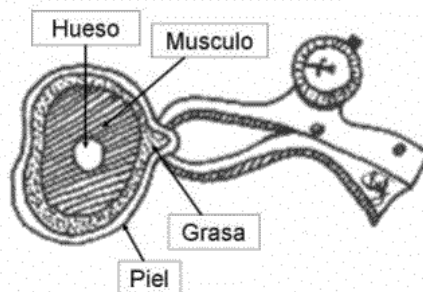
Talla: Para realizar la medida de la talla se ha realizado por el método de medida de talla con tracción. Este método requiere que el sujeto esté parado con los pies juntos y los talones, glúteos y la parte superior de la espalda en contacto con la escala. La cabeza cuando está en el plano de Frankfort no necesita estar tocando la escala. El plano de Frankfort se obtiene cuando el borde inferior de la cuenca del ojo está en el mismo plano horizontal que la protuberancia superior del



tragus del oído. Cuando están alineados, el vertex, es el punto más alto del cráneo, como se muestra en la figura.



Pliegues subcutáneos: Para realizar las medidas de los pliegues el sujeto debe permanecer con el torso al descubierto, erguido y relajado con los brazos colgados a ambos lados del cuerpo. Los pliegues se determinan con el lipocalibre. El antropometrista debe traccionar la piel junto con los tejidos subcutáneos separándolos del músculo. Sobre ese pliegue se aplican los brazos del lipocalibre para medir su espesor. Deben medirse en el lado derecho del cuerpo, cada



medida se realizará tres veces consecutivas, descartando los valores muy dispares entre sí. Las repeticiones se han de realizar después de haber medido una vez todos los pliegues incluidos en el estudio, así se evita comprimir la zona del pliegue a determinar. Se han medido los pliegues subescapular, tríceps y supra iliaco.

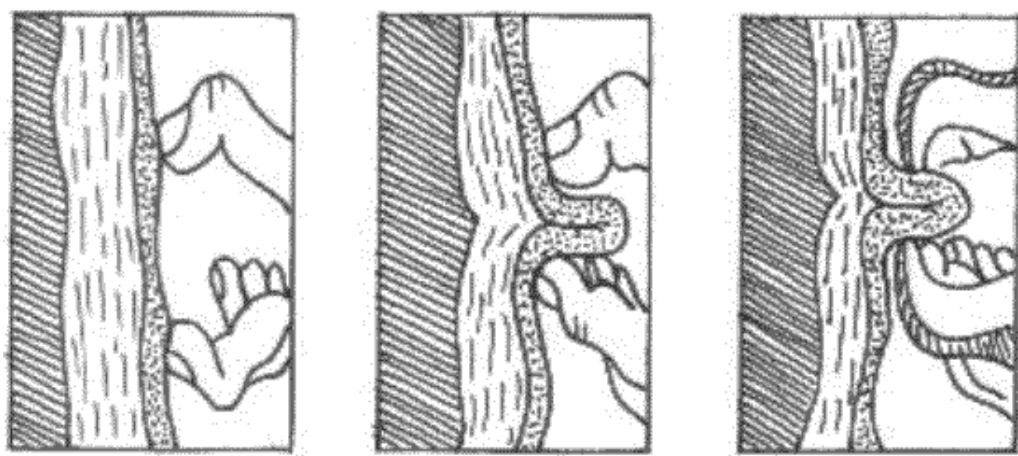


Figura 6: Técnica medida de pliegues (Recurso online: <http://www.efdeportes.com/efd81/combina.htm>)

METODOLOGIA

Perímetros: Se ha medido el perímetro de cintura o abdominal ya que es el que tiene

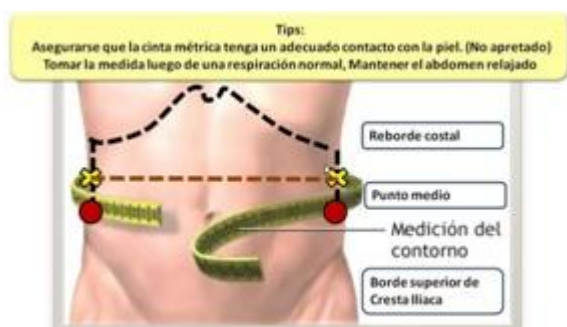


Figura 7. OMS/WHO, 2009

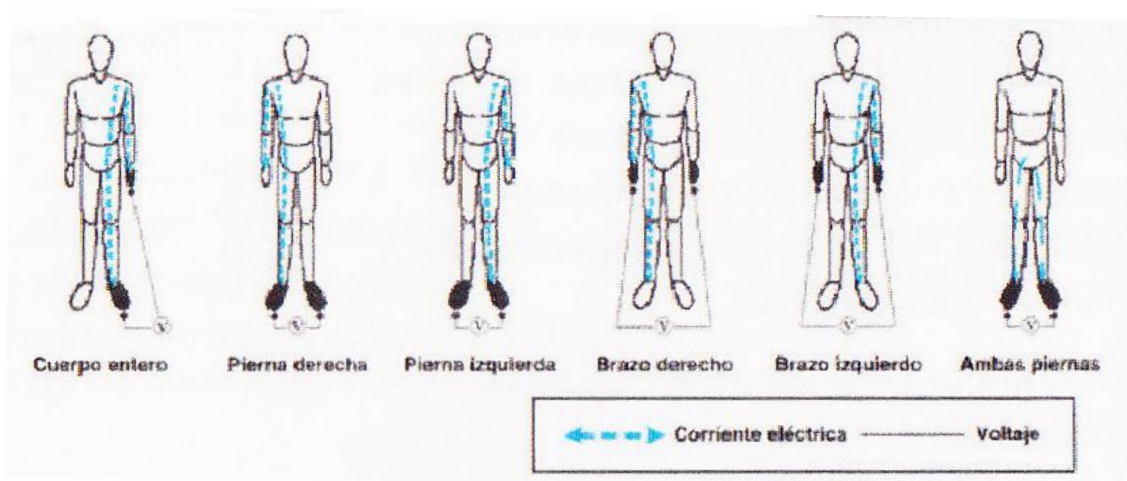
mayor relación con las enfermedades cardiovasculares. Se mide con una cinta en el nivel más estrecho, entre el borde del costal inferior (10ma costilla) y la cresta ilíaca. El sujeto debe respirar normalmente y la medición se realiza al final de una expiración.

3.2.2. BIOIMPEDANCIA ELECTRICA

Para las mediciones de bioimpedancia eléctrica (BIE) en el estudio se usó el equipo TANITA MC-980MA multifrecuencia (Biológica Tecnología Médica S.L., Barcelona, España) software *Suite Biológica 7.1 (Versión 368)*.

Este equipo es un método BIA con 8 electrodos (segmental). Con este método la corriente eléctrica se suministra desde los electrodos situados en los extremos de los dedos tanto de las manos, como de los pies, y el voltaje se mide en la esfera de los pulgares de ambas manos y en los talones de los pies. Con el método convencional de 4 electrodos, la corriente eléctrica se suministra a través de los electrodos cerca de los dedos de ambos pies y el voltaje se mide en los talones. En este caso, la corriente fluye desde una pierna a otra mediante el bajo abdomen y la impedancia del cuerpo medida es la impedancia entre ambas piernas.

Este método permite medir la impedancia por segmento, es decir, para el cuerpo entero, la pierna derecha o izquierda o el brazo derecho o izquierdo, al alternar los puntos en los que se aplica la corriente y se mide el voltaje. Por ejemplo para medir la impedancia de la pierna derecha, la corriente fluye entre la mano y la pierna derechas, y se mide el voltaje en ambas piernas.



Siguiendo las directrices dadas por la casa comercial, para realizar la medición, los sujetos se situaron en posición erecta encima de la plataforma y posicionando los pies descalzos en los 4 electrodos de acero inoxidable de tal forma que con la punta de los mismos hiciera contacto con los electrodos delanteros y con el talón con los electrodos traseros. Las manos sujetaban las abrazaderas con los electrodos, manteniendo los brazos estirados a lo largo del tronco ligeramente separados del mismo. En ningún momento durante la prueba debe haber contacto con parte metálica alguna. Por los electrodos se introdujo una corriente multifrecuencia imperceptible de entre 5 y 1.000 kHz.

Los sujetos debían encontrarse bajo las siguientes condiciones para que el estudio pudiera llevarse a cabo:

- Ayuno nocturno o haber evitado consumir alimentos y bebidas durante las cuatro horas anteriores a la medición.
- No haber consumido bebidas alcohólicas durante las 48 horas anteriores a la prueba.
- No haber hecho ejercicio extenuante 24 horas antes de la medición.
- No tener objeto metálico alguno en el cuerpo.
- Haber orinado antes de la medición.

El tiempo aproximado de medición fue de 30 segundos.

METODOLOGIA

PARAMETROS MEDIDOS POR BIOIMPEDANCIA ELECTRICA

Porcentaje de grasa corporal: es la cantidad de grasa corporal expresada como una proporción del peso corporal. Se ha demostrado que la reducción de los niveles excesivos de grasa corporal disminuye el riesgo de ciertas enfermedades tales como la hipertensión arterial, las enfermedades cardíacas, la diabetes y el cáncer. El porcentaje de grasa corporal puede ser:

Bajo, por debajo del margen saludable de grasa corporal. Aumento del riesgo de problemas de salud.

Alto, por encima del margen saludable. Aumento del riesgo de problemas de salud.

Obeso, muy por encima del margen saludable de grasa corporal. Aumento considerable del riesgo de problemas de salud relacionados con la obesidad.

Porcentaje de agua corporal total: es la cantidad total de líquido que hay en el cuerpo de una persona, expresada como porcentaje de su peso total. El agua desempeña un papel vital en muchos de los procesos corporales, y se encuentra en todas las células, tejidos y órganos del cuerpo. El mantenimiento de un porcentaje adecuado de agua corporal total garantizará que el cuerpo funcione de manera eficiente, y reducirá el riesgo de aparición de los trastornos de salud asociados.

El mantenimiento de un porcentaje total de agua corporal saludable asegurará que el cuerpo funcione de manera eficiente y reducirá el riesgo de desarrollar problemas de salud asociados. Los niveles de agua del cuerpo fluctúan de forma natural durante todo el día y la noche. El cuerpo tiende a estar deshidratado después de una larga noche y hay diferencias en la distribución del fluido entre el día y la noche. Ingerir grandes cantidades de comida, el consumo de alcohol, la menstruación, la enfermedad, hacer ejercicio y bañarse pueden causar variaciones en los niveles de hidratación.

Es importante buscar los cambios a largo plazo en el porcentaje total de agua corporal y mantener un porcentaje total consistente y saludable de agua corporal. Beber una gran cantidad de agua en una sola sesión no va a cambiar inmediatamente el nivel de agua. De hecho, aumentará la lectura de grasa corporal debido a la ganancia de peso adicional. El porcentaje de agua corporal total tenderá a disminuir a medida que el porcentaje de grasa corporal aumente. Una persona que tenga un alto porcentaje en grasa corporal puede estar por debajo del porcentaje de agua corporal medio. A medida que pierda

grasa corporal, el porcentaje de agua corporal total deberá acercarse gradualmente a los niveles normales. Cada individuo varía, pero como guía los rangos promedios porcentuales agua corporal total de un adulto sano son:

Mujer: 45 a 60%

Hombre: 50 a 65%

Grasa visceral: el tejido adiposo visceral (VAT) es la grasa que se encuentra en la cavidad abdominal y alrededor de los órganos vitales en el área del tronco (abdominal). El VAT es más susceptible de causar enfermedades relativas al estilo de vida que el tejido adiposo subcutáneo.

El riesgo del VAT se calcula mediante la estimación del área VAT por el método BIA en base al procesado de imágenes de resonancia magnética. Este método tiene una correlación superior a la estimación de riesgo de acumulación de VAT sobre el índice de masa corporal o la circunferencia abdominal, permitiendo una estimación que se corresponde de una forma más precisa con cada individuo.

Metabolismo basal: La tasa metabólica basal (BMR) es el nivel mínimo de energía que el cuerpo necesita cuando está en reposo para funcionar eficazmente incluyendo órganos circulatorios sistema neural, respiratorio, el hígado, los riñones y otros órganos. Alrededor del 70% de las calorías que se consumen cada día se utilizan para el metabolismo basal. La energía se utiliza al hacer cualquier tipo de actividad, sin embargo, cuanto más vigorosa sea la actividad más calorías se queman. Esto se debe a que el músculo esquelético (que representa aproximadamente el 40% del peso corporal) actúa como motor metabólico y utiliza una gran cantidad de energía. El metabolismo basal se ve muy afectado por la cantidad tejido muscular que tiene un sujeto, por lo tanto, el aumento de la masa muscular le aumentará el metabolismo basal. Mediante el estudio de individuos sanos, los científicos han encontrado que a medida que las personas envejecen, se producen cambios en las tasas metabólicas. El metabolismo basal aumenta a medida que el niño madura hasta la edad de 16 o 17 años, después comienza a disminuir gradualmente. Tener un metabolismo basal más alto aumentará el número de calorías consumidas y ayuda a disminuir la cantidad de grasa corporal. Una tasa metabólica basal baja hará que sea más difícil perder grasa corporal y el peso total.

Edad metabólica: se basa en BMR e indica la edad promedio asociado con ese tipo de metabolismo. Si la edad metabólica es mayor que la edad real, es una indicación de que

METODOLOGIA

es necesario mejorar la tasa metabólica. A mayor cantidad de ejercicio se formará tejido muscular, lo que mejorará la edad metabólica. Lo más óptimo es que coincidan tanto la edad cronológica, como la edad metabólica; sin embargo, si existe una mayor diferencia respecto a la segunda frente a la cronológica, es indispensable comenzar a realizar los cambios de hábitos necesarios para un mejor estado de salud.

Masa muscular: incluye los músculos esqueléticos, músculos lisos (tales como los músculos cardíacos y digestivos) y el agua contenida en estos músculos. Los músculos juegan un papel importante ya que actúan como un motor en el consumo de energía. A medida que aumenta la masa muscular, aumenta el consumo de energía ayudando a reducir los niveles de grasa en exceso del cuerpo y disminuyendo el peso de una manera saludable.

Masa ósea: indica la cantidad de hueso (nivel mineral ósea, calcio u otros minerales) en el cuerpo. Se ha demostrado que el ejercicio y el desarrollo del tejido muscular están relacionados con los huesos fuertes y sanos. Mientras que la estructura ósea es poco probable que haga cambios notables en un corto período de tiempo, es importante que se desarrollen y mantengan los huesos sanos teniendo una dieta equilibrada y haciendo mucho ejercicio. Las personas que sufren osteoporosis o baja densidad ósea debido a la edad avanzada, el embarazo, el tratamiento hormonal o por otras causas, no puedan obtener estimaciones exactas de su masa ósea. La masa ósea estimada es un valor calculado estadísticamente en base a su correlación con la cantidad libre de grasa (tejidos distintos al grasa). Este parámetro no indica directamente la dureza o la resistencia de los huesos, ni el riesgo de sufrir fracturas óseas.

Complexión física: evalúa la complexión física de acuerdo con el nivel de grasa corporal y la masa muscular del cuerpo. A medida que aumenta la actividad física y se reduce la cantidad de grasa corporal, también variará la complexión física. Aunque es posible que no varíe el peso, la masa muscular y los niveles de grasa corporal pueden estar cambiando, mejorándola salud y reduciendo los riesgos de contraer ciertas enfermedades.

3.3. CONTROL NUTRICIONAL

A ambos grupos de pacientes se les realizó, mediante encuesta, un control de los factores de riesgo relacionados con la patología cardiovascular.

Las encuestas se realizaron a cada paciente mediante una entrevista personal llevada a cabo en la sede de la Asociación.

3.3.1. Encuesta nutricional de poblaciones: datos personales y de hábitos de vida y recordatorio de 24 horas sobre el consumo de alimentos

Se utilizó una encuesta nutricional de poblaciones para poder identificar los datos personales y de hábitos de vida relacionados con la dieta. Esta encuesta ha sido elaborada por el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Granada para la Valoración del Estado Nutricional de la Población Andaluza (Mataix y col., 2000).

Además de esta encuesta y tras la literatura consultada acerca del desarrollo y prevención de los factores de riesgo cardiovascular, principalmente en España (Villar y col., 2007), se preguntó a los sujetos por los siguientes ítems:

- Conocimiento sobre sus factores de riesgo cardiovasculares.
- Medidas preventivas adoptadas para mejorar su salud cardiovascular (alimentación y/o ejercicio).
- Preferencia de actividad deportiva.
- Autopercepción sobre si su vida es suficientemente activa.
- Horas de sueño y sueño reparador.
- Asesoramiento sobre los hábitos de vida.
- Autopercepción del estado de salud general.

El recordatorio de 24 horas sobre el consumo de alimentos permite identificar la ingesta de alimentos de un pasado reciente y recoge información sobre la ingesta del día anterior, tanto cualitativa como cuantitativamente. Se llevaron a cabo tres recordatorios de 24 horas incluyendo un día festivo. La cumplimentación del cuestionario se realizó mediante entrevista personal con un entrevistador entrenado.

Para ayudar al paciente encuestado a cumplimentar este cuestionario y recoger datos de la manera más fiel posible, se utilizó un manual fotográfico que incluye

METODOLOGIA

modelos de tamaños de alimentos, platos elaborados y medidas caseras (Gómez-Aracena y col., 1996).

La duración de la encuesta es de aproximadamente 30-45 minutos.

Los datos de la encuesta recordatorio de 24 horas de consumo de alimentos son procesados a través del programa informático Nutriber (Mataix y García, 2005), que nos permite conocer la cantidad de energía, macro y micronutrientes que consumen los sujetos y compararlos con las ingestas recomendadas para la población española (Moreiras y col. 2013). De esta manera, se han comprobado los déficits y excesos de nutrientes que afectan a la salud cardiovascular.

3.3.2. Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos

Esta encuesta nos indica el número de veces a la semana que el paciente consume un tipo de alimento señalado en la propia encuesta (pan, carne de cerdo, pescado, etc.). De modo que se obtienen los alimentos que el paciente consume con mayor frecuencia durante una semana.

La duración de la encuesta fue de 10 minutos en la mayoría de los casos.

3.3.3. Encuesta de Actividad Física

Se realiza mediante el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) (Craig y col., 2003; Hagstromer y col., 2006), fruto del consenso entre un grupo de expertos europeos, norteamericanos y australianos, con el objetivo de unificar las herramientas de evaluación de actividad física. Ha sido validado en población de 18 a 64 años en todos los países que participaron en su realización.

Este cuestionario permite conocer la clase de actividad física que la gente realiza como parte de su vida diaria (en el trabajo y en el tiempo libre). Dicho cuestionario consta de una serie de preguntas, referidas a los últimos siete días anteriores a la encuesta, acerca de la actividad física de intensidad vigorosa y moderada llevada a cabo por los individuos objeto de estudio, así como al tiempo dedicado a caminar y a estar sentados.

- Las actividades vigorosas son las que requieren un fuerte esfuerzo físico y hacen respirar mucho más fuerte de lo normal (levantar pesos pesados, excavar, esfuerzo aeróbico, etc.).
- Respecto a las actividades moderadas, requieren un esfuerzo físico moderado y hacen respirar algo más fuerte de lo normal (cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, jugar dobles de tenis).
- En cuanto al tiempo dedicado a caminar, se incluye trabajo en casa, caminatas por placer y ejercicio.

Todas estas actividades físicas requieren que se hagan al menos diez minutos continuos para considerarlas como tales. Por último, el tiempo sentado se refiere al tiempo que invertimos sentados en el trabajo y en el tiempo libre.

La duración de la encuesta osciló entre 5 y 10 minutos en la mayoría de los casos.

3.4. ESTUDIO CLÍNICO-FUNCIONAL

La extracción de sangre se realizó en los laboratorios del hospital de San Juan de Dios.

3.4.1. Control de parámetros hematológicos y bioquímicos de los sujetos

Análisis hematológico y bioquímico

- Transaminasas

Alanina transaminasa (ALT) y aspartato aminotransferasa (AST) se determinaron usando un Kit para transaminasas (Sigma Diagnostics Inc., St. Louis, MO), según el protocolo descrito por Bergmeyer y col., (1978). Este ensayo mide la conversión de alanina a piruvato por la ALT y la conversión de aspartato a oxalacetato mediado por la AST. El piruvato se reduce a lactato por la lactato deshidrogenasa y el oxalacetato se

METODOLOGIA

redice a malato, reacciones determinadas espectrofotométricamente (Thermo Spectronic, Rochester, USA) a 340 nm.

- Creatinina

Se determina mediante un kit comercial (Spinreact, Barcelona, Spain). La creatinina reacciona con el picrato alcalino formando un complejo rojizo. El intervalo de tiempo escogido para las lecturas permite eliminar gran parte de las interferencias conocidas del método. La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de creatinina en la muestra ensayada. La intensidad de color se monitoriza espectrofotométricamente (Thermo Spectronic, Rochester, USA) a 500 nm.

- Creatina quinasa plasmática

Se determina mediante un kit comercial (Spinreact, Barcelona, Spain). La creatina quinasa (CK) cataliza la transferencia reversible de un grupo fosfato de la fosfocreatina al ADP. Esta reacción se acopla con otras catalizadas por la hexoquinasa (HK) y por la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6F-DH). La intensidad de color se monitoriza espectrofotométricamente (Thermo Spectronic, Rochester, USA) a 340 nm.

- Triglicéridos

Se determina mediante un kit comercial (Spinreact, Barcelona, Spain). Los triglicéridos incubados con lipoproteinlipasa (LPL) liberan glicerol y ácidos grasos libres. El glicerol es fosforilado por glicerolfosfato deshidrogenasa (GPO) y ATP en presencia de glicerol quinasa (GK) para producir glicerol-3-fosfato (G3P) y adenosina-5-difosfato (ADP). El G3P es entonces convertido a dihidroxiacetona fosfato (DAP) y peróxido de hidrogeno (H_2O_2) por GPO. Al final, el peróxido de hidrogeno (H_2O_2) reacciona con 4-aminofenazona (4-AF) y p-clorofenol, reacción catalizada por la peroxidasa (POD) dando una coloración roja que se monitoriza espectrofotométricamente (Thermo Spectronic, Rochester, USA) a 505 nm.

- Colesterol HDL

Se determina mediante un kit comercial (Spinreact, Barcelona, Spain). Las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y baja densidad (LDL) del suero o plasma, se precipitan con fosfotungstato en presencia de iones magnesio. Tras su centrifugación, el sobrenadante claro conteniendo las lipoproteínas de alta densidad (HDL) se emplea para determinar el colesterol HDL, que se monitoriza espectrofotométricamente (Thermo Spectronic, Rochester, USA) a 505 nm.

- Colesterol LDL

Se determina mediante un kit comercial (Spinreact, Barcelona, Spain). La determinación se realiza en dos pasos: Eliminación de lipoproteínas no-LDL y medición de LDL. La intensidad de color se determina espectrofotométricamente (Thermo Spectronic, Rochester, USA) a 600 nm.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de los datos se aplicó una prueba de comparación de medias (T Student). El nivel de significación estadística se estableció en $p < 0,05$. Para la realización de los cálculos estadísticos se utilizó el programa informático SPSS® “Statistical Package for Social Sciences” versión 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA.) En el apartado resultados se presentan las tablas con el valor medio y su desviación estándar (DE).

4. RESULTADOS

4.1. Sexo

Tanto el grupo PRC como el NO PRC estaban formados mayoritariamente por hombres, y se puede apreciar que mientras que en el grupo NO PRC el número de hombres tendía a disminuir al compararlo con el grupo PRC, el de las mujeres mostraba una clara tendencia a aumentar.

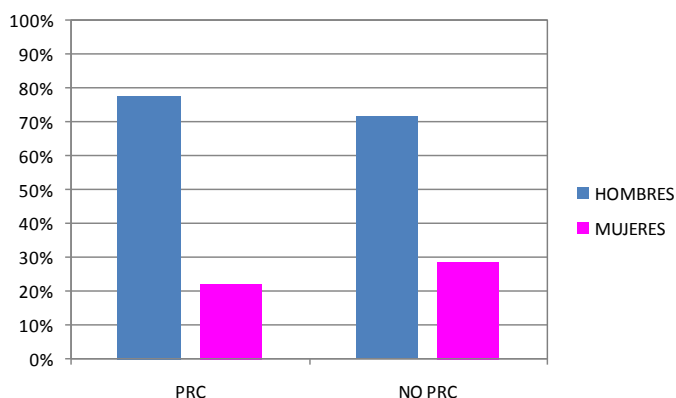


Figura 8. Sexo

4.2. Edad

Tanto en el grupo PRC como en el NO PRC, el porcentaje de pacientes mayores de 60 años fue mayor. Cabe destacar que, en las mujeres, la edad es menor en el grupo PRC ($p < 0.016$). No existen diferencias en la edad de los hombres que asisten o no al programa (66 ± 1 vs. 66 ± 2), mientras que las mujeres PRC son significativamente más jóvenes que las NO PRC (62 ± 3 vs. 72 ± 2).

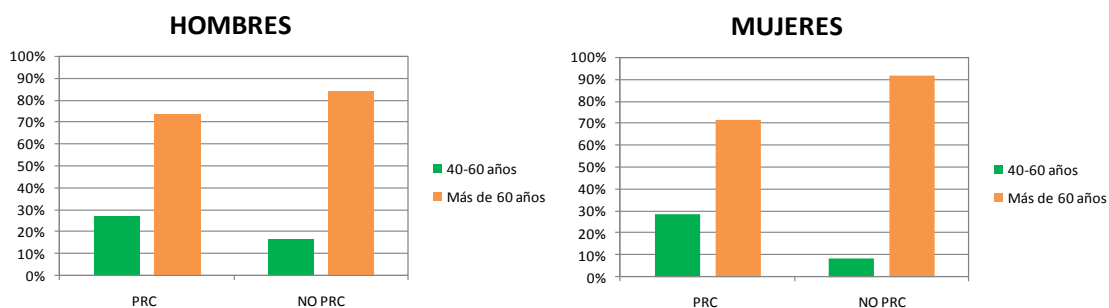


Figura 9. Edad

RESULTADOS

4.3. Encuesta sobre hábitos de vida

La mayoría de hombres y mujeres tenían antecedentes de ECV en su familia (65% de los hombres en el grupo NO PRC y 58.9% en el grupo PRC; 60% de las mujeres en el grupo NO PRC y la totalidad en el grupo PRC) (Tabla 1).

El último diagnóstico más prevalente fue infarto agudo de miocardio (en el 65% de los hombres en el grupo NO PRC y 60% en el grupo PRC; en el 40% de las mujeres en el grupo NO PRC y en el 57.1% en el grupo PRC) (Tabla 2).

La mayoría de los participantes recibe apoyo de su entorno cercano (95% de los hombres en el grupo NO PRC y la totalidad en el grupo PRC; 80% de las mujeres en el grupo NO PRC y 85.7% en el grupo PRC) (Tabla 3).

También la inmensa mayoría de los participantes conoce sus riesgos CV cercano (la totalidad de los hombres en el grupo NO PRC y 98.9% en el grupo PRC; 80% de las mujeres en el grupo NO PRC y la totalidad en el grupo PRC) (Tabla 4).

Tabla 1 <i>Antecedentes familiares con ECV (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	35.0	41.1	40.0	0
Si	65.0	58.9	60.0	100.0

Tabla 2 <i>Último diagnóstico (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
Infarto	65.0	60.0	40.0	57.1
Angina	12.5	31.1	20.0	42.9
Valvulopatía	12.5	3.3	0	0
Cardiopatía isquémica	5.0	4.4	30.0	0
Arritmia	5.0	1.1	10.0	0

Tabla 3 <i>Recibe apoyo del entorno (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	5.0	0	20.0	14.3
Si	95.0	100.0	80.0	85.7

Tabla 4 <i>Conoce riesgos CV (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	0	1.1	20.0	0
Si	100.0	98.9	80.0	100.0

Al conocer sus riesgos, están concienciados y la mayoría toma medidas que incluyen mejorar la alimentación y realizar ejercicio físico (67.5% en el grupo NO PRC y 83.3% en el grupo PRC; 70% de las mujeres en el grupo NO PRC y 85.7% en el grupo PRC) (Tabla 5). Sin embargo es muy destacable que los participantes más concienciados con respecto a otro factor clásico de riesgo como la medida de presión arterial son los que realizan el PRC (86.7% de los hombres y 85.7% de las mujeres) (Tabla 6). Por otra parte, en cuanto al control del colesterol, tanto los que participan como aquellos que no lo hacen parecen estar igual de concienciados en cuanto a su control 2 veces al año (67.5% en el grupo NO PRC y 62.2% en el grupo PRC; 60% de las mujeres en el grupo NO PRC y 57.1% en el grupo PRC) (Tabla 7).

Tabla 5 <i>Toma medidas para mejorar su salud CV (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	5.0	0	10.0	0
Si (alimentación)	12.5	0	10.0	0
Si (ejercicio)	15.0	16.7	10.0	14.3
Si (alimentación y ejercicio)	67.5	83.3	70.0	85.7

Tabla 6 <i>Mide la presión arterial (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	60.0	0	50.0	0
Si (2 veces/semana)	27.5	86.7	50.0	85.7
Si (a diario)	12.5	13.3	0	14.3

RESULTADOS

Tabla 7 <i>Mide su colesterol (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
no	0	1.1	0	0
si (1 vez/año)	17.5	25.6	30.0	28.6
si (2 veces/año)	67.5	62.2	60.0	57.1
si (4 veces/año)	15.0	11.1	10.0	14.3

Hay disparidad en los grupos en cuanto al número de comidas realizadas, pero la mayoría conoce los alimentos saludables y los tiene en cuenta en su dieta (82.5% en el grupo NO PRC y 87.8% en el grupo PRC; 70% de las mujeres en el grupo NO PRC y 85.7% en el grupo PRC) (Tablas 8 y 9). Otro hecho positivo destacable es que la mayoría no fuman (87.5% en el grupo NO PRC y 98.9% en el grupo PRC y la totalidad de las mujeres en los grupos NO PRC y PRC) (Tabla 10).

Tabla 8 <i>Número de comidas realizadas al día (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
2 Comidas	2.5	0	0	0
3 Comidas	35.0	37.8	20.0	28.6
4 Comidas	32.5	42.2	20.0	42.9
5 Comidas	27.5	17.8	40.0	14.3
6 Comidas	2.5	2.2	0	14.3

Tabla 9 <i>Conoce los alimentos saludables (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	2.5	1.1	20.0	0
Sí, pero no lo tiene en cuenta	15.0	11.1	10.0	14.3
Si y lo tiene en cuenta	82.5	87.8	70.0	85.7

Tabla 10
Hábito tabáquico (%)

	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	87.5	98.9	100	100
Si (2-4 cigarros/día)	7.5	0	0	0
Si (5-8 cigarros/día)	0	1.1	0	0
Si (1 paquete/día)	5.0	0	0	0

Es muy destacable que la totalidad de los hombres en el grupo NO PRC usa analgésicos (hecho que no ocurre en el grupo PRC) (Tabla 11).

Tabla 11
Farmacoterapia (%)

	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
Analgésicos	100.0	1.1	0	0
Antiagregante (dosis baja)	72.5	44.4	50.0	42.9
Antiagregante (dosis alta)	20.0	6.7	40.0	14.3
Diuréticos	30.0	6.7	50.0	0
Antihipertensivos	77.5	85.4	60.0	100.0
Antiácido	62.5	13.3	30.0	28.6
Antihistamínicos	0	2.2	0	0
Antidiabéticos	35.0	14.4	20.0	0
Cardiotónicos	65.0	87.8	90.0	71.4
Otros	77.5	72.2	60.0	71.4

Dada la edad de los participantes es lógico que el ejercicio físico más común consiste en andar (87.5% en el grupo NO PRC y 83.3% en el grupo PRC; la totalidad de las mujeres en el grupo NO PRC y 85.7% en el grupo PRC) (Tabla 12). Por otra parte el PRC ayuda a mejorar la actividad física de los participantes ya que el 81.1% de los hombres y el 71.4% de las mujeres llevan una vida suficientemente activa en los grupos

RESULTADOS

de PRC (Tabla 13). Hay bastante disparidad en cuanto a las horas de sueño de los participantes (Tabla 14), aunque la mayoría percibe que su sueño es reparador (75% en el grupo NO PRC y 80% en el grupo PRC, en el caso de los hombres; 60% en el grupo NO PRC y 57.1% en el grupo PRC, en el caso de las mujeres) (Tabla 15). La mayoría de los que reciben asesoramiento acerca de los hábitos de vida saludables se encuentran en el grupo PRC (60% de los hombres y 57.1% de las mujeres) y además a la mayoría les gustaría recibir asesoramiento acerca de hábitos saludables (72.5% en el grupo NO PRC y 72.2% en el grupo PRC; la totalidad de las mujeres en el grupo NO PRC y PRC) (Tabla 16). Por último, destacar que, en general la percepción del estado de salud es buena en los hombres (62.5% en el grupo NO PRC y 55.6% en el grupo PRC) y normal en las mujeres (50% en el grupo NO PRC y 57.1% en el grupo PRC) (tabla 18).

Tabla 12				
<i>Actividad física realizada (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
Andar	87.5	83.3	100.0	85.7
Ciclismo	12.5	12.2	0	14.3
Tenis	2.5	0	0	0
Golf	2.5	0	0	0
Fútbol	0	5.6	0	0
Andar	87.5	83.3	100.0	85.7
Nadar	7.5	13.3	10.0	14.3

Tabla 13				
<i>Vida suficientemente activa (%)</i>				
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	30.0	18.9	40.0	28.6
Si	70.0	81.1	60.0	71.4

Tabla 14
Horas de sueño (%)

	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
4	2.5	0	0	0
5	7.5	4.4	20.0	0
6	27.5	22.2	0	14.3
7	20.0	30.0	20.0	14.3
8	30.0	31.1	50.0	71.4
9	10.0	5.6	0	0
10	0	5.6	10.0	0
11	0	1.1	0	0
14	2.5	0	0	0

Tabla 15
Sueño reparador (%)

	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	25.0	20.0	40.0	42.9
Si	75.0	80.0	60.0	57.1

Tabla 16
Recibe asesoramiento sobre hábitos de vida saludables (%)

	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	60.0	40.0	80.0	42.9
Si	40.0	60.0	20.0	57.1

Tabla 17
Le gustaría recibir asesoramiento sobre hábitos de vida saludables (%)

	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
No	27.5	27.8	0	0
Si	72.5	72.2	100.0	100.0

RESULTADOS

	Tabla 18			
	<i>Percepción del estado de salud (%)</i>			
	<i>HOMBRES</i>		<i>MUJERES</i>	
	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NO PRC</i>	<i>PRC</i>
Muy bueno	15.0	22.2	10.0	14.3
Bueno	62.5	55.6	40.0	14.3
Normal	22.5	18.9	50.0	57.1
Malo	0	3.3	0	14.3

4.4. Peso

El peso de los hombres PRC es significativamente menor que el de los NO PRC ($p < 0.042$), mientras que el de las mujeres, pese a ser mayor, no es estadísticamente significativo.

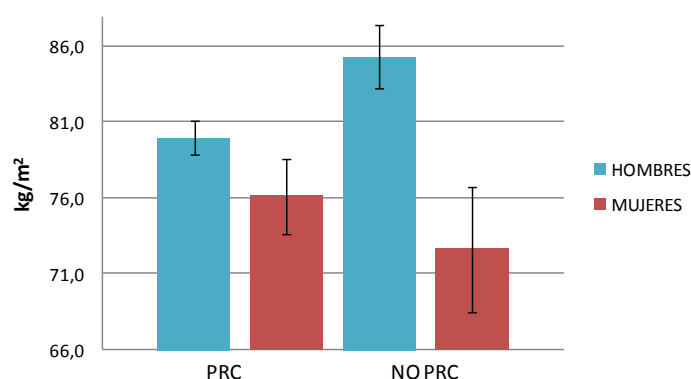


Figura 10. Peso

4.5. Índice de masa corporal

Tal y como se aprecia en la gráfica, la diferencia en el IMC de los hombres PRC y NO PRC es máxima ($p < 0.001$), mientras que en las mujeres, pese a no observarse diferencias estadísticamente significativas, existe una tendencia a disminuir entre las que asisten al programa.

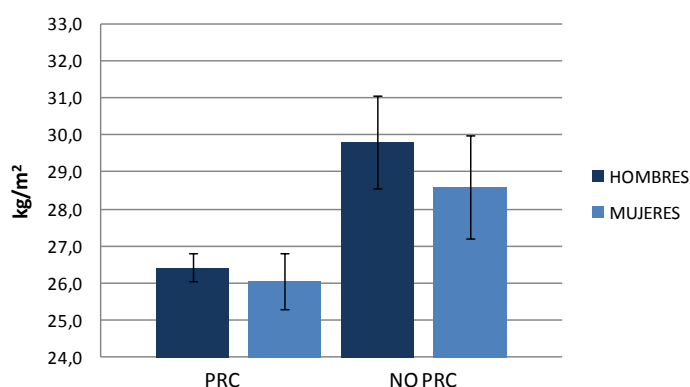


Figura 11. Índice de Masa Corporal

4.6. Valores antropométricos de composición corporal

En la tabla 19 se muestran los valores antropométricos de ambos grupos y se puede observar que en las mujeres el índice de cadera es superior ($p < 0.05$) y el % de grasa según perímetros ($p < 0.01$) con respecto a los hombres. El porcentaje de grasa corporal y porcentaje de grasa según perímetros es mayor en hombres ($p < 0.05$) y mujeres ($p < 0.05$) que no realizan PRC en comparación con los que asisten al PRC.

Tabla 19
Valores antropométricos en función del PRC

	HOMBRES		MUJERES	
	PRC	NOPRC	PRC	NOPRC
Cadera	103.59±0.78a	105.47±1.35b	105.58±3.08b	110.79±4.42b
Cintura	99.87±0.92a	102.89±1.86a	90.44±4.44a	89.78±3.67a
Relación cintura/cadera	0.97±0.01a	0.97±0.01a	0.86±0.03a	0.81±0.02a
% Grasa según perímetros	30.34±0.59a	32.23±0.85b	36.19±2.25c	39.74±1.37d

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p < 0.05$).

4.6.1. Pliegues

Respecto a la medida de los pliegues, en la tabla 20 se muestran los valores de ambos grupos divididos en función del sexo. Esta medida se realizó con un lipocalibre con una precisión de 2 mm. En la tabla se puede observar que los pliegues subescapular y suprailíaco y el % de grasa según pliegues en los hombres, disminuyen en los PRC

RESULTADOS

con respecto a los NO PRC con una significación de $p < 0,046$, $p < 0,026$ y $p < 0,042$ respectivamente.

En las mujeres no se han encontrado diferencias.

Tabla 20
Medidas de Pliegues en función del PRC

	HOMBRES		MUJERES	
	PRC	NOPRC	PRC	NOPRC
Pliegue Tricipital	15,03±0,55a	16,00±0,83a	26,90±2,51b	21,70±2,49b
Pliegue Subescapular	20,36±0,92a	23,93±1,48b	24,20±3,02b	23,10±2,73b
Pliegue Suprailíaco	22,45±0,80a	27,59±2,05b	25,20±3,28b	22,89±2,98b
Pliegue Bicipital	8,29±0,49a	8,04±0,65a	12,10±2,35b	15,30±1,96b
% Grasa según Pliegues	30,13±0,53a	32,23±0,85b	37,56±2,53c	39,74±1,37c
Brazo	32,24±0,94a	32,38±0,52a	32,66±1,79a	29,65±1,21a

Las *correlaciones bivariadas de Pearson* mostraron en los hombres que había relaciones significativas entre los siguientes parámetros: grasa visceral y % grasa según pliegues ($r=0,550$, $P < 0,001$); IMC y % grasa según pliegues ($r=0,568$, $P < 0,001$); grasa visceral y pliegue suprailíaco ($r=0,530$, $P < 0,001$).

Mientras que en el grupo de las mujeres tan sólo se encontró correlación significativa entre IMC y % grasa según pliegues ($r=0,504$, $P < 0,05$).

4.7. Composición corporal medida por BIE

En la tabla 21 se muestran los valores de composición corporal medidos por BIE de los sujetos que realizan (PRC) o no (NO PRC) el programa de rehabilitación cardíaca, divididos en función del sexo.

Se observa en los hombres, que el porcentaje de masa libre de grasa experimenta un incremento con la máxima significación ($p < 0,001$), por el contrario, la masa grasa y el porcentaje de la misma, presentan una reducción estadísticamente significativa ($p < 0,001$) y se aprecia también una disminución con una significación de $p < 0,003$ en la grasa visceral, mientras que el tanto por ciento de agua corporal total es significativamente mayor ($p < 0,001$). En las mujeres, aunque se observa una tendencia a que el IMC sea menor en las que asisten al programa, el porcentaje de masa libre de

RESULTADOS

grasa, el agua corporal total y el agua intracelular experimentan un incremento estadísticamente significativo en el grupo PRC con respecto al NO PRC ($p<0.044$; $p<0.019$; $p<0.007$; $p<0.016$ respectivamente), mientras que, el porcentaje de masa grasa y la grasa visceral se reducen con una significación de $p<0.021$; $p<0.019$ respectivamente (Tabla21).

Tabla 21
Composición corporal medida por BIE en función del PRC

	HOMBRES		MUJERES	
	PRC	NO PRC	PRC	NO PRC
Masa libre de grasa (Kg)	62.19±0.82a	61.32±0.92a	53.31±2.28b	47.46±2.28c
Masa libre de grasa (%)	77.79±1.05a	72.69±0.99b	73.57±2.17b	66.61±1.67c
Masa grasa (Kg)	17.96±0.67a	23.73±1.42b	19.93±2.36c	24.51±2.57b
Masa grasa (%)	21.83±0.65a	27.31±0.99b	26.43±2.17b	33.39±1.67c
Grasa visceral (%)	12.59±0.35a	17.01±1.37b	9.33±1.30c	14.09±1.38d
Masa muscular (Kg)	58.91±0.76a	58.26±0.88a	50.63±2.17b	45.04±2.16c
Masa osea (Kg)	3.09±0.04a	3.06±0.04a	2.68±0.11b	2.43±0.11b
Metabolismo basal (Kcal)	1753.34±25.28a	1785.06±29.77a	1543.85±61.41b	1403.00±61.79b
Edad metabólica (años)	60.68±1.20a	61.54±2.79a	59.17±4.43a	67.82±4.61 ^a
Agua corporal total (Kg)	43.06±0.61a	42.66±0.75a	37.15±1.49b	32.60±1.52c
Agua corporal total (%)	54.66±0.82a	50.54±0.77b	51.35±1.55b	45.75±1.05c
Agua intracelular (Kg)	24.33±0.37a	23.31±0.56a	20.46±0.93b	16.72±0.85c
Agua extracelular (Kg)	18.62±0.25a	18.94±0.29a	16.69±0.61b	15.88±0.71b

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p<0.05$).

Las *correlaciones bivariadas de Pearson* en hombres mostraron que había relaciones significativas entre los siguientes parámetros: grasa visceral y % grasa según perímetros ($r=0.514$, $p<0.001$); grasa visceral y índice de cadera ($r=0.566$, $p<0.001$); grasa visceral e índice de cintura ($r=0.631$, $p<0.001$); grasa visceral y relación cintura-cadera ($r=0.275$, $p<0.001$); grasa visceral y riesgo CV ($r=0.569$, $p<0.001$); IMC y % grasa según perímetros ($r=0.714$, $p<0.001$); IMC e índice de cadera ($r=0.788$, $p<0.001$); IMC e índice de cintura ($r=0.798$, $p<0.001$); IMC y relación cintura-cadera ($r=0.271$, $p<0.001$); IMC y riesgo CV ($r=0.720$, $p<0.001$).

RESULTADOS

Las correlaciones bivariadas de Pearson en mujeres mostraron que había relaciones significativas entre los siguientes parámetros: grasa visceral e índice de cintura ($r=0.486$, $p<0.01$); grasa visceral y riesgo CV ($r=0.516$, $p<0.01$); IMC y % grasa según perímetros estaban correlacionados ($r=0.625$, $p<0.001$); IMC e índice de cadera ($r=0.817$, $p<0.001$); IMC e índice de cintura ($r=0.749$, $p<0.001$); IMC y riesgo CV ($r=0.629$, $p<0.001$).

Tal y como se aprecia en la tabla 22, pese a no haber diferencias estadísticamente significativas en el ángulo de fase, se observa una tendencia a aumentar en los sujetos PRC, excepto en las extremidades inferiores en el caso de los varones.

Tabla 22
Ángulo de fase medido en grados de los sujetos que asisten o no al PRC

	HOMBRES		MUJERES	
	PRC	NO PRC	PRC	NO PRC
Lateral izquierdo	5.62±0.07a	5.34±0.19a	5.15±0.15a	4.52±0.16a
Pierna derecha	5.00±0.29a	5.11±0.21a	5.02±0.23a	4.34±0.20a
Pierna izquierda	5.37±0.09a	6.16±1.09a	4.98±0.25a	4.23±0.20a
Brazo derecho	5.98±0.07a	5.70±0.20a	5.58±0.19a	4.97±0.16a
Brazo izquierdo	5.75±0.15a	5.59±0.19a	5.31±0.12a	5.06±0.23a
Ambas piernas	5.37±0.15a	5.18±0.22a	5.18±0.22a	4.42±0.18a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p<0.05$).

4.8. Encuesta nutricional

En la tabla 23a, se refleja que la ingesta calórica de los hombres del grupo PRC en la MEDIDA 2 (tras haber recibido el consejo nutricional) aumenta con respecto a la MEDIDA 1 ($p<0.003$), hecho que está íntimamente relacionado con el incremento de consumo que experimentan todos los macronutrientes transcurridos 12 meses de la medida inicial. Además, la proteína aumenta significativamente con respecto a la MEDIDA 1 ($p<0.050$), al igual que la grasa total ($p<0.001$), ya que la los ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados son significativamente mayores tras recibir el consejo nutricional (MEDIDA 2) ($p<0.001$, $p<0.001$ y $p<0.053$

RESULTADOS

respectivamente). Los hidratos de carbono y la fibra presentan diferencias estadísticamente significativas en los sujetos PRC, al comparar la MEDIDA 1 y la MEDIDA 2 ($p<0.001$ y $p<0.001$ respectivamente). Por otra parte, al comparar los sujetos PRC con los NO PRC, en la medida inicial, se aprecia una reducción estadísticamente significativa de las proteínas ($p<0.030$) y el colesterol total ($p<0.057$). Mientras que tras 12 meses de asistencia al PRC el contenido de la fibra experimenta un incremento estadísticamente significativo ($p<0.001$). Sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas al comparar las mujeres (Tabla 23b) que realizan el PRC con las NO PRC, tanto al inicio como al final del estudio.

Tabla 23a
Peso, IMC, energía y macronutrientes en hombres que realizan o no un PRC

	MEDIDA 1		MEDIDA 2	
	PRC	NO PRC	PRC	NO PRC
Peso (kg)	79.7±1.1a	86.5±1.5b	80.0±1.1a	85.3±2.1b
IMC (kg/m ²)	29.38±0.36a	30.65±0.53a	26.42±0.38b	29.79±0.75a
Energía (kcal)	1379.39±34.62a	1456.12±36.43a	1628.42±30.12b	1575.62±71.29b
Agua (g)	1057.50±29.55a	1105.53±43.55a	1105.33±27.04a	1038.12±44.24a
Proteínas (g)	69.35±1.68a	74.61±1.77b	75.74±2.52b	67.34±3.55a
Grasa total (g)	47.97±1.75a	50.94±1.78a	65.04±2.62b	65.04±2.62b
Ácidos grasos saturados (g)	10.20±0.44a	11.41±0.52a	13.52±0.47b	15.14±0.93b
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	23.75±0.97a	24.61±0.83a	29.93±1.10b	29.43±1.39b
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	7.45±0.52a	7.58±0.46a	8.60±0.38b	8.24±0.54b
Colesterol (g)	164.67±8.41a	184.10±9.01b	179.19±9.34a	149.26±9.81c
Hidratos de Carbono (g)	160.89±4.36a	167.60±5.46a	195.83±5.42b	174.99±9.45c
Fibra(g)	18.26±0.68a	17.83±0.63a	22.45±1.03b	15.87±0.99c

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p<0.05$).

RESULTADOS

Tabla 23b

Peso, IMC, energía y macronutrientes en mujeres que realizan o no un PRC

	MEDIDA 1		MEDIDA 2	
	PRC	NO PRC	PRC	NO PRC
Peso (kg)	71.2±2.5a	78.6±4.3a	76.1±2.5a	72.6±4.1a
IMC (kg/m ²)	31.1±1.0a	32.1±1.5a	26.0±1.3b	28.6±1.4b
Energía (kcal)	1264.40±106.21a	1247.82±65.69a	1475.02±100.59a	1464.02±122.49a
Agua (g)	975.78±85.25a	925.52±57.39a	926.92±82.12a	998.87±94.48a
Proteínas (g)	65.70±4.89a	62.92±3.13a	61.58±7.99a	57.65±4.61a
Grasa total (g)	45.28±4.47a	43.16±3.36a	44.56±4.48a	62.20±7.30a
Ácidos grasos saturados (g)	10.63±1.49a	11.88±1.33a	11.21±1.08a	15.89±2.58a
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	22.79±2.24a	20.13±1.49a	20.96±2.12a	25.48±3.00a
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	6.32±1.31a	5.72±0.57a	8.19±1.19a	10.01±1.59a
Colesterol (g)	131.47±13.19a	155.42±11.59a	146.96±18.05a	172.37±20.80a
Hidratos de Carbono (g)	145.74±11.32a	156.38±8.54a	147.58±11.26a	167.62±11.77a
Fibra(g)	16.29±1.62a	16.70±1.02a	13.66±1.74a	15.60±1.68a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p<0.05$).

Con respecto a los minerales ingeridos, la tabla 24a presenta las diferencias en contenido mineral de los hombres función de la participación o no en el PRC y cabe destacar: el incremento de Sodio, Calcio, Magnesio, Calcio, Cobre, Zinc y Cloro ($p<0.001$; $p<0.003$; $p<0.017$; $p<0.042$; $p<0.004$ y $p<0.001$ respectivamente) de los sujetos PRC en la MEDIDA 2 con respecto a la MEDIDA 1. En la medida inicial, el Sodio, el Zinc y el Cloro son significativamente menores en los sujetos PRC con respecto a los NO PRC ($p<0.001$; $p<0.014$ y $p<0.002$ respectivamente). En cambio, tras 12 meses de asistencia al PRC, el Potasio, el Calcio, el Magnesio y el Fósforo, aumentan en los sujetos PRC en comparación con los NO PRC ($p<0.012$; $p<0.021$; $p<0.004$ y $p<0.031$ respectivamente).

La tabla 25a muestra la ingesta vitamínica de los hombres, es reseñable que tras asistir durante 12 meses al programa de rehabilitación cardíaca aumenta el contenido del ácido ascórbico, el folato y el ácido pantoténico, ($p<0.001$; $p<0.061$ y $p<0.045$

RESULTADOS

respectivamente), mientras que disminuye el retinol y la piridoxina ($p<0.005$ y $p<0.028$ respectivamente). Al comparar los sujetos PRC con los NO PRC se observan diferencias estadísticamente significativas en el fólico ($p<0.001$), el ácido ascórbico ($p<0.003$) y la biotina ($p<0.001$). Sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas al comparar las mujeres que realizan el PRC con las que NO tanto al inicio como al final del estudio (Tabla25b).

Tabla 24a
Contenido mineral de la dieta en hombres que realizan o no un PRC

	MEDIDA 1		MEDIDA 2	
	PRC	NOPRC	PRC	NOPRC
Na (mg)	1161.27±58.22a	1480.43±68.54b	1564.71±68.96c	1517.89±86.02c
K (mg)	2452.13±73.19a	2460.17±62.09a	2567.24±74.36a	2232.85±112.46b
Ca (mg)	793.72±22.08a	804.46±25.84a	899.40±24.44b	774.73±49.14c
Mg (mg)	257.66±8.26a	263.48±7.88a	281.06±8.66b	237.84±13.51c
P (mg)	926.64±22.98a	950.02±29.22a	986.97±35.51a	855.36±47.44b
Fe (mg)	12.77±0.77a	12.77±0.38a	13.20±0.49a	10.74±0.51b
Cu (mg)	5.67±0.46a	5.61±0.46a	7.78±0.51b	6.37±0.71c
Zn (mg)	6.34±0.18a	7.33±0.38b	7.99±0.50b	6.67±0.57a
Cl (mg)	1277.25±65.37a	1616.85±90.82b	1544.16±57.89c	1465.90±128.70c
Mn (mg)	6.07±0.41a	5.57±0.38a	3.39±0.17b	2.92±0.37b
Se (µg)	67.17±2.51a	70.98±2.78a	64.57±2.41a	55.59±3.39b
I (µg)	82.15±4.65a	82.96±5.20a	81.27±4.04a	77.06±7.99a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student ($p<0.05$)

RESULTADOS

Tabla 24b				
<i>Contenido mineral de la dieta en mujeres que realizan o no un PRC</i>				
	<i>MEDIDA 1</i>		<i>MEDIDA 2</i>	
	<i>PRC</i>	<i>NOPRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NOPRC</i>
Na (mg)	1198.17±142.60a	1349.46±163.55a	1060.45±109.09a	1497.83±184.78b
K (mg)	2223.77±158.54a	2234.40±128.29a	2090.89±181.94a	2216.30±263.82a
Ca (mg)	895.08±100.68a	835.95±59.84a	816.94±78.03a	767.76±79.22a
Mg (mg)	243.93±20.16a	232.72±11.51a	244.47±23.26a	233.24±26.82a
P (mg)	860.05±84.31a	884.10±46.47a	774.81±89.89a	809.95±67.65a
Fe (mg)	9.36±0.84a	10.84±0.50a	11.69±2.16a	10.32±1.25a
Cu (mg)	5.42±0.96a	4.37±0.83a	6.42±1.78a	5.74±1.22a
Zn (mg)	6.25±0.55a	6.05±0.35a	6.19±1.23a	5.50±0.61a
Cl (mg)	1236.84±135.28a	1394.05±150.63a	1091.27±94.40a	1413.50±212.31a
Mn (mg)	4.22±0.56a	4.35±0.42a	2.89±0.38a	2.53±0.39a
Se (µg)	58.95±5.86a	57.14±4.88a	45.39±5.26a	51.03±5.81a
I (µg)	88.02±10.50a	90.87±9.05a	72.13±11.97a	75.80±14.01a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student (p<0.05)

Tabla 25a				
<i>Contenido vitamínico de la dieta en hombres que realizan o no un PRC</i>				
	<i>MEDIDA 1</i>		<i>MEDIDA 2</i>	
	<i>PRC</i>	<i>NOPRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NOPRC</i>
Tiamina (µg)	1.22±0.08a	1.30±0.08a	1.27±0.08a	1.08±0.13a
Riboflavina (µg)	1.18±0.05a	1.20±0.05a	1.21±0.04a	1.11±0.07a
Piridoxina (µg)	2.12±0.07a	2.01±0.06a	1.90±0.07a	1.68±0.09b
Cianocobalamina (µg)	6.92±0.50a	6.64±0.60a	5.81±0.31a	5.42±0.45a
Folato (µg)	298.62±11.83a	274.98±10.04a	324.63±10.46b	248.96±16.57c
Niacina (µg)	20.92±0.60a	21.83±0.66a	20.23±0.81a	19.59±0.99a
AcAscorbico (mg)	146.42±8.27a	135.75±6.93a	181.48±8.84b	133.18±11.68a
AcPantoténico (mg)	3.67±0.12a	3.77±0.11a	4.02±0.14b	3.38±0.22a
Biotina(mg)	7.21±0.56a	6.00±0.42a	8.22±0.47b	5.17±0.48c
Retinol (µg)	757.38±31.08a	725.70±35.21a	631.80±27.90b	583.49±41.80c
Colecalciferol (µg)	5.59±0.44a	5.32±0.45a	5.21±0.39a	4.94±0.53a
Tocoferoles (mg)	10.12±0.42a	9.50±0.41a	10.63±0.32a	8.96±0.53a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student (p<0.05).

Tabla 25b
Contenido vitamínico de la dieta en mujeres que realizan o no un PRC

	MEDIDA 1		MEDIDA 2	
	PRC	NOPRC	PRC	NOPRC
Tiamina (µg)	0.98±0.11a	1.20±0.10a	1.34±0.47a	0.98±0.13a
Riboflavina (µg)	1.10±0.13a	1.39±0.16a	1.03±0.12a	1.14±0.12a
Piridoxina (µg)	1.95±0.22a	1.78±0.11a	1.54±0.19a	1.61±0.18a
Cianocobalamina (µg)	4.92±0.53a	6.47±1.03a	6.71±1.82a	4.71±1.17a
Folato (µg)	289.88±30.39a	270.11±19.88a	237.46±28.93a	242.47±24.44a
Niacina (µg)	18.95±1.61a	17.72±1.10a	14.57±1.49b	15.29±1.66a
Ac Ascorbico (mg)	143.97±18.58a	135.85±13.77a	140.27±27.58a	135.42±23.57a
Ac Pantoténico (mg)	3.78±0.28a	3.42±0.20a	2.72±0.31b	3.46±0.37a
Biotina(mg)	7.71±1.57a	5.43±0.85a	7.94±1.56a	6.13±1.09a
Retinol (µg)	685.45±102.85a	666.57±45.76a	450.81±66.47b	703.15±90.68a
Colecalciferol (µg)	4.46±0.96a	5.97±0.99a	6.24±1.30a	4.65±0.51a
Tocoferoles (mg)	8.95±1.13a	8.05±0.67a	8.05±0.99a	9.29±1.22a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p<0.05$).

4.9. Parámetros analizados en sangre

4.9.1. Perfil lipídico

En la tabla 26 se expresa el perfil lipídico de los sujetos estudiados, en ambos casos se observa una reducción de los triglicéridos tras realizar el PRC que es estadísticamente significativo ($p<0.001$) en el caso de los varones. Los triglicéridos también son más elevados en aquellas mujeres que no realizan PRC ($p<0.01$) en la MEDIDA 2).

RESULTADOS

Tabla 26a
Perfil lipídico de hombres que realizan o no un PRC

	MEDIDA 1		MEDIDA 2	
	PRC	NO PRC	PRC	NO PRC
Triglicéridos (mg/dL)	123.97±6.21a	165.83±14.78b	101.83±4.80c	170.12±13.67b
Colesterol total (mg/dL)	150.49±3.19a	160.15±4.86a	150.76±3.00a	155.16±5.74a
Colesterol-HDL (mg/dL)	46.51±0.99a	52.10±2.32a	47.75±1.23a	50.11±3.11a
Colesterol-LDL (mg/dL)	80.18±3.20a	75.58±3.86a	82.68±2.61a	77.23±3.34a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p<0.05$).

Tabla 26b
Perfil lipídico de mujeres que realizan o no un PRC

	MEDIDA 1		MEDIDA 2	
	PRC	NO PRC	PRC	NO PRC
Triglicéridos (mg/dL)	120.54±13.96a	139.45±11.94a	115.71±18.35a	142.02±10.09b
Colesterol total (mg/dL)	163.77±6.91a	183.55±9.65a	190.57±19.74a	176.87±8.76a
Colesterol-HDL (mg/dL)	54.92±3.31a	58.45±3.58a	64.29±7.58a	61.34±4.01a
Colesterol-LDL (mg/dL)	84.69±5.00a	97.45±9.78a	103.14±14.27a	90.65±8.47a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p<0.05$).

4.9.2. Parámetros bioquímicos

La tabla 27a muestra los parámetros bioquímicos de los hombres. La glucemia es más alta en ambas medidas en el grupo NO PRC ($p<0.01$). Los triglicéridos también son más elevados en aquellos que no realizan PRC ($p<0.01$ en la MEDIDA 1 y $p<0.001$ en la MEDIDA 2). Las transaminasas (GOT y GPT) descendieron en la MEDIDA 2 con respecto a la MEDIDA 1 ($p<0.01$). La fosfatasa alcalina resultó más baja en el Grupo no PRC en ambas medidas ($p<0.01$).

Tabla 27a
Bioquímica hombres

	<i>MEDIDA 1</i>		<i>MEDIDA 2</i>	
	<i>PRC</i>	<i>NOPRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NOPRC</i>
Glucemia	119.70±3.08a	133.40±8.56b	100.00±2.42c	131.50±8.33b
Urea	37.55±0.84a	36.68±1.24a	40.12±1.07b	37.01±1.22a
Ac. Úrico	4.11±0.12a	5.55±0.27b	5.49±0.14b	5.49±0.28b
Creatinina	1.20±0.10a	1.07±0.04b	0.91±0.02c	1.08±0.04b
Hierro	111.46±2.76a	116.60±4.44a	91.85±5.66b	115.47±4.38a
Bilirrubina	0.66±0.03a	0.64±0.03a	0.77±0.13a	0.66±0.03a
GOT	30.72±1.53a	27.83±1.36a	21.79±0.62b	27.75±1.33a
GPT	27.98±2.39a	28.90±2.29a	22.67±0.95b	28.86±2.34a
Fosfatasa Alcalina	161.80±5.31a	146.90±6.15b	169.93±3.75a	147.32±6.28b
GGT	31.59±2.54a	36.73±3.24a	24.03±1.63b	35.92±3.19a
PCR	1.46 ±0.55a	1.56±0.32a	1.49 ±0.57a	1.51 ±0.36a
Prot. Totales	7.22±0.06a	7.17±0.08a	7.00±0.07a	7.17±0.08a
Leucocitos	6.48±0.20a	6.40±0.21a	6.43±0.22a	6.40±0.21a
Hematíes	4.87±0.08a	4.99±0.09a	4.96±0.05a	4.96±0.10a
Hemoglobina	15.14±0.25a	15.17±0.27a	15.13±0.14a	15.24±0.28a
Hematocrito	45.07±0.68a	44.27±0.64a	45.98±0.38b	44.33±0.65a
MCV	91.67±1.18a	89.57±1.20a	92.86±0.48b	89.91±1.15a
MCH	30.78±0.42a	30.63±0.45a	30.55±0.18a	30.76±0.46a
MCHC	33.16±0.40a	34.22±0.23b	32.89±0.10c	34.19±0.22b
Plaquetas	179.06±5.75a	197.60±9.75b	195.17±5.64b	197.55±9.69b

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p<0.05$).

La tabla 27b muestra los parámetros bioquímicos de las mujeres. La glucemia es más alta en ambas medidas en el grupo NO PRC ($p<0.01$).

RESULTADOS

Tabla 27b
Bioquímica mujeres

	<i>MEDIDA 1</i>		<i>MEDIDA 2</i>	
	<i>PRC</i>	<i>NOPRC</i>	<i>PRC</i>	<i>NOPRC</i>
Glucemia	110.62±5.43a	133.91±17.25b	108.29±11.58a	131.29±15.11b
Urea	36.08±2.09a	33.27±2.36a	39.29±1.98a	34.31±2.29a
A. úrico	2.98±0.22a	4.66±0.32b	4.67±0.30b	4.75±0.28b
Creatinina	0.91±0.03a	0.98±0.03a	0.83±0.05b	0.97±0.01a
Hierro	96.08±4.53a	103.91±2.57a	77.33±2.15b	101.88±2.37a
Bilirrubina	0.50±0.03a	0.54±0.05a	0.58±0.10a	0.55±0.05a
GOT	27.08±2.23a	23.91±2.63a	21.57±2.18a	24.55±2.88a
GPT	20.77±2.06a	20.36±2.08a	18.14±1.32a	19.96±2.11a
Fosfatasa Alcalina	166.46±19.37a	151.55±12.01a	164.33±18.02a	161.33±12.01a
GGT	19.62±2.42a	31.18±3.48b	25.00±11.68a	30.87±3.35b
PCR	1.51 ±0.54a	1.53±0.31a	1.47 ±0.55a	1.53 ±0.39a
Prot. Totales	7.09±0.10a	7.24±0.11a	6.83±0.07b	7.19±0.11a
Leucocitos	5.66±0.89a	6.07±0.68a	7.09±0.53a	6.10±0.77a
Hematías	4.39±0.39a	4.17±0.44a	4.82±0.07a	4.22±0.48a
Hemoglobina	12.93±1.13a	12.65±1.33a	13.94±0.23a	12.38±1.34a
Hematocrito	38.59±3.33a	38.45±4.06a	42.94±0.51a	39.32±3.98a
MCV	81.39±6.82a	83.65±8.41a	89.00±0.90a	83.54±8.83a
MCH	27.26±2.30a	27.61±2.78a	29.14±0.46a	27.78±2.65a
MCHC	30.93±2.60a	29.96±3.03a	32.47±0.34a	30.12±3.15a
Plaquetas	189.85±21.25a	184.91±21.64a	207.71±8.98a	185.35±21.76a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a, b, c, d} Valores con letras distintas

indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p<0.05$).

5. DISCUSIÓN

En la actualidad la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la inclusión de PRC dentro del marco de la prevención secundaria de accidentes cardiovasculares, con la intención de conseguir una supervivencia más larga en las mejores condiciones posibles, lo que constituye el fin primordial de la rehabilitación cardiaca (OMS, 1993). Esta memoria de Tesis forma parte de un amplio Proyecto de Investigación en el que se ha evaluado previamente la eficacia de un PRC sobre algunos factores de riesgo CV (Sánchez Entrena, 2011) y sobre el estrés oxidativo (Ramos Mejias, 2014). Con la presente investigación profundizamos en el efecto del PRC a largo plazo sobre parámetros de composición corporal que tienen valor predictivo en el desarrollo de futuros eventos CV.

En nuestro grupo de estudio hubo pocas mujeres, lo que es una constante habitual en todos los programas de rehabilitación (Franklin y col., 1999; De Velasco y col., 2002; Plaza y col., 2007). La baja presencia de mujeres en los PRC se debe a varias causas: la edad a la que se padecen las enfermedades CV es normalmente más avanzada en las mujeres, ya que anteriormente las hormonas femeninas realizan un papel protector CV. Las mujeres no están tan concienciadas sobre las enfermedades cardiovasculares como sobre otras que son consideradas más propias de su género como el cáncer de mama (Anguita y col., 2008). Es necesaria la educación sanitaria a la población general para cambiar esta mentalidad porque las ECVs son la primera causa de mortalidad en ambos sexos. Al presentarse las ECVs a mayor edad en las mujeres suele ocurrir que normalmente cohabitan con otras enfermedades. La comorbilidad presentada muchas veces está asociada a patologías que limitan o disminuyen la capacidad de movimiento, lo que hace más difícil el seguimiento de la parte de ejercicio físico por parte de estos pacientes. Los factores psicológicos también influyen en la baja participación de las mujeres en estos programas. La ansiedad y la depresión que normalmente está asociada a este grupo, así como una imagen corporal negativa, podrían frenar a estos pacientes a la hora de tomar la decisión de integrarse en un programa de rehabilitación cardiaca. No hay que olvidar tampoco los factores sociales y el rol que la mujer juega dentro de la sociedad. Las mujeres suelen ser las encargadas del cuidado de los hijos, los nietos y el hogar, dejando estas tareas poco tiempo para que puedan asistir a los PRC. La opinión que tengan sus familiares influyen fuertemente en que la mujer asista o no al PRC (Lieberman y col., 1998). Todo esto se ve reforzado en las mujeres de edad más avanzadas, que son precisamente las que más ECVs padecen.

DISCUSIÓN

Además hay que tener en cuenta que normalmente las mujeres tienen falta de contacto previo con el ejercicio físico y un menor apoyo cultural a mantener un estilo de vida físicamente activo.

Observamos que hay un mayor porcentaje de pacientes mayores de 60 años, hecho lógico dada la mayor prevalencia de patologías cardiovasculares entre los pacientes de mayor edad, como aparece en el informe de la sociedad española de arteriosclerosis (Pedro-Botet y col., 2013). Conforme avanza la edad, los pacientes tienen más riesgo de sufrir ECVs. La edad es un factor de riesgo causal de ECVs (4 de cada 5 muertes debidas a una enfermedad cardíaca se producen en personas mayores de 65 años). La tasa de mortalidad cardiovascular aumenta exponencialmente a medida que se incrementa la edad, siendo superior a mil por 100.000 habitantes en las personas mayores de 75 años, cuando la tasa bruta para todas las edades es de 291 por 100.000 habitantes en 2004 (Pedro-Botet y col., 2013). En nuestro estudio vemos que la edad influye en la realización o no del PRC. Cuanto mayor es la edad que presenta el paciente más posibilidades hay de que decida quedarse en el PRC. Esto puede deberse a la mayor concienciación de los pacientes sobre su salud CV al aumentar la edad, ya que normalmente han sufrido un mayor número de eventos CV y tienen más dolencias por lo que buscan mejorar su salud o cuidarla. También hay que tener en cuenta la mayor disponibilidad de tiempo libre al aumentar la edad ya que con el cese de la actividad laboral los pacientes disponen de mayor flexibilidad de horario para poder asistir a estos PRC en el caso de los hombres (Figura 5), además la edad está asociada a un declive de la actividad física, la cual puede resultar en un empeoramiento de la salud cardiovascular. En este punto la realización de un PRC puede ser beneficiosa ya que incluye la realización de sesiones de ejercicio (de tres a cinco días a la semana) que ayuda a fortalecer el músculo cardíaco y a hacer más flexibles las tónicas y endotelios vasculares.

En nuestro estudio se observa que los pacientes que asisten a las tres fases del PRC que incluye (ejercicio, consejo nutricional y control de estrés) tienen hábitos de vida más saludables, como se pone de manifiesto por los resultados obtenidos en la encuesta de hábitos de vida, hallazgos que coinciden con el estudio de Salzwedel y col (2014), en el que se evalúa los efectos sobre calidad de vida, bienestar y capacidad funcional aplicando un programa de ejercicio controlado unido a sesiones de relajación y consejo en pacientes de avanzada edad. Este estudio encuentra niveles significativos

en todos los parámetros psicológicos y físicos medidos, lo que no se mantiene al año, a diferencia de lo observado en nuestro estudio en los que estos beneficios se mantienen tras los 12 meses de seguimiento de PRC. Los autores destacan la necesidad de implantar programas de rehabilitación a largo plazo (como en nuestro caso) para mantener los resultados y señalan el efecto beneficioso que pueden tener sobre el aislamiento social y la inmovilidad global de los pacientes de edad avanzada. Además se valora la capacidad funcional siendo significativa, asimismo el peso y el tratamiento farmacológico no resultan significativos.

Por otra parte, varios autores (Niebauer et al, 1995; Nieubauer et al, 1997) realizan un programa multifactorial incluyendo ejercicio durante más de 5 horas semanales, incluyendo pacientes hasta 68 años, con buena calidad metodológica, y buenos resultados a nivel funcional y en arterioesclerosis coronaria, pero como comentamos en la rehabilitación basada en ejercicio no se valoran específicamente los pacientes mayores, hecho que si ha sido tenido en cuenta en el presente estudio, con buenos resultados dada la edad avanzada de la mayoría de los participantes. No se encuentra contraindicación para la inclusión en los programas de rehabilitación de personas mayores de 65 años pero los resultados positivos se basan en una muestra de 110 pacientes. Por ello los PRC, deben tenerse en especial consideración en estos grupos de edad.

Estudios previos han puesto de manifiesto la eficacia de la prevención secundaria y de los PRC en la reducción de la mortalidad cardiaca (Taylor y col., 2004), y en el cambio del estilo de vida de pacientes que han sufrido un evento cardiovascular (Roca-Rodriguez y col., 2014). Actualmente existen pocos estudios que evalúen la eficacia de estos programas a largo plazo en un número suficiente de pacientes, puesto que son muchos los que abandonan el programa de rehabilitación en la fase III del mismo (Scane y col., 2012). El presente trabajo muestra los cambios producidos en la composición corporal de pacientes que han asistido durante 12 meses a un PRC durante la fase III, dichos cambios son debidos, al ejercicio físico que realizan estos pacientes como parte del programa y a la mejora en sus hábitos dietéticos después del consejo nutricional.

En la medida 1, observamos que tanto en hombres como en mujeres el IMC es mayor en ambos grupos respecto a la medida 2, siendo significativamente menor en los grupos PRC de la medida 2 tanto en hombres como en mujeres. El IMC refleja tanto la

DISCUSIÓN

masa magra como la masa grasa sin identificar la distribución de ésta última (Mason y col., 2008). Un perfil de distribución de grasa corporal adverso es un factor de riesgo independiente y juega un papel tan importante como el nivel de obesidad (Orr y col., 2008). Por ello, recientes estudios demuestran que las medidas de la obesidad central parecen tener una mayor correlación con el riesgo cardiovascular que el IMC (Goh y col., 2014). De ahí la importancia de complementar el IMC con otras medidas de composición corporal para evaluar el riesgo cardiovascular.

De hecho, uno de los resultados más relevantes de este estudio es la mejora de la composición corporal de los sujetos que siguen el PRC a largo plazo, ya que han conseguido reducir la masa grasa y aumentar la masa magra, resultados encontrados tanto en hombres como en mujeres que asisten al PRC, como ha demostrado nuestro grupo de investigación (López-Frias y col., 2014). Estos hallazgos se pueden explicar en parte como consecuencia del ejercicio físico reglado, que produce una reducción significativa de la masa grasa (De Teresa, 1994; Santa-Clara y col., 2010) y a la adquisición de hábitos nutricionales saludables aportado por el consejo nutricional personalizado realizado en el presente estudio, en el que previamente se les valoró su dieta y se les dio unos consejos para corregir los déficits de las mismas. Estas correcciones estaban basadas en la pautas marcadas por la Fundación Dieta Mediterránea como modelo de dieta saludable. Por otra parte, hemos observado que los NO PRC presentan un sobrepeso de grado II, existiendo un mayor grado de sedentarismo ya que como muestra Mokdad y col. (2001), los sujetos con obesidad tienden a la inactividad física (De Teresa, 1997). La grasa corporal, particularmente la grasa visceral, es un tejido metabólicamente activo que desempeña un papel importante en la patología cardiovascular (Lloyd-Jones y col., 2010), este parámetro es menor en hombres y mujeres que asisten al PRC con respecto a los que no lo hacen, dada la relación existente entre la grasa visceral y la enfermedad cardiovascular (Ascaso, 2005; Lee y col., 2015), se puede asumir que los sujetos NO PRC presentan un mayor riesgo de sufrir nuevos eventos.

En las mujeres, el índice de cadera y el porcentaje de grasa según perímetros es superior con respecto a los hombres. Esto coincide con otros estudios realizados con población normal en España en los que los valores de grasa de las mujeres son superiores al de los hombres (Sotillo y col., 2007). El porcentaje de grasa corporal y porcentaje de grasa según perímetros es mayor en hombres y mujeres que no realizan

PRC en comparación con los que asisten al PRC. El ejercicio físico adecuado, los consejos dietéticos, la corrección de los factores de riesgo coronario, entre los que es fundamental el mantenimiento de unas directrices en el comportamiento psicológico, evitando situaciones nocivas de estrés, contribuyen a crear en los enfermos un nuevo estilo, objetivo fundamental de los PRC y que tiene, como consecuencia, alcanzar una mejor calidad de vida. La readecuación de la composición nutricional, así como las modificaciones en los hábitos alimentarios, relacionados con la reducción de peso corporal, están asociados también al incremento de la actividad física (Friedman y col., 1997). También se ha demostrado que el ejercicio disminuye la remodelación ventricular (Giamnuzzie y col., 1997) el tono adrenérgico, aumenta el tono vagal (Piepoli y col., 2004) Aunque se sabe que el ejercicio físico aeróbico es favorable en los pacientes con insuficiencia cardiaca crónica de cualquier causa, la duración e intensidad requeridas no se conocen con exactitud, por lo que debe ser adaptado a las necesidades de los pacientes, como en el presente estudio.

Parte del PRC está basado en la realización de dos sesiones semanales de ejercicio físico y una sesión a la semana de control de estrés; y una parte informativa y formativa sobre hábitos cardiosaludables (en estas sesiones se les informa de cómo llevar una dieta acorde a sus necesidades). Varios estudios refuerzan que los pacientes que siguen PRC que incluyen ejercicio físico reduzcan el riesgo cardiovascular, aumenten su capacidad de ejercicio, reduzcan su grasa corporal y disminuyan el riesgo tras un evento cardiaco (Milani&Lavie, 2003). Numerosos estudios apoyan que el ejercicio físico regular es cardioprotector (Bowles y col., 1998; Bowles y col., 2000) Además el ejercicio cardiovascular produce una mejora de la salud cardiovascular por múltiples mecanismos y tiene propiedades antiinflamatorias (Powers y col. 2002). Estudios poblacionales demuestran que, comparadas con personas sedentarias, las personas físicamente activas tienen menor incidencia de infarto de miocardio y que tras un ataque cardiaco es mayor la probabilidad de supervivencia entre las personas físicamente activas (Berlin&Colditz, 1990). Esto puede deberse, como se dijo anteriormente, a que en parte el ejercicio quema calorías y ayuda a controlar los niveles de triglicéridos y la glucemia como ocurre en el presente estudio. Las personas que queman activamente entre 500 y 3.500 calorías por semana tienen una expectativa de vida superior a la de las personas sedentarias. Incluso el ejercicio de intensidad moderada es beneficioso si se hace con regularidad. (Texas HeartInstitute, 2012).

DISCUSIÓN

El agua corporal total es mayor en todos los sujetos PRC, este hecho puede ser debido a que los NO PRC al no realizar ejercicio físico reglado, presentan una menor movilización de líquido. Esto, unido a la reducción de la sensación de sed que presenta la población mayor, justificaría estos resultados. Además, el agua corporal total tiende a disminuir a medida que la grasa corporal aumenta, ya que el tejido muscular al ser metabólicamente más activo, necesita más agua para realizar los intercambios celulares tanto de metabolitos como de nutrientes (Mataix y col, 2009). Por tanto podemos deducir que a mayor cantidad de musculo y menor de tejido adiposo, mayor será la proporción de agua corporal total, hecho que queda reflejado en la mayor agua intracelular que presenta el grupo PRC. Aunque el significado biológico del ángulo de fase no es completamente conocido, según Bosy-Westphal, y col. (2006) es un indicador de la integridad de la membrana celular y de la distribución del agua entre el compartimento citosólico y el espacio extracelular, los resultados obtenidos apoyan este hecho ya que los sujetos PRC, en los que se ha encontrado mayor ángulo de fase, presentan un mejor estado de hidratación como se ha comentado anteriormente. Diversos estudios (Marmot et al., 1999; Merjonen et al., 2008) han puesto de manifiesto que es un buen indicador de supervivencia en ciertas enfermedades, entre las que se encuentran las patologías cardiovasculares, por lo que habría que profundizar en el estudio de este parámetro como indicador nutricional.

A diferencia del trabajo realizado por Ades y col. (2010), según el cual los beneficios del programa son transitorios debido al abandono y a la escasa duración de la intervención, en nuestro estudio, estos efectos positivos observados en la composición corporal sí perduran en el tiempo en los sujetos que asisten al PRC, hecho que puede ser debido a la mejora en los hábitos dietéticos observados como consecuencia del consejo nutricional personalizado que recibieron estos pacientes como parte del programa de rehabilitación tras 12 meses, en el que se recomendó el seguimiento de una dieta mediterránea, esto pone de manifiesto que tanto el consejo nutricional personalizado como la duración de la intervención fue adecuada en los sujetos que decidieron participar en el PRC.

Cabe destacar que, tras 12 meses de seguimiento del programa de rehabilitación (MEDIDA 2), los sujetos PRC (tanto hombres como mujeres) aumentan su ingesta energética; sin embargo, este parámetro se encuentra por debajo de las recomendaciones en todos los casos, ya que se ha producido una restricción calórica por encontrarse todos

los sujetos estudiados en situación de sobrepeso, datos que concuerdan con otros estudios en los que también se hallaron un elevado porcentaje de sobrepeso y obesidad en pacientes cardiovasculares (Jeppesen y col., 2009; Magalhães y col., 2013), si bien el grado de sobrepeso depende del seguimiento del programa de rehabilitación y del tiempo de adherencia al mismo. El incremento de las calorías totales consumidas, unido al menor IMC que presenta este grupo, pone de manifiesto dos hechos: por un lado el efecto del ejercicio físico, que conlleva un incremento de la demanda calórica, haciendo que el balance energético (calorías consumidas frente a las gastadas) se incline hacia el gasto calórico, esto justifica la relación inversa existente entre este parámetro y el ejercicio físico (Durstine y col., 2006), como consecuencia del cual se produce la reducción del IMC, que se refleja en una mayor masa grasa junto con una disminución de la adiposidad, como hemos comentado anteriormente. Y por otra parte, el efecto del consejo nutricional como parte del PRC, que ha tenido una influencia positiva tanto en la calidad de los componentes de la dieta como en sus hábitos dietéticos, hecho que concuerda con los hallazgos de Twardella y col. (2006).

En los varones PRC, el consumo de glúcidos se ha incrementado tras 12 meses de seguimiento del programa y también con respecto a los NO PRC, debido posiblemente al aumento en el consumo de fibra, nutriente que diversos estudios han relacionado positivamente con la salud cardiometabólica por su papel en la mejora del perfil lipídico (Whelton y col., 2005) y con una reducción en la mortalidad total (Buil-Cosiales y col., 2014), que también encontramos en nuestras condiciones experimentales en las que los triglicéridos se redujeron significativamente, cambios que, sin embargo, no se observan en el grupo de las mujeres. No obstante, este incremento de hidratos de carbono no llega a satisfacer las recomendaciones (50- 55%) (SENC, 2011), mientras que el consumo de proteínas es superior al recomendado, hecho que se observa en todos los grupos estudiados, y puesto que la cantidad de ácidos grasos poliinsaturados es superior, podemos deducir que la principal fuente proteica es el pescado, dada la insistencia de la recomendación de este alimento como parte del consejo nutricional personalizado.

El incremento de la grasa total ingerida observada en los varones del grupo PRC tras 12 meses de seguimiento del programa es consecuencia del aumento producido tanto en los ácidos grasos saturados como en los monoinsaturados y los poliinsaturados. Aunque tradicionalmente las recomendaciones dietéticas están encaminadas a la

DISCUSIÓN

reducción de la cantidad total de grasa de la dieta, hay que tener en cuenta que el tipo de grasa consumida es más relevante para la salud cardiometabólica que la cantidad total de lípidos (Mataix y col, 2005; Mente y col., 2009). Distintos estudios demuestran que el consumo de ácidos grasos monoinsaturados afecta favorablemente a los niveles sanguíneos de lípidos y lipoproteínas (Mensink y col., 2003), y por tanto reducen el riesgo cardiovascular (Keys y col., 1986). Además, la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados disminuye los niveles de triglicéridos plasmáticos, resultado encontrado en nuestro estudio y que concuerda con Eslick y col. (2009).

Como demuestran Scherwitz y col. (1995) y Hämäläinen y col. (2000) los principales cambios en la dieta de los pacientes cardiovasculares se producen a corto plazo (3-6 meses) transcurridos los cuales vuelven a algunos de sus viejos hábitos (Roca Rodríguez y col., 2014), como es un elevado consumo proteico en detrimento del de hidratos de carbono complejos o la ligera elevación encontrada en los ácidos grasos saturados. Esta vuelta a algunos hábitos dietéticos desfavorables es esperada, pero el grado de cambio y el mantenimiento del mismo dependen de la intensidad de la educación nutricional. Así, gracias al consejo nutricional recibido en el PRC estudiado, estos pacientes se encuentran concienciados de la importancia del seguimiento de una dieta adecuada, lo cual justifica el incremento observado en el consumo de nutrientes cardiosaludables como fibra, ácidos grasos mono y poliinsaturados, etc., por tanto, a la vista de los resultados obtenidos, el consejo nutricional tuvo, en términos generales, un efecto positivo a largo plazo, si bien, sería aconsejable insistir en la educación nutricional para mejorar aún más los hábitos dietéticos de estos pacientes.

Respecto a la dieta, en los grupos de las mujeres se han encontrado pocas diferencias significativas, dado el reducido tamaño poblacional, debido principalmente a que las mujeres son más propensas a abandonar los PRC que los hombres, ya que tienden a sufrir eventos cardiovasculares a mayor edad, por lo que suelen padecer al mismo tiempo otros problemas de salud, especialmente relacionados con el aparato locomotor, hecho que se refleja en la menor masa ósea de las mujeres con respecto a los hombres, y además tienen más obligaciones familiares que no les permiten la asistencia asidua a estos programas, hecho que coincide con otros estudios.

El aumento de micronutrientes antioxidantes como el Cobre, el Magnesio, el Zinc y el ácido ascórbico encontrado en la MEDIDA 2 del grupo de varones PRC, es de gran importancia porque el estrés oxidativo juega un papel significativo en el inicio y el

mantenimiento de la patogénesis de las enfermedades cardiovasculares y sus complicaciones. Además también se aprecia un incremento estadísticamente significativo del ácido fólico, lo cual es una medida eficaz para prevenir el aumento de homocisteína plasmática, ya que su exceso se asocia a un riesgo aumentado de enfermedad coronaria, vascular cerebral y periférica (Eikelboom y col., 1999; Ueland y col., 2000). El incremento de estos micronutrientes es debido al mayor consumo de frutos secos, verduras y legumbres encontrado en este grupo.

En nuestro estudio, los sujetos que siguen el PRC mejoran significativamente los niveles de triglicéridos. La hipertrigliceridemia, el aumento de los triglicéridos sanguíneos, es un factor de riesgo de ECVs, teniendo especial importancia en la cardiopatía isquémica (León-Latre y col., 2009). Además Ginsberg y col. (2007) realizan un estudio en el que observan que el aumento de los triglicéridos en sangre está asociado con una disminución de los niveles de HDL. Aunque existen controversias acerca de que un nivel elevado de triglicéridos sin estar asociado a otros factores de riesgo pueda traducirse en un aumento del riesgo CV también encontramos estudios que afirman que el nivel de triglicéridos es un factor independiente de riesgo para estas enfermedades. Distintos estudios epidemiológicos demuestran que el nivel de triglicéridos se ve afectado por el peso y la distribución de la grasa corporal (Miller et al., 2011). Además el Framingham Heart Study nos muestra una fuerte asociación entre el tejido adiposo subcutáneo abdominal y la grasa abdominal con el nivel de triglicéridos sanguíneos (Fox y col., 2007). El ejercicio puede disminuir los niveles de triglicéridos ya que facilita la hidrólisis y utilización de los mismos en el músculo esquelético. El efecto producido varía dependiendo de la intensidad, duración y consumo calórico del ejercicio así como del nivel previo de TG en sangre. Así, un nivel de TG óptimos en sangre (≈ 100 mg/dl) se asocian con reducciones mínimas ($\approx 5\%$) en los niveles de TG tras el ejercicio, sin embargo con niveles más elevados de TG (>150 mg/dl) se pueden observar disminuciones mayores (15-20%) (Couillard C. y col., 2001). Otros estudios sostienen que para que el ejercicio consiga estas disminuciones de TG es necesario que lleve consigo una pérdida de peso, ya que al evaluar la reducción del nivel de TG con ejercicios de distinta intensidad y duración sin pérdida de peso no encontraban diferencias (Duncan y col., 2005). Estos resultados coinciden con otros autores que también se observa una disminución de niveles de TG plasmáticos en pacientes que siguen un PRC (Onishi y col 2010).

DISCUSIÓN

Otro hecho destacable es que el metabolismo de los carbohidratos se favorece en pacientes con mayor actividad física y no así en los que no siguen un régimen de ejercicio habitual (sedentarismo), ya que las concentraciones de glucosa en ayuno disminuyeron en mayor proporción en el grupo de PRC comparado con los NO PRC. Distintos autores afirman que los PRC disminuyen los niveles de glucosa en sangre (Pinson, 2001). La Asociación Americana de la Diabetes recomienda tomar medidas principalmente en la dieta y el ejercicio físico para prevenir la diabetes cuando un paciente conoce su estado prediabético, llegando así a retrasar o prevenir la aparición de diabetes tipo 2 hasta en un 58%. Y son estos precisamente dos aspectos en los que se centra nuestro PRC. Se recomienda disminuir el peso de un 5 a un 10% mediante una dieta sana y actividad física moderada. La actividad física que se recomienda a los pacientes, moderada, aeróbica, regular y adaptada a sus necesidades se adecúa también a la aconsejable para prevenir la diabetes. Son varias las medidas que podemos adoptar en cuanto a la alimentación para prevenir el desarrollo de diabetes, algunas tan conocidas como evitar comidas y bebidas con alto contenido en azúcares y aumentar el consumo en fibra (Ascherio y col., 1998; Wyllie-Rosett y col., 2007). Sin embargo es importante que esta información nutricional llegue a los pacientes de forma adecuada, a través de profesionales sanitarios, para que las medidas tomadas en sus hábitos de vida sean efectivas.

6. CONCLUSIONES

CONCLUSIÓN PRIMERA

Es necesario fomentar la participación de las mujeres en los programas de rehabilitación cardíaca, ya que como se observa en el presente estudio, existe una escasa participación de las mismas en estos programas, no por falta de concienciación sobre las enfermedades cardiovasculares, sino por los factores sociales y el rol que la mujer juega dentro de la sociedad, dejando estas tareas poco tiempo para que pueden asistir a los programas de rehabilitación cardíaca.

CONCLUSIÓN SEGUNDA

El seguimiento de un PRC mejora el IMC, siendo significativamente menor en los varones que asisten al PRC, mientras que en el caso de las mujeres sigue esta tendencia aunque no es estadísticamente significativa, sin embargo, la masa grasa y la grasa visceral, que desempeñan un papel importante en la patología cardiovascular, son menores tanto en hombres como mujeres que asisten al programas de rehabilitación cardíaca, revelando que son mejores predictores del riesgo cardiovascular.

CONCLUSIÓN TERCERA

Los sujetos que asisten al PRC presentan mayor ángulo de fase, índice clave para el diagnóstico del estado nutricional y pronóstico clínico de la enfermedad cardiovascular. Este mayor ángulo de fase indica que tienen un mejor estado de hidratación, junto con una mejor integridad de la membrana celular y distribución del agua entre los compartimentos intra y extracelulares, mejorando los intercambios metabólicos y de nutrientes entre compartimentos.

CONCLUSIÓN CUARTA

El consejo nutricional personalizado incluido como parte del pRC, incrementó el consumo de nutrientes cardiosaludables como fibra y ácidos grasos mono y poliinsaturados, debido a que los pacientes asumen la importancia del seguimiento de una dieta adecuada en el transcurso de su patología. Esta mejora cualitativa de la dieta se

CONCLUSIONES

reflejó en una reducción efectiva de la glucemia y los triglicéridos, hecho que incide de manera positiva en la salud cardiovascular de los pacientes.

CONCLUSIÓN GENERAL

En general, los beneficios de los programas de rehabilitación cardiaca tradicionales son transitorios debido al abandono y a la escasa duración de la intervención. En nuestro estudio, estos efectos positivos observados en la composición corporal, hábitos nutricionales y perfil lipídico plasmático perduran en el tiempo, debido a la mejora en los hábitos cardiosaludables como consecuencia del consejo nutricional personalizado, la actividad física dirigida y el control de estrés emocional que recibieron estos pacientes como parte del programa de rehabilitación a largo plazo, tras 12 meses de seguimiento. En definitiva, los resultados obtenidos nos llevan a recomendar la implantación de la Fase III de PRC (a largo plazo) frente a los tradicionales PRC que generalmente acaban en la Fase II (fase intra-extra hospitalaria), ya que las mejoras observadas en factores de riesgo cardiovasculares son más contundentes y duraderas a largo plazo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abuannadi M, O'Keefe J. Give me sunshine: vitamin D cardiovascular health. *Prim Care Cardiovasc. J* 2011;4:59-62.
- Ades PA, Savage PD, Harvey-Berino J. The treatment of obesity in cardiac rehabilitation. *J CardiopulmRehabilPrev* 2010; 30:289-98.
- Albert CM, Chae CU, Rexrode KM, Manson JE, Kawachi I. Phobic anxiety and risk of coronary heart disease and sudden cardiac death among women. *Circulation*. 2005;111:480-7.
- Alemán-Mateo H, Esparza-Romero J, Valencia ME. Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *Salud Pública Mex* 1999; 41:309-316.
- Álvarez E, Génova R, Morant C y Freire JM. Herramientas para la gestión sanitaria: mortalidad y carga de enfermedad. *GacSanit*, 2004;18Supl 3:58.
- Alvero-Cruz JR, Correas Gómez L, Ronconi M, Fernández Vázquez R, Porta i Manzaido J. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Rev Andal Med Deporte*. 2011;4(4):167-174.
- American College of Sports Medicine Position Stand: Exercise and type 2 diabetes. *MedSciSportsExerc* 2000;32:1345-60.
- American College of Sports Medicine. Guidelines to Exercise Testing and Exercise Prescription. 5 ed. Philadelphia:Williams&Wilkins; 1995. p. 206-35.
- American Heart Association. Physical Activity and Public Health: Update Recommendation for Adults From the American College of Sport Medicine and the American Heart Association *Circulation* 116: 1081-93, 2007.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-IV). 4.a ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2000.
- Andreoli, A., Melchiorri, G., De Lorenzo, A., Caruso, I., Sinibaldi, S. P., & Guerrisi, M. (2002). Bioelectrical impedance measures in different position and vs dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 42(2), 186-189.
- Anguita M., Alonso J., Bertomeu V., Gómez-Doblas J., López-Palop R., Pedreira M. Diseño general del proyecto de estudio sobre la situación de la enfermedad cardiovascular de la mujer en España. *Rev EspCardiolSupl*. 8: 4D-7D. 2008.

BIBLIOGRAFIA

- Arroyo J, Badía X, de la Calle H, Díez J, Esmatjes E, Fernández I, y col. Management of type 2 diabetic patients in primary care in Spain. *MedClin (Barc)*. 2005;125:166-72.
- Ascaso JF. La cintura hipertrigliceridémica. *ClinInvestArterioscl*2005; 17:286-96.
- Ascherio A., Rimm E. B., HernanGiovannucci M. A., Kawachi I., Stampfer M. J. Intake of potassium, magnesium, calcium, and fiber and risk of stroke among US men. *Circulation*, 98(12)1198–1204, 1998.
- Astrup A, Dyerberg J, Elwood P, Hermansen K, Hu FB, Jakobsen MU, y col. The role of reducing intakes of saturated fat in the prevention of cardiovascular disease: where does the evidence stand in 2010? *Am J Clin Nutr*. 2011;93:684-8.
- Austin, J.; Williams, R.; Ross, L.; Moseley, L.; Hutchison, S.; Randomised controlled trial of cardiac rehabilitation in elderly patients with heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2005 Mar 16;7(3):411-7
- Banegas JR, Rodríguez Artalejo F, Ruilope LM, Gracianni A, Luque M, Cruz JJ, y col. Hypertension magnitude and management in the elderly population of Spain. *J Hypertension*. 2002;20: 2157-64.
- Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F, Cruz JJ, De Andrés B, Rey Calero J. Mortalidad relacionada con la presión arterial y la hipertensión en España. *MedClin (Barc)*. 1999;112:489-94.
- Banegas JR, Villar F, Graciani A y Rodríguez-Artalejo F. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares en España. *RevEspCardiolSupl*, 2006;6:G3-12.
- Barbosa-Silva MC, Barros AJ, Wang J, Heymsfield SB, Pierson RN Jr. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr* 2005; 82 (1): 49-52. PubMed PMID: 16002799.
- Barnett, A. (1937). *The basic factors involved in proposed electrical methods for measuring thyroid function: The effect of body size and shape*. *Western Journal of Surgical Obstetrics and Gynecology*. 45, 322-326
- Baumgartner RN, Chumlea WC, Roche AF. Bioelectric impedance phase angle and body composition. *Am J Clin Nutr* 1988;48:16-23.
- Beberashvili I, Sinuani I, Azar A, Yasur H, Feldman L, Efrati S, y col. Nutritional and inflammatory status of hemodialysis patients in relation to their body mass index. *J Ren Nutr* 2009 Vol: 19(3):238-47.

- Bejan-Angoulvant T, Saadatian-Elahi M, Wright JM, Schron EB, Lindholm LH, Fagard R, et al. Treatment of hypertension in patients 80 years and older: the lower the better? A meta-analysis of randomized controlled trials. *JHypertens*. 2010;28:1366-72.
- Berlin JA, Colditz GA. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *Am J Epidemiol*. 1990;132(4):612-28.
- Berneis, K., & Keller, U. (2000). Bioelectrical impedance analysis during acute changes of extracellular osmolality in man. *Clinical Nutrition*, 19(5), 361-366.
- Bertomeu V y Castillo-Castillo J. Situación de la enfermedad cardiovascular en España. Del riesgo a la enfermedad. *RevEspCardiolSupl*, 2008;8:2E-9E.
- Black HR, Elliott WJ, editors. Hypertension. A companion to Braunwald's heart disease. Philadelphia: Saunders; 2007.
- Bolot, J. F., Fournier, G., Bertoye, A., Lenoir, J., Jenin, P., & Thomasset, A. (1977). [Determination of the lean body mass in adult using the impedance method]. *La Nouvelle presse medicale*, 6(25), 2249-2251.
- Bonaccio M, Iacoviello L, de Gaetano G, Moli-Sani Investigators. The Mediterranean diet: the reasons for a success. *Thromb Res* 2012; 129:401-4.
- Borkan GA, Hulth DE, Gerzof SG y Robbins AH. Comparison of body composition in middle-aged and elderly males using computed tomography. *Am J Anthropol*. 1985, 66, 289-295
- Bosy-Westphal A, Danielzik S, Dörhöfer RP, Later W, Wiese S, Müller MJ. Phase Angle from Bioelectrical Impedance Analysis: Population Reference Values by Age, Sex, and Body Mass Index. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2006; 30(4): 309-16.
- Bourliere F. Métodos para determinar la edad biológica del hombre. Organización Mundial de la Salud. Francia, 1970
- Bowles, D. K., C. R. Woodman, and M. H. Laughlin. Coronary smooth muscle and endothelial adaptations to exercise training. *Exerc. Sport Sci. Rev.* 28:57-62, 2000
- Bowles, D. K., M. H. Laughlin, and M. Sturek. Exercise training increases K⁺-channel contribution to regulation of coronary arterial tone. *J. Appl. Physiol.* 84:1225-1233, 1998.

BIBLIOGRAFIA

- Brotons C, Royo-Bordonada MA, Álvarez-Sala L, Armario P, Artigao RR, Conthe P, y col. Adaptación española de la Guía Europea de Prevención Cardiovascular. Comité Español Interdisciplinario para la Prevención Cardiovascular (CEIPC). *Aten Primaria*. 2004;34:427-32
- Brožek J, Grande F, Anderson JT, Keys A. Densitometric Analysis of the body composition: revision of some quantitative assumptions. *Ann NY Acad Sci*, 1963, 110:113-140
- Buil-Cosiales P, Zazpe I, Toledo E, Corella D, Salas-Salvadó J, Diez-Espino J, Ros E, Fernandez-Creuet Navajas J, Santos-Lozano JM, Arós F, Fiol M, Castañer O, Serra-Majem L, Pintó X, Lamuela-Raventós RM, Martí A, Basterra-Gortari FJ, Sorlí JV, Verdú-Rotellar JM, Basora J, Ruiz-Gutierrez V, Estruch R, Martínez-González MÁ. Fiber intake and all-cause mortality in the Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED) study. *Am J Clin Nutr*. 2014 Dec;100(6):1498-507. doi: 10.3945/ajcn.114.093757. Epub 2014 Sep 10.
- Cable, A., Nieman, D. C., Austin, M., Hogen, E., & Utter, A. C. (2001). Validity of leg-to-leg bioelectrical impedance measurement in males. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 411-414.
- Cañón-Barroso L, Cruces-Muro E, Fernández-Ochoa G, Nieto- Hernández T, García-Vellido A, Buitrago F. Validation of 3 equations of coronary risk in diabetic population of a primary care center. *Med Clin (Barc)*. 2006;126:485-90.
- Carbajal A, Ortega R - La dieta mediterránea como modelo de dieta prudente y saludable *Rev Chil Nutr*, 2001 Vol: 28/2; 224-236
- Carney RM, Freedland KE, Miller GE, Jaffe AS. Depression as a risk factor for cardiac mortality and morbidity: a review of potential mechanisms. *J Psychosom Res*. 2002;53:897-902.
- Carroll, S.; Dudfield, M.; What is the Relationship between Exercise and Metabolic Abnormalities?: A Review of the Metabolic Syndrome. *Sports Med*. 34(6): (2004). 371-418.
- Catagua Mera DJ, Ruiz Farias DA. Evaluación nutricional de estudiantes de nivel 100 del a ESPOL mediante antropometría. 2011. Tesis
- Chiquete E, Ochoa-Guzmán A, Domínguez-Moreno R, Tolosa P, Ruiz-Madrigal B, Godínez-Gutiérrez SA, Román S y Panduro A. Índice de distribución de la grasa corporal (IDGC): Un nuevo método antropométrico para la predicción de

- adiposidad. *Revista de Endocrinología y Nutrición*. 2012; Vol. 20, No. 4 pp 145-151
- Chumlea WC y Guo SS. Bioelectrical impedance and body composition: present status and future directions. *Nutrition Reviews*, 1994. 52, 123-131.
- Chumlea, WC, Baumgartner, RN, Roche, AF (1988) The use of specific resistivity to estimate fat-free mass from segmental body measures of bioelectric impedance. *Am. J. Clin. Nutr* 48: pp. 7
- Chumlea, WC, Baumgartner, RN, Roche, AF Segmental bioelectric impedance measures of body composition. In: Ellis, KJ, Yasumura, S, Morgan, WD eds. (1987) *In Vivo Body Composition Studies*. The Institute of Physical Sciences in Medicine, London
- Comizio R, Pietrobelli A, Tan YX, y col. Total body lipid and triglyceride response to energy déficit: Relevance to body composition models. *American Journal of Physiology*, 1998. 274: E860-E866.
- Cosín Aguilar J, Rodríguez Padial L, HernándezMartínez A, Arístegui Urrestarazu R, MasramónMorell X, Armada Peláez B, et al. Riesgo cardiovascular en diabetes mellitus e hipertensión arterial en España. Estudio CORONARIA. *MedClin(Barc)*. 2006;127:126-32.
- Couillard C., Despre ´s J. P., Lamarche B., Bergeron J., Gagnon J., Leon A. S., Rao D. C., Skinner J. S., Wilmore J. H., Bouchard C. Effects of endurance exercise training on plasma HDL cholesterol levels depend on levels of triglycerides: evidence from men of the Health, Risk Factors, Exercise Training and Genetics (HERITAGE) Family Study. *ArteriosclerThrombVasc Biol*. 21:1226–1232. 2001.
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Oxford Journals. Age and Ageing* 2010; 39: 412-23.
- Dauchet L, Amouyel P, Hercberg S, Dallongeville J. Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies. *J Nutr*. 2006;136:2588-93.
- De la Calle H, Costa A, Díez-Espino J, Franch J, Goday A. Evaluation on the compliance of the metabolic control aims in outpatients with type 2 diabetes mellitus in Spain. The TranSTARstudy. *MedClin (Barc)*. 2003;120:446-50.

BIBLIOGRAFIA

- De Llano, J.; Sosa V. Resultados psicológicos de la rehabilitación cardiaca. *Monocardio* 29:14-22; 1991.
- De Teresa C, Molina E y Segura D. Control del ejercicio físico en las cardiopatías. *Anales de Cirugía Cardíaca y Cirugía Vascul*, 2002. Vol. 4: 17-22
- De Teresa C, Molina E, González-Jurado JA. El ejercicio físico como parte del tratamiento del paciente coronario. www.portalfitness.com, 2008.
- De Teresa C, Morales RS, Ribeiro JP y Narro F. Respuestas hemodinámicas y metabólicas a los ejercicios calisténicos, abdominales y aeróbicos en pacientes coronarios. *Cardiología & Hipertensión*, 1994. Vol.5: 43-50.
- De Teresa C, Vargas MC and Adamuz C. Corazón y Ejercicio Físico, 2005. *Medicine*. Vol. 44: 2895-2899.
- De Teresa C. Ejercicio físico en la tercera edad. *Geriatría*, 1997. Vol.5:71-75
- De Teresa C. Modificación del perfil de riesgo cardiovasculares mediante el ejercicio físico. *JANO: Riesgo cardiovascular y Humanidades*, 2000. Vol.1: 8-11
- De Teresa E, Navarro E y De Teresa C. Aspectos prácticos del manejo de los lípidos en prevención secundaria. *Revista Española de Cardiología*, 1995. Vol.48:52-56.
- De Teresa, Carlos. Recomendaciones y guías sobre actividad física en Nutrición en Salud Pública. Instituto Salud Carlos III, Ministerio Sanidad y Consumo, 2007. 119-155
- De Velasco J. A., Cosín J., López-Sendón J. L., De Teresa E., De Oya M., Sellers G. *RevEspCardiol*. New data on secondary prevention of myocardial infarction in Spain. Results of the PREVESE II study. 55(8):801-9. 2002.
- De Velasco JA, Del Campo A, Heras M y Macaya C. Cardiologists opinion on the situation of the secondary prevention of ischemic heart disease in Spain. *Medicina Clínica*, 2009;132(15): 599-602.
- Demura, S., Yamaji, S., Goshi, F., & Nagasawa, Y. (2002). The influence of transient change of total body water on relative body fats based on three bioelectrical impedance analyses methods. Comparison between before and after exercise with sweat loss, and after drinking. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 42(1), 38-44.
- Dendale, P.; Berger, J.; Hansen, D.; Vaes, J.; Benit, E.; Weymans, M.; (2005) Cardiac rehabilitation reduces the rate of major adverse cardiac events after percutaneous coronary intervention. *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.* 4(2):113–116

- Denollet J, Maas K, Knottnerus A, Keyzer JJ, Pop VJ. Anxiety predicted premature all-cause and cardiovascular death in a 10-year follow-up of middle-aged women. *J Clin Epidemiol*. 2009;62:452–6.
- Després JP, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. *Nature*. 2006;444(7121):881-7.
- Deurenberg, P., Van der Kooy, K., Paling, A., & Withagen, P. (1989). Assessment of body composition in 8-11 year old children by bioelectrical impedance. *European journal of clinical nutrition*, 43(9), 623-629.
- Dittmar M y Reber, H. New equations for estimating body cell mass from bio-impedance parallel models in healthy older Germans. *American Journal of Physiology, Endocrinology and Metabolism*, 2001. 281: E1005-E1014.
- Doolan DM, Froelicher ES. Smoking cessation interventions and older adults. *Prog Cardiovasc Nurs*. 2008;23:119-27.
- Ducrot, H., Thomasset, A., Joly, R., Jungers, P., Eyraud, C., & Lenoir, J. (1970). Détermination du volume des liquides extracellulaires chez l'homme par la mesure de l'impédance corporelle totale. *Presse méd*, 78, 2269-2272.
- Duncan G. E., Anton S. D., Sydemann S. J., Newton R. L. Jr., Corsica J. A., Durning P. E., Ketterson T. U., Martin A. D., Limacher M. C., Perri M. G. Prescribing exercise at varied levels of intensity and frequency: a randomized trial. *Arch Intern Med*. 165:2362–2369. 2005.
- Durstine LJ, King AC; Painter PL; Roitman JL; Zwiren LD; Kenney WL; American College of Sports Medicine. Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Ed. Lippincott Williams & Wilkins 5^a ed. Baltimore; 2006.
- Eckel RH, Kahn R, Robertson RM, Rizza RA. Preventing cardiovascular disease and diabetes: a call to action from the American Diabetes Association and the American Heart Association. *Circulation*. 2006;113:2943-6.
- Eikelboom JW, Lonn E, Genest J, Hankey G, Yusuf S. Homocyst(e)ine and cardiovascular disease: A critical review of the epidemiologic evidence. *Ann Intern Med* 1999;131:363-375.
- Eller NH, Netterstrøm B, Gyntelberg F, Kristensen TS, Nielsen F, Steptoe A, et al. Work-related psychosocial factors and the development of ischemic heart disease: a systematic review. *Cardiol Rev*. 2009;17:83–97.

BIBLIOGRAFIA

- Ellis KJ, Bell SJ, Chrtow GM, Chumela WC, Knox TA, Kotler DP, et al. Bioelectrical impedance methods in clinical research: a follow-up to the NIH Technology Assessment Conference. *Nutrition*. 1999;15:874-80.
- Eslick GD, Howe PR, Smith C, Priest R, Bensoussan A. Benefits of fish oil supplementation in hyperlipidemia: a systematic review and metaanalysis. *Int J Cardiol* 2009; 136:4-16.
- Esmatjes E, Castell C, Franch J, Puigoriol E, Hernaez R. Acetylsalicylic acid consumption in patients with diabetes mellitus. *Med Clin (Barc)*. 2004;122:96-8.
- Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N Engl J Med* 2013;368:1279-90.
- Estruch R. Cardiovascular mortality: how can it be prevented? *Nefrologia* 2014; 34.
- European Heart Network. Diet, Physical Activity and Cardiovascular Disease Prevention in Europe. Bruselas. 2011.
- European Heart Network. European Cardiovascular Disease Statistics. 2008 edition.
- Everson-Rose SA, Lewis TT. Psychosocial factors and cardiovascular diseases. *Annu Rev Public Health*. 2005;26:469–500.
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001; 285: 2486-97.
- Ford ES, Capewell S. Coronary heart disease mortality among young adults in the U.S. from 1980 through 2002: concealed leveling of mortality rates. *J Am CollCardiol*, 2007;50:2128-32.
- Forsen T, Eriksson JG, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ. Growth in utero and during childhood among women who develop coronary heart disease: longitudinal study. *BMJ*. 1999;319:1403-7.
- Fox C. S., Massaro J. M., Hoffmann U., Pou K. M., Maurovich-Horvat P., Liu C. Y., Vasan R. S., Murabito J. M., Meigs J. B., Cupples L. A., D'Agostino R. B. Sr., O'Donnell C. J. Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study. *Circulation*. 116:39–48. 2007.

- Franklin B, Bonzheim K, Berg T. Diferencias en la rehabilitación según el sexo. En: Julian DG, Wenger NK, editors. *Cardiopatía en la mujer*. Barcelona: EdikaMed, 1999; p. 137-56.
- Freedman, D. S., & Ford, E. S. (2015). Are the recent secular increases in the waist circumference of adults independent of changes in BMI?. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *ajcn-094672*.
- Freiberg MS, Pencina MJ, D'Agostino RB, Lanier K, Wilson PW, Vasan RS: BMI vs. waist circumference for identifying vascular risk. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16:463-469.
- Friedman D, Williams A, Levine B. Compliance and efficacy of cardiac rehabilitation and risk factor modification in the medically indigent. *Am J Clin Nutr.* 1997; 79(3):281-5.
- Fuller, N. J., & Elia, M. (1989). Potential use of bioelectrical impedance of the 'whole body' and of body segments for the assessment of body composition: comparison with densitometry and anthropometry. *European journal of clinical nutrition*, 43(11), 779-791.
- Fundación Dieta Mediterránea, 2010 <http://dietamediterranea.com/piramide-dietamediterranea/>
- Garrow JS (1983) Indices of adiposity. *Nutr Abstr Rev Ser A* 53:697–708
- Ginsberg H .N., Bonds D. E., Lovato L. C. Evolution of the lipid trial protocol of the Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes (ACCORD) trial. *Am J Cardiol.* 99: 56i-67i. 2007.
- Goh LG, Dhaliwal SS, Welborn TA, Lee AH and Della PR. Anthropometric measurements of general and central obesity and the prediction of cardiovascular disease risk in women: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2014; 4(2): e004138.
- Graciani A, Zuluaga-Zuluaga MC, Banegas JR, León-Muñoz LM, de la Cruz JJ, Rodríguez-Artalejo F. Mortalidad cardiovascular atribuible a la presión arterial elevada en la población española de 50 años o más, *Md Clin* 131, Issue 4, June 2008, Pages 125–129.
- Greenlund KJ, Kiefe CI, Giles WH, Liu K. Associations of job strain and occupation with subclinical atherosclerosis: The CARDIA Study. *Ann Epidemiol.* 2010;20:323–31.

BIBLIOGRAFIA

- Guo, S. M., Roche, A. F., & Houtkooper, L. (1989). Fat-free mass in children and young adults predicted from bioelectric impedance and anthropometric variables. *The American journal of clinical nutrition*, 50(3), 435-443.
- Guo, S., Roche, A. F., Chumlea, W. C., POHLMAN, R. L., & MILES, D. S. (1987). Body composition predictions from bioelectric impedance. *Human biology*, 221-233.
- Gurr MI y Harwood JL. *Lipid Biochemistry*. London: Chapman ang Hall, 1991.
- Haines SG, Feinlaub M, Kannel WB. The relationship for pshychological factors to coronary Heart Disease in the Framingham Study III. Eightyearsincidence of CHD. *Am. J. Epidemiol.* 111;37-58;1980
- Halton TL, Liu S, Manson JE, Hu FB. Low-carbohydrate-diet score and risk of type 2 diabetes in women.*Am J ClinNutr.* 2008;87:339 –346.
- Hämäläinen H, Paalosmaa-Puusa P, Seppänen R, Rastas M, Knuts LR, VoipioPulkki LM. Feasibility of, and success in adopting a low-fat diet in coronary patients. *Scand J RehabilMed* 2000; 32(4):180-6.
- Han TS, Feskens EJM, Lean MEJ and Seidell JC. Associations of body composition with Type 2 diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, 1998 Vol. 15, Issue 2, pages 129–135
- Hansson GK. Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. *N. Engl. J. Med.* 2005 April 21; 352(16): 1685-95.
- He FJ, MacGregor GA. Effect of modest salt reduction on blood pressure: a metaanalysis of randomized trials. Implications for public health. *J Hum Hypertens.* 2002;16:761-70.
- He K, Song Y, Daviglius ML, Liu K, Van Horn L, Dyer AR, et al. Fish consumption and incidence of stroke: a meta-analysis of cohort studies. *Stroke.* 2004;35:1538-42.
- Heymsfield S & Williams P. Nutritional assessment by chemical and biochemical methods. In *Modern Nutrition in Health and Disease* eds M Shils & V Young Philadelphia: Lea and Febiger 1988
- Heyward VH. *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio*. Ed Medica Panamericana, 2008.
- Hoffer, E. C., Meador, C. K., & Simpson, D. C. (1969). Correlation of whole-body impedance with total body water volume. *Journal of applied physiology*, 27(4), 531-534.

- Houtkooper BL, Lohman Gt, Going BS, Howell HW. Why bioelectrical impedance analysis should be used for estimating adiposity. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: 436s-448s.
- Humphrey LL, Fu R, Rogers K, Freeman M, Helfand M. Homocysteine level and coronary heart disease incidence: a systematic review and meta-analysis. *Mayo Clin Proc.* 2008;83:1203-12.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). Defunciones según la Causa de Muerte año 2012. Resultados Nacionales. 2014.
- Janszky I, Ahnve S, Lundberg I, Hemmingsson T. Early-onset depression, anxiety, and risk of subsequent coronary heart disease: 37-year follow-up of 49,321 young Swedish men. *J Am CollCardiol.* 2010;56:31–7.
- Jenin, P., Lenoir, J., Rouillet, C., Thomasset, A. L., & Ducrot, H. (1975). Determination of body fluid compartments by electrical impedance measurements. *Aviation, space, and environmental medicine*, 46(2), 152-155.
- Jeppesen J, Hein HO, Suadicani P, Gyntelberg F. Relation of high TG-low HDL cholesterol and LDL cholesterol to the incidence of ischemic heart disease. An 8-year follow-up in the Copenhagen Male Study. *ArteriosclerThrombVascBiol* 1997; 17(6):1114-20.
- Jimeno-Mollet J, Molist-Brunet N, Franch-Nadal J, Serrano-Borraz V, Serrano-Barragán L, Gracia-Giménez R. Variability in the calculation of coronary risk in type-2 diabetes mellitus. *AtenPrimaria.* 2005;35:30-6.
- Kanai, H., Haeno, M., & Sakamoto, K. (1987). Electrical measurement of fluid distribution in legs and arms. In *Medical Progress through technology* (pp. 159-170). Springer Netherlands.
- Karasek R, Baker D, Marxer F, Ahlbom A, Theorell T. Job decision latitude, job demands, and cardiovascular disease: a prospective study of Swedish men. *Am J Public Health.* 1981;71:694–705.
- Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Whelton PK, He J. Worldwide prevalence of hypertension: a systematic review. *J Hypertens.* 2004;22: 11-9.
- Keys A, Menotti A, Karvonen MJ, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, Djordjevic BS, Dontas AS, Fidanza F, Keys MH, Kromhout D, Nedeljkovic S, Punsar S, Seccareccia F, Toshima H. The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am J Epidemiol* 1986; 124:903-915.

BIBLIOGRAFIA

- Keys A. Atherosclerosis: a problem in newer Public Health. *J Mt Sinai Hosp.* 1953;20:118-39.
- Keys A. Coronary heart disease in seven countries. *Circulation* 1970; 41: 1-211.
- Keys A. Effects of different dietary fats on plasma-lipid levels. *Lancet.* 1965;1:318-9.
- Krantz DS, Kop WJ, Santiago HT, Gottdiener JS. Mental stress as a trigger of myocardial ischemia and infarction. *Cardiol Clin.* 1996;14:271–87.
- Krantz DS, McCeney MK. Effects of psychological and social factors on organic disease: a critical assessment of research on coronary heart disease. *Annu Rev Psychol.* 2002;53:341–69.
- Kushner, R. F., & Schoeller, D. A. (1986). Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis. *The American journal of clinical nutrition*, 44(3), 417-424.
- Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Marinós E, Gómez JM, Heitmann BL, Kent-Smith L, Melchior JC, Pirlich M, Scharfetter H, Schols A, Pichard C. Composition of the ESPEN Working Group. Bioelectrical impedance analysis. part I: review of principles and methods. *Clinical Nutrition* (2004) 23, 1226–1243
- Kyle UG, Pichard C et al. Composition of the ESPEN Working Group. Bioelectrical impedance analysis—part II: utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition* (2004) 23, 1430–1453 32.
- Kyle, U. G., Genton, L., Slosman, D. O., & Pichard, C. (2001). Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition*, 17(7), 534-541.
- Lara-Surinach N, Franch-Nadal J, Morató-Griera J, Egido-Polo A, Puig-Galy J, Castillejo-Medina J. Dyslipemia in type-2 diabetes. A risk factor for macroangiopathy? *Aten Primaria.* 1996;18:3-8.
- Lee JJ, Pedley A, Hoffmann U, Keaney JF, Vasan RS y Fox CS. Abstract P293: Relations of Abdominal Subcutaneous and Visceral Fat Quality with a Panel of Metabolic Regulatory Biomarkers. *Am Heart Assoc. Circulation*, 2015
- Leon, A.S.; Franklin, B.A.; Costa, F.; Balady, G.J.; Berra, K.A.; Stewart, K.J., et al; Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention)

- and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*. 2005;111: 369-76.
- León-Latre M., Mazón-Ramos P., Marcos E., García-Porrero E. Temas de actualidad en prevención cardiovascular y rehabilitación cardíaca. *Rev EspCardiol*. 62(Supl 1): 4-13. 2009.
- Leor J, Poole WK, Kloner RA. Sudden cardiac death triggered by an earthquake. *N Engl J Med*. 1996;334:413-9.
- Lett HS, Blumenthal JA, Babyak MA, Sherwood A, Strauman T, Robins C, et al. Depression as a risk factor for coronary artery disease: evidence, mechanisms, and treatment. *Psychosom Med*. 2004;66:305-15.
- Levi F, Chatenoud L, Bertuccio P, Lucchini F, Negri E, La Vecchia C. Mortality from cardiovascular and cerebrovascular diseases in Europe and other areas of the world: an update. *Eur J CardiovascPrevRehabil*, 2009;16:333-50.
- Lieberman L., Meana M y Stewart D. Cardiac rehabilitation: gender differences in factors influencing participation. *J WomensHealth*. 7: 717-23. 1998.
- Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, Amann M, Anderson HR, Andrews KG, Aryee M, Atkinson C, Bacchus LJ, Bahalim AN, Balakrishnan K, Balmes J, Barker-Collo S, Baxter A, Bell ML, Blore JD, Blyth F, Bonner C, Borges G, Bourne R, Boussinesq M, Brauer M, Brooks P, Bruce NG, Brunekreef B, Bryan-Hancock C, Bucello C, Buchbinder R, Bull F, Burnett RT, Byers TE, Calabria B, Carapetis J, Carnahan E, Chafe Z, Charlson F, Chen H, Chen JS, Cheng AT, Child JC, Cohen A, Colson KE, Cowie BC, Darby S, Darling S, Davis A, Degenhardt L, Dentener F, Des Jarlais DC, Devries K, Dherani M, Ding EL, Dorsey ER, Driscoll T, Edmond K, Ali SE, Engell RE, Erwin PJ, Fahimi S, Falder G, Farzadfar F, Ferrari A, Finucane MM, Flaxman S, Fowkes FG, Freedman G, Freeman MK, Gakidou E, Ghosh S, Giovannucci E, Gmel G, Graham K, Grainger R, Grant B, Gunnell D, Gutierrez HR, Hall W, Hoek HW, Hogan A, Hosgood HD 3rd, Hoy D, Hu H, Hubbell BJ, Hutchings SJ, Ibeanusi SE, Jacklyn GL, Jasrasaria R, Jonas JB, Kan H, Kanis JA, Kassebaum N, Kawakami N, Khang YH, Khatibzadeh S, Khoo JP, Kok C, Laden F, Lalloo R, Lan Q, Lathlean T, Leasher JL, Leigh J, Li Y, Lin JK, Lipshultz SE, London

BIBLIOGRAFIA

- S, Lozano R, Lu Y, Mak J, Malekzadeh R, Mallinger L, Marcenes W, March L, Marks R, Martin R, McGale P, McGrath J, Mehta S, Mensah GA, Merriman TR, Micha R, Michaud C, Mishra V, MohdHanafiah K, Mokdad AA, Morawska L, Mozaffarian D, Murphy T, Naghavi M, Neal B, Nelson PK, Nolla JM, Norman R, Olives C, Omer SB, Orchard J, Osborne R, Ostro B, Page A, Pandey KD, Parry CD, Passmore E, Patra J, Pearce N, Pelizzari PM, Petzold M, Phillips MR, Pope D, Pope CA 3rd, Powles J, Rao M, Razavi H, Rehfuss EA, Rehm JT, Ritz B, Rivara FP, Roberts T, Robinson C, Rodriguez-Portales JA, Romieu I, Room R, Rosenfeld LC, Roy A, Rushton L, Salomon JA, Sampson U, Sanchez-Riera L, Sanman E, Sapkota A, Seedat S, Shi P, Shield K, Shivakoti R, Singh GM, Sleet DA, Smith E, Smith KR, Stapelberg NJ, Steenland K, Stöckl H, Stovner LJ, Straif K, Straney L, Thurston GD, Tran JH, Van Dingenen R, van Donkelaar A, Veerman JL, Vijayakumar L, Weintraub R, Weissman MM, White RA, Whiteford H, Wiersma ST, Wilkinson JD, Williams HC, Williams W, Wilson N, Woolf AD, Yip P, Zielinski JM, Lopez AD, Murray CJ, Ezzati M, AlMazroa MA, Memish ZA. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 2012, 380(9859):2224–2260.
- Lintsi M, Kaarma H, Kull I. Comparison of hand-to-hand bioimpedance and anthropometry equations versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body fat percentage in 17–18-year-old conscripts. *Clin Physiol Funct Imaging*, 2004. 24(3): 85–90.
- Llames L, Baldomero V, Iglesias ML y Rodota LP. Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica; estado nutricional y valor pronóstico. *Nutrición Hospitalaria* (2013);28(2):286-295.
- Lloyd-Jones DM, Hong Y, Labarthe D, Mozaffarian D, Appel LJ, Van Horn L, Greenlund K, Daniels S, Nichol G, Tomaselli GF, Arnett DK, Fonarow GC, Ho PM, Lauer MS, Masoudi FA, Robertson RM, Roger V, Schwamm LH, Sorlie P, Yancy CW, Rosamond WD; American Heart Association Strategic Planning Task Force and Statistics Committee. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: the American Heart

- Association's strategic Impact Goal through 2020 and beyond. *Circulation* 2010;121:586-613.
- López AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJL, editors. *Global burden of disease and risk factors*. Washington: The World Bank; 2006.
- López-Frías M., Gómez Martínez M., Ramírez López-Frías M., De Teresa Galván C., Díaz-Castro J., Nestares T. Beneficio del seguimiento de un programa de rehabilitación cardíaca sobre algunos parámetros de la composición corporal. *Nutr Hosp*. 2014;30(6):1366-1374.
- Lown B, DeSilva RA. Roles of psychologic stress and autonomic nervous system changes in provocation of ventricular premature complexes. *Am J Cardiol*. 1978;41:979-85.
- Lukaski, H. C. (1987). Methods for the assessment of body composition, traditional and new. *American Journal of Clinical Nutrition* 46, 437-456
- Lukaski, H. C., & Bolonchuk, W. W. (1987). Theory and validation of the tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. In *In vivo body composition studies; proceedings of an international symposium held at Brookhaven National Laboratory, New York on September 28-October 1, 1986, and sponsored by: United States Department Energy, Brookhaven National Laboratory, Associated Universities, Inc./edited by KJ Ellis, S. Yasumura and WD Morgan*.
- Lukaski, H. C., Bolonchuk, W. W., Hall, C. B., & Siders, W. A. (1986). Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *Journal of Applied Physiology*, 60(4), 1327-1332.
- Lukaski, H. C., Johnson, P. E., Bolonchuk, W. W., & Lykken, G. I. (1985). Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *The American journal of clinical nutrition*, 41(4), 810-817.
- Lukaski, H.C. 1993. Soft tissue composition and bone mineral status: evaluation by dual energy x-ray absorptiometry. *Journal of Nutrition* 123: 438-44
- Lukaski, HC. Methods for the assessment of human body composition: Traditional and new. *Am J Clin Nutr* 1987; 46: 537-56.
- Magalhães S, Viamonte S, Miguel Ribeiro M, Barreira A, Fernandes P, Torres S, Lopes Gomes J. Long-term effects of a cardiac rehabilitation program in the control of cardiovascular risk factors. *Rev Port Cardiol* 2013; 32(3):191-199.

BIBLIOGRAFIA

- Manuel DG, Lim J, Tanuseputro P, Anderson GM, Alter DA, Laupacis A, et al. Revisiting Rose: strategies for reducing coronary heart disease. *BMJ*. 2006;332:659-62.
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, J. E. L. *International Standards for Anthropometric Assessment* (revised 2006). Underdale, SA: International Society for the Advanced of Kinanthropometry, 2006. ISBN 0-620-36207-3.
- Maroto JM, Prados C. Rehabilitación cardiaca: historia, indicaciones, protocolos. En: Maroto JM y De Pablo C (eds). *Rehabilitación cardiovascular*. Madrid: ed. Panamericana, 2011 pp. 3-16.
- Maroto, J.M.; Artigao, R.; Morales, M.D.; De Pablo, C.; y Abaira, V.; Rehabilitación cardiaca en pacientes con infarto de miocardio. Resultados tras 10 años de seguimiento. *Rev. Esp. Cardiol*. 2005; 58:1181-7.
- Maroto, J.M.; De Pablo, C.; Morales, M.; y Artigao, R.; Rehabilitación cardiaca. Análisis de coste-efectividad. *Rev EspCardiol*. 1996;49:753-8
- Masiá R, Peña A, Marrugat J, Sala J, Vila J, Pavesi M, et al. High prevalence of cardiovascular risk factors in Gerona, Spain, a province with low myocardial infarction incidence. REGICOR Investigators. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52:707-15.
- Mason C, Craig CL, Katzmarzyk PT. Influence of central and extremity circumferences on all- cause mortality in men and women. *Obesity (Silver Spring)* 2008; 16:2690–5.
- Mataix J, García L. Agua y equilibrio hidroelectrolítico. Ed. Ergón 2ª ed. Mataix J (Ed).Madrid; 2009. *Nutrición y alimentación humana* (pp. 927-950).
- Mataix J, López-Frías M, Martínez de Victoria E, López-Jurado M, Aranda P and Llopis J (2005). Factors associated with obesity in an adult Mediterranean population: influence on plasma lipids profile. *J. Am. Coll. Nutr.*, 24 (6), 456-465.
- Mataix Verdú, José. *Nutrición y Alimentación humana*. Ed. Ergon. Madrid, 2009: Tomo II pag. 1484
- Mathers CD yLoncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*, 2006, 3(11):e442.

- Matta RJ, Lawler JE, Lown B. Ventricular electrical instability in the conscious dog: effects of psychologic stress and beta adrenergic blockade. *Am J Cardiol.* 1976;38:594-8.
- Medrano MJ, Cerrato E, Boix R, Delgado-Rodríguez M. Cardiovascular risk factors in Spanish population: metaanalysis of crosssectional studies. *Med Clin (Barc).* 2005;124:606-12.
- Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials. *Arterioscler Thromb.* 1992;12:911-9.
- Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2003; 77:1146-1155.
- Mente A, de Koning L, Shannon HS, Anand SS. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med* 2009; 169:659-669.
- Meyer T, Buss U, Herrmann-Lingen C. Role of cardiac disease severity in the predictive value of anxiety for all-cause mortality. *Psychosom Med.* 2010;72:9-15.
- Milani R. V., & Lavie, C. J. Prevalence and profile of metabolic syndrome in patients following acute coronary events and effects of therapeutic lifestyle change with cardiac rehabilitation. *The American journal of cardiology*, 92(1),50-4. 2003.
- Miller M, Stone NJ, Ballantyne C, Bittner V, Criqui MH, Ginsberg HN, Goldberg AC, Howard WJ, Jacobson MS, Kris-Etherton PM, Lennie TA, Levi M, Mazzone T, Pennathur S; American Heart Association Clinical Lipidology, Thrombosis, and Prevention Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Cardiovascular Nursing; Council on the Kidney in Cardiovascular Disease. Triglycerides and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2011;123(20):2292-333.
- Ministerio de Sanidad. Prevención de enfermedades cardio y cerebrovasculares. Campaña 2007.
<http://www.msssi.gob.es/campannas/campanas07/cardiovascular3.htm>

BIBLIOGRAFIA

- Mirzaei M, Truswell AS, Taylor R, Leeder SR. Coronary heart disease epidemics: not all the same. *Heart*. 2009;95:740-6.
- Mokdad AH, Bowman BA, Ford ES, Vinicor F, Marks JS, Koplan JP. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *JAMA* 2001; 286:1195-200.
- Moore FD, Olesen KH, McMurray JD, Parker HV, Ball MR, Boyden CM. The body cell mass and its supporting environment: Body composition in health and disease. Philadelphia: Sanders, 1963.
- Morris JN, Heady JA, Raffle PAB, Roberts CG and Parks JW. Coronary heart disease and physical activity of work. *Lancet* II, 1111-1120, 1953.
- Morrish NJ, Wang SL, Stevens LK, Fuller JH, Keen H. Mortality and causes of death in the WHO Multinational Study of Vascular Disease in Diabetes. *Diabetologia*. 2001;44Suppl 2:S14-S21.
- Mozaffarian D, Rimm EB. Fish intake, contaminants, and human health: evaluating the risks and the benefits. *JAMA*. 2006;296:1885-99.
- Mykletun A, Bjerkeset O, Dewey M, Prince M, Overland S, Stewart R. Anxiety, depression, and cause-specific mortality: the HUNT study. *Psychosom Med*. 2007;69:323-31.
- Nestares MT, López-Jurado M, Urbano G, Seiquer I, Ramírez-Tortosa M, Ros E, Mataix J and, Gil A. "Effects of lifestyle modification and lipid intake variations on patients with peripheral vascular disease". *International Journal for Vitaminology and Nutrition Research*. 2003. Vol. 73: 389-398
- Nestares, M.T.; CM Aguilera; Mesa, MD; Gómez, MC; Mir, A; Ramírez-Tortosa, MC; Ros, E; Mataix, J y Gil, A. "Cambios en la composición lipídica plasmática en pacientes con patología vascular periférica (PVP) producidos por los MUFA y PUFA de la dieta". *Clínica y Dietética Hospitalaria Comunitaria*, 1998. Vol. 28:93
- Nestares, M.T.; Ramirez-Tortosa, MC.; Seiquer, I.; López-Jurado, M.; Urbano, G.; Ros, E.; Mataix, J. and Gil, A. "Efectos de la intervención nutricional y de otros hábitos de vida en el metabolismo lipídico de pacientes con patología vascular periférica (Fontaine grado II)" *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. 2000. Vol. 20:30-40

- Niebauer J, Hambrecht R, Marburger C, Hauer K, Velich T, von Hodenberg E, Schlierf G, Kübler W, Schuler G. Impact of intensive physical exercise and low-fat diet on collateral vessel formation in stable angina pectoris and angiographically confirmed coronary artery disease. *Am J Cardiol.* 1995;76(11):771-5
- Niebauer J, Hambrecht R, Velich T, Hauer K, Marburger C, Kälberer B, Weiss C, von Hodenberg E, Schlierf G, Schuler G, Zimmermann R, Kübler W. Attenuated progression of coronary artery disease after 6 years of multifactorial risk intervention: role of physical exercise. *Circulation.* 1997;96(8):2534-41.
- Nocon M, Hiemann T, Müller-Riemenschneider F, Thalau F, Roll S, Willich SN. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J cardiovasc Prev Rehabil* 15: 239-46, 2008.
- Nyboer, J. (1959). Electrical Impedance Plethysmography: The electrical resistive measure of the blood pulse volume, peripheral and central blood flow (No. 362). Ch. C. Thomas.
- Nyboer, J. (1970). ELECTRO-RHEOMETRIC PROPERTIES OF TISSUES AND FLUIDS*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 170(2), 410-420.
- O'Donnell CJ y Elosua R. Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. *Rev. Esp. Cardiol.* 2008; 61: 299 –310
- OMS. Rehabilitación después de las enfermedades cardiovasculares, en especial atención a los países en desarrollo. 1993. Serie de informes técnicos 831
- Onishi T., Shimada K., Sato H., Seki E., Watanabe Y., Sunayama S. Effects of Phase III Cardiac Rehabilitation on Mortality and Cardiovascular Events in Elderly Patients With Stable Coronary Artery Disease. *Circulation Journal.* 74(4): 709-714. 2010.
- Organización Mundial de la Salud (OMS), 2015
<http://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>
- Organización Mundial de la Salud, marzo 2013.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
- Orr JS, Gentile CL, Davy BM and Davy KP. Large artery stiffening with weight gain in humans: role of visceral fat accumulation. *Hypertension.* 2008; 51:1519-24.

BIBLIOGRAFIA

- Painter RC, De Rooij SR, Bossuyt PM, Simmers TA, Osmond C, Barker DJ, et al. Early onset of coronary artery disease after prenatal exposure to the Dutch famine. *Am J Clin Nutr.* 2006;84:322-7; quiz 466-327.
- Pedro-Botet J, Mostaza JM, Pintó X, Banegas JR, en nombre del Grupo de Investigadores EDICONDIS-ULISEA. Achievement of low-density lipoprotein cholesterol therapeutic goal in lipid and vascular risk units of the Spanish Arteriosclerosis Society. *Clin Invest Arterioscler.* 2013;25:155-63.
- Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M, Albus C, Benlian P, Boysen G, Cifkova R, Deaton C, Ebrahim S, Fisher M, Germano G, Hobbs R, Hoes A, Karadeniz S, Mezzani A, Prescott E, Ryden L, Scherer M, Syvanne M, Wilma J.M, Op Reimer S, Vrints C, Wood D, Zamorano JL y Zannad F. Guía europea sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica (versión 2012). *Rev Esp Cardiol.* 2012;65(10):937.e1-e66
- Phillips AC, Batty GD, Gale CR, Deary IJ, Osborn D, MacIntyre K, et al. Generalized anxiety disorder, major depressive disorder, and their comorbidity as predictors of all-cause and cardiovascular mortality: the Vietnam experience study. *Psychosom Med.* 2009;71:395-403.
- Pietrobelli, A., Nunez, C., Zingaretti, G., Battistini, N., Morini, P., Wang, Z. M., ... & Heymsfield, S. B. (2002). Assessment by bioimpedance of forearm cell mass: a new approach to calibration. *European journal of clinical nutrition*, 56(8), 723-728.
- Pimenta N, Santa-Clara H, Frago IJ. Comparison of body composition and body fat distribution of patients following a cardiac rehabilitation program and sedentary patients. *Rev Port Cardiol* 2010; 29(7-8):1163-80.
- Pinson A. G. Rehabilitación cardíaca en pacientes portadores de cardiopatía isquémica. *Rev Enferm IMSS.* 9(2): 97-103. 2001.
- Plaza I, García S., Madero R., Zapata M. A., Perea J., Sobrino J. A. y López Sendón J. L. Programa de prevención secundaria: influencia sobre el riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol.* 60: 205-8. 2007.
- Pleguezelos Cobo, E, Miranda Calderín, G, Gómez Gonzalez, A, Capella Sans, L. Principios de rehabilitación cardíaca. Ed. Panamericana. Madrid, 2010: pág. 48

- Powers SK, Lennon SL, Quindry J, Mehta JL. Exercise and cardioprotection. *Curr Opin Cardiol*. 2002;17(5):495-502.
- Qi, Q., Strizich, G., Hanna, D., Espinoza-Giacinto, R. A., Castañeda, S. F., Sotres-Alvarez, D, Pirzada A, Llabres MM, Schneiderman N, Aviles-Santa L y Kaplan, R. C. (2015). Abstract P248: Measures of Overall and Central Obesity and Cardiovascular Disease Risk Factors Among US Hispanic/Latino Adults: The Hispanic Community Health Study/Study of Latinos (HCHS/SOL). *Circulation*, 131(Suppl 1), AP248-AP248.
- Ramos Mejías, Aurora S. Tesis Doctoral. “Estudio del estrés oxidativo en pacientes que siguen o no un Programa de Rehabilitación Cardíaca”. 2014. Universidad de Granada.
- Rees, K.; Taylor, R.S.; Singh, S.; Coats, A.J.S.; Ebrahim, S.; Exercise based rehabilitation for heart failure. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2004, Issue 3. Art. No.: CD003331
- Ripka, W. L.; Rotta, C. V.; Ulbricht, L.; Neves, E. B. Body composition evaluated by skinfolds, bioimpedance and body mass index in adults. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2014; 14.54 (2014): 279-289
- Ríus-Riu F, Salinas Vert I, Lucas-Martín A, Romero-González R, Sanmartí-Sala A. A prospective study of cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. 6.3 years of follow-up. *J Diabetes Complications*. 2003;17:235-42.
- Roca-Rodríguez, M. M; García-Almeida, J. M; Ruiz-Nava, J; Alcaide-Torres, J; Saracho-Domínguez, H; Rioja-Vázquez, R; García-Fernández, C; Gómez-González, A; Montiel-Trujillo, A; Tinahones-Madueño, F. J. Impact of an Outpatient Cardiac Rehabilitation Program on Clinical and Analytical Variables in Cardiovascular Disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation & Prevention*. 2014. Vol. 34 (1): 43–48
- Rockhill B, Newman B, Weinberg C. Use and misuse of population attributable fractions. *Am J Public Health*. 1998;88:15-9.
- Rodriguez NM, Silva SC, Monteiro DW, Farinatti PTV. Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. *Rev Bras Med Esporte*, 2001, 7(4): 125-131.

BIBLIOGRAFIA

- Rosas Peralta M, Lara Esqueda A, Pastelín Hernández G, Velázquez Monroy O, Martínez Reding J, Méndez Ortiz A, Lorenzo Negrete JA, Lomelí Estrada C, González Hermosillo A, Herrera Acosta J, Tapia Conyer R y Attie F. Re-encuesta Nacional de Hipertensión Arterial (RENAHTA): Consolidación Mexicana de los Factores de Riesgo Cardiovascular. Cohorte Nacional de Seguimiento. Arch. Cardiol. Méx. 2005 vol. 75 n°1
- Rose G. Sick individuals and sick populations. Int J Epidemiol. 1985;14:32-8.
- Rosengren A, Hawken S, Ounpuu S, Sliwa K, Zubaid M, Almahmeed WA, et al. Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11 119 cases and 13 648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. Lancet. 2004;364:953–62.
- Ross R, Shaw KD, Martel Y, de Guise J and Avruch L. Adipose tissue distribution measured by magnetic resonance imaging in obese women. Am J Clin Nutr April 1993 vol. 57 no. 4470-475
- Rozanski A, Blumenthal JA, Davidson KW, Saab PG, Kubzansky L. The epidemiology, pathophysiology, and management of psychosocial risk factors in cardiac practice: the emerging field of behavioral cardiology. J Am CollCardiol. 2005;45:637–51.
- Rush, S., Abildskov, J. A., & McFee, R. (1963). Resistivity of body tissues at low frequencies. Circulation research, 12(1), 40-50.
- Rutledge T, Linke SE, Krantz DS, Johnson BD, Bittner V, Eastwood JA, et al. Comorbid depression and anxiety symptoms as predictors of cardiovascular events: results from the NHLBI-sponsored Women's Ischemia Syndrome Evaluation (WISE) study. Psychosom Med. 2009;71:958–64.
- Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. N Engl J Med. 2001;344:3-10.
- Salas-Salvadó J, Bulló M, Estruch R et al. Prevention of diabetes with Mediterranean diets: a subgroup analysis of a randomized trial. Ann Intern Med. 2014;160:1-10.
- Salinari, S., Bertuzzi, A., Mingrone, G., Capristo, E., Pietrobelli, A., Campioni, P., ... & Heymsfield, S. B. (2002). New bioimpedance model accurately predicts lower

- limb muscle volume: validation by magnetic resonance imaging. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 282(4), E960-E966.
- Salzwedel A, Wegscheider K, Herich L, Rieck A, Strandt G, Völler H. Impact of clinical and sociodemographic patient characteristics on the outcome of cardiac rehabilitation in older patients. *AgingClinExp Res*. 2014.
- Santa-Clara H, Fernhall B, Baptista F, Mendes M, Bettencourt Sardinha L. Effect of a one-year combined exercise training program on body composition in men with coronary artery disease. *Metabolism* 2003; 52:1413-7.
- Sanchez Entrena, Esther. Tesis doctoral. “Estudio de la eficacia de un programa de rehabilitación cardíaca sobre algunos factores de riesgo en pacientes coronarios”. 2012. Universidad de Granada.
- Scane K, Alter D, Oh P, Brooks D. Adherence to a cardiac rehabilitation home program model of care: a comparison to a well-established traditional on-site supervised program. *ApplPhysiolNutrMetab* 2012; 37:206-213.
- Scannapieco FA. Periodontal inflammation from gingivitis to systemic disease? *Compend. Contin. Educ. Dent*. 2004 July; 25(Suppl 1): 16-25.
- Scherwitz LW, Brusis OA, Kesten D, Safian PA, Hasper E, Berg A, Siegrist J. Life style changes in patients with myocardial infarct in the framework of intramural and ambulatory rehabilitation--results of a German pilot study. *ZKardiol*. 1995 Mar; 84(3):216-21.
- Schunemann HJ, Oxman AD, Brozek J, Glasziou P, Jaeschke R, Vist GE, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations for diagnostic tests and strategies. *BMJ*. 2008;336:1106-10.
- Segal, K. R., Gutin, B. E. R. N. A. R. D., Presta, E., Wang, J. A. C. K., & Van Itallie, T. B. (1985). Estimation of human body composition by electrical impedance methods: a comparative study. *Journal of Applied Physiology*, 58(5), 1565-1571.
- Segall L, Mardare NG, Ungureanu S, Busuioc M, Nistor I, Enache R, et al. Nutritional status evaluation and survival in haemodialysis patients in one centre from Romania. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24(8):2536-40
- Seidell JC, Oosterlee A, Deurenberg P, Hautvast JGAJ y Ruijs JHJ. Abdominal fat depots measured with computed tomography: effects of degree of obesity, sex and age. *Eur J Clin Nutr*. 1988, 42, 805-815.

BIBLIOGRAFIA

- Sendra JM, Sarriá- Santamera A, Íñigo J, Regidor E. Factores asociados a la mortalidad intrahospitalaria del infarto de miocardio. Resultados de un estudio observacional. *MedClin (Barc)*. 2005;125: 641-6.
- Silver AJ, Guillen CP, Kahl MJ, Morley JE. Effect of aging on body fat. *J Am Geriatr Soc* 1993; 41:211-213.
- Simpson, J. A. D., Lobo, D. N., Anderson, J. A., Macdonald, I. A., Perkins, A. C., Neal, K. R., et al. Body water compartment measurements: a comparison of bioelectrical impedance analysis with tritium and sodium bromide dilution techniques. *Clinical Nutrition*, 2001, vol. 20, no 4, p. 339-343.
- Siri WE (1961): Body Composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In: *Techniques for Measuring Body Composition*, National Academy of Science, National Research Council, Washington DC: pp 223 ± 244
- Siri, W. E. (1992). Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 9(5), 480-91.
- Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 2010;91:535-46.
- Skala JA, Freedland KE, Carney RM. Coronary heart disease and depression: a review of recent mechanistic research. *Can J Psychiatry*. 2006;51:738-45.
- Slinde, F., & Rossander-Hulthén, L. (2001). Bioelectrical impedance: effect of 3 identical meals on diurnal impedance variation and calculation of body composition. *The American journal of clinical nutrition*, 74(4), 474-478.
- Slinde, F., Bark, A., Jansson, J., & Rossander-Hulthén, L. (2003). Bioelectrical impedance variation in healthy subjects during 12 h in the supine position. *Clinical Nutrition*, 22(2), 153-157.
- Smith, S.C.; Allen, J.; Blair, S.N.; Bonow, R.O.; Brass, L.M.; Fonarow, G.C., et al. AHA/ACC guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update: endorsed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. *Circulation* 2006; 113:2363-72.
- Snyder WS, Cook MJ, Nasset ES, Karhausen LR, Howells GP, Tipton IH. Report of the group on Reference Man. Oxford, UK: Pergamon Press, 1975.
- Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Objetivos nutricionales para la población española. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2011; 17(4):178-199.

- Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and metaanalysis. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:1189-96.
- Sofi F, Capalbo A, Casari F, Abbate R, Gensini GF. Physical activity during leisure tiem and primary prevention of coronary Herat disease: an update meta-analysis of cohort studies. *Eur J cardiovasc Prev Rehabil* 15: 247-57, 2008.
- Sotillo C, López-Jurado M, Aranda P, López-Frías M and Llopis J (2007). Body composition in an adult population in southern Spain: influence of lifestyle factors. *Int. J. Nutr. Res.*, 6, 406-414
- Spence, J. A., Baliga, R., Nyboer, J., Seftick, J., & Fleischmann, L. (1979). Changes during hemodialysis in total body water, cardiac output and chest fluid as detected by bioelectrical impedance analysis. *ASAIO Journal*, 25(1), 51-55.
- Stalnikowicz R, Tsafirir A. Acute psychosocial stress and cardiovascular events. *Am J Emerg Med.* 2002;20:488–91.
- Stamler J, Stamler R, Neaton JD. Blood pressure, systolic and diastolic, and cardiovascular risks: U.S. population data. *ArchInternMed.* 1993; 153:598-615.
- Stamler J. Diet-heart: a problematic revisit. *Am J Clin Nutr.* 2010;91:497-9.
- Steinberg JS, Arshad A, Kowalski M, Kukar A, Suma V, Vloka M, et al. Increased incidence of life-threatening ventricular arrhythmias in implantable defibrillator patients after the World Trade Center attack. *J Am CollCardiol.* 2004;44:1261–4.
- Stevens, J., Cai, J., THUN, M. J., & WOOD, J. L. (2000). Evaluation of WHO and NHANES II standards for overweight using mortality rates. *Journal of the American Dietetic Association*, 100(7), 825-827.
- Stewart, K.J.; Hiatt, W.R.; Regensteiner, J.G., et al. Exercise training for claudication. *N Engl J Med* 2002; 347:1941–1951.
- Suaya JA, Stason WB, Ades PA, Normand S-L T y Shepard DS. Cardiac rehabilitation and survival in older coronary patients. *Journal of the American CollegeofCardiolog.* 2009;4(1), 25-33.
- Subramanyan, R., Manchanda, S. C., Nyboer, J., & Bhatia, M. L. (1980). Total body water in congestive heart failure. A pre and post treatment study. *The Journal of the Association of Physicians of India*, 28(9), 257-262.

BIBLIOGRAFIA

- Taylor HA, Jr., Coady SA, Levy D, Walker ER, Vasani RS, Liu J, Akyzbekova EL, Garrison RJ, Fox C: Relationships of BMI to cardiovascular risk factors differ by ethnicity. *Obesity* (Silver Spring). 2010 Aug;18(8):1638-45. (PubMed ID Number: 19927137. NIHMSID: NIHMS 245644).
- Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, Skidmore B, Stone JA, Thompson DR, Oldridge N. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004; 116: 682-692.
- Texas heart institute, Uned, <http://texasheartinstitute.org/>
- Thomasset, M. A. (1962). Bioelectric properties of tissue. Impedance measurement in clinical medicine. Significance of curves obtained. *Lyon medical*, 94, 107.
- Trichopoulou A, Lagiou P. Healthy traditional Mediterranean diet: An expression of culture, history and lifestyle. *Nutr Rev* 1997;55/11:383-389.
- Trichopoulou A. Traditional Mediterranean diet and longevity in the elderly: a review. *Public Health Nutr* 2004;7: 943-7.
- Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Amouyel P, Arveiler D, Rajakanga AM, Pajak A. Myocardial infarction and coronary deaths in the World Health Organization MONICA Project. Registration procedures, event rates, and case-fatality rates in 38 populations from 21 countries in four continents. *Circulation*. 1994;90:583-612.
- Twardella D, Merx H, Hahmann H, Wüsten B, Rothenbacher D, Brenner H. Long term adherence to dietary recommendations after inpatient rehabilitation: prospective follow up study of patients with coronary heart disease. *Heart* 2006; 92:635- 640.
- Tyrrell, V. J., Richards, G., Hofman, P., Gillies, G. F., Robinson, E., & Cutfield, W. S. (2001). Foot-to-foot bioelectrical impedance analysis: a valuable tool for the measurement of body composition in children. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity*, 25(2), 273-278.
- Ueland PM, Refsum H, Beresford SAA, Vollset SE. The controversy over homocysteine and cardiovascular risk. *Am J Clin Nutr* 2000;72:324-332.

- Van Loan MD, Segal KR, Bracco EF, Mayclin P and Van Itallie TB. TOBEC methodology for body composition assessment: a cross-validation study. *Am J Clin Nutr* July 1987 vol. 46 no. 1 9-12
- Vander Stichele C, De Bacquer D, De Henauw S, Vannoote P, Gevaert S, Populier N, et al. Is the decline in coronary attack rates leveling off in Flanders? *Eur J CardiovascPrevRehabil*, 2008;15Suppl 1:S1-31.
- Villar F, Banegas JR, Donado JM, Rodríguez-Artalejo F. Las enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo en España: hechos y cifras. Madrid: Sociedad Española de Arteriosclerosis. Fundación AstraZeneca; 2003.
- Vogel JA, Friedl KE. Body fat assessment in woman. *Sports Med*, 1992, 13(4): 245-269
- Vos LE, Oren A, Uiterwaal C, Gorissen WH, Grobbee DE, Bots ML. Adolescent blood pressure and blood pressure tracking into young adulthood are related to subclinical atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Young Adults (ARYA) study. *Am J Hypertens*. 2003;16:549-55.
- Wang ZM, Pierson Jr RN, and Heymsfield SB. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *Am J Clin Nutr*, 1992 vol. 56 no. 1 19-28
- Wang, Z., et al. Japanese-American Differences in Visceral Adiposity and a Simplified Estimation Method for Visceral Adipose Tissue. North American Association for the Study of Obesity. Annual Meeting. Abstract 518-P. 2004
- Watkins LL, Blumenthal JA, Babyak MA, Davidson JR, McCants Jr CB, O'Connor C, et al. Phobic anxiety and increased risk of mortality in coronary heart disease. *Psychosom Med*. 2010;72:664-71.
- Weickert MO, Pfeiffer AF. Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of diabetes. *J Nutr*. 2008;138:439-42.
- Whelton SP, Hyre AD, Pedersen B, Yi Y, Whelton PK, He J. Effect of dietary fiber intake on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. *J Hypertens* 2005;23:475-481.
- WHO. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Geneva, World Health Organization, 2011b.
- WHO. Global status report on noncommunicabledisaeses 2010. Geneva, World Health Organization, 2011a.

BIBLIOGRAFIA

- World Health Organization, Regional Office for Europe. The prevention and control of major cardiovascular diseases. Report of a Conference. 1973. Report No. Euro 8214.
- World Health Organization. Technical Report Series 270. Rehabilitation of patients with cardiovascular diseases. Ginebra: Report of WHO Expert Committee, 1964.
- World Working Group. Program for the physical rehabilitation of patients with acute myocardial infarction. Friburgo: WHO Regional Office for Europe, 1968.
- Wylie-Rosett J, Albright AA, Apovian C, Clark NG, Delahanty L, Franz MJ, Hoogwerf B, Kulkarni K, Lichtenstein AH, Mayer-Davis E, Mooradian AD, Wheeler M. 2006-2007 American Diabetes Association Nutrition Recommendations: issues for practice translation. *J Am Diet Assoc.* 2007;107(8):1296-304.
- Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet.* 2004;364: 937–52.
- Zhu S, Wang ZM, Heshka S, Heo M, Faith MS, Heymsfield SB. Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Examination Survey: Clinical action thresholds. *American Journal of Clinical Nutrition,* 2002. 76: 743-749.
- Zorrilla-Torras B, Cantero-Real JL, Martínez-Cortés M. Study of non-insulin-dependent diabetes mellitus in primary care in the community of Madrid using the network of sentinel physicians. *Aten Primaria.* 1997;20:543-8.

ANEXO 1

HOMBRES PRC

	1: NUNCA O CASI NUNCA	2: 1 VEZ POR SEMANA	3: 2 A 3 VECES POR SEMANA	4: 4 A 5 VECES POR SEMANA	5: TODOS LOS DIAS
POLLO	5	34	57	4	
CERDO	50	43	7		
TERNERA	44	42	14		
CORDERO	86	11	3		
DERIVADOS CÁRNICOS	28	22	37	5	8
MARISCO	54	37	9		
PESCADO	1	19	72	7	1
HUEVOS	13	49	37	1	
LECHE	5		2		93
QUESO	12	14	45	11	18
YOGUR	18	7	22	11	42
FLAN	73	13	8	5	1
MANTEQUILLA	95	2	1		2
ACEITE	1				99
VERDURAS	1	3	24	25	47
PATATAS	1	16	67	11	5
FRUTAS	1	1		3	95
FRUTOS SECOS	48	14	18	4	16
LEGUMBRES	25	73		2	
CEREALES	49	17	22	4	8
AZÚCAR	66	1	1	1	31
PAN	2	2	1		95
BOLLERÍA	83	9	4	1	3
PASTELES	88	11	1		
BEBIDAS	7	9	23	7	54

ANEXOS

HOMBRES NO PRC

	1: NUNCA O CASI NUNCA	2: 1 VEZ POR SEMANA	3: 2 A 3 VECES POR SEMANA	4: 4 A 5 VECES POR SEMANA	5: TODOS LOS DIAS
POLLO	9,8	43,9	36,6	7,3	2,4
CERDO	51,2	29,3	17,1	2,4	
TERNERA	48,8	36,6	14,6		
CORDERO	82,9	12,2	4,9		
DERIVADOS CÁRNICOS	22,0	17,1	41,5	7,3	12,2
MARISCO	46,3	43,9	9,8		
PESCADO	4,9	22,0	65,9	7,3	
HUEVOS	14,6	36,6	43,9	4,9	
LECHE	7,3	2,4	2,4	4,9	82,9
QUESO	12,2	24,4	24,4	24,4	14,6
YOGUR	31,7	7,3	12,2	9,8	39,0
FLAN	78,0	9,8	7,3	2,4	2,4
MANTEQUILLA	85,4	4,9	7,3		2,4
ACEITE					100,0
VERDURAS	4,9	14,6		12,2	68,3
PATATAS	19,5	63,4		14,6	2,4
FRUTAS	2,4	2,4	9,8	2,4	82,9
FRUTOS SECOS	51,2	12,2	17,1	2,4	17,1
LEGUMBRES	2,4	29,3	68,3		
CEREALES	7,3	46,3	46,3		
AZÚCAR	65,9	2,4	2,4	2,4	26,8
PAN				4,9	95,1
BOLLERÍA	70,7	14,6	7,3	2,4	4,9
PASTELES	90,2	4,9	4,9		
BEBIDAS	17,1	7,3	12,2	14,6	48,8

MUJERES PRC

	1: NUNCA O CASI NUNCA	2: 1 VEZ POR SEMANA	3: 2 A 3 VECES POR SEMANA	4: 4 A 5 VECES POR SEMANA	5: TODOS LOS DIAS
POLLO	9,1	27,3	63,6		
CERDO	63,6	27,3	9,1		
TERNERA	72,7	27,3			
CORDERO	90,9	9,1			
DERIVADOS CÁRNICOS	18,2	18,2	45,5	18,2	
MARISCO	54,5	45,5			
PESCADO	18,2	9,1	54,5	18,2	
HUEVOS	27,3	45,5	27,3		
LECHE	9,1			9,1	81,8
QUESO	9,1	9,1	45,5	9,1	27,3
YOGUR	9,1		9,1	27,3	54,5
FLAN	81,8		18,2		
MANTEQUILLA	90,9		9,1		
ACEITE					100,0
VERDURAS			27,3	36,4	36,4
PATATAS	9,1	27,3	63,6		
FRUTAS			9,1		90,9
FRUTOS SECOS	54,5		18,2	9,1	18,2
LEGUMBRES		27,3	72,7		
CEREALES	36,4	27,3	27,3	9,1	
AZÚCAR	72,7				27,3
PAN					100,0
BOLLERÍA	90,9		9,1		
PASTELES	81,8	9,1		9,1	
BEBIDAS	20,0	20,0	10,0	10,0	40,0

ANEXOS

MUJERES NO PRC

	1: NUNCA O CASI NUNCA	2: 1 VEZ POR SEMANA	3: 2 A 3 VECES POR SEMANA	4: 4 A 5 VECES POR SEMANA	5: TODOS LOS DIAS
POLLO		41,7	58,3		
CERDO	25,0	58,3	16,7		
TERNERA	33,3	50,0	16,7		
CORDERO	91,7	8,3			
DERIVADOS CÁRNICOS	25,0	16,7	25,0	16,7	16,7
MARISCO	33,3	66,7			
PESCADO		41,7	50,0	8,3	
HUEVOS	25,0	41,7	25,0	8,3	
LECHE	8,3				91,7
QUESO	16,7	41,7	16,7	16,7	8,3
YOGUR	41,7	8,3	41,7		8,3
FLAN	75,0		25,0		
MANTEQUILLA	83,3	8,3	8,3		
ACEITE					100
VERDURAS			25,0	25,0	50,0
PATATAS	25,0		58,3	8,3	8,3
FRUTAS	8,3			8,3	83,3
FRUTOS SECOS	58,3	16,7	8,3		16,7
LEGUMBRES	8,3	41,7	50,0		
CEREALES		41,7	50,0		8,3
AZÚCAR	58,3		8,3	8,3	25,0
PAN					100,0
BOLLERÍA	83,3		8,3	8,3	
PASTELES	83,3	8,3		8,3	
BEBIDAS	16,7	8,3	25,0		50,0

ANEXO 2

RECOMENDACIONES PARA RELLENAR EL CUESTIONARIO

Con este cuestionario pretendemos conocer qué alimentos consume y en qué cantidad lo hace, para valorar lo más exactamente posible la cantidad de calorías y nutrientes que ingiere diariamente. Esto nos permitirá mejorar la educación nutricional, la educación para la salud y, por tanto, la calidad de vida. Por todo ello, le pedimos su colaboración poniendo el mayor interés al rellenar el cuestionario, lo que influirá en una mayor exactitud en los resultados que se obtengan.

Este estudio se hace con carácter totalmente anónimo, el hecho de preguntar el nombre es para poder contactar con aquellos sujetos en los que se detecte un desequilibrio nutricional. En cualquier caso, si no lo desea **no es necesario que ponga su nombre**.

Creemos que puede serle de utilidad las siguientes recomendaciones:

1. Se rellenarán 3 días de comida, de los cuales uno corresponderá al sábado o domingo más próximo a la entrega de esta encuesta y los otros dos días corresponderán a lunes, martes, miércoles, jueves o viernes.
2. Con este cuestionario se trata de conocer REALMENTE el tipo y la cantidad de alimentos que usted consume habitualmente, por ello le rogamos que por el hecho de tener que rellenar el cuestionario NO CAMBIE sus costumbres de alimentación, tanto en el tipo de alimentos que toma como en las cantidades que los toma.
3. En la columna de los “Alimentos e ingredientes utilizados” deberá enumerar y describir todos los que utilice en cada una de las comidas. Por ejemplo: Cazuela de fideos: fideos, patatas, tomate, aceite (especificar el tipo: oliva, girasol, maíz o manteca), carne (especificar el tipo: ternera, cerdo, etc.)
4. Sobre la manera de cocinarlos debe especificar de forma resumida las manipulaciones de los alimentos en la cocina (procesos culinarios). Por ejemplo: cocidos, a la plancha, frito, estofado, etc.
5. Para consignar las cantidades de los distintos ingredientes y alimentos que se toman o se utilizan para elaborar un plato puede acudir a alguna de las medidas que habitualmente se utilizan en la cocina. De cualquier forma, SIEMPRE QUE PUEDA, POR FAVOR, CUANTIFIQUE LOS ALIMENTOS EN GRAMOS.
 - a. **Cucharadas:** sopera, de postre, de café
 - **Vasos o copas:** de agua, de vino, de licor, vaso largo, taza grande, pequeña, tazón
 - **Frutas:** se indicarán las unidades y tamaños (grande, mediana, pequeña)

ANEXOS

- **Pan:** si son piezas pequeñas, se indicarán las unidades. Si son piezas grandes (barras, hogazas) especifique si ha tomado tres cuartos, media, un cuarto o número de rebanadas.
 - **Patatas:** por unidades y tamaños
 - **Verduras:** por piezas, unidades, tamaños, hojas, tallos.
 - **Embutidos:** número de lonchas o rodajas y el tamaño de ellas
 - **Conservas:** especificar el peso que viene en el envase (bote, lata) refiriéndose al peso neto o escurrido. Indicar también que porción se ha tomado o entre cuantas personas se ha consumido
 - **Aceites:** cucharadas (tamaño), vasitos o, en su defecto, cuanto tiempo tarda en consumirse una botella de aceite (indicar el tamaño) y cuantas personas comen en el domicilio habitualmente. No olvidar el tipo: oliva, girasol, etc.
 - **Dulces:** pasteles, galletas y bollería. Indicar el número de unidades y clase o tipo. Si es una tarta, especificar su peso y el tamaño de la porción consumida (un cuarto, un octavo) o el número de personas entre las que se repartió. **Caramelos:** unidades y tamaños. Si es posible, ponga la marca comercial.
 - **Legumbres:** tazas (tamaño) o puñados
 - **Frutos secos:** número de bolsas y tamaño o precio de la bolsa.
 - **Carnes y pescados:** tipo (animal y la parte de él), número de unidades, filetes, trozos y tamaño
 - **Bebidas embotelladas:** si toma todo el contenido del envase, indicar el tipo (lata, botellín, tercio, quinto, cartón)
6. De los platos elaborados, de los que se han indicado los ingredientes, debe indicar también el número y tipo de platos que ha consumido y el número de personas que han compartido con usted ese guisado.

ENCUESTA SOBRE LOS HÁBITOS DE VIDA

1. **¿Conoce usted sus riesgos cardiovasculares?**
2. **¿Toma usted medidas para mejorar su salud cardiovascular?. En caso afirmativo, ¿qué tipo de medidas (alimentación, ejercicio físico, etc.)?**
3. **¿Se mide usted con regularidad la tensión arterial?. En caso afirmativo, ¿cada cuánto tiempo?**
4. **¿Se mide usted con regularidad el colesterol?. En caso afirmativo, ¿cada cuánto tiempo?**
5. **En cuanto a la alimentación, ¿cuáles son sus platos de comida favoritos?**
6. **¿Tiene aversión a algún tipo de alimento?**
7. **¿Conoce usted los alimentos que son saludables o no?. En caso afirmativo, ¿los tiene en consideración a la hora de hacer la cesta de la compra?**
8. **Respecto a la actividad física, ¿cuáles son sus preferencias sobre actividades deportivas (senderismo, caminar, natación, etc.)?**
9. **¿Piensa usted que su vida es suficientemente activa?**
10. **¿Cuántas horas duerme usted al día?. ¿Piensa usted que su sueño es reparador?**

ANEXOS

11. ¿Recibe usted asesoramiento sobre sus hábitos de vida (acerca de la comida, el ejercicio, control del estrés, etc.)?. Si la respuesta es negativa, ¿le gustaría que alguien le aconsejara sobre todo esto, como por ejemplo, el médico de cabecera, la enfermera...?

12. ¿Cuál es su percepción sobre su estado de salud actual?

- a. Excelente
- b. Muy bueno
- c. Bueno
- d. Normal
- e. Malo
- f. Muy malo

ESTADO NUTRICIONAL DE POBLACIONES

IDENTIFICACIÓN

Fecha de entrevista

Día de la semana.....

DATOS PERSONALES Y DE HÁBITOS DE VIDA

Nombre _____

Edad.....

Sexo (H-Hombre / M-Mujer).....

Teléfono.....

Nivel estudios:

- ninguno
- EGB
- Bachiller
- Universidad
- Otros:

¿Tiene antecedentes familiares (padres, hijos, hermanos) con alguna enfermedad cardiovascular?

¿Cuál ha sido el último diagnóstico de su enfermedad?

¿Considera que recibe apoyo de su familia y/o amigos en relación a su enfermedad?

Número de miembros de la unidad familiar (incluido usted)

¿Cuántos comen al mediodía habitualmente en casa?.....

¿Cuántas comidas realiza al día?

¿ Usted fuma o no?

En caso afirmativo, marque la cantidad:

- 2-4 cigarros/día
- 5-8 cigarros/día
- 1 paquete/día
- 1-2 paquetes/día
- más 2 paquetes/día

¿Consume fármacos?

En caso afirmativo, marque el tipo:

- analgésicos
- antiagregante (dosis baja)
- antiagregante (dosis alta)
- diuréticos
- antihipertensivos
- antiácidos
- antihistamínicos
- antidiabéticos
- cardiotónicos
- otros (indicar)

ANEXOS

¿Ayer y anteayer, comió o cenó fuera de casa?

- Sí, una vez.
- Sí, las dos veces
- No

¿Considera que su dieta ayer y anteayer fue la habitual?

- Sí, fue un día habitual
- La comida fue especial
- La cena fue especial
- Todas las comidas fueron especiales

¿Realiza en la actualidad alguna dieta/régimen/restricción?

- Sí Motivo (_____)
- No

¿Está tomando vitaminas/minerales?

- Sí ¿Qué _____ tipo?
- No

RECORDATORIO 24/48 HORAS

DÍA 1:

Alimentos e ingredientes de los platos cocinados, aceites y salsas	fresco	envasado	MODO DE PREPARACIÓN	MEDIDA CASERA O CANTIDAD (gr)
DESAYUNO:				
MEDIA MAÑANA:				
APERITIVO:				
COMIDA:				

ANEXOS

Alimentos e ingredientes de los platos cocinados, aceites y salsas	fresco	envasado	MODO DE PREPARACIÓN	MEDIDA CASERA O CANTIDAD (gr)
MERIENDA				
APERITIVO				
CENA				
DESPUÉS DE CENAR:				

ANEXOS

Alimentos e ingredientes de los platos cocinados, aceites y salsas	fresco	envasado	MODO DE PREPARACIÓN	MEDIDA CASERA O CANTIDAD (gr)
OTROS:				

DÍA 2:

Alimentos e ingredientes de los platos cocinados, aceites y salsas	fresco	envasado	MODO DE PREPARACIÓN	MEDIDA CASERA O CANTIDAD (gr)
DESAYUNO:				
MEDIA MAÑANA:				
APERITIVO:				

ANEXOS

Alimentos e ingredientes de los platos cocinados, aceites y salsas	fresco	envasado	MODO DE PREPARACIÓN	MEDIDA CASERA O CANTIDAD (gr)
COMIDA:				
MERIENDA				
APERITIVO				
CENA				

Alimentos e ingredientes de los platos cocinados, aceites y salsas	fresco	envasado	MODO DE PREPARACIÓN	MEDIDA CASERA O CANTIDAD (gr)
MERIENDA				
APERITIVO				
CENA				
DESPUÉS DE CENAR:				
OTROS:				

ANEXOS

ALIMENTO	Nunca o casi nunca	1 vez por semana	2 a 3 veces Por semana	4 a 5 veces por semana	Todos los días
Pollo					
Cerdo					
Tenera					
Cordero					
Derivados cárnicos					
Marisco					
Pescado					
Huevos					
Leche					
Queso					
Yogur					
Flan					
Mantequilla					
Aceite					
Verduras					
Patatas					
Frutas					
Frutos secos					
Legumbres					
Cereales					
Azúcar					
Pan					
Bollería					
Pasteles					
Bebidas					