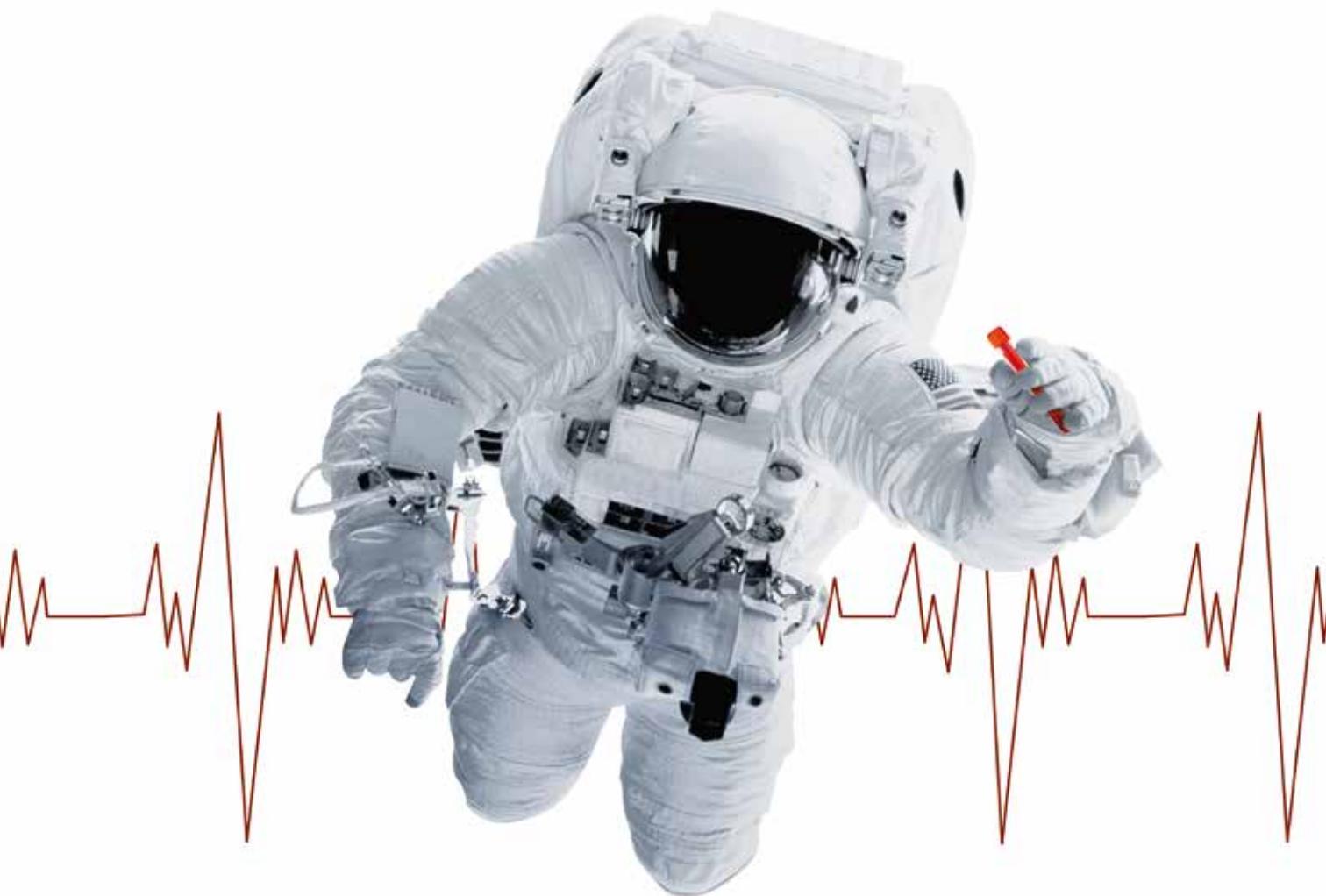


C I E N C I A

C A R D I O V A S C U L A R

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE LA FUNDACIÓN ESPAÑOLA DEL CORAZÓN

Nº 136 | 2020 | 4,50€



La cardiología viaja al espacio

Nº 136 | 2020 | 4,50€

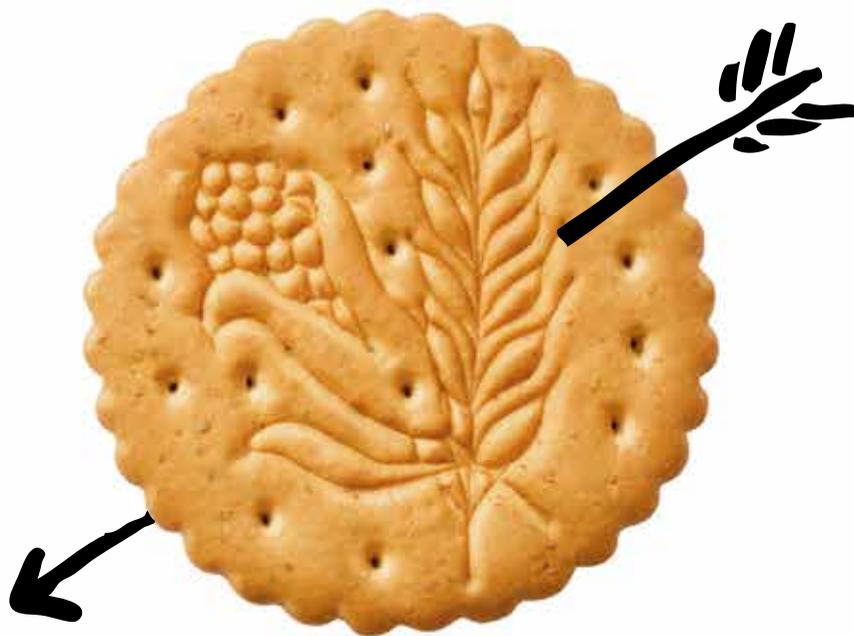


HIPOTERMIA E INFARTO:
CUANDO EL FRÍO PROTEGE
AL CORAZÓN

**EN EL AIRE QUE
RESPIRA HAY VENENOS**
PARA SU CORAZÓN

CÁNCER Y CORAZÓN:
EL BINOMIO QUE SE
RETROALIMENTA

Quiérela



Ligera de Gullón



Porque tu salud es lo más importante. Porque Ligera de Gullón hace tus desayunos más saludables sin perder sabor. Porque está reconocida por la Fundación Española del Corazón.

Sin sal, sin azúcares añadidos. Fuente de Potasio. El potasio contribuye al mantenimiento de la tensión arterial normal.



LA GALLETA QUE QUIERES

La Fundación Española del Corazón y Galletas Gullón recomienda seguir una dieta variada y equilibrada y un estilo de vida saludable. Si usted tiene unas condiciones dietéticas especiales o padece alguna enfermedad debe consultar a un profesional de la salud. Las autoridades sanitarias aconsejan consumir un máximo de 5 gr de sal al día.

EN ESTE NÚMERO...

CIENCIA CARDIOVASCULAR | Nº 136 | 2020



08 *Recursos terapéuticos*
**HIPOTERMIA Y
PARADA CARDIACA**

En caso de parada cardíaca, la hipotermia puede salvar el corazón y el cerebro, gracias a la técnica ECMO.

14 *Recursos terapéuticos*
CONTRAPULSACIÓN

La contrapulsación externa sincronizada es una técnica no invasiva que alivia la angina de pecho.

20 *Recursos terapéuticos*
MUERTE SÚBITA

La reanimación cardiopulmonar y los desfibriladores externos automáticos aumentan la supervivencia tras una parada cardíaca.

26 *Patología cardiovascular*
CÁNCER Y CORAZÓN

Cómo evitar que los tratamientos oncológicos favorezcan el desarrollo de problemas cardiovasculares.

30 *Patología cardiovascular*
INSUFICIENCIA CARDIACA

La insuficiencia cardíaca aparece cuando el corazón no bombea suficiente sangre al organismo. ¿Cómo detectarla a tiempo?

36 *Anatomía y fisiología*
REMODELADO CARDIACO

El corazón cambia al practicar deporte: un mecanismo de adaptación que afecta a su estructura y función.



26



58



54

42 Investigación
LA CARDIOLOGIA VIAJA AL ESPACIO

La radiación espacial daña el sistema cardiovascular y puede producir hipercoagulación y ser la causa de trombos, embolias, infartos o ictus. En la Estación Espacial Internacional (ISS) se llevan a cabo investigaciones sobre cómo afecta la ingravidez o la radiación al sistema vascular. Incluso han tenido que abordar una emergencia de salud cardiovascular en el espacio.

48 Prevención
PROGRAMAS DE PREVENCIÓN CARDIACA

La rehabilitación cardiaca, la monitorización del paciente por telemedicina y una buena y larga relación entre el médico y el enfermo, son pilares básicos en la prevención cardiovascular secundaria. Gracias a ellos se evitan futuros eventos cardiacos y se retrasa la progresión de la enfermedad cardiovascular.

54 Prevención
¿ES INOCUA LA MARIHUANA?

En España, el uso recreativo del cannabis supera el 95%. Un hábito peligroso para el corazón: la droga fumada aumenta de tres a cinco veces el riesgo de síndromes coronarios agudos. La entrada en sangre de esta sustancia –ya sea por vía digestiva, intravenosa o inhalada–, produce inmediatamente taquicardia y aumento de la tensión arterial.

58 Prevención
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Cada año se producen en Europa más de 300.000 muertes por cardiopatía isquémica a causa de la contaminación atmosférica. ¿Qué contaminantes son los más dañinos para el corazón? ¿Cómo protegerse?

68 Consultorio
LOS ESPECIALISTAS RESPONDEN



36



EL CORAZÓN SIEMPRE ELIGE BIEN

El Programa de Alimentación y Salud (PASFEC) de la Fundación Española del Corazón identifica con su sello a los productos más recomendables para el corazón en sus diferentes categorías en base a criterios objetivos establecidos por el comité científico del Programa.

Por un lado, facilitamos al consumidor la elección correcta para un consumo saludable y por otro incentivamos a las empresas a desarrollar productos más beneficiosos para la salud.

Con el PASFEC, todos ganamos. Sobre todo, el corazón.

Más información: pasfec@fundaciondelcorazon.com

Estimado lector:

E **N ESTA NUEVA ENTREGA** de la revista **CIENCIA CARDIOVASCULAR** tengo el placer de presentarle diez nuevos contenidos en los que encontrará información reciente sobre la contaminación atmosférica, uno de los grandes problemas a los que nos enfrentamos y que impacta directamente en el corazón. Es la causante de 8,8 millones de muertes al año en el mundo, 790.000 en Europa y unas 30.000 en España; siendo entre el 40 y el 80% de esas muertes de causa cardiovascular. Así, el Dr. Jordi Bañeras analiza **los contaminantes más peligrosos para el corazón**. El lector podrá conocer en detalle qué es la **insuficiencia cardiaca**, sus causas, síntomas, diagnóstico y tratamiento gracias al excelente artículo del Dr. Enric Galve. La Dra. Teresa López explica la relación existente entre **cáncer y corazón**, la toxicidad cardiovascular derivada de los tratamientos onco-hematológicos y las estrategias de prevención. Dos artículos exponen diferentes abordajes para solucionar una parada cardiorrespiratoria: **la ECMO**, una técnica que consigue readaptar la temperatura del paciente para mejorar el pronóstico del daño neurológico cuando la circulación sanguínea se detiene, lo que permitió a una mujer británica de 34 años en parada cardiaca por hipotermia volver a la vida. Por su parte, el Dr. Ignacio Fernández Lozano nos habla de la importancia de la **cadena de supervivencia** y de la **app Ariadna**, un mapa colaborativo para geolocalizar todos los desfibriladores de nuestro país con el objetivo de mejorar la baja tasa de supervivencia de las 30.000 paradas cardiacas que se dan anualmente en España. En este número también se describe el **remodelado cardiaco**, un mecanismo de adaptación que afecta a la estructura y función del corazón, especialmente al deportista; y la **contrapulsación externa sincronizada**, una técnica no invasiva que mediante pantalones hinchables compartimentados y activados por la señal electrocardiográfica o por pulsómetros, consigue mejorar el rendimiento del corazón. Con respecto a la prevención cardiovascular secundaria, el profesor Dan Gaita, **presidente de la Fundación Rumana del Corazón**, trata los programas de rehabilitación cardiaca, la monitorización del paciente por telemedicina y la relación entre médico-paciente como pilares básicos.

En el campo de la cardiología en situaciones extremas, le presentamos un inédito reportaje que expone cómo abordar una **emergencia cardiovascular** en el espacio y qué efectos produce la ingravidez y la radiación espacial sobre el sistema cardiovascular. Finalmente, se analiza el **impacto del cannabis en el corazón**, una droga cada vez más extendida entre los jóvenes de nuestro país. ☞



CARLOS MACAYA
Presidente de la
Fundación Española
del Corazón

COMITÉ DIRECTIVO



PRESIDENTE:

Dr. Carlos Macaya Miguel

VICEPRESIDENTE:

Dr. José Luis Palma Gámiz

SECRETARIA GENERAL:

Dra. Marta Farrero Torres

www.fundaciondelcorazon.com

COMITÉ EDITORIAL:

Dr. Carlos Macaya Miguel, Dr. Jose Luis Palma Gámiz (director médico), Inés Galindo Matías, Eva Sahís Palomé, Cristina López Herranz, Izaskun Alonso Obregón, Laura Redondo Pozo.

HAN COLABORADO

EN ESTE NÚMERO:

Jordi Bañeras Rius
Juan Corbalán Alfocea
Prof. Dan Gaita
Ignacio Fernández Lozano
Enrique Galve
Laura G. De Rivera
Teresa López-Fernández
José Luis Palma Gámiz
Beatriz Portinari

RESPONSABLE DE MARKETING

Y PATROCINIOS:

Arancha Ortíz Zorita.
aortiz@fundaciondelcorazon.com
Nuestra Señora de Guadalupe, 5,
28028 Madrid. Tel. 91 724 23 70



Prodigioso Volcán

REALIZACIÓN:

Prodigioso Volcán, S.L.
C/ Gran Vía, 27, 2ª Plta.
28013 Madrid
Tel. 915 238 348

DIRECTOR:

Mario Tascón

DIRECTORA COMERCIAL:

Mar Calatrava

DIRECTORA DE PROYECTO EDITORIAL:

Olga Fernández Castro

DIRECCIÓN DE ARTE:

Ángel Sirvent

DISEÑO:

Ángel Sirvent

PUBLICIDAD:

Publimagazine
Begoña Pérez: info@publimagazine.com
91 011 39 42

SUSCRIPCIONES:

Tel. 91 724 23 70

fec@fundaciondelcorazon.com

IMPRENTA:

Ribadeneyra

DEPÓSITO LEGAL:

M-41683-2012

ISSN: 2255-3541

¿Sabías que cada año se dan 30.000 casos de paro cardiaco en España?

¡La rapidez con la que se trata al paciente es determinante!

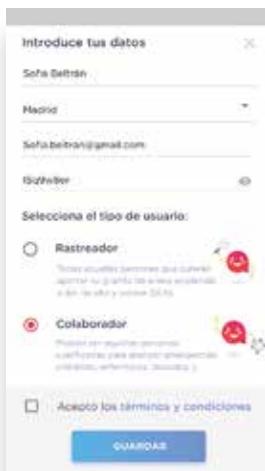
Cada minuto que pasa sin actuar, las posibilidades de supervivencia se reducen un 10%

Localizar un desfibrilador externo automático (DEA) cuanto antes es fundamental

Ariadna es una app para dar respuesta ágil y rápida localizando los DEA más cercanos a tu ubicación

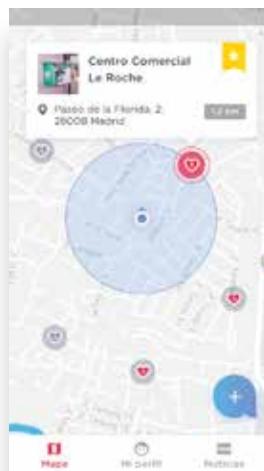
1

Descarga la app y regístrate



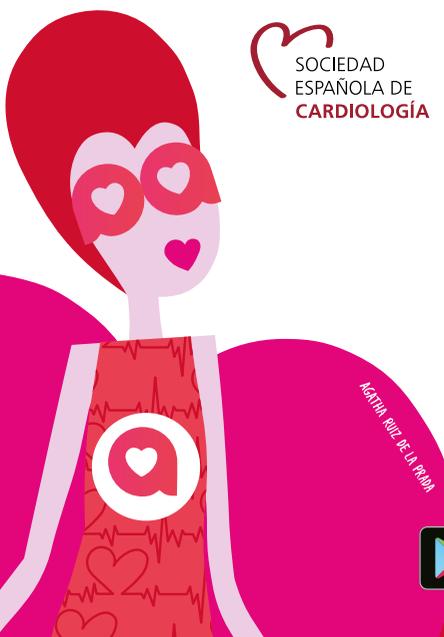
2

Localización de desfibriladores



3

Contribución con nuevos desfibriladores y validaciones

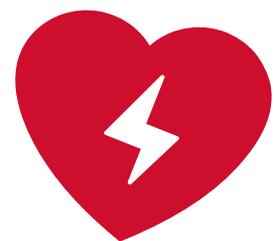


SOCIEDAD
ESPAÑOLA DE
CARDIOLOGÍA

FUNDACIÓN
ESPAÑOLA DEL
CORAZÓN

+ Cruz Roja Española

**Descárgate Ariadna
y empieza a colaborar:**



Cuando el frío salva corazones

Se puede volver a la vida tras seis horas de muerte cardiaca si el cuerpo se encuentra en un ambiente de hipotermia. Un “milagro” que se consigue gracias a la técnica ECMO.

CREÍ QUE ESTABA MUERTA E INTENTÉ TOMARLE EL PULSO. No podía sentir su respiración ni su corazón latiendo”, recordaba Rohan Schoeman en el canal catalán de televisión TV3. Se refería a su mujer, Audrey Mash, una británica de 34 años, que había caído inconsciente cuando una tormenta de nieve sorprendió a la pareja a medio camino entre los refugios de alta montaña de Coma de Vaca y Nuria, en Gerona. Audrey había sufrido una parada cardiorrespiratoria. Y así la encontraron los servicios de emergencias. “La primera valoración de Audrey indicaba que la situación era grave. No encontramos ningún signo vital”, relataba Pere Serral, miembro de la Unidad de Actuaciones Especiales de los Bomberos de la Generalitat.

El corazón de Audrey se había parado por el frío, “la baja temperatura le hizo perder su actividad eléctrica y mecánica. Lo segundo significa que, si

el corazón se para, los pulmones dejan también de funcionar”, explica a CIENCIA CARDIOVASCULAR Jordi Riera, uno de los especialistas en Medicina Intensiva del Hospital Vall d’Hebron, en Barcelona, que atendió este caso. Esa parada conduciría a la muerte en cuestión de minutos en una situación de temperatura normal. Para ser exactos, “en cinco minutos sin riego, el cerebro empezaría a tener lesiones irreversibles”, añade el doctor. “Los órganos que más sufren en una situación de hipoxia (*) son

el corazón y, sobre todo, el cerebro. Por ejemplo, si los riñones se quedarán inservibles, hay opciones para sustituirlos y hacer una vida normal, pero la más mínima lesión cerebral tiene consecuencias muy dramáticas a nivel funcional”, advierte. En cuanto al resto de células del cuerpo, la ciencia todavía no ha delimitado con exactitud cuánto tiempo pueden sobrevivir sin recibir oxígeno. Sin embargo, sí sabemos que, en el caso de Audrey, aunque casi le quita la vida, la hipotermia accidental (*) fue lo que la salvó. “Ese frío, en paralelo, protege al resto de órganos en una situación de falta de oxígeno y perfusión, sobre todo, al cerebro”, recalca.

Para que esta historia tuviera un final feliz, la rapidez fue un factor decisivo. Se hizo imprescindible la actuación de los servicios de emergencia, el despliegue de helicópteros, uno para sacarla de la montaña y otro para transportarla de noche, así como la velocidad con que fue atendida en el hospital. Todos sabían que, “en la medicina de montaña hay una máxima que dice que un paciente



Laura G. De Rivera, periodista de investigación en ciencia, salud y valores humanos.

* Los términos médicos con asterisco se explican en el glosario de la pág. 12



con hipotermia no está muerto hasta que no está caliente y muerto. También sabemos que, si la causa de la parada cardíaca es la baja temperatura, es cuando más opciones de supervivencia hay”, cuenta Eduardo Argudo, médico adjunto del Servicio de Medicina Intensiva del Hospital Vall d’Hebrón que atendió, junto con Riera, a Audrey. También jugaron su papel otros factores, como el estado de salud de la paciente, “una chica joven y sana que suele hacer deporte y tiene el cuerpo acostumbrado al ejercicio”, señala Riera.

LA CLAVE CLÍNICA DE SU RECUPERACIÓN estuvo en una máquina que responde al nombre de ECMO (siglas en inglés de Oxigenación por Membrana Extracorpórea) (Figura 1). “Tiene una bomba centrífuga que hace pasar la sangre por una membrana para el intercambio de gases, el oxigenador, con un filtro que tiene a un lado la sangre y al otro lado el oxígeno. Actúa como una depuradora. Cuando queremos sustituir la función cardiopulmonar, conectamos una cánula a una vena y sacamos sangre cargada de CO₂. ECMO la oxigena y la devuelve a una arteria”, detalla Argudo. Otra de las funcionalidades de esta compleja maquinaria es mantener cierta temperatura en la sangre durante todo el proceso. “Hay que tener en cuenta que trabaja con flujos de sangre altos, entre 3 y 5 litros por minuto en adultos. Si sacas esa

“Si la causa de la parada cardíaca es la baja temperatura, existen más opciones de supervivencia”, señala el doctor Eduardo Argudo

CRONOLOGÍA DE UN 'MILAGRO'

1 Los servicios de emergencias (SEM) encuentran a Audrey (3 de diciembre de 2019). Su temperatura es de 18° C y no tiene constantes vitales. Comienzan las maniobras de resucitación cardiopulmonar, pero no responde.

2 Cuando llega al hospital sigue sin latido en el corazón. Su temperatura ha subido a 20° C.

3 De inmediato, es conectada a ECMO, para corregir la hipotermia. “A los pocos minutos, su corazón empieza a tener algo de actividad, de forma muy sutil”, recuerda Argudo.

4 “A partir de 30° C, comenzaba a tener suficiente actividad cardíaca para hacerle una descarga con el desfibrilador y conseguir que funcionara el corazón”, dice Argudo.

5 Seis horas y 10 minutos después de que diagnosticaran que el cuerpo de la montañera estaba en parada cardiorrespiratoria, su corazón vuelve a latir.

6 Los médicos se ponen el objetivo de subirle la temperatura a 35° C de forma gradual: “3° C por hora aproximadamente para disminuir el impacto del cambio de temperatura”, nos explica Riera.

7 24 horas después, tras comprobar que el cuerpo de la paciente respondía positivamente, la suben a 36° C.

8 Aún así, el corazón seguía débil, necesitó estar dos días con ECMO hasta que tuvo suficiente fuerza para latir solo y los demás órganos (riñones, hígado...) recuperaron su función normal”, cuenta Argudo.

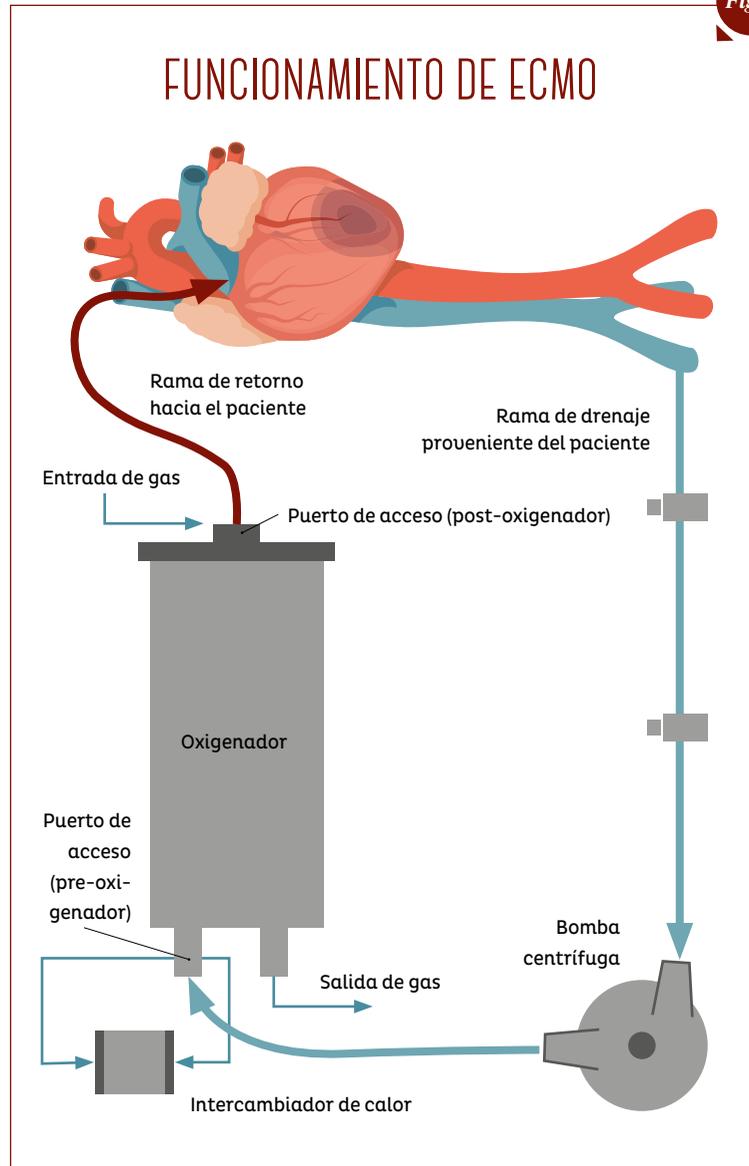
9 Tras retirarla de la máquina ECMO, “le bajamos la sedación y fue una gran sorpresa, porque la paciente rápidamente despertó, reaccionó muy bien y pudimos quitarle la ventilación mecánica, porque respiraba perfectamente”, nos cuenta Argudo.

cantidad un tiempo fuera del cuerpo, se enfría, porque fuera la temperatura es más baja. Para evitarlo, ECMO tiene un calentador con un circuito de agua que envuelve el oxigenador. Habitualmente, lo programamos para que mantenga la sangre a la temperatura del cuerpo. Pero hay otros pacientes en los que lo que hace ECMO es enfriarlos, bajar su temperatura para mejorar el pronóstico de daños neurológicos cuando hay una parada cardiorrespiratoria”, apostilla este médico, que también forma parte del Grupo de Investigación Shock, Disfunción Orgánica y Resucitación (SODIR) del mismo hospital.

“En el caso de Audrey, nos sirvió además para calentarla hasta un nivel normal (36° C), porque cuando llegó al hospital estaba solo a 20° C. El objetivo era recuperar el latido cardíaco y, para eso, necesitábamos dos cosas: suministrar al corazón sangre oxigenada y calentar a la paciente”, recuerda Riera, que es director del programa de ECMO del Hospital Vall d’Hebrón. Y es de eso de lo que se encarga la máquina en cuestión: “Por una parte, aumenta la concentración y saturación de O₂ en sangre y, por otra, permite aumentar la temperatura de forma controlada y programada al milímetro”, nos cuenta. Un detalle importante que explica por qué no hubiera sido buena idea calentar a Audrey a la temperatura ambiente a base de métodos externos: “Un calentamiento brusco podría producir cambios metabólicos dramáticos que pueden hacer que sea peor el remedio que la enfermedad. Hay que ir acostumbrando al cuerpo poco a poco, como cuando te vas a bañar en el agua muy fría y primero te mojas las muñecas, luego los brazos...”, explica este especialista.

El éxito de la operación fue todo un milagro. Según cuenta Riera, “aunque se conoce mediante la literatura médica algún caso puntual de recuperación tras parada cardiorrespiratoria

Fig. 1



OTROS CASOS EXTRAORDINARIOS

“La temperatura más baja de la que se tiene constancia en que se ha logrado reanimar a alguien son 13,7° C, aunque no sabemos cuál es el límite a partir del cual sería imposible la resucitación. Lo que sí conocemos es que la congelación del cuerpo sí es irreversible, cuando una célula se congela, no puede sobrevivir”, admite Argudo. Por otra parte, la parada cardíaca más larga de la que tenemos registro duró 8 horas y 40 minutos y el paciente se recuperó bien, “excepto un mínimo déficit de memoria semántica que no afectó a su vida ordinaria”, tal y como describe el doctor Luis Avellanas Chavala en la revista *Medicina Intensiva*, hasta el año pasado coordinador de la Unidad de Congelaciones y Patologías de Montaña del Hospital General San Jorge de Huesca.

La técnica ECMO permite enfriar al paciente para mejorar el pronóstico de daño neurológico cuando hay una parada cardiorrespiratoria

por hipotermia accidental, el caso de Audrey ha sido verdaderamente excepcional. Fue una parada prolongada, de más seis horas y diez minutos desde la primera evaluación del servicio de emergencias, y eso que no sabemos cuándo se paró su corazón exactamente. Eso quiere decir que el órgano estuvo todo ese tiempo sin eyectar sangre. Además, fue extraordinario que la paciente tuviera una recuperación neurológica íntegra y en muy poco tiempo”. Asimismo, “esta ha sido la primera vez en España que se aplica la técnica ECMO para una parada cardíaca por hipotermia accidental”, puntualiza por su parte el doctor Eduardo Argudo.

LA OXIGENACIÓN POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA

(ECMO) ha servido para atender a 33 pacientes el año pasado, de los que solo Audrey había sufrido una hipotermia accidental. “Se usa tanto en neonatos como en adultos y niños, cuando el corazón y los pulmones no funcionan bien, cuando todo lo demás ha fallado y el paciente se encuentra en una situación límite. Por ejemplo, en casos de neumonías, gripe o antes de un trasplante...”, señala Riera, que es investigador en el Área de Patología Respiratoria del Paciente Crítico, especializado en trasplante de pulmón. Aunque sirvió para resucitar a Audrey, es importante señalar que esta máquina no es una cura en sí misma. Es, más bien, una forma de ganar tiempo y mantener al paciente con vida mientras los médicos solucionan la patología de base. Así, su indicación más frecuente es el infarto

agudo de miocardio con *shock* cardiogénico: “Cuando la arteria coronaria está obstruida y el corazón no llega a estar en parada cardíaca, pero funciona mal, lo que hace la máquina es mantener la perfusión y oxigenación del paciente mientras se le lleva a la sala de hemodinámica para abrirle la arteria. Solo suplente la función del corazón y los pulmones mientras se soluciona la parada cardíaca”, nos explica Argudo. De la misma manera, con una neumonía grave, ECMO permite que la medicación tenga más tiempo para actuar y que el paciente supere la infección para, luego, recuperar su función respiratoria normal. Y, en el caso de Antonia, una paciente de 43 años con patología pulmonar severa que el pasado mes de noviembre fue trasladada desde Palma de Mallorca a Barcelona para un trasplante de pulmón, ECMO sirvió para mantenerla con vida en el trayecto y en los momentos previos a la operación.

Por su efectividad, es una técnica cada vez más utilizada en Europa y EE. UU. que, sin embargo, conlleva también sus dilemas éticos. “Podemos tener a un paciente vivo y consciente gracias a la máquina, ¿pero qué hacemos cuando su patología de base no tiene solución? No podemos tenerlo enchufado para siempre”, se plantea el doctor Jordi Riera.

Por otra parte, “es una técnica muy compleja y conlleva protocolos muy rigurosos. Solo se puede aplicar en hospitales certificados por ELSO, la Organización de Soporte Vital Extracorpóreo, encargada de elaborar las

guías para su aplicación”, nos cuenta Riera, que es miembro del comité de dirección de ELSO Europe. “Los riesgos son muchos, primero porque se aplica en pacientes que están muy graves, en la UCI. Y en segundo lugar porque hay peligro de complicaciones, sobre todo, infecciosas y hemorrágicas. Aún así, el porcentaje de supervivencia al alta del paciente es del 55%, que está muy bien, teniendo en cuenta que son enfermos extremadamente graves que, seguramente, se hubieran muerto sin la ECMO”, puntualiza Riera.

“Cuando haces algo en la vida, estableces un objetivo. Yo siempre digo a mis estudiantes que no deben ponerse metas parciales, la meta es que el paciente venga a vernos después del alta, nos estreche la mano y nos diga “estoy haciendo vida normal””, nos confía Argudo. Por eso, hoy, dos meses después de su casi muerte, Audrey “no tiene secuelas, solo una pérdida leve de sensibilidad en los dedos de la mano que se irá curando con el tiempo. A los 38 días volvió a trabajar. Y el 15 de marzo ha corrido en la maratón de Barcelona para recaudar fondos para la Unidad de Cuidados Intensivos del Vall d’Hebron”, cuenta Riera con orgullo. Y, además de a los equipos de emergencias y a unos profesionales médicos que aman su trabajo, las gracias hay que dárselas a “un servicio sanitario como el español, que es paradigmático a nivel internacional y lo más impresionante es que, con todo lo que hemos hecho para salvar a Audrey, forma parte de la asistencia gratuita”, recuerda Argudo. ☞

* GLOSARIO

(*) **Hipoxia:** falta de oxígeno.

(*) **Hipotermia accidental:** descenso de la temperatura corporal por debajo de los 35°C, provocado por las condiciones climáticas ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

- *De la muerte a la maratón.* <https://www.migranodearena.org/reto/21235/de-la-muerte-a-la-maraton>
- M. L. Avellanas y colegas. *Manejo de la hipotermia accidental severa.* *Medicina Intensiva.* Vol. 36, núm 3. Abril 2012.
- *El caso de Audrey Schoeman, una británica de 34 años, fue descrito por los médicos como "excepcional".* BBC. 6 dic 2019.
- K. Sunde. *Hipotermia terapéutica en la parada cardiaca.* *Revista Española de Cardiología.* Vol 66, núm 5. Mayo 2013.
- *El caso de Audrey, la mujer a la que se le paró el corazón durante seis horas por hipotermia, no es el único en el mundo.* Nius. 6 diciembre 2019.
- *Bombers de la Generalitat y SEM salvan la vida a una mujer con hipotermia severa que estuvo en paro cardiaco más de seis horas.* Nota de prensa web Vall d'Hebron.
- *Una mujer sobrevive seis horas en parada cardiaca por una hipotermia.* El País. 5 dic 2019.

De lo natural *a la comida real*

Los Quesos LODYN están elaborados únicamente con leche, con un contenido menor de grasas saturadas, con un alto nivel de ácidos grasos **Omega 3** y un alto nivel de **Antioxidantes como el Selenio**. Dicha leche procede de animales alimentados con el "**Método Lodynmilk**", patentado por LODYN y que consiste en introducir en la dieta diaria de los animales semillas vegetales ricas en ácidos grasos Omega3 y Antioxidantes naturales, **SIN SER AÑADIDOS**. LODYN es una empresa especializada en **alimentación y cuidado animal**, pionera en I+D+i para el desarrollo de **lácteos saludables**.



Quesos semi-curdados de cabra, rulo de queso de cabra y cremas de queso de cabra

¿Por qué tomar *Queso Lodyn?*

- ✓ **Verificación clínica** de la mejora del perfil lipídico por su consumo regular
- ✓ **Gracias al Método Lodyn-milk**, el queso tiene **menos grasas saturadas**, más grasas monoinsaturadas, más poliinsaturadas y omega 3 y antioxidantes (selenio)
- ✓ **60g equivalen al 32%** de la cantidad diaria recomendada de Selenio y Omega 3
- ✓ **Es fuente natural de Selenio** (contribuye a la protección celular frente al daño oxidativo) (CDR de Selenio para un adulto son 55 microgramos/día)



Se recomienda una dieta variada y equilibrada y un estilo de vida saludable.

Si usted tiene unas condiciones dietéticas especiales o padece alguna enfermedad debe consultar a un profesional de la salud.

Contrapulsación externa sincronizada

La técnica no invasiva que alivia la angina de pecho

La contrapulsación externa sincronizada consigue mejorar el rendimiento del corazón mediante inflados acoplados con la diástole ventricular a través de pantalones hinchables. La técnica, además de ser bien tolerada y no producir dolor, está exenta de efectos secundarios.



José Luis Palma Gámiz, cardiólogo y vicepresidente de la Fundación Española del Corazón.

* Los términos médicos con asterisco se explican en el glosario de la pág. 18

DESDE LA MITAD DEL PASADO SIGLO XX, los médicos tratan de poner a punto sistemas me-

cánicos para ayudar al corazón desfalleciente. Inicialmente, se produjeron sistemas de asistencia circulatoria para los corazones que no reaccionaban adecuadamente tras la cirugía extracorpórea (*). Se trataba de máquinas de soporte veno-arterial pulsátil de dudosos efectos y bastantes complicaciones. Posteriormente, diversos modelos de corazón artificial actuaron como soporte circulatorio transitorio cuyas limitaciones, contraindicaciones y complicaciones restringieron su uso, aunque a día de hoy, nuevos modelos están mejorando las perspectivas, como el oxigenador extracorpóreo de membrana (ECMO, por sus siglas en inglés), cuyos detalles y aplicaciones analizaremos en próximos números de CIENCIA CARDIOVASCULAR.

Estos sistemas, a pesar de la vigencia de algunos, fueron reemplazados por bombas de contrapulsación intra-aórtica mediante balones inflables alojados en la aorta torácica y activados sincrónicamente por la señal del electrocardiograma en la fase más precoz de la relajación

A través de pantalones hinchables compartimentados y activados por señal electrocardiográfica, se consigue mejorar el rendimiento del corazón



ventricular (diástole). Con ello, se consigue reducir las resistencias arteriales periféricas además de, mediante una onda de pulso retrógrada, inyectar adicionalmente sangre en las arterias coronarias. En las unidades de cuidados intensivos y coronarios se siguen utilizando con buenos resultados en pacientes en *shock* cardiogénico tras la cirugía cardiaca, en el infarto de miocardio con severa alteración contráctil, en determinadas arritmias mortales y no controlables por fármacos, y en otras situaciones donde la actividad bombeante del corazón está gravemente disminuida. Son tratamientos temporales sujetos a complicaciones del tipo de la hemorragia, la trombosis o las infecciones que limitan su uso prolongado.

¿EN QUÉ CONSISTE LA TÉCNICA? En los últimos años se viene trabajando con sistemas de contrapulsación externa sincronizada (CES), con el que mediante inflados acoplados con la diástole ventricular a través de pantalones hinchables compartimentados y activados por la señal electrocardiográfica o por pulsómetros, se consigue mejorar el rendimiento del corazón. Son mejor tolerados, incruentos, no dolorosos, exentos de efectos secundarios y sus indicaciones se han ampliado

— ■ —

Los beneficios cardiovasculares de este sistema se observan desde la primera sesión terapéutica, con una drástica reducción de la angina de pecho

— ■ —

de forma considerable, no solo para problemas cardiovasculares como la insuficiencia cardiaca o la angina de pecho, sino que en otras patologías como ciertas enfermedades neurodegenerativas (alzheimer, parkinson, trastornos cognitivos, etc.), medicina regenerativa y antienvejecimiento,

disfunción eréctil, síndrome de retención hídrica, hipertensión arterial, diabetes, síndrome de fatiga crónica y en muchas otras circunstancias, sus efectos beneficiosos han sido suficientemente contrastados y su eficacia, probada (Figura 1). Una de sus acciones principales (no hemodinámica) consiste en la activación del lecho venoso de capacitancia (*) para mejorar la actividad del ventrículo derecho y, consecuentemente, del izquierdo, gracias al incremento de producción del óxido nítrico que es el más potente vasodilatador natural conocido.

ACCIONES Y EFECTOS DEL ÓXIDO NÍTRICO. El óxido nítrico es un gas inestable generado en numerosos compartimentos celulares y tisulares del organismo y cuyas acciones biológicas son de una importancia capital para mantener un buen estado de salud. Es una mo-

Fig. 1



Paciente durante una sesión de CES. Obsérvense los pantalones inflables, los cuales ejercen una presión progresivamente ascendente desde los pies al abdomen de entre 40 y 120 mmHg. El inflado y desinflado se efectúa por la acción de un compresor regulado por el ciclo cardíaco. Se infla al principio de la diástole y se desinfla bruscamente antes de la sístole.

lícula que "señala" a las venas, pero sobre todo a las arterias, cuándo deben dilatarse y ampliar su calibre para permitir un mayor caudal de sangre a su través. La CES es un nuevo procedimiento que promueve la secreción interna de óxido nítrico a partir del endotelio vascular y de la zona trabeculada del ventrículo derecho.

Fue Robert Francis Furchgott, en 1998, quien al recibir el Premio Nobel de Medicina por sus investigaciones con el óxido nítrico, dijo: "He recibido este premio de tanto prestigio por haber acabado con este modo obsoleto de pensamiento científico. Ahora sabemos que es posible invertir el proceso de deterioro cardiovascular de una manera natural y poco complicada gracias a un "medicamento milagroso" fabricado por el cuerpo humano: el óxido nítrico. Este producto es una poderosa molécula de "señalización" presente en el sistema cardiovascular y nervioso y que modula numerosas acciones vitales en todo el organismo. Penetra en las membranas celulares para emitir mensajes precisos y envía señales biológicas que regulan la actividad celular ordenando al organismo la puesta en marcha de funciones biológicas esenciales para un buen estado de salud."

El óxido nítrico influye en el funcio-

namiento de casi todos los órganos del cuerpo humano y de modo especial en los pulmones, hígado, estómago, riñones, órganos genitales y, por supuesto, en el corazón y todos los lechos vasculares. También actúa de una manera decisiva en la regulación de los sistemas de coagulación sanguínea de modo que, a través de sus conocidos efectos plaquetarios, evita la formación de coágulos evitando de esta forma la aparición de graves accidentes vasculares coronarios y cerebrales. Es, por otro lado, un excelente regulador de la presión arterial y previene, además, la formación de placas de aterosclerosis que constituyen, como es bien sabido, la unidad estructural que produce y mantiene activo el proceso arterioesclerótico con todas sus nefastas consecuencias. Por otro lado, el óxido nítrico es un potente antioxidante capaz de inactivar y eliminar los radicales libres de oxígeno preservando con ello la vida y la función de las células y a su vez prevenir la aparición de enfermedades tan graves como el cáncer, la diabetes, la cardiopatía coronaria y el ictus. En pacientes con enfermedad cardiovascular, cáncer, diabetes, etc., la producción de óxido nítrico está disminuida, siendo esta actividad un marcador de referencia para conocer el alcance y el pronóstico de la enfermedad.

Los trabajos de los Premios Nobel de 1998 (Furchgott, Nueva York; Ferid Murad, Houston; Louis J. Ignarro, Los Angeles) pusieron de manifiesto el papel preponderante del óxido nítrico en la fisiología cardiovascular para mantener

**La principal
contraindicación
es padecer
síndrome
varicoso severo
en las piernas**

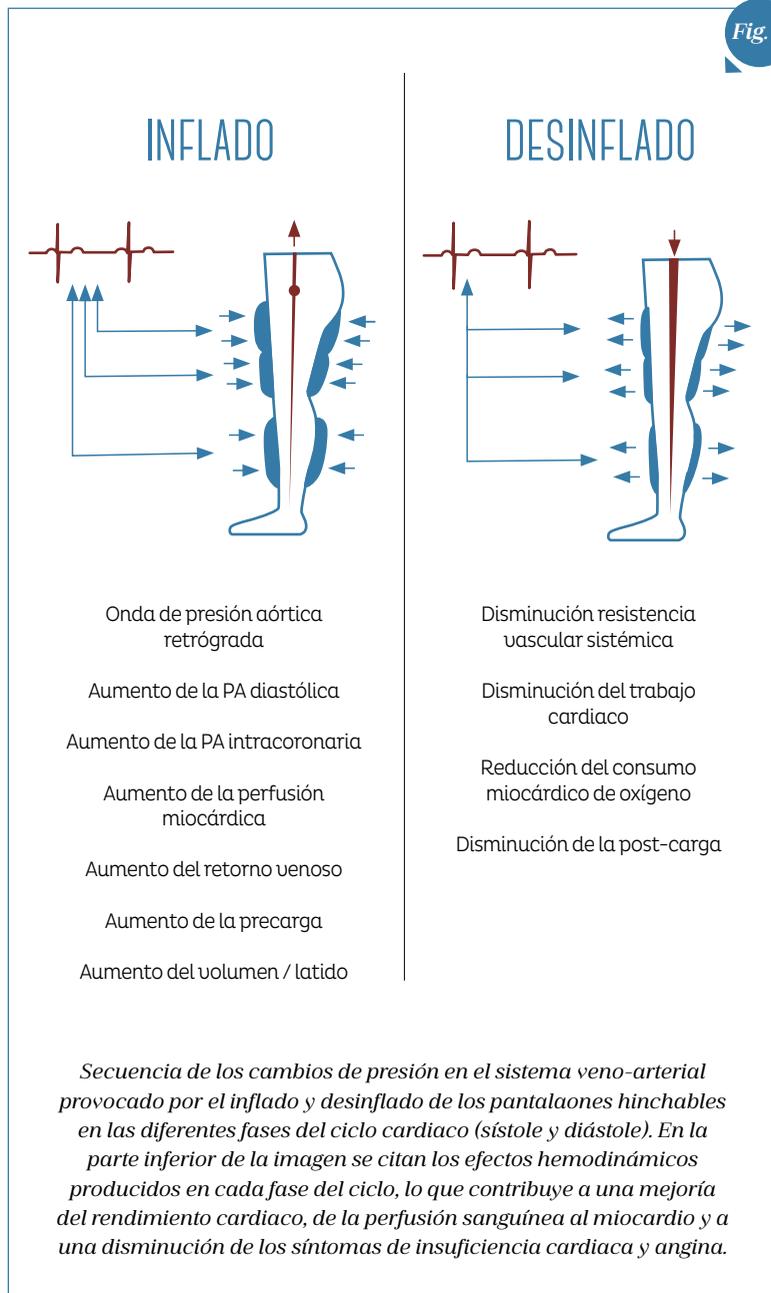
un tono vasodilatador permanente, siendo el endotelio vascular el principal y más activo órgano productor. En sus trabajos, los científicos, junto a otros estudios previos efectuados por el investigador Salvador Moncada, demostraron que la pulsatilidad vascular y las fuerzas tangenciales de frotamiento (cizallamiento vascular) que produce la sangre en su recorrido a través de los vasos sanguíneos, son los elementos clave estimulantes para la liberación de óxido nítrico. Dicho de otro modo, sin la fuerza de rozamiento que provoca la corriente sanguínea, sin la presión arterial, sin la pulsatilidad, sería imposible que el endotelio o la zona trabeculada del ventrículo derecho produjeran óxido nítrico y, por tanto, el lecho vascular quedaría inerte.

¿QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE EL DISPOSITIVO CES?

Un sistema de pulsatilidad adicional sin coste energético alguno para el sistema vascular, como el dispositivo CES, es lo que ayudaría de manera poderosa a la liberación de óxido nítrico endotelial. Esto es lo que hace, precisamente, el dispositivo CES mediante una contrapulsación externa sincronizada con los latidos cardíacos. Los beneficios cardiovascularmente por la aplicación de este sistema se observan desde la primera sesión terapéutica.

Básicamente, el equipo se compone de unos pantalones neumáticos inflables (Figura 1) conectados a un compresor que actúa de modo sincrónico con el ciclo cardíaco (*) detectado a través del electrocardiograma o de un pulsómetro. Con esta acción se aumentan los sistemas neurohumorales de vasodilatación general (óxido nítrico) al tiempo que se reduce el trabajo cardíaco, mejorando el flujo de sangre en el sistema coronario, cerebral, renal, y en general el de todos los órganos y sistemas (Figura 2).

Efectos del inflado: con el inflado que se produce en la fase precoz de la diástole ventricular se logran los siguientes efectos hemodinámicos: la



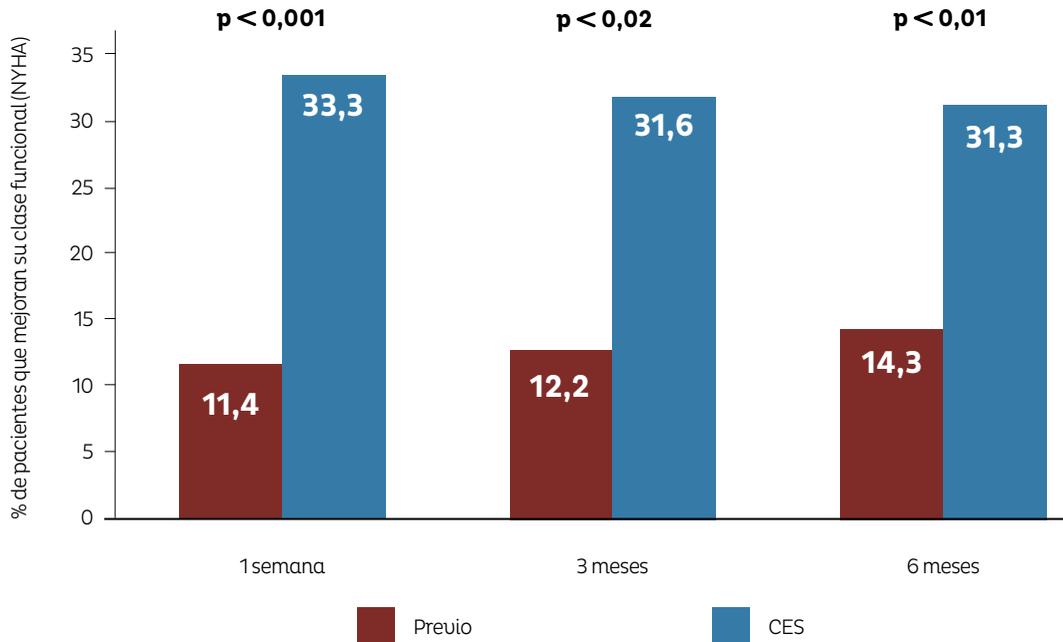
onda de pulso retrógrada moviliza la corriente sanguínea en sentido inverso (ascendente). Este hecho aumenta la presión diastólica que a nivel de los ostium coronarios (*) eleva la presión de perfusión en el sistema arterial coronario. Por otro lado, el aumento del retorno venoso estimula por rozamiento

la producción de óxido nítrico en la zona trabeculada del ventrículo derecho al tiempo que aumenta el volumen de llenado del corazón (precarga) con lo que, por ley de Starling, incrementa la potencia de contracción y el volumen de expulsión de sangre hacia los sistemas arteriales (Fig. 2).

Fig. 3

RESULTADOS EN INSUFICIENCIA CARDIACA CONGESTIVA (CLASES I - III NYHA)

Mejoría sintomática (NYHA)



Estudio de Feldman y cols. que muestra los efectos beneficiosos de la CES (EECP) en pacientes con insuficiencia cardiaca de diverso grado (criterios I-III de la New York Heart Association), que se hacen evidentes desde la primera semana de tratamiento y se mantienen a los 3 meses.

* GLOSARIO

(*) Cirugía extracorpórea: también conocida como "cirugía a corazón abierto y parado". Es un procedimiento quirúrgico por el cual el corazón es intervenido en ausencia de latido mientras la circulación sanguínea se efectúa haciendo pasar la sangre por una máquina impulsora provista de un oxigenador que, mediante cánulas, recoge la sangre desde las venas

cavas y la reinyecta en la aorta, convenientemente oxigenada.

(*) Capacitancia venosa: es la habilidad dilatadora de las venas para aumentar el volumen sanguíneo que contienen sin un aumento paralelo de la presión intravascular. La capacitancia expresa el cambio de volumen sanguíneo dividido por la presión intravascular.

(*) Ostium coronarios: término anatómico que hace referencia a los dos orificios (derecho e izquierdo) situados inmediatamente por encima de la salida de la aorta desde el ventrículo izquierdo y por donde la sangre arterializada penetra en el sistema coronario. El 85% del llenado coronario se efectúa durante la diástole.

(*) Ciclo cardiaco: es la secuencia de los eventos

eléctricos y mecánicos que ocurren en el corazón con cada latido. Básicamente, consta de dos componentes: la contracción (sístole) que inyecta la sangre en las grandes arterias (aorta y pulmonar) y la relajación (diástole) que permite la entrada en las cavidades cardíacas de la sangre que transportan las venas cavas y las pulmonares.

Efectos del desinflado: el desinflado brusco que se produce inmediatamente antes de la contracción ventricular (sístole) disminuye las resistencias arteriales periféricas, lo que se traduce en un descenso de la presión diastólica, un alivio en el trabajo cardíaco y, consecuentemente, una caída en las necesidades metabólicas del miocardio, es decir, una disminución de la carga (post-carga) que debe soportar el corazón en cada contracción (Figura 2).

Efectos clínicos: las acciones hemodinámicas y neurohumorales que produce la CES se traducen clínicamente en una drástica reducción de la angina de pecho, tanto de esfuerzo como de reposo, una mejoría de la

Aplicaciones: existen numerosos trabajos científicos que avalan la idoneidad del procedimiento en diversos estados patológicos, algunos de los más importantes los citamos a continuación: enfermedad coronaria sintomática (angina de pecho), insuficiencia cardíaca aguda y crónica (disnea, edemas) (Figura 3), insuficiencia arterial periférica (claudicación intermitente), hipertensión arterial, diabetes del adulto de difícil control médico, disfunción eréctil, enfermedades neuro-degenerativas (alzheimer, parkinson, demencia senil e hipertensiva, etc.), medicina regenerativa, antienvjecimiento y desintoxicante, hipercolesterolemia, retención de líquidos, medicina

Con las presiones habituales de inflado (40–120 mmHg), la tolerancia por parte del paciente es muy aceptable. Por tanto, no es necesario ningún tipo de anestesia o sedación

función renal y un aumento de la perfusión de sangre al cerebro. Con las presiones habituales de inflado (40–120 mmHg), la tolerancia por parte del paciente es muy aceptable. Por tanto, no es necesario ningún tipo de anestesia o sedación. El paciente recibe el tratamiento cómodamente acostado en una camilla, vigilado por una enfermera y supervisado por un médico.

El sistema es práctico, seguro, indoloro y exento de efectos secundarios. Sus indicaciones, aparte de las cardiovasculares, son numerosas y las describiremos seguidamente. Los protocolos de tratamiento varían en relación al problema a solucionar, aunque oscilan desde 3 a 5 sesiones semanales de 45 minutos de duración, con una programación completa que varía entre 4 y 8 semanas.

deportiva, síndrome de piernas cansadas y también trastornos varicosos superficiales.

Contraindicaciones. Las principales contraindicaciones absolutas vienen determinadas por un síndrome varicoso severo de miembros inferiores por la posibilidad de que la presión ejercida por los compresores pudiese romper una vena varicosa y provocar una hemorragia. Ante una hipotensión arterial y ortostática, así como trastornos digestivos de carácter inflamatorio, deben valorarse los posibles riesgos de la CES. Las contraindicaciones relativas vienen determinadas por el consumo habitual de inhibidores de la fosfodiesterasa de tipo 5 (viagra y similares) y por determinados defectos físicos (deformaciones óseas de miembros inferiores, o fracturas recientes). ♡

BIBLIOGRAFÍA

• Singh M., Holmes DR., Tajik AJ., Barness G. *Non-invasive revascularization by enhanced external counterpulsation: A case study and literature review. Mayo Clinic Proceeding 2000. 75:961-965.*

• Barness G., Feldman AM.,* Holmes MD. *The International Enhanced External Counterpulsation (IECP) Patient Registry (IEPR): Design, Methods, Baseline, Characteristics, and Acute Results. Clin. Cardiol 2001. 24: 435-442.*

• Tecson KM., Silver MA., Brune SD., et als. *Impact of Enhanced External Counterpulsation on heart failure rehospitalization in patients with ischemic cardiomyopathy. Am J Cardiol 2016; 117:901-905.*

• Eftekhari A., May O. *Effects of Enhanced External Counterpulsation depends on arterial compliance. Acta Cardiol 2013;68:47-50.*

• Braith RW., Casey DP., Beck ST. *Enhanced External Counterpulsation for ischemic heart disease: A look behind the curtain. Exerc Sport Sci Rev 2001;40:145-152.*



Parada cardiaca

Un gran reto en 2020

La parada cardiaca fuera del ámbito hospitalario suele afectar a personas aparentemente sanas sin síntomas previos de alarma. Para mejorar la supervivencia y la situación neurológica, es necesario educar a la población en técnicas de reanimación cardiopulmonar e instalar desfibriladores externos automáticos.



Dr. Ignacio Fernández Lozano,
jefe de Sección de la Unidad de Arritmias del Hospital Puerta de Hierro-Majadahonda (Madrid).

A PARADA CARDIACA EXTRA-HOSPITALARIA (PCEH) es una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial (*). Se estima que en Europa 275.000 personas con PCEH son atendidas cada año por parte de los servicios de emergencias, de las cuales solo 29.000 sobrevivirán después del ingreso hospitalario con buen estado neurológico, lo que supone una tasa de supervivencia cercana al 10%. Aunque es cierto que existen variaciones geográficas, la supervivencia en la PCEH es, en general, pobre en la mayoría de las series publicadas. Si las cifras parecen importantes, lo son más cuando tenemos en cuenta que la PCEH produce más muertes que el cáncer de mama, el de pulmón, el de colon, el sida y el ictus, todos juntos.

Uno de los principales problemas para diseñar una estrategia de prevención es que en la mayoría de los casos afecta a personas aparentemente sanas sin síntomas previos de alarma. Por ello, la estrategia más efectiva es mejorar la coordinación entre los distintos elementos de la cadena de supervivencia (testigos, centros de coordinación de emergencias, equipos de soporte vital avanzado y atención hospitalaria) para lograr mejorar la supervivencia y la situación neurológica tras una parada cardíaca (Figura 1). Cada minuto que se retrasa la atención, la probabilidad de supervivencia se reduce entre un 10-12%, por ello es fundamental empezar a hacer algo efectivo en los primeros 2-5 minutos de una PCEH. En situaciones como ahogamiento, congelación o en niños, podemos tener algo más de tiempo y posibilidades de recuperación.

La RCP consiste en comprimir el tórax con las dos manos sobre el centro del esternón a un ritmo de 100-120 compresiones por minuto

*
Los términos médicos con asterisco se explican en el glosario de la pág. 24

La RCP consiste básicamente en comprimir el tórax aplicando presión con las dos manos sobre el centro del esternón a un ritmo de 100-120 compresiones por minuto. El objetivo es hundir un tercio el diámetro anteroposterior del tórax para asegurar un mínimo flujo de sangre que entre y salga del mismo y permita mantener al cerebro y al corazón con vida. Es una técnica sencilla y fácil de aprender, al alcance de cualquier ciudadano, incluso de los escolares. La segunda maniobra es la desfibrilación precoz. Se estima que hasta el 60% de las PCEH presentan un ritmo inicial desfibrilable, es decir, un ritmo que puede volver a ser normal si se aplica un choque eléctrico de corriente continua sobre el corazón mediante un desfibrilador (*). En los últimos años se han desarrollado equipos automáticos o semiautomáticos fáciles de manejar que pueden ser empleados por cualquier ciudadano con mínimo conocimiento o incluso sin ninguno. Este tipo de dispositivos se ha hecho visible en nuestras ciudades, aeropuertos, gimnasios, centros comerciales, etc.

LAS MANIOBRAS EFECTIVAS SON SENCILLAS y se basan en técnicas de reanimación cardiopulmonar (RCP) (*) y en aplicar precozmente la desfibrilación en casos de ritmos desfibrilables (*).

Este tipo de dispositivos se ha hecho visible en nuestras ciudades, aeropuertos, gimnasios, centros comerciales, etc.

Fig. 1

CADENA DE SUPERVIVENCIA

Esquema a desarrollar secuencialmente en el transcurso de una parada cardiorrespiratoria. Comprende desde el reconocimiento real de la parada cardiorrespiratoria hasta los cuidados de postresucitación, pasando por el masaje cardíaco y la desfibrilación.

Reconocimiento precoz y pedir ayuda



Para prevenir la parada cardiorrespiratoria

RCP precoz



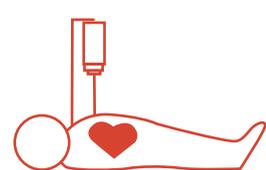
Para ganar tiempo

Desfibrilación precoz



Para reiniciar el corazón

Cuidados postresucitación



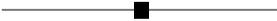
Para restaurar la calidad de vida

LAS GUÍAS EUROPEAS DE REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

identifican con claridad la necesidad de mejorar la atención en los primeros eslabones de la cadena de supervivencia, el reconocimiento precoz de la parada cardíaca, comenzar la RCP por testigos en los primeros minutos y el acceso precoz a la desfibrilación. Durante los últimos años, muchos países desarrollados han iniciado campañas de atención a la PCEH. Estas campañas se han basado en la difusión y enseñanza de las técnicas de RCP entre la población general (colegios, universidades, empresas, ayuntamientos, etc.) y en fomentar la instalación de desfibriladores externos automatizados tanto por organismos públicos como privados. En nuestro país se hacen esfuerzos en este sentido, pero muy lejos de lo que ocurre en Japón, Estados Unidos, o la mayoría de países europeos. Nuestro grado de conocimiento para atender una RCP es bajo en relación a otros países de nuestro entorno europeo. Mientras que en países como Suecia el 33% de la población ha recibido un curso reglado de RCP básica y manejo de un desfibrilador, en España los conocimientos en RCP están por debajo del 3%.

BIBLIOGRAFÍA

- Huang Y, He Q, Yang LJ, Liu GJ, Jones A. *Cardiopulmonary resuscitation (CPR) plus delayed defibrillation versus immediate defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest. Cochrane Database of Systematic Reviews 2014, Issue 9.*
- Nolan J, Soar J, Eikeland H. *The chain of survival. Resuscitation 2006;71(3): 270-1.*
- Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, et al. *European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015. Section 2: adult basic life support and automated external defibrillation. Resuscitation 2015; Vol. 95:81-99.*
- Day MR, Schmickeker RH, Zive DM, et al. *Out-of-hospital cardiac arrest survival improving over time: results from the resuscitation outcomes consortium (ROC). Resuscitation 2015; 91:108-15.*


La RCP y los desfibriladores externos, en ambientes sencillos y controlados como aeropuertos o escuelas, han logrado una tasa de supervivencia del 50-60% con buen estado neurológico


LA INSTALACIÓN DE DESFIBRILADORES EXTERNOS AUTOMÁTICOS (DEA (*))

en nuestras ciudades ha mejorado en los últimos años, pero estamos muy lejos de Europa. Francia tiene más de ocho veces que nosotros por millón de habitantes, y países como Alemania, Reino Unido, Holanda o Dinamarca, 10 veces más. Las razones son la falta de concienciación del problema en nuestro país y las trabas legislativas existentes. Los primeros decretos que legislaron la instalación de estos dispositivos por parte de las comunidades autónomas fueron muy restrictivos y un claro freno a la difusión de los DEA.

La práctica de RCP y la instalación de DEAs han demostrado ser medidas muy efectivas para mejorar los resultados. En ambientes sencillos y controlados como aeropuertos, escuelas o casinos han logrado una tasa de supervivencia con buen estado neurológico del 50-60%. En ciudades como Ámsterdam la cifra hoy en día se sitúa por encima del 25%. Si tenemos en cuenta que en España ocurren aproximadamente 30.000 casos de PCEH por año, las vidas que podrían salvarse serían muchas.

Es tiempo de cambiar las cosas, necesitamos un plan nacional que pueda mejorar la situación y acercarnos a Europa. La primera de las medidas que consideramos necesaria es aumentar la concienciación sobre la parada cardíaca dentro de la población con programas que permitan educar y entrenar a los ciudadanos en RCP básica y utilización de desfibriladores externos automáticos (DEA). Existe evidencia sólida en la literatura acerca del beneficio de esta estrategia en términos de supervivencia en la parada. Un ejemplo paradigmático es el de Dinamarca, donde desde la pasada década, se han hecho importantes esfuerzos para garantizar la formación de la población, incluyendo la enseñanza de RCP en los colegios y haciendo obligatoria la realización de cursos de RCP para todos

Fig. 2

Ariadna va más allá. Conformar una iniciativa pionera a nivel nacional que tiene como objetivo aumentar la conciencia y desmitificar creencias falsas acerca de la parada cardiaca dentro de la comunidad. Con ello, la meta final es incrementar la tasa de RCP y desfibrilación con DEA llevada a cabo por testigos y mejorar finalmente la supervivencia en la PCEH. No es la única medida útil, son muchas más las medidas necesarias, pero es nuestra modesta contribución para mejorar las cosas.

los ciudadanos que se quieran renovar el carné de conducir. Con estas y otras medidas, consiguieron duplicar la tasa de RCP realizada por testigos y prácticamente triplicar la supervivencia en la PCEH.

LA SEGUNDA MEDIDA FUNDAMENTAL es facilitar el acceso a los DEA por parte de los ciudadanos que son testigos de una PCEH. Sin embargo, dotar a los espacios públicos de DEAs supone un gran esfuerzo económico que puede convertirse en infructuoso si no se consigue vincular a los testigos y voluntarios con la ubicación de esos dispositivos. En este sentido, las nuevas tecnologías brindan una excelente oportunidad, permitiendo que los usuarios de teléfonos móviles estén geolocalizados y tengan también la posibilidad

de disponer del DEA más cercano para poder prestar ayuda en caso de producirse una PCEH cerca. En el año 2015, Suecia desarrolló un sistema de posicionamiento (basado en tecnología GSM) para alertar a voluntarios formados en RCP mediante un mensaje de texto. Este sistema denominado *SMSLivraddare* fue implementado inicialmente en la región de Estocolmo y permitió aumentar la tasa de RCP iniciada por testigos. Otro ejemplo destacado es el de los Países Bajos, donde se puso en marcha un sistema de aviso de voluntarios mediante SMS y posicionamiento de DEA que ha demostrado aumentar la supervivencia en la PCEH. Esta iniciativa pública se denomina *Hartslaggu* y cuenta con cerca de 185.000 voluntarios y más de 17.000 DEAs registrados. En el Reino Unido, la app *GoodSAM* ha sido integrada



La instalación de desfibriladores externos automáticos en nuestras ciudades ha mejorado en los últimos años, pero aún estamos muy lejos de Europa

en los sistemas de coordinación de emergencias de varias regiones, incluido el distrito central de Londres. Esta *app* funciona de forma similar a las anteriores, permitiendo a los usuarios recibir alertas si se produce una PCEH cerca e informando sobre la ubicación del DEA más próximo al lugar del suceso. En España, se ha desarrollado la *app* Ariadna (Figura 2), una aplicación móvil (disponible para iOS y Android) desarrollada por la Fundación Española del Corazón y la Sociedad Española de Cardiología junto con Cruz Roja, que permite a sus usuarios localizar y validar desfibriladores automáticos. A su vez, crea una red de voluntarios con formación en reanimación cardiopulmonar que se encuentran geolocalizados y que podrán ser alertados por los servicios de emergencias en el caso de que se produzca una parada cardíaca cercana.

Su carácter innovador e impacto es, por tanto, evidente ya que aprovecha la utilidad de la tecnología móvil para vincular los desfibriladores ya disponibles con los voluntarios con formación específica dispuestos a salvar vidas. Además, sirve como plataforma de información y difusión de conocimientos sobre parada cardíaca y soporte vital. ☞

* GLOSARIO

(*) Parada cardíaca extrahospitalaria (PCEH): es aquella que se produce fuera del entorno hospitalario y que va seguida de una detención absoluta de la circulación sanguínea en todo el organismo.

(*) Ritmos desfibrilables: son aquellas arritmias cardíacas (fibrilación ventricular y auricular, *flutter*, taquicardias paroxísticas, etc.) que son susceptibles de ser corregidas mediante descargas eléctricas con corriente continua a una potencia entre 100 y 400 vatios/segundo generadas por desfibriladores externos automáticos, manuales o semiautomáticos.

(*) Reanimación cardiopulmonar (RCP): conjunto de maniobras terapéuticas físicas y farmacológicas encaminadas a restaurar la actividad cardiocirculatoria previamente detenida.

(*) Desfibrilador externo automatizado (DEA): equipo de sencillo manejo para ser aplicado sobre el tórax de un sujeto en parada cardiocirculatoria con la intención de suministrar una descarga eléctrica que restaure el ritmo cardíaco detenido. Los pasos a seguir los va suministrando a través de una locución secuencial el propio equipo.

“Europe is Moving” fomentará la inclusión y la igualdad en el deporte

‘España se Mueve’, junto a Radio Capodistria y la Asociación Búlgara de Desarrollo Deportivo, ha lanzado el programa “Europe is Moving”. El objetivo es fomentar la inclusión social y la igualdad de oportunidades en el deporte. Está dirigido a los medios de comunicación. La primera reunión de trabajo se celebró en Madrid.

“EUROPE IS MOVING” es un proyecto innovador, principalmente por el *target* elegido, los medios de comunicación, ya que tanto las políticas europeas como los proyectos del programa no suelen enfocarse a este sector. Se busca concienciar a los medios de comunicación para que participen más y mejor en la promoción de la inclusión social y la igualdad de oportunidades a través del deporte. Los medios tienen un gran poder y, por tanto, una gran responsabilidad para contribuir a la consecución de este objetivo.

ESTE PROGRAMA, CONCEDIDO POR LA UNIÓN EUROPEA a través de las becas Erasmus+, contará con cuatro fases: investigación (para ver el nivel de la implicación de los medios en esta materia), un congreso internacional (en el que se presentarán los resultados del estudio), la presentación de un memorándum (con las conclusiones de la investigación y del congreso) y la creación de una red de trabajo a nivel europeo.

CON ESTA INICIATIVA, el Instituto España se Mueve, abre un nuevo horizonte de acción centrado en la promoción de los objetivos de de-



sarrollo sostenible a través del deporte tanto a nivel europeo como internacional.

JUNTO A ESPAÑA SE MUEVE participan otros dos *partners*:

- Radio Capodistria. Es parte integrante de RTV Slovenija, el servicio público de radiodifusión esloveno. Emite en italiano, las 24 horas del día, en onda media (AM), en modulación de frecuencia estéreo (FM) y por satélite. Fundada hace más de 69 años desempeña un importante papel transfronterizo: más de 100.000 oyentes diarios en Italia, Eslovenia y Croacia.

- Asociación Búlgara de Desarrollo Deportivo. Fundada en 2010, es

Se centra en la labor de los medios de comunicación

una organización pública sin ánimo de lucro dedicada al desarrollo del deporte búlgaro y a la mejora de la cultura deportiva en este país. Cree que el deporte debe formar parte de la vida moderna de los niños y jóvenes e inculcarles valores como motivación, disciplina y juego limpio.

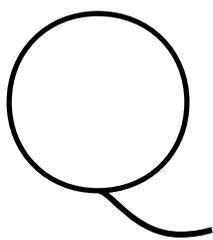
EL PROYECTO ARRANCÓ los días 14 y 15 de enero, celebrando el primer *meeting* en Madrid. Participaron Antonio Saccone (Radio Capodistria), Ivaylo Zdravkov y Konstantin Zankov (Asociación Búlgara de Desarrollo Deportivo), Fernando Soria Hernández y Marc Declercq (Instituto España se Mueve).

Durante el encuentro, que se desarrolló en un ambiente excepcional, se hizo una revisión del proyecto y de la metodología de trabajo, se concretó el calendario de las acciones a desarrollar y se definió la metodología a seguir en la investigación.

Cáncer y corazón: un binomio que se retroalimenta



Los tratamientos oncológicos pueden favorecer el desarrollo de complicaciones cardiovasculares, y a la inversa, los pacientes con problemas cardiovasculares presentan mayor riesgo de desarrollar cáncer. ¿Cómo minimizar el impacto?



¿UÉ RELACIÓN EXISTE ENTRE CÁNCER Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR?

Son actualmente las principales causas de mortalidad y morbilidad en nuestro medio. Ambas

entidades comparten factores de riesgo modificables (tabaco, alcohol, sedentarismo) y no modificables (edad, sexo, predisposición genética). Dos tercios de todos los problemas onco-hematológicos afectan a pacientes de más de 65 años, una edad en la que el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares es mayor. De hecho, casi uno de cada tres pacientes con un nuevo diagnóstico de cáncer tiene antecedentes de problemas



Dra. Teresa López-Fernández, Servicio de Cardiología del Hospital Universitario La Paz, IdiPAZ, Ciber CV, Madrid. Coordinadora del Grupo de Trabajo de Cardio-Oncología de la Sociedad Española de Cardiología (SEC).

cardiovasculares o factores de riesgo (diabetes, hipertensión, tabaquismo, dislipemia) y, los pacientes que han padecido una insuficiencia cardíaca o un infarto, presentan mayor riesgo que la población general de desarrollar cáncer durante el seguimiento (1).

En las últimas décadas, el manejo de este binomio cáncer-corazón plantea un nuevo reto a los sistemas de salud. Los avances en las técnicas de diagnóstico precoz y el desarrollo de nuevos tratamientos dirigidos han mejorado de forma espectacular el pronóstico de muchos tumores. Sin embargo, este aumento en la supervivencia ha puesto de manifiesto la necesidad de prevenir y tratar complicaciones cardiovasculares derivadas de las terapias del cáncer a las que se había prestado poca atención en el pasado (2). El desarrollo de



Fig. 1

FACTORES DE RIESGO COMUNES ENTRE CÁNCER Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

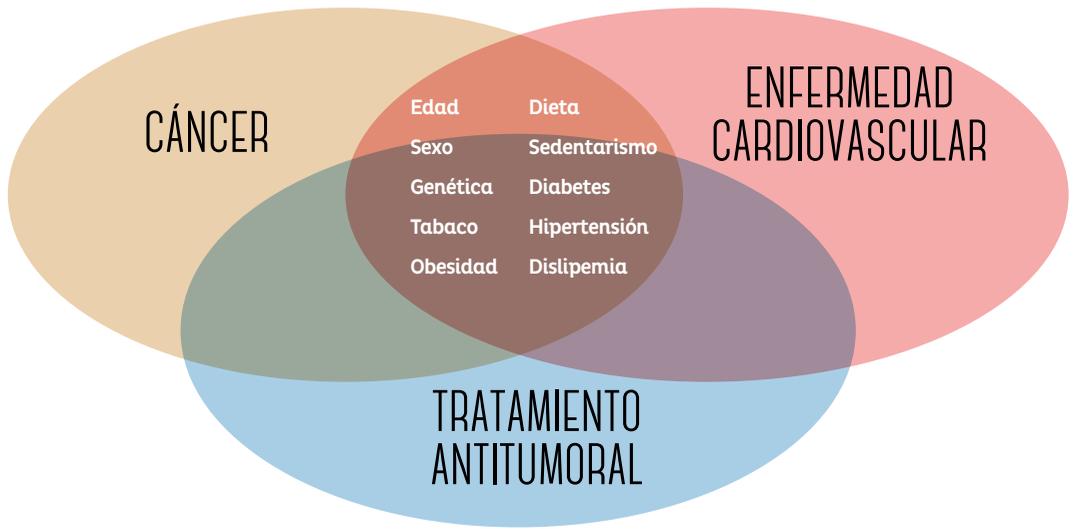
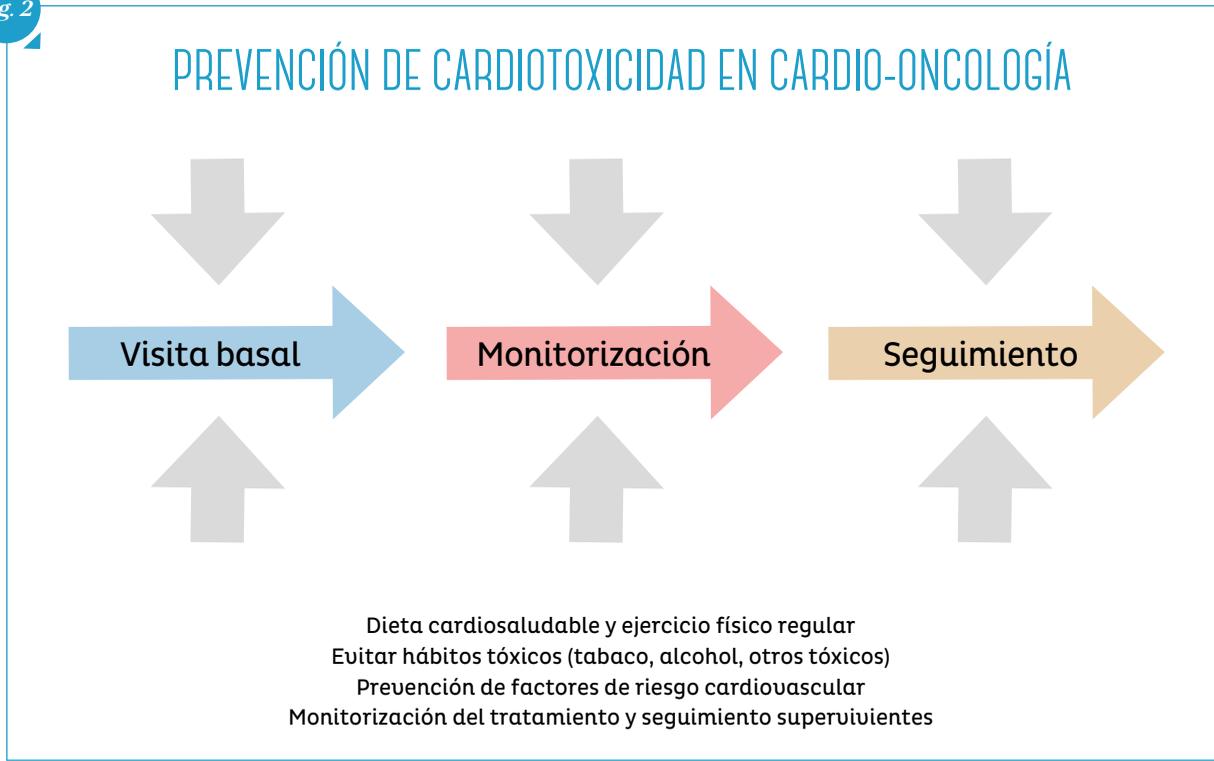


Fig. 2



cardiotoxicidad empeora no solo el pronóstico cardiovascular, sino también el oncológico cuando obliga a modificar o suspender tratamientos potencialmente curativos hasta en un 20% de pacientes (Figura 1).

La cardio-oncología es la disciplina que se encarga de la prevención, el diagnóstico, la monitorización y el tratamiento de las posibles complicaciones cardiovasculares que se derivan de los tratamientos del cáncer, con el objetivo de asegurar que los pacientes reciben el mejor tratamiento sin interrupciones y con el menor riesgo asociado de eventos adversos (3).

TOXICIDAD CARDIOVASCULAR DERIVADA DE LOS TRATAMIENTOS ONCO-HEMATOLÓGICOS. La cardiotoxicidad es un problema clínico creciente que constituye, junto con las segundas neoplasias, la causa más frecuente de mortalidad en supervivientes de cáncer. Definimos cardiotoxicidad como cualquier enfermedad cardiovascular derivada del tratamiento del cáncer, incluyendo: insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica, arritmias, hipertensión arterial, valvulopatías, miocarditis, hiperten-

sión pulmonar, enfermedad tromboembólica venosa o arterial y patología pericárdica (4,5). El riesgo de desarrollarla y las probabilidades de recuperación dependen tanto del tratamiento antitumoral administrado como de la predisposición individual, marcada tanto por los antecedentes de cardiopatía y/o factores de riesgo cardiovascular, como por factores genéticos, todavía no bien aclarados.

La cardiotoxicidad puede aparecer durante la fase activa del tratamiento o en el seguimiento posterior y, por este motivo, la creación de equipos multidisciplinares es clave para organizar las estrategias de prevención y tratamiento precoz que permitan evitar complicaciones graves.

ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN. El trabajo de los equipos de cardio-oncología está dirigido a la prevención cardiovascular en todas las etapas del proceso del cáncer. Es básico realizar una valoración cardiovascular inicial de los pacientes que van a recibir tratamientos potencialmente cardiopáticos (2,3). De este modo, podemos optimizar el control de problemas preexistentes y sentar

— ■ —

El manejo del binomio cáncer-corazón plantea un nuevo reto a los sistemas de salud

— ■ —

Los supervivientes de cáncer necesitan un control estricto de los factores de riesgo cardiovascular

las bases para un programa de educación y promoción de la salud.

Todos los pacientes deben recibir un consejo estructurado sobre estilo de vida (abstención de tabaco y otros tóxicos, dieta mediterránea y ejercicio físico regular). El ejercicio regular (moderado o intenso en función de las condiciones físicas basales), incluso durante la fase de tratamiento activo, reduce la pérdida de capacidad funcional, mejora la tolerancia al tratamiento del cáncer y minimiza el riesgo de complicaciones cardiovasculares (6).

Durante la fase de tratamiento activo, también debemos entender la monitorización de la cardiotoxicidad como una estrategia preventiva. Si somos capaces de detectar posibles complicaciones en fases precoces, generalmente asintomáticas y potencialmente reversibles, su manejo permitirá optimizar la situación cardiovascular sin interrumpir el tratamiento antitumoral (2,3). La periodicidad de las visitas o la necesidad de pruebas específicas debe individualizarse en función del riesgo asociado de toxicidad de los diferentes esquemas (Figura 2). Uno de los problemas más frecuentes en esta fase es el desarrollo precoz o el empeoramiento de los factores de riesgo cardiovascular clásicos (hipertensión arterial, diabetes, dislipemias) y mantener un buen control de los mismos es clave para reducir el riesgo de toxicidad. La valoración de la situación cardiovascular y funcional tras completar el tratamiento antitumoral es básica para poder dirigir la necesidad de monitorización a largo plazo. Los tratamientos onco-hematológicos aumentan la vulnerabilidad del sistema cardiovascular favoreciendo el desarrollo de nuevos factores de riesgo cardiovascular a medio y largo plazo. En supervivientes de cáncer es necesario potenciar un control estricto de los mismos y mantener estrategias de educación en salud. 



BIBLIOGRAFÍA

1. Miller KD, Nogueira L, Mariotto AB et al. *Cancer treatment and survivorship statistics, 2019*. *CA Cancer J Clin*. 2019 Sep;69(5):363-385.
2. López-Fernández T, Martín García A, Santaballa Beltrán A et al. *Cardio-Onco-Hematology in Clinical Practice. Position Paper and Recommendations*. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2017 Jun;70(6):474-486.
3. Lancellotti P, Suter TM, López-Fernández T et al. *Cardio-Oncology Services: Rationale, Organization, and Implementation*. *Eur H J* 2019 Jun 7;40(22):1756-1763.
4. Mehta L, Watson KE, Barac A et al. *Cardiovascular Disease and Breast Cancer: Where These Entities Intersect. A Scientific Statement From the American Heart Association*. *Circulation*. 2018; 137: e30-e66.
5. Campia U, Moslehi JJ, Amiri-Kordestani L et al. *Cardio-Oncology: Vascular and Metabolic Perspectives: A Scientific Statement From the American Heart Association*. *Circulation*. 2019 Mar 26;139(13):e579-e602.
6. Scott JM, Nilsen TS, Gupta D et al. *Exercise Therapy and Cardiovascular Toxicity in Cancer*. *Circulation*. 2018;137:1176-1191.

Insuficiencia cardiaca, una epidemia *in crescendo*



Dr. Enrique Galve, ex director de la Unidad de Insuficiencia Cardiaca del Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona.

Cuando el corazón no bombea suficiente sangre al organismo aparece la insuficiencia cardiaca, una cardiopatía que va en aumento en las sociedades avanzadas. ¿Cómo detectarla y tratarla a tiempo?



E **L MOTOR EMPIEZA A FALLAR.** El sistema de circulación es relativamente sencillo: un motor (el corazón) que impulsa la sangre, unas cañerías (arterias que distribuyen la sangre desde el corazón hacia la periferia y venas que devuelven la sangre al corazón), un oxigenador (los pulmones) y un filtro (los riñones). Cuando es el motor el que empieza a renquear (no bombea suficiente sangre), hablamos de insuficiencia cardiaca.

¿QUÉ ENFERMEDAD CARDIACA CAUSA LA INSUFICIENCIA? Cualquier cardiopatía (*) puede acabar manifestándose, solo cuando ya está muy avanzada, como insuficiencia cardiaca: desde un infarto de miocardio extenso, una válvula que no abre o cierra bien, una arritmia rápida y persistente, una enfermedad del miocardio (miocardiopatías) o del pericardio (el saco que envuelve el corazón se vuelve rígido y no permite un correcto funcionamiento de este).

¿ES FRECUENTE ESTA CARDIOPATÍA? Todos los estudios epidemiológicos indican que esta entidad cada vez es más frecuente y afecta al 2% de la población adulta en las sociedades avanzadas. De hecho, es la cardiopatía que más crece y lo hace fundamentalmente por dos motivos: primero, la insuficiencia cardiaca está ligada al envejecimiento, como la longevidad de la población aumenta, cada vez hay más casos; segundo, los pacientes que presentan las diferentes formas de cardiopatía reciben tratamientos médicos, intervencionistas y quirúrgicos mejores y más precoces, lo que les permite superar las fases iniciales e intermedias de sus afecciones. Un ejemplo clásico es el del sujeto que sufre un infarto de miocardio por oclusión brusca de una arteria coronaria. Entra en lo que se denomina “código infarto”, siendo trasladado en ambulancia o helicóptero a un hospital donde se le realiza ágilmente un cateterismo, se abre la oclusión de la arteria y se sella con un *stent*. El paciente sobrevive y el miocardio supera el acontecimiento, pero como el proceso completo conlleva un tiempo (de 1 a 4 horas), no todo el miocardio afectado

* Los términos médicos con asterisco se explican en el glosario de la pág. 34

La insuficiencia cardiaca cada vez es más frecuente y afecta al 2% de la población adulta

Fig. 1



Radiografía de tórax característica de edema agudo de pulmón, forma típica de manifestarse la insuficiencia cardiaca. Los pulmones, que normalmente son oscuros por su contenido en aire, en este caso se ven ocupados por manchas difusamente blancas en una imagen que recuerda a las alas de mariposa.

se salva, parte se necrosa (necrosis = muerte celular) y, con el paso del tiempo, puede llegar la insuficiencia cardiaca.

¿PODEMOS EVITAR QUE SIGA AUMENTANDO? Cuando el paciente presenta signos y síntomas de insuficiencia cardiaca, la enfermedad cardiaca subyacente ya es importante. Por un lado, hemos de evitar la cardiopatía de base, lo que se logra actuando sobre los factores de riesgo cardiovascular: hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia, tabaco, obesidad y vida sedentaria. La otra forma de prevenir es haciéndonos exámenes preventivos de salud en los que un médico nos atienda, interrogue, explore, y nos haga al menos una toma de constantes, un electrocardiograma y un análisis de sangre y orina.

¿CÓMO RECONOCER QUE ESTOY EMPEZANDO A TENER INSUFICIENCIA CARDIACA? No siempre es fácil averiguarlo o sospecharlo en las fases iniciales porque los síntomas pueden ser inespecíficos. Si llega

Fig. 2



Pulsioxímetro que mide el % de oxígeno de la hemoglobina en sangre con ayuda de métodos fotoeléctricos. Cuando aparece insuficiencia cardíaca con edema (líquido) en los pulmones, el oxígeno en sangre baja, siendo preocupante cuando desciende del 90%.

menos sangre a la periferia, fundamentalmente a los músculos, aparece fatiga, pero existen multitud de enfermedades que dan fatiga. Ya es más característico que la falta de rendimiento del corazón ocasione que la sangre se “estanche”, lo cual hincha los tobillos (edemas), más adelante afecta al abdomen (se distiende) y a los pulmones, lo que se manifiesta con ahogo (disnea). La Figura 1 es una radiografía de tórax en donde los pulmones están ocupados por edema. Es característico entonces que el paciente no pueda acostarse totalmente horizontal, necesitando dos o tres almohadas, o que incluso pase la noche en el sofá para poder descansar. Como la sangre en el circuito fluye menos, llega en menor cantidad a los riñones y estos filtran menos, por lo que el volumen de orina desciende y se produce una retención de líquidos en el cuerpo. Por eso el primer medicamento que el

médico suele administrar si hay insuficiencia cardíaca es un diurético, con lo que el paciente experimenta un gran alivio en sus síntomas.

Como se ha comentado, el diagnóstico no es fácil en las fases iniciales, por eso, cuando aparezcan síntomas nuevos como ahogo (disnea (*)), hinchazón de tobillos (edemas (*)), incapacidad para dormir estirado o palpitaciones (el corazón late rápido y/o irregular), conviene consultar con el médico.

¿QUÉ PRUEBAS DEBE HACER EL MÉDICO PARA DIAGNOSTICARLA?

En primer lugar, un interrogatorio para elaborar una historia clínica que debe incluir los factores de riesgo cardiovascular, los antecedentes que puedan explicar el desarrollo de una enfermedad cardíaca y los síntomas actuales que faciliten el diagnóstico. Seguidamente, una exploración física completa con atenta auscultación cardíaca y pulmonar, determinación de constantes (pulso y presión arterial), electrocardiograma, radiografía de tórax (Figura 1), saturación de oxígeno con un pulsioxímetro (un dedal que se coloca en un dedo de la mano y averigua el contenido de oxígeno en sangre a través de la transparencia de la uña (Figura 2)) y una analítica. Posteriormente, se emplearán las exploraciones más específicas: el ecocardiograma (*), que permite identificar el tipo de cardiopatía de base responsable de la insuficiencia cardíaca, y que se complementa a veces con la resonancia, el TAC y con el cateterismo cardíaco (*), dependiendo del caso. Algunas de estas exploraciones pueden ser diagnósticas y terapéuticas, por ejemplo, si el cateterismo encuentra una lesión coronaria importante que irriga un territorio “viable” (vivo), se procede a dilatarla y colocar un *stent*, lo que reactiva la circulación en ese territorio y permite que se recupere. Hay exploraciones más recientes de gran ayuda: los niveles en sangre de Pro-BNP (se determinan por un simple análisis) se elevan mucho si hay insuficiencia cardíaca, por lo que hallarlos en niveles normales la descarta y obliga a realizar otras exploraciones para encontrar patologías que justifiquen el cuadro clínico; sus niveles también se correlacionan con la gravedad del cuadro, es decir, si descienden es que el paciente mejora.

Si aparecen síntomas como ahogo, hinchazón de tobillos, incapacidad para dormir estirado y palpitaciones, conviene consultar al médico

¿ES IMPORTANTE PRESENTAR INSUFICIENCIA CARDIACA?

La insuficiencia cardiaca tiene mucha importancia por múltiples razones. Es una enfermedad muy mortal (Figura 3). No obstante, cuenta con tratamiento, pero este se ha de aplicar pronto y de modo completo. Por otro lado, obliga con frecuencia a hospitalizar al paciente, lo que lo debilita y, en otro orden de cosas, consume muchos recursos sanitarios.

¿CUÁL ES SU TRATAMIENTO?

Es extraordinariamente amplio. Depende de la cardiopatía de base, lo avanzada que pueda estar la propia enfermedad y de los resultados de las pruebas complementarias.

Tiene unas medidas generales: comer sin sal, disminuir el sobrepeso (si existe), abandonar el tabaco y realizar actividad física suave pero constante cuando se haya resuelto la descompensación inicial. El siguiente paso es el tratamiento médico, que en la mayoría de casos, está compuesto por una multitud de medicamentos que además se implementan de

Niveles muy elevados de péptidos natriuréticos (Pro-BNP) en sangre son un indicador de insuficiencia cardiaca

modo paulatino, lo que conlleva un contacto médico-enfermera-paciente muy estrecho. Los fármacos que más se emplean son la furose-mida (diurético), el enalapril, el bisoprolol y carvedilol, la espironolactona y eplerenona, el sacubitril-valsartan, diversos anticoagulantes si hay arritmias, y algunos más.

Existen también medidas complementarias, como visitas de educación sanitaria, programas de rehabilitación física y telemedicina para optimizar los controles.

Puede ser necesario en algunos casos complementar el tratamiento con un dispositivo para las arritmias mortales (DAI implantable) o incluso un resincronizador,

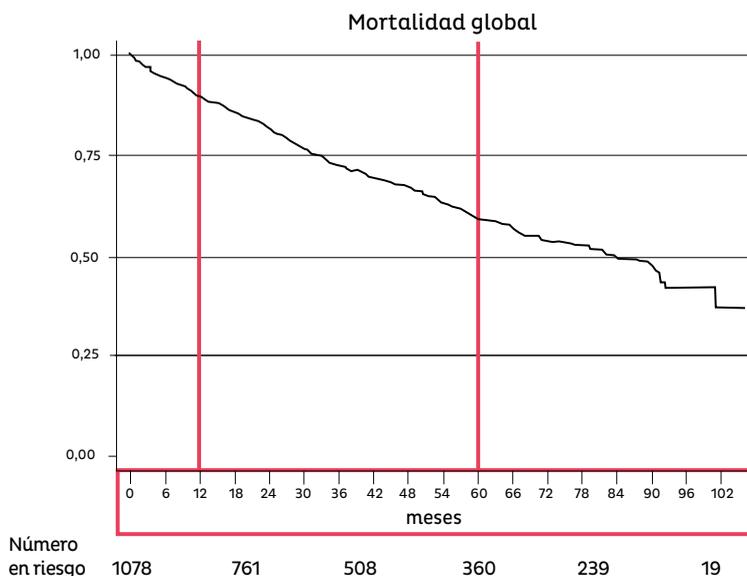
Fig 3

MORTALIDAD EN UNA SERIE DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA

Unidad de IC. Hospital Vall d'Hebron, Barcelona

La mortalidad en la insuficiencia cardiaca es muy significativa, como ilustra esta serie del Hospital Vall d'Hebron de Barcelona, en donde se observa que un 10% de pacientes ha fallecido al año y más de un 40% a los 5 años.

	%	Intervalo de confianza
1 año	10	8-12
5 años	41	37-44



que es un marcapasos sofisticado que lleva incorporados varios cables (Figura 4). Hay casos especiales (no son los más frecuentes) en que se puede requerir cirugía cardiaca (de una lesión en una válvula, *bypass* coronario, etc.) y, en casos seleccionadísimos, el trasplante cardiaco (lo que es excepcional). No existe el corazón artificial, pero cada vez se emplean más las “asistencias mecánicas” que cumplen un papel semejante.

En conclusión, la insuficiencia cardiaca es un proceso cada vez más frecuente, prevenible y tratable. Puede ser complejo y casi siempre obliga a medicarse de por vida, pero con el manejo y apoyo adecuados, la medicina actual proporciona soluciones en muchos casos que pueden redundar en una vida digna. ♡

BIBLIOGRAFÍA

1. *Generalidades sobre la insuficiencia cardiaca.* <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000158.htm>
2. *Atención al paciente e información médica Mayo Clínic. Insuficiencia cardiaca.* <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/heart-failure/symptoms-causes/syc-20373142>
3. *Generalidades sobre la insuficiencia cardiaca.* Fundación Española del Corazón. <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/insuficiencia-cardiaca.html>
4. Galve E, Oristrell G, Acosta G, Ribera-Solé A, et al. *Cardiac resynchronization therapy is associated with a reduction in ICD therapies, while improves ventricular function.* *Clin Cardiol.* 2018; 41: 803-808.

Fig. 4



Radiografía de tórax de un paciente al que se le ha colocado un DAI-resincronizador, que mediante tres cables que estimulan, consigue mejorar la eficiencia de la contractilidad cardiaca y lo protege de la muerte súbita por una arritmia maligna.

* GLOSARIO

(*) **Cardiopatía:** término aplicado en general a cualquiera de las formas de enfermedad del corazón.

(*) **Disnea:** sensación subjetiva de falta de aire que se suele acompañar de respiración rápida (taquipnea). Es un síntoma típico de la mayoría de enfermedades cardio-respiratorias.

(*) **Edema:** acumulación de líquidos en el espacio intersticial por retención de los mismos. Se podría denominar “encharcamiento”. Comienza en las zonas más declives del cuerpo (extremidades inferiores) pero puede manifestarse a otros niveles, como el pulmón

(edema de pulmón) o abdominal (ascitis).

(*) **Ecocardiograma:** exploración incruenta muy empleada en la insuficiencia cardiaca. Por medio de un transductor de ultrasonidos que se aplica a la pared del tórax se visualiza el corazón y el flujo de la sangre.

(*) **Cateterismo cardiaco:** procedimiento que consiste en pasar una sonda delgada y flexible (catéter) a través de una vena o arteria hasta el corazón. El catéter casi siempre se introduce desde la ingle o el brazo. Permite valorar la anatomía del corazón y de las arterias coronarias.



Busca el sello en los productos reconocidos por la
FUNDACIÓN ESPAÑOLA DEL CORAZÓN



FRUTOS SECOS
SIN SAL AÑADIDA
FREIR
ADITIVOS

Alto contenido de grasas insaturadas.
La sustitución de grasas saturadas por grasas
insaturadas en la dieta contribuye a mantener niveles
normales de colesterol sanguíneo.

- Se recomienda seguir una dieta variada y equilibrada y un estilo de vida saludable.
- Si usted tiene unas condiciones dietéticas especiales o padece alguna enfermedad debe consultar a un profesional de la salud.





Dr. Juan Corbalán Alfocea, especialista en Fisiopatología del Deporte. Director de la Unidad de Salud Deportiva en el Centro Médico Vithas Internacional (Madrid).

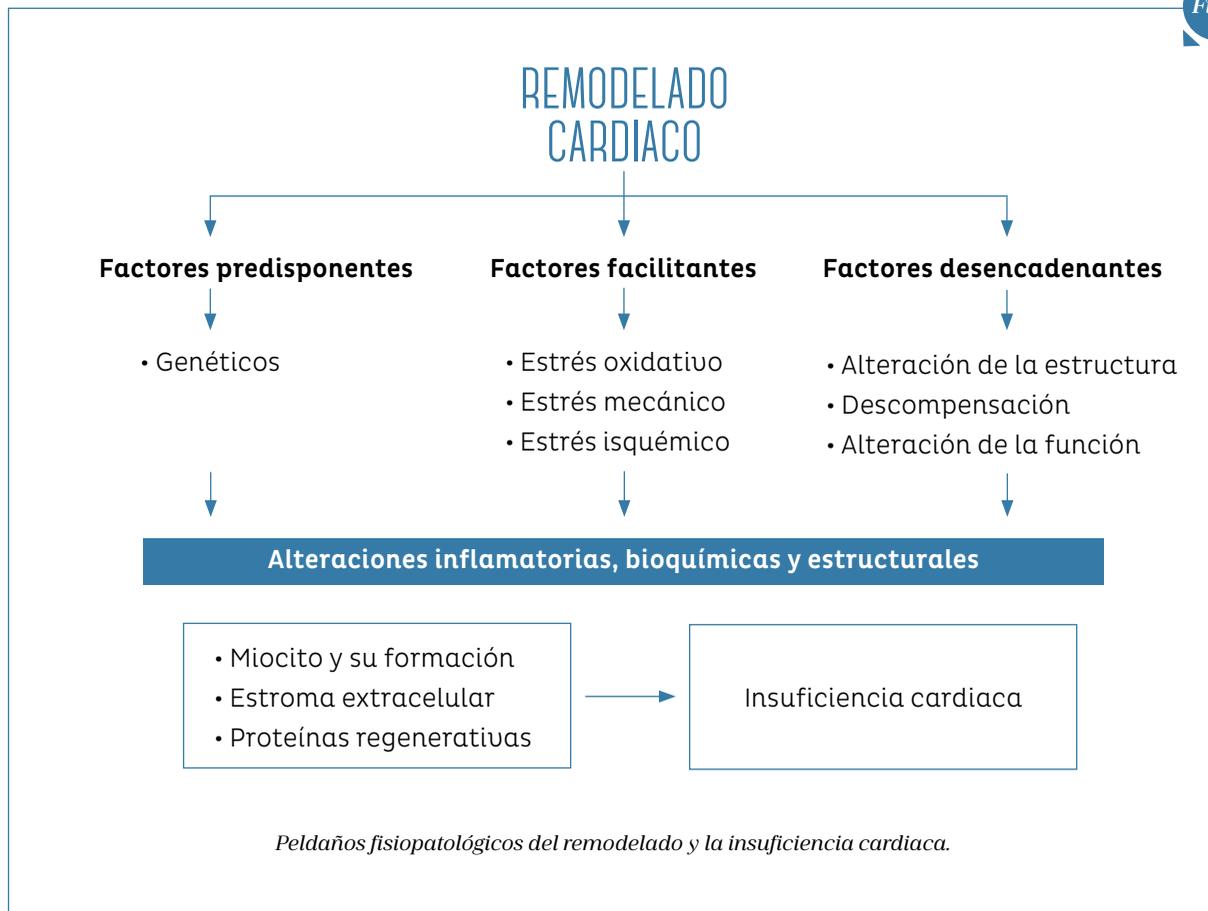
Remodelado cardiaco

Así cambia
el corazón al
practicar deporte

La remodelación cardiaca es un mecanismo de adaptación que afecta a la estructura y función del corazón. En el deportista tiene una prevalencia ligada al tiempo de práctica y al tipo de deporte.

* Los términos médicos con asterisco se explican en el glosario de la pág. 38

Fig. 1



EL TÉRMINO “REMODELADO CARDIACO” (RC) es un concepto relativamente moderno que data de los años 90 y que se define como “el conjunto de modificaciones miocárdicas que tratan de compensar un estrés, sobrecarga o daño sufrido en el músculo cardiaco”. Es un mecanismo de adaptación que afecta a la estructura y la función del músculo cardiaco. El término fue calando poco a poco relacionado al infarto de miocardio, la hipertensión, determinadas arritmias, a su evolución histopatológica y funcional (1), al deterioro secundario de la función y a la aparición de insuficiencia cardiaca (IC).

Estos cambios afectan a varios niveles de la homeostasis (*), desde lo puramente estructural a lo histológico o lo bioquímico y molecular (2). Los procesos inmunitarios, neurohormonales e inflamatorios sobre la estructura en cuestión o la economía general también están implicados en este concepto.

Podemos decir que si el elemento estresante permanece durante suficiente tiempo, la cadena fisiopatológica se ac-

tiva sobre un sustrato congénito del paciente que finaliza en la alteración de la función cardiaca (3) originada, no solo por el daño del cardiomiocito (*), sino también por la implicación de una patológica disposición del colágeno del estroma miocárdico (Figura 1).

El mundo del deporte ha calado cada vez más en la sociedad desde el gran ímpetu que supusieron los Juegos Olímpicos modernos. Desde entonces, la medicina deportiva ha profundizado más en el “alto rendimiento” del deportista de la mano de especialidades médicas muy implicadas en él. La cardiología es, sin duda, una de ellas.

Las adaptaciones cardiacas a las sobrecargas de presión o volumen de los distintos deportes y actividades ya fueron definidas a finales del siglo XIX (4), concretamente en 1899 por Henschen. La adaptación cardiaca (5) pasaba por: factores de estructura y función, de los que la hipertrofia (*), la dilatación y la bradicardia eran elementos fundamentales que regulaban el gasto cardiaco (GC). En la actualidad, estos cambios se relacionan con elementos tanto macroscópicos como celulares y bioquímicos.

Si el elemento estresante permanece durante suficiente tiempo, la cadena fisiopatológica se activa sobre un sustrato congénito del paciente que finaliza en la alteración de la función cardiaca

REMODELADO EN DEPORTISTAS. El remodelado cardiaco (RC) del deportista tiene una prevalencia ligada al tiempo de práctica y el tipo de deporte. La duración, frecuencia, intensidad y tipo de deporte deben tenerse en cuenta. Existen clasificaciones que pueden ser una referencia, pero personalmente me guío por la Figura 2.

En las consultas, los deportistas aficionados de cierto nivel se mueven en torno a las 11 h., frente a las 18 h. del deportista profesional de entrenamiento semanal (datos personales no publicados), muy por encima de los límites descritos en trabajos publicados. También es de importancia vital analizar los distintos tipos de deporte y el tamaño y morfotipo de los deportistas (6), composición corporal y grasa visceral cardiaca acumulada. La llegada en masa de la mujer al deporte nos obliga a prestar especial atención a estos colectivos de deportistas aficionados. Otro elemento a tener en cuenta es la propia evolución de los deportes que cada vez son más agonísticos, sean mujeres u hombres, y por lo tanto con más capacidad estresante.

En la mayoría de los casos, y en ausencia de otras patologías, nos encontramos con un remodelado equilibrado que vuelve a su estado inicial (remodelado inverso) con

el desentrenamiento, primera opción terapéutica a tener en cuenta en el paciente deportista. Podemos decir que la adaptación pasa a descompensación y de ahí a patología y que se presenta tanto en mujeres como hombres. El estudio de la obesidad, el sobrepeso y el aumento de grasa epicárdica (*) pueden también jugar a largo plazo un papel en el remodelado cardiaco tanto en personas sedentarias como en deportistas que requieren de una determinada masa corporal para la competición.

¿QUÉ HAY DETRÁS DEL REMODELADO CARDIACO DE LOS DEPORTISTAS?

El RC en el deporte es un aspecto complejo en el que actúan muchas variables que pueden ser distintas a las implicadas tras un infarto de miocardio, una arritmia o HTA. La implicación de los distintos mecanismos inmunológicos, inflamatorios, neurohormonales, etc., jugarán papeles distintos. Serán precisos muchos estudios para entender el remodelado cardiaco y sus secuelas después de años de práctica intensa del deporte, estudiar el efecto sobre el cardiomiocito y el colágeno miocárdico y la respuesta de ambos a periodos de desentrenamiento (7). De la misma manera que la carga de entrenamiento es el factor principal de ese remodelado por encima de factores

Fig. 2

NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN FRECUENCIA Y DURACIÓN

- **Grupo I:** no actividad (sedentario) o mínima accidental.
- **Grupo II:** entre 3 y 6 horas semanales (se considera ligeramente activo).
- **Grupo III:** entre 6 y 9 horas semanales (aficionado medio).
- **Grupo IV:** entre 6 y 12 horas semanales (aficionado alto).
- **Grupo V:** más de 12 horas (aficionado superior y profesionales).

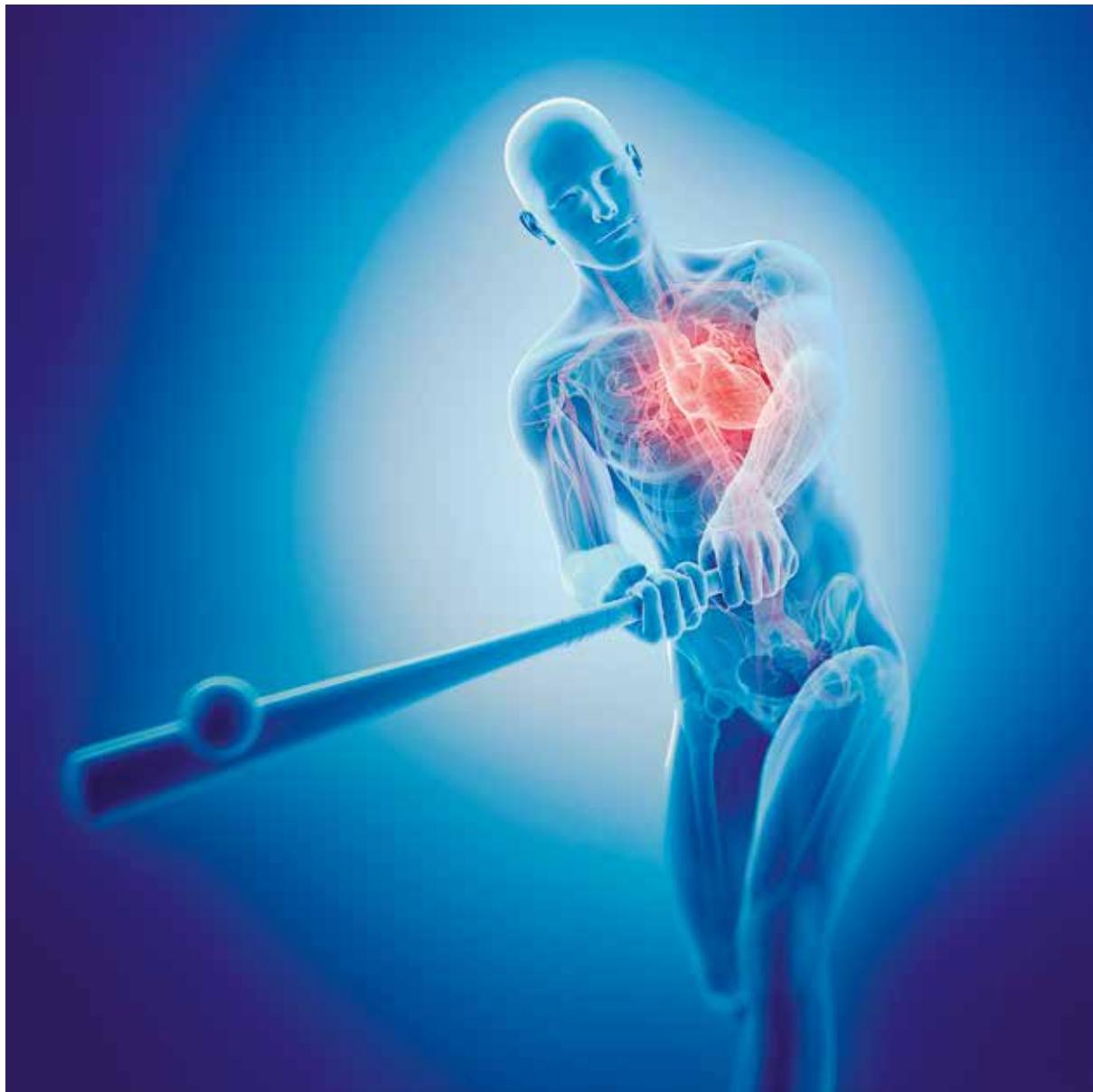
* GLOSARIO

(*) **Homeostasis:** conjunto de fenómenos fisiológicos de autorregulación que tratan de mantener un equilibrio constante en la composición, propiedades y actividades de todos los componentes del organismo.

(*) **Cardiomiocito:** una unidad celular básica del músculo cardiaco con capacidad contráctil.

(*) **Hipertrofia cardiaca:** desarrollo y crecimiento excesivo y anormal de los componentes básicos (miocardiocitos) de la masa muscular miocárdica y de la matriz extracelular (colágeno). Puede ser producida por una sobrecarga excesiva al corazón impuesta por la actividad deportiva o secundaria a determinadas enfermedades como hipertensión arterial, valvulopatías cardiacas, etc.

(*) **Grasa epicárdica:** acúmulo de materia grasa en la capa más externa del corazón (epicardio). Numerosos estudios señalan a la grasa visceral (en este caso cardiaca) con un factor deletéreo que provoca diversas cardiopatías y se relaciona con otras enfermedades como la diabetes, síndrome metabólico y la obesidad.



Es de importancia vital analizar los distintos tipos de deporte y el tamaño y morfotipo de los deportistas, composición corporal y grasa visceral cardiaca acumulada

genéticos (8), este remodelado puede ser modificado con determinadas pautas de tratamiento o ejercicio físico, como muestran trabajos recientes (9). Puede ser que exista una biogénesis mitocondrial en estos casos.

El estudio de la alteración de la estructura matricial (EM) del miocardio, la disposición de colágeno y la comparación con los patrones de remodelado por otras causas, ampliarán el conocimiento histo-anatomopatológico del que disponemos en la actualidad para entender los efectos cronotrópicos e inotrópicos del remodelado cardiaco en



Serán precisos muchos estudios para entender el remodelado cardíaco y sus secuelas después de años de práctica intensa del deporte

el deporte, así como las consecuencia que pueda tener sobre el deportista ya retirado. El “más lejos, más alto, más fuerte” es un lema redondo pero puede que no lo sea tanto para la salud futura de deportistas cuyas actividades parecen no tener límite, incluso para los aficionados.

¿Serán determinados deportes y sus adaptaciones cardíacas un precio excesivamente elevado para la salud futura de practicantes, cada vez más diversos, en deportes cada vez más agónicos, que se inician más precozmente y cuya práctica se prolonga hasta edades altísimas? La sensación es que caminamos hacia ese escenario pero aún necesitamos saber mucho más de la fisiopatología deportiva para responder en profundidad a todas las dudas que hoy nos limitan. ☞

BIBLIOGRAFÍA

1. Takano HI, Hasegawa H, Nagai T, Komuro I. Department of Cardiovascular Science and Medicine, Chiba University Graduate School of Medicine, Chiba. Implication of cardiac remodeling in heart failure: mechanisms and therapeutic strategies. *Internal Medicine*. 2003;42(6): 465-469.
2. Rivera M, Taléns-Visconti R, Jordán A, et al. Remodelado miocárdico y activación inmunitaria en pacientes con insuficiencia cardíaca Rev Esp Cardiol. 2006;59: 911-918.
3. Jiménez-Navarro MJ, et al. Síntesis de colágeno e Insuficiencia Cardíaca. *Rev Esp Cardiol* 2005;58:975-978.
4. Henschen S. Skidlauf and Skidweirrlauf: Eine medizinische sport studie Mitt Med Clin. Upsala 1899. (Comunicación personal).
5. Paolo Zeppilli. *Cardiologia dello Sport*. ISBN 88-86062-17-6. Casa Editrice Scientifica Internazionale. Roma.
6. Engel DJ, Schwartz A., Homma S. Athletic Cardiac Remodeling in US Professional Basketball Players. *JAMA Cardiol*. 2016 Apr 1; (1): 80-87.
7. Swoboda PP et al. Regression of left Ventricular Mass in athletes undergoing complete detraining is mediated by decrease in intracellular but not extracellular compartments. *Circ. Cardiovascular Imaging* 2019 Sep; 12(9).
8. Madaria Marijuan Z. Cardiac Remodeling in response to one year of Intensive endurance training (Comment). *Cardiología Hoy*: 2014.
9. Dadan Jia, Lu Hou, Yongzhi Lv, Zhenjun Tian. Postinfarction exercise training alleviates cardiac dysfunction and adverse remodeling via mitochondrial biogenesis and SIRT1/PGC-1 alfa/Akt signaling. *J Cell Physiol* 2019; 234: Issue 12.

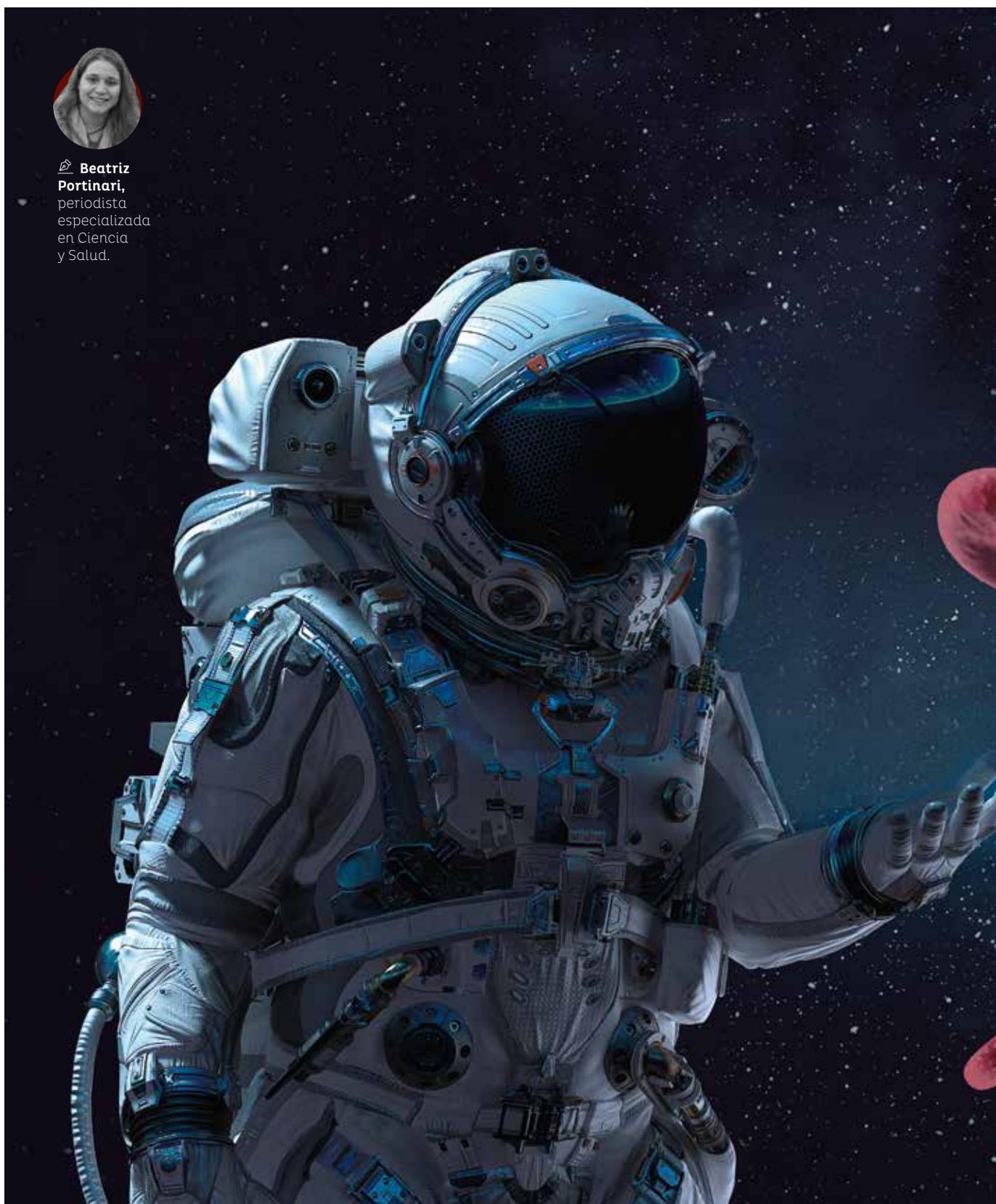
Suscríbase a **C I E N C I A**
C A R D I O V A S C U L A R,
la revista de divulgación
científica de la Fundación
Española del Corazón



Tel. 91 724 23 70 - fec@fundaciondelcorazon.com



 **Beatriz Portinari,** periodista especializada en Ciencia y Salud.



La medicina cardiovascular viaja al espacio

¿Cómo abordar una emergencia de salud cardiovascular en el espacio? ¿qué efectos produce la ingravidez y la radiación espacial sobre el sistema cardiovascular? Algunas de estas dudas comienzan a despejarse con la investigación, otras siguen orbitando.

* Los términos médicos con asterisco se explican en el glosario de la pág. 47

SOLO HABÍAN TRANSCURRIDO DOS MESES desde que la nave Soyuz despegó desde el cosmódromo de Baikonur, en Kazajistán, rumbo a la Estación Espacial Internacional (ISS), cuando los astronautas tuvieron que hacer la temida llamada: “Houston, tenemos un problema”. Aquella tripulación participaba en un experimento científico sobre fisiología circulatoria, que consistía en la medición mediante ultrasonidos de la redistribución de los fluidos corporales en gravedad cero. En una de sus mediciones rutinarias descubrieron un coágulo en la yugular de uno de los miembros de la misión, cuya identidad se mantiene en secreto. Comenzaba en ese momento la cuenta atrás para revertir la trombosis venosa yugular interna izquierda, que había sido asintomática y requería tratamiento inmediato con anticoagulantes. La misión se enfrentó a varios problemas: en la estación espacial solo tenían 20 viales de 300 mg de enoxaparina inyectable (heparina (*) de bajo peso molecular) y ningún fármaco para revertir la anticoagulación en caso de hemorragia; disponían de un número reducido de agujas y jeringuillas, y la nave con suministros médicos tardaría 43 días en llegar para poder administrarle un anticoagulante oral (*) (apixabán) y antiagregantes plaquetarios (*).

**LA MÉDICO-ASTRONAUTA SERENA AU-
NÓN-CHANCELLOR**, que participó en esta misión, describía recientemente en un artículo publicado en *Annals of Internal Medicine*, las dudas médicas que surgieron en aquellos momentos. “Se me ocurrieron varias preguntas: si comenzábamos con la anticoagulación inyectable aquí (en la ISS), ¿cómo de fácil sería retirar el medicamento en una jeringa? A menudo dependemos de la gravedad mientras volteamos la botella al revés y sacamos el líquido. Esa técnica no funciona arriba, porque predominan las fuerzas de tensión superficial y los líquidos se adhieren firmemente a la estructura interna del vial. ¿Podríamos hacer la transición del astronauta a

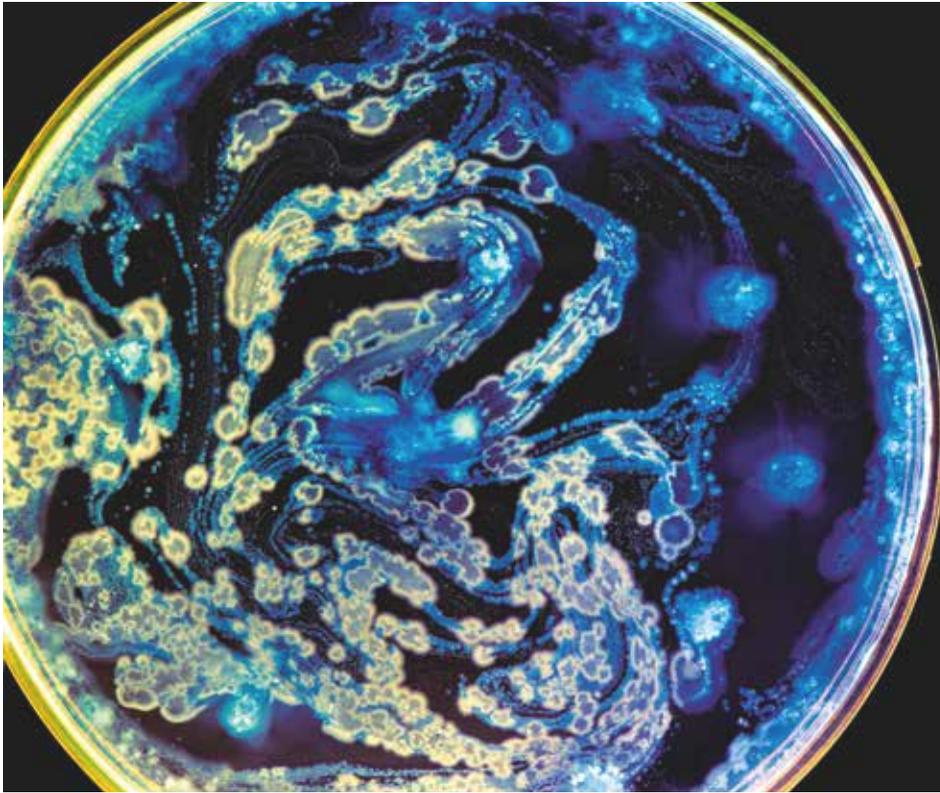
La radiación espacial daña el sistema cardiovascular y puede producir hipercoagulación y ser la causa de trombos, embolias, infartos o ictus

los anticoagulantes orales? Si nos quedásemos sin suministros, ¿cuándo llegaría nuestra nave de abastecimiento? Si sucediera una complicación o un evento hemorrágico con la anticoagulación, ¿podríamos revertirlo? Si se desarrollara una complicación posterior a la trombosis venosa profunda (como la embolia pulmonar), ¿qué podríamos hacer?, ¿cuánto tiempo nos llevaría conseguir una atención médica definitiva?”.

Afortunadamente, no fue necesario responder a esas preguntas, porque el tamaño del coágulo se redujo progresivamente, y toda la tripulación finalizó con éxito su misión de seis meses, según la información del artículo *Venous Thrombosis during Spaceflight* publicado en *The New England Journal of Medicine*. El astronauta estuvo en tratamiento con heparina inyectable hasta que llegó la nave de suministros y pudo tomar el anticoagulante apixabán. Este fármaco se suspendió cuatro días antes de regresar a la Tierra para evitar posibles hemorragias y hematomas por el impacto, tanto en el momento que atravesaron la atmósfera como en el aterrizaje en la estepa de Kazajistán. El coágulo en la yugular desapareció 10 días después del aterrizaje en Kazajistán, y seis meses después, el paciente continuaba asintomático.

CARRERA ESPACIAL Y RIESGO CARDIOVASCULAR. La ecografía Doppler o ecodópler que utilizan en la Estación Espacial Internacional y que mediante ultrasonidos analiza el flujo sanguíneo, es fundamental tanto para estudiar el corazón, su estructura y funcionamiento, como para observar las paredes de las venas y comprobar que no hay estrechamientos ni coágulos. La pregunta que surge ahora es por qué en un espacio tan reducido y limitado como la estación espacial disponían de anticoagulantes, si no es porque se sospechaba que esta posibilidad, o ya se había producido o podía presentarse.

“Este caso es un fenómeno interesante porque demuestra que la gravedad cero altera la sangre: en esa situación, todo el cuerpo carece de presión atmosférica externa, por lo que la presión que se ejerce sobre las venas es mucho más baja, favoreciendo la circulación lenta y la estasis, que es el flujo sanguíneo estancado”, explica el doctor José Luis Palma, cardiólogo especializado en hipertensión arterial y vicepresidente de la Fundación Española del Corazón (FEC). “También debemos tener en cuenta que todos los elementos de la sangre se manejan con cargas eléctricas, y es posible que esas condiciones de ingravidez cambien el campo magnético, los electrones de los átomos que componen las moléculas, y eso haya podido facilitar la formación de un coágulo”, añade el doctor Palma. De hecho, en el estudio *Assessment of Jugular Venous Blood Flow Stasis and Thrombosis During Spa-*



Diferentes colonias de microorganismos son estudiados en la Estación Espacial Internacional. Han visto que la bacteria Bacillus safensis tiene una propiedad excepcional: crece más cuando se encuentra en el espacio.

ceflight, publicado recientemente en *JAMA (Journal of the American Medical Association)*, se analizó la relación entre la ingravidez y la inversión del flujo de salida venoso cerebral. El estudio contaba con una cohorte de 11 miembros de la tripulación de la ISS, que pasaron una media de 210 días en el espacio. Las mediciones con ecodópler confirmaron una reducción del diámetro interno de la vena yugular y un flujo estancado y a veces retrógrado con la presencia hasta entonces desconocida de una trombosis intrayugular. El contraste entre la posición vertical en la Tierra y la exposición a la microgravedad también sometía a los astronautas a una congestión venosa cerebral constante, que sumado a la menor disposición de oxígeno en sangre, podría provocar un flujo venoso lento o estancado. “Que se obstruya una vena yugular es relativamente grave, porque hay otras venas alternativas por las que discurre la sangre. Lo realmente preocupante es que ese coágulo que se forma en el interior de la vena yugular pueda desprenderse y alcanzar el corazón, a través de la aurícula derecha y del ventrículo derecho, y tener un impacto en una arteria pulmonar importante y producir un tromboembolismo pulmonar. En ese caso, el riesgo de mortalidad es altísimo”, apunta el doctor Palma.

Un estudio con astronautas que pasaron una media de 210 días en el espacio confirmó un flujo sanguíneo estancado en la vena yugular y el riesgo de trombosis

EFFECTOS DE LA RADIACIÓN ESPACIAL. No solo la ingravidez es una amenaza para el sistema cardiovascular de los astronautas que viajan al espacio exterior. También la radiación espacial, los eventos de partículas solares (SPEs) y los núcleos de radiación cósmica galáctica (CGR) de alta carga y movimiento rápido, afectan al organismo de la tripulación que viaja más allá de la órbita terrestre baja (LEO). El Instituto Nacional de Investigación Biomédica Espacial (NSBRI) y el Centro de Medicina Espacial Baylor College of Medicine afirman en

La tasa de mortalidad por enfermedad cardiovascular es cuatro o cinco veces mayor entre los astronautas que viajan más allá de la magnetosfera terrestre

su investigación *Space Radiation: The Number One Risk to Astronaut Health beyond Low Earth Orbit*, que la exposición a la radiación espacial aumenta el riesgo de cáncer, posibles disfunciones en el sistema nervioso central, efectos degenerativos en los tejidos y síndrome de radiación aguda. En otro estudio publicado en *Nature*, donde se comparaba las causas de muerte entre los astronautas que nunca volaron en misiones orbitales con los que solo volaron en órbita terrestre baja (LEO) y los astronautas lunares de la misión Apolo, (que son los únicos que han viajado más allá de la magnetosfera terrestre), se comprobó que la tasa de mortalidad por enfermedad cardiovascular era cuatro o cinco veces mayor entre los viajeros lunares, debido a la disfunción vascular endotelial sostenida en el tiempo y provocada por esa exposición a la radiación espacial.

“El daño provocado por la ingravidez –como pérdida de masa ósea y muscular– se resuelve con ejercicios físicos en la Estación Espacial y se recupera cuando los astronautas



regresan a la Tierra, pero la exposición a la radiación puede tener efectos a largo plazo, porque afecta a nivel celular, dependiendo del tiempo que hayan pasado en la misión”, explica el doctor Marco Marzola, especialista en Medicina Aeroespacial y Aeronáutica, que participó en una investigación sobre la predisposición de los astronautas a sufrir cálculos renales en el Johnson Space Center de la NASA. “Hablamos de alteraciones en el sistema endocrino, pérdida de la transparencia del cristalino (cataratas) y predisposición a sufrir cáncer. Pero sobre todo, la radiación allí arriba provoca daño al sistema cardiovascular, afectando a venas y arterias, en especial a su capa endotelial, lo que puede

BIBLIOGRAFÍA

- *Auñón-Chancellor S. Earthling. Ann Intern Med. 2019;171:937-938. doi: <https://doi.org/10.7326/M19-2759>.*
- *Auñón-Chancellor SM, Pattarini JM, Moll S, Sargsyan A. Venous Thrombosis during Spaceflight. N Engl J Med. 2020 Jan 2;382(1):89-90. doi: [10.1056/NEJMc1905875](https://doi.org/10.1056/NEJMc1905875).*
- *Marshall-Goebel K, Laurie SS, Alferova IV, et al. Assessment of jugular venous blood flow stasis and thrombosis during spaceflight. JAMA Netw Open. 2019;2(11):e1915011. doi: [10.1001/jamanetworkopen.2019.15011](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.15011).*
- *Chancellor, J.C.; Scott, G.B.I.; Sutton, J.P. Space Radiation: The Number One Risk to Astro-*
- *naut Health beyond Low Earth Orbit. Life 2014, 4, 491-510. <https://doi.org/10.3390/life4030491>.*
- *Delp, M., Charvat, J., Limoli, C. et al. Apollo Lunar Astronauts Show Higher Cardiovascular Disease Mortality: Possible Deep Space Radiation Effects on the Vascular Endothelium. Sci Rep 6, 29901 (2016). <https://doi.org/10.1038/srep29901>.*
- *Francine E. Garrett-Bakelman, Manjula Darshi, Stefan J. Green, et al. The NASA Twins Study: A multidimensional analysis of a year-long human spaceflight. Science. 12 Apr 2019; Vol. 364, Issue 6436, eaau8650. DOI: [10.1126/science.aau8650](https://doi.org/10.1126/science.aau8650).*

desembocar en hipercoagulación y ser la causa de trombos, embolias, infartos o ictus, dependiendo de dónde se produzca el coágulo. La cantidad de radiación absorbida por los astronautas se calcula mediante dosimetría biológica y es muy superior a la que absorben radiólogos o pilotos de líneas aéreas. Se sabe que los astronautas absorben una radiación de un *milisievert* (*) al día, mientras que la dosis que recibe cualquier persona en la Tierra es de tres *milisievert* al año”.

Todo esto contribuye a que el sistema cardiovascular de un astronauta en una misión de seis meses envejezca de 10 a 20 años. Y el ejemplo más evidente es el experimento realizado entre los hermanos gemelos astronautas Scott y Mark Kelly. Mientras uno de ellos batió el récord de 340 días en la Estación Espacial Internacional, su gemelo sirvió de sujeto de control en Tierra. Y aunque la mayoría de los efectos de la exposición a la ingravidez y radiación (como cambios en el microbioma intestinal, en las dimensiones del grosor de la arteria carótida, grosor coroideo subfoveal, grosor peripapilar de la retina y metabolitos séricos) fueron desapareciendo en la Tierra, otras secuelas (daño en el ADN, acortamiento en los telómeros, esto es, envejecimiento precoz y función cognitiva atenuada) se mantuvieron seis meses después de su regreso. "Todavía no hemos aprendido todo sobre medicina aeroespacial o fisiología espacial", reconoce la doctora Auñón. "La pregunta más importante que queda es cómo lidiaríamos con esto en una misión de exploración en Marte. ¿Cómo nos prepararíamos médicamente? Se debe realizar más investigación para profundizar en la formación de coágulos en este entorno y las posibles contramedidas". Según estos hallazgos médicos, el viaje a Marte tendrá que esperar. ♡

* GLOSARIO

(*) Heparina: fármaco anticoagulante inyectable que inhibe indirectamente la acción de la trombina generando una antitrombina III y, con ello, haciendo la sangre no coagulable y evitando la formación de trombos. La más utilizada es la enoxaparina (la que le administraron al astronauta con trombosis yugular) y la fondaparinux. Se indica en infarto agudo de miocardio, angina inestable y en pacientes con riesgo de trombosis o trombosis venosas. En caso de hemorragia por heparina el antídoto a utilizar es el sulfato de protamina por vía intravenosa.

(*) Anticoagulantes orales (ACOD): fármacos de administración oral que interfieren en la cascada coaguladora volviendo la sangre incoagulable y previniendo la forma-

ción de trombos. En los últimos años han aparecido nuevos ACOD cuya eficacia es similar a los anti-uitamina K pero su posología es más cómoda para el paciente. Los médicos suelen referirse a ellos como ACOD (AC orales de acción directa) o NOAC (AC orales no anti-uitamina K). Entre los más habituales están: dabigatrán, rivaroxabán, edoxabán y apixabán. Los AC orales antiuitamina K son el acenocumamol y la warfarina.

(*) Antiagregantes plaquetarios: actúan inhibiendo la adhesividad y la agregabilidad plaquetaria. Los más utilizados son la aspirina en dosis de 75 a 100 mg/día, el clopidogrel, prasugrel y ticlopidina.

(*) Milisievert: unidad de medida de la radiación recibida.

okin
VUELVE A COMER PAN

A la venta en 

eficol

El pan eficol de OKIN, con betaglucanos de avena, es un pan sabroso que ayuda a reducir el colesterol sanguíneo.

Se ha demostrado que el betaglucano de avena disminuye el colesterol sanguíneo.

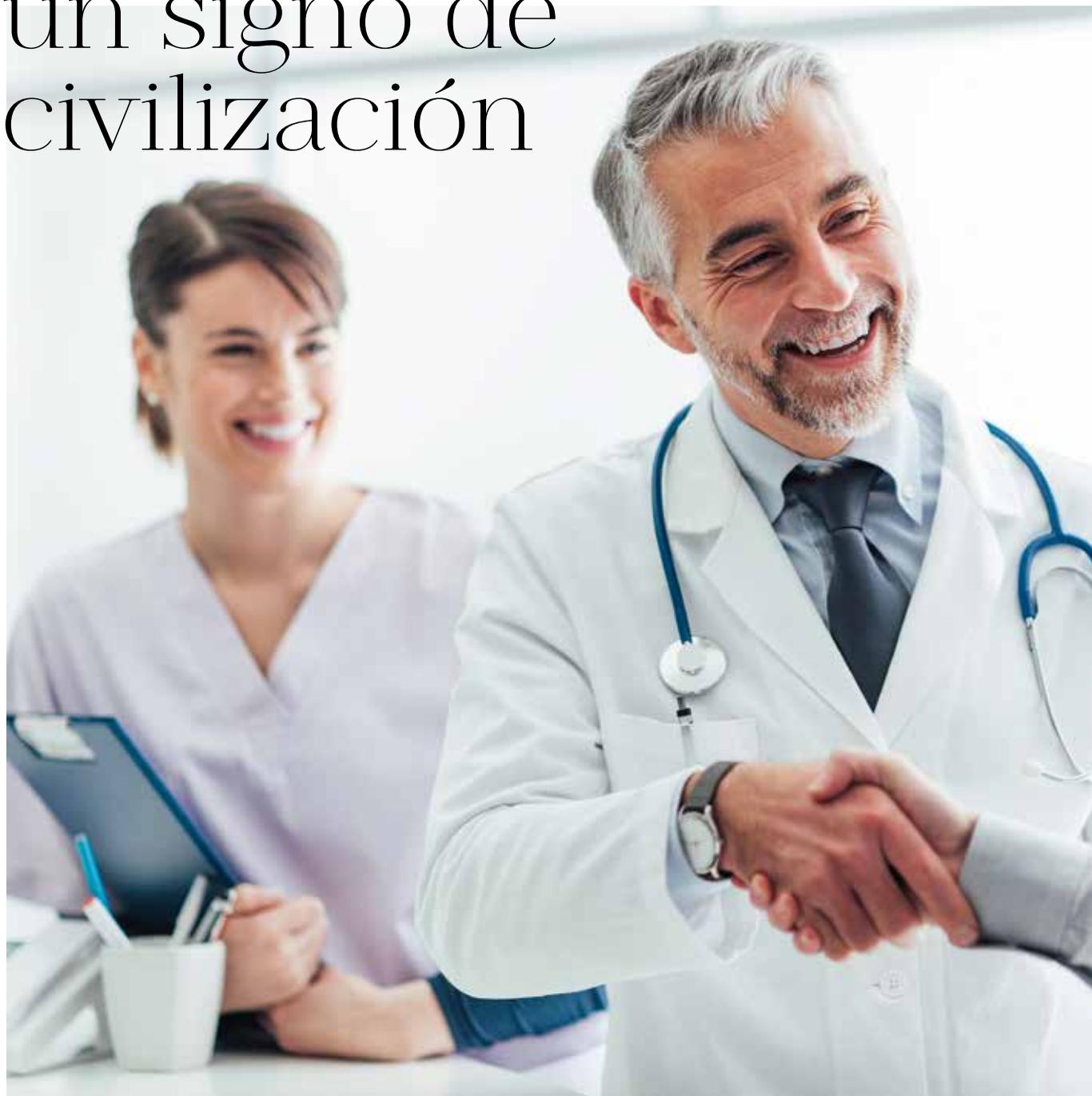
Para conseguir el efecto son necesarios 3 g de betaglucano de avena al día.

Con el consumo de 2 panecillos obtienes los 3 gramos diarios que necesitas para obtener el beneficio anunciado.

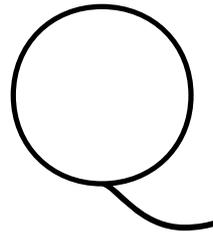
Se recomienda seguir una dieta variada y equilibrada. Si usted tiene unas condiciones dietéticas especiales deberá consultar a su médico.



Prevención cardiovascular, un signo de civilización



La rehabilitación cardíaca, la monitorización del paciente por telemedicina y una buena y larga relación entre el médico y el enfermo, son pilares básicos de la prevención cardiovascular secundaria.



QUE LA PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR ES UN MARCADOR DE CIVILIZACIÓN

es un hecho incontestable, basta con decir que la mortalidad cardiovascular (la mayor amenaza para la vida en el mundo occidental)

disminuye especialmente en los países civilizados. España no es solo uno de estos países, sino que aparece como líder de grupo, un modelo de eficiencia para el resto de Europa (Figuras 1 y 2). ¿Por qué sucede esto? Principalmente porque la calidad de la atención médica se acompaña del compromiso de la comunidad nacional y local de fomentar el acceso a la opción sanitaria más conveniente y saludable.

LA REHABILITACIÓN CARDIACA (RC), uno de los pilares claves en los que se cimenta la prevención cardiovascular secundaria, está dirigida a las personas afectadas por enfermedades cardiovasculares. El impacto negativo de la enfermedad cardiovascular podría traducirse no solo en la ansiedad que genera el temor a una posible recaída sino también en un fuerte desequilibrio emocional y social. Por eso, la RC es una parte esencial del complejo proceso por el cual los pacientes cardiovasculares consiguen recuperar su capacidad de regresar a una vida normal después de un evento cardiovascular.

Para conseguir estos objetivos, los servicios de RC son, por definición, multifactoriales e integrativos, con entrenamiento en actividad física y un adecuado asesoramiento psicológico como componentes centrales en todas las intervenciones de rehabilitación y prevención.

En las últimas dos décadas, los programas de prevención secundaria y RC han pasado de ser simples intervenciones médicas a servicios mucho más complejos que comparten puntos de acción en común, ya que ambos tratan de prevenir futuros eventos cardíacos y retrasar la progresión de la enfermedad vascular. Incluyen intervenciones profesionalizadas en el estilo de vida basadas en modelos de cambios conductuales como, por ejemplo, dejar de fumar, propuestas para una alimentación cardiosaludable y un entrenamiento físico adaptado a las posibilidades individuales de cada paciente, con diferentes estrategias que van desde las modalidades más básicas hasta las más estructuradas y complejas. Entre estas acciones, las modificaciones de ciertos factores de



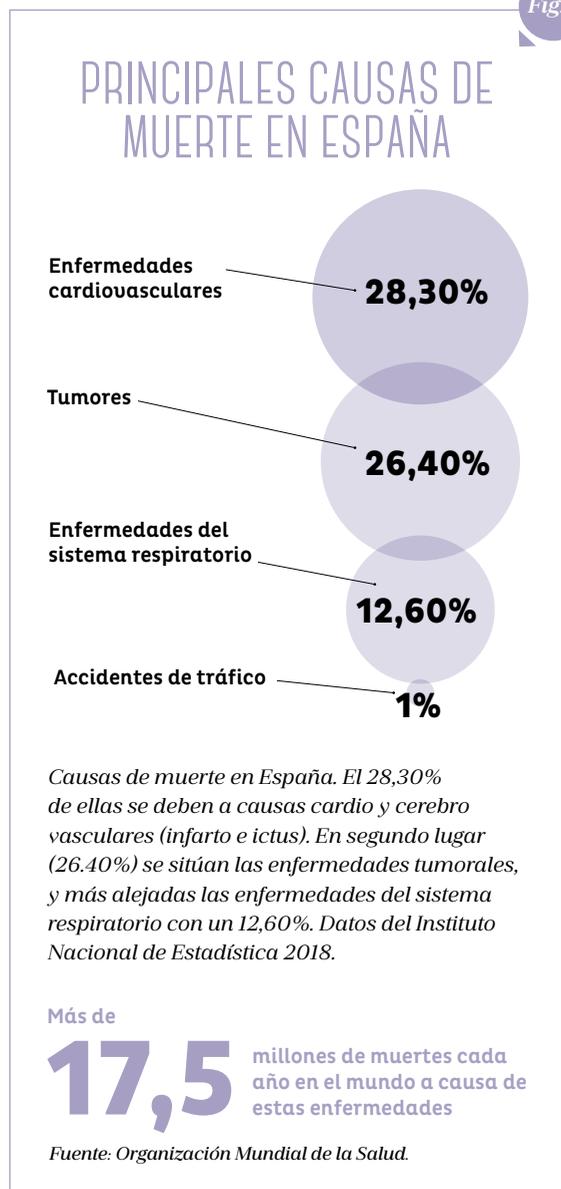
Prof. Dan Gaita, cardiólogo y presidente de la Fundación Rumana del Corazón. Miembro del Comité Ejecutivo de la European Heart Network.

riesgo para un control eficaz de la presión arterial, de los lípidos plasmáticos y los niveles de glucosa en sangre, junto a una adecuada prescripción de los medicamentos cardioprotectores, conforman en nuestros días las partes integrales de este enfoque cardio-preventivo.

Estos programas de prevención también ofrecen los apoyos psicosociales y vocacionales necesarios para ayudar a los pacientes a recuperar una vida normalizada lo más completa y rápidamente posible tras haber sufrido un evento cardiovascular agudo.

Los programas de prevención secundaria y rehabilitación cardiaca tratan de evitar futuros eventos cardiacos y retrasar la progresión de la enfermedad vascular

Fig. 1



No hay duda de que cualquier mejoría de los factores de riesgo que se producen con la RC pueden medirse a través de programas complejos y seguros, que incluyen obligatoriamente el ejercicio físico adaptado adecuadamente a la condición clínica y la preferencia de cada paciente. Pero también ha sido claramente puesto de manifiesto que todos estos programas exitosos son impulsados por la fuerte conexión entre el paciente y el equipo médico de rehabilitación.

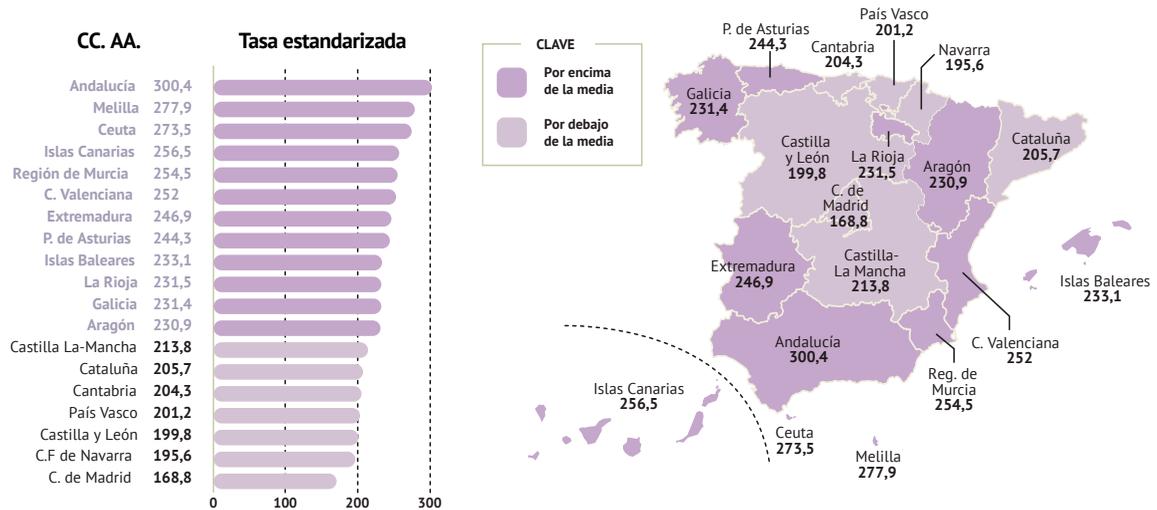
INTERVENCIÓN DE SALUD DIGITAL. La tecnología moderna, genuinamente considerada como "Intervención de salud digital" (ISD), es muy útil y su crecimiento en los últimos años muestra una tendencia creciente y continua. Ya se ha dicho que agregar una herramienta de salud digital a la RC tradicional ayuda a las personas a recuperarse de un evento cardiovascular agudo de una manera más rápida y eficaz. La monitorización por telemedicina de ciertos parámetros cardiovasculares (presión arterial, frecuencia cardiaca, peso corporal, actividad física, consumo calórico, etc.) de los pacientes incluidos en un programa de RC permite a los servicios médicos responsables del tratamiento un conocimiento continuo de la situación clínica del paciente tras un evento cardiovascular, lo que, además, facilita las labores de intervención médica introduciendo modificaciones terapéuticas si fuesen necesarias. Parte de estos programas monitorizados por telemedicina permiten un registro diario o semanal de las variables biológicas de los pacientes incluidos en los mismos con la posibilidad de redefinir, dentro de los programas establecidos, cambios continuos y readaptados en el estilo de vida, básicamente dieta y ejercicio físico, y tratamiento farmacológico.

También es ampliamente aceptado que las relaciones a largo plazo entre el médico y el paciente son vitales para una buena atención médica, de hecho, cuanto más larga sea la relación entre el médico y el paciente, menor será la

Fig. 2

TASA MEDIA ESTANDARIZADA DE MORTALIDAD CARDIOVASCULAR 2018

230,5 muertes por cada 100.000 habitantes



Tasa media de mortalidad cardiovascular por CCAA en España. Datos del Instituto Nacional de Estadística de 2018.

probabilidad de que el paciente requiera ingreso hospitalario por recaídas inesperadas.

Asimismo, es un hecho demostrado que el seguimiento de estos programas de "Intervención de salud digital" (ISD) aminora los gastos generales de salud de una manera proporcional, según el nivel de relación y continuidad entre el médico y su paciente. Esta continuidad se asocia con un mejor diagnóstico, una atención preventiva más efectiva, una mayor satisfacción del paciente, un mejor seguimiento de los consejos médicos, una mejor calidad de vida mostrada en los test de salud mental, una mejoría individualizada en la percepción de salud y una mayor disponibilidad para continuar una vida activa. Los pacientes que más valoran las relaciones médico/enfermo a largo plazo parecen ser aquellos con enfermedades crónicas, que consumen una gran cantidad de medicamentos, que sufren discapacidades casi invalidantes y que tienen dificultades para realizar su trabajo diario. En concreto, este suele ser el perfil médico típico de muchos pacientes incluidos en programas de rehabilitación cardíaca (RC).

Los programas de RC en los que se siguen protocolos de ISD, basados en pautas diseñadas para aumentar las estrategias de prevención secundaria mediante un control

intensivo de los factores de riesgo cardiovascular o con herramientas eficientes que ayuden al clínico a recomendar una actividad física adaptada a las características del paciente, así como el consumo de medicamentos de probada eficacia, serán tanto más útiles y eficaces si la relación médico/paciente se mantiene a largo plazo. La experiencia demuestra que la ruptura continua de esa relación con la aparición no deseada de nuevos facultativos desorienta al paciente y entorpece no solo esa saludable relación sino que, a medio y largo plazo, los resultados médicos serán menos satisfactorios.

— ■ —

**Cuanto más larga sea la relación
entre el médico y el paciente,
menor será la probabilidad de
que el paciente requiera ingreso
hospitalario por recaídas
inesperadas**

— ■ —

La telemedicina permite un registro diario o semanal de las variables biológicas de los pacientes y ayuda a realizar cambios en el estilo de vida, la dieta, el ejercicio físico, y el tratamiento

Por tanto, el mayor desafío para aquellos profesionales involucrados en el desarrollo e implementación de estas nuevas tecnologías ISD, será mantener el enfoque principal en las necesidades individuales de cada paciente, sin sentirse abrumado por la enorme velocidad de progreso en tecnología e informática y evaluar cuidadosamente la evidencia detrás de cada nueva tecnología.

Hipócrates de Cos, uno de los grandes padres de la medicina, a propósito de la relación médico/paciente y de los pilares básicos del tratamiento, ya advirtió hace más de dos mil quinientos años: "Si pudiésemos ofrecer a cada paciente la cantidad adecuada del alimento que necesita, sin excesos, y un ejercicio físico adecuado, habremos encontrado con ello el camino más seguro para su salud".

Podríamos concluir, por tanto: ¿Es la "Intervención de salud digital" (ISD) el futuro de la rehabilitación cardiaca? La respuesta parece ser afirmativa. Pero solo si la fidelidad del paciente y la buena relación entre el médico y el enfermo se mantienen en el tiempo. ♡



BIBLIOGRAFÍA

• Weiss LJ, Blustein MD. Faithful patients: effect of long-term physician-patient relationships on the cost and use of health care by older Americans. *Amer J Pub Health* 1996;86:1742-7.

• Gray DP, Evans P, Sweeney K, et al. Towards a theory of continuity of care. *J Roy Soc Med* 2003; 96:160-166.

• Hansen D, Dendale P, Coninx K, et al. The European Association of Preventive Cardiology Exercise Prescription in Everyday Practice and Rehabilitative Training (EXPERT) tool: A digital training and decision support system for optimized exercise prescription in cardiovascular disease. *Concept, definitions and construction methodology. Eur J Prev Cardiol* 2017; 24: 1017-1031.

• Gaita D, Sperling L. Prevention and Control of Cardiovascular Diseases: What Works In Prevention of Cardiovascular Diseases? 2015. DOI 10.1007/978-3-319-22357-5_19

• Saner H, van der Velde E. eHealth in cardiovascular medicine: A clinical update *Eur J Prev Cardiol* 2016, Vol. 23(2S) 5-12.

**LAS ENFERMEDADES DEL CORAZÓN MATAN A MÁS GENTE
QUE CUALQUIER ASESINO EN SERIE**



SEDENTARISMO

LA FALTA DE EJERCICIO SE ASOCIA A UN 10% DE LAS MUERTES PREMATURAS, EN ESPECIAL LAS CARDIOVASCULARES

UNO DE CADA CUATRO ADULTOS EN TODO EL MUNDO NO TIENE EL NIVEL SUFICIENTE DE ACTIVIDAD FÍSICA RECOMENDADO POR LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). LA INACTIVIDAD FÍSICA O FALTA DE EJERCICIO SE CONSIDERA UNO DE LOS MAYORES FACTORES DE RIESGO EN EL DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR. SE ASOCIA CON EL AUMENTO DE LA OBESIDAD, EL RIESGO DE DIABETES MELLITUS, ATROESCLEROSIS O HIPERTENSIÓN.

¡HUYE DEL SEDENTARISMO!



FUNDACIÓN
ESPAÑOLA DEL
CORAZÓN



E **L CANNABIS ES LA TERCERA DROGA MÁS EXTENDIDA** entre la población escolar española, de 14 a 18 años, y la sustancia con mayor prevalencia, con tendencia ascendente en los últimos años, según la última Encuesta sobre Uso de Drogas en Enseñanzas Secundarias en España (ESTUDES 2018-2019). Un 33% de los estudiantes admite haber consumido cannabis en alguna ocasión, mientras que el 19,3% de los alumnos lo había consumido en el último mes. Los datos revelan, además, que la edad media de inicio en su consumo entre los adolescentes es de 15 años.

La marihuana o hachís, habitualmente fumados con tabaco y de forma recreativa en nuestro país, contienen más de 700 compues-

tos químicos diferentes, de los cuales cerca de 60 pertenecen al grupo de los cannabinoides. Esta sustancia se podría dividir en tres tipos: fitocannabinoides (sintetizados por la planta del cannabis, de la que se extrae la marihuana y el hachís), cannabinoides endógenos (moléculas lipídicas producidas por el cuerpo humano) y cannabinoides sintéticos, utilizados con fines médicos y de moderada o débil eficacia.

“Lo que ha calado erróneamente entre la población es que el cannabis no solo es inocuo, sino que tiene eventuales ventajas como consumo medicinal o terapéutico. No es cierto. La realidad es que en España, el uso recreativo supera el 95% y la mayor parte de lo que se denomina “preparados de cannabis”, de venta en tiendas de dietética, herbolarios o a través de Internet, con usos aliviadores, no tienen ninguna evidencia científica. El



Beatriz Portinari, periodista especializada en Ciencia y Salud.

¿Es inocua la marihuana?

Impacto de la drogadicción en el corazón

En España, el uso recreativo del cannabis supera el 95%. Un hábito peligroso para el corazón: la droga fumada aumenta de tres a cinco veces el riesgo de síndromes coronarios agudos.

uso terapéutico del cannabis en España es residual, pero eso no quita para que se siga investigando y experimentando con el fin de conseguir medicamentos efectivos, que respondan a ensayos clínicos aleatorizados y controlados”, señala el doctor Joseba Zabala, médico de Salud Pública del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Según el informe “Uso médico del cannabis y los cannabinoides”, editado por el Observatorio Europeo de las Drogas y las Toxicomanías (EMCDDA) en 2018, en Europa existen los siguientes medicamentos aprobados: Marinol y Syndros (principio activo: dronabinol, para tratar náuseas y vómitos asociados a la quimioterapia, después del fracaso de tratamientos previos), Cesament y Canemes (principio activo: nabilona, mismo uso que el anterior), Sativex (principio activo: nabiximol,

autorizado para la espasticidad muscular secundaria relacionada con la esclerosis múltiple) y Epidiolex (principio activo: CBD, para tratar las crisis de epilepsia asociadas al síndrome de Lennox-Gastaut o al síndrome de Dravet en niños). Sin embargo, el mismo informe señala que la eficacia demostrada de estos medicamentos va de insuficiente a débil o moderada (Figura 1).

15

La edad media de inicio en el consumo de marihuana entre la población adolescente en España es de 15 años.

RIESGOS CARDIOVASCULARES DEL CANNABIS.

Hasta ahora, el consumo recreativo de cannabis se había relacionado con enfermedades respiratorias, problemas de salud mental como psicosis, esquizofrenia y trastornos del comportamiento, y cambios estructurales y cognitivos en el cerebro de los adolescentes. Pero, ¿cuál es el impacto de la drogadicción en el corazón?

La mayor parte de los “preparados de cannabis” con usos aliviadores, de venta en tiendas de dietética o herbolarios, carecen de evidencia científica

“España es uno de los países de la Unión Europea donde más cannabis se consume y a edad más temprana. Lo preocupante es el patrón de consumo, mayoritariamente con tabaco y la concomitancia de ambas drogas. No es mejor una sustancia que otra, lo verdaderamente preocupante es la suma de la toxicidad de ambas sustancias y la baja percepción de su peligrosidad entre adultos jóvenes y adolescentes”, afirma la cardióloga Regina Dalmau, miembro del Comité Nacional para la Prevención del Tabaquismo. “A nivel cardiovascular encontramos un desequilibrio entre el sistema nervioso simpático (SNS, encargado de regular las respuestas fisiológicas de activación y alerta) y el parasimpático (responsable de volver al estado de equilibrio después de la activación del SNS). Es decir, los cannabinoides provocan un aumento del tono simpático, con taquicardia, hipertensión sistólica, arritmias y

vasoconstricción coronaria. También están relacionados con el aumento del estrés oxidativo y la disfunción endotelial y existe evidencia de aumento de la agregabilidad plaquetaria y fenómenos trombóticos”, explica Dalmau.

PROBLEMAS EN JÓVENES CONSUMIDORES.

En el estudio *Cardiovascular Complications of Marijuana and Related Substances: A Review* se han descrito emergencias cardiovasculares en jóvenes consumidores de cannabis que no presentaban otros factores de riesgo ni patologías cardiovasculares previas. Según sus conclusiones, la droga fumada aumenta de tres a cinco veces el riesgo de síndromes coronarios agudos frente a quienes no consumen cannabis.

“Los efectos clínicos cardiovasculares relacionados con el uso recreativo de esta droga incluyen el infarto agudo de miocardio y la angina de pecho. También arritmias y fibrilación ventricular, que conduce a la parada cardíaca y, en algunos casos, a la muerte súbita”, explica Carlos Macaya, catedrático de cardiología y presidente de la Fundación Española del Corazón (FEC). Este especialista señala que cuando se recibe un paciente joven con infarto, lo primero que se pregunta es por su posible consumo reciente de drogas, cocaína o cannabis, porque ambas pueden afectar sin lesiones coronarias previas. Además, la adicción crónica o el consumo habitual de marihuana llega a deteriorar la función ventricular y puede provocar accidentes cerebrovasculares, de índole isquémico, no hemorrágico. “¿Por qué se producen infartos? –se pregunta Macaya–. Porque no solo es una droga procoagulante y protrombótica. Entre las sustancias psicoactivas del cannabis, en concreto el tetrahidrocannabinol o THC produce esa activación ya descrita del sistema simpático. Es decir, la entrada en sangre de esa sustancia –ya sea por vía digestiva, intravenosa o inhalada–, produce inmediatamente una taquicardia y aumento



El consumo de esta droga produce taquicardia y aumento de la tensión arterial

Fig. 1 EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE EL USO MÉDICO DEL CANNABIS Y LOS CANNABINOIDES

Enfermedad/síntomas	Principio activo evaluado	Fortaleza de la evidencia	Limitaciones
Náuseas y vómitos asociados a la quimioterapia contra el cáncer.	Cannabinoides	Débil	Pocos estudios de comparación con antieméticos más nuevos y eficaces.
Estimulante del apetito en pacientes con emaciación relacionada con el SIDA.	Dronabinol/THC	Débil	Ahora hay menos casos relacionados con el SIDA que puedan tratarse.
Espasmos musculares en pacientes con esclerosis múltiple.	Nabiximoles	Moderada	Los pacientes refieren disminuciones, pero el efecto en las puntuaciones clínicas es más limitado.
DCNO, incluido el dolor neuropático.	Cannabis y cannabinoides	Moderada	Efecto pequeño (pero estadísticamente significativo) en comparación con un placebo.
Cuidados paliativos para el cáncer.	Cannabinoides	Insuficiente	Se necesitan ensayos más extensos y mejor diseñados.
Epilepsia infantil resistente al tratamiento.	CBD	Moderada	Pruebas a favor del uso como tratamiento complementario en personas con síndrome de Dravet o Lennox-Gastaut.
Otros usos médicos, como trastornos del sueño, trastornos de ansiedad, depresión, trastornos neurológicos degenerativos y enfermedad inflamatoria intestinal.	Cannabis o cannabinoides	Insuficiente	Algunos datos de los efectos a corto plazo en algunos trastornos (p. ej., trastornos del sueño), pero se necesitan ensayos más extensos y mejor diseñados, con un seguimiento más prolongado.

Fuente: Observatorio Europeo de las Drogas y las Toxicomanías (EMCDDA). *Uso médico del cannabis y los cannabinoides*, 2018.

de la tensión arterial. Se eleva en sangre la producción de noradrenalina, empeorada por la inhibición simultánea del sistema parasimpático. Nos encontramos con vasoconstricción y vasoespasmos. Además de la vasoconstricción permanente en el sistema vascular cerebral, se añade el riesgo de trombosis que provoca esta sustancia”, describe el doctor Macaya.

A los daños cardiovasculares se suma el aumento de riesgo de arteriopatías periféricas (estrechamiento de las arterias en las extremidades) que tienen en común los fumadores de tabaco y fumadores de cannabis. La tromboangéitis obliterante o enfermedad de Buerger (obstrucción de los pequeños y medianos vasos sanguíneos de las manos y los pies), aunque menos frecuente, también está relacionada con el abuso del cannabis y, en casos extremos, puede desembocar en necrosis y amputación del miembro afectado. ♡

BIBLIOGRAFÍA

- *Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Secretaría de Estado de Servicios Sociales. Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas. Encuesta sobre uso de drogas en enseñanzas secundarias en España (ESTUDES), 2018-2019. Recuperado de http://www.pnsd.mscbs.gob.es/profesionales/sistemasInformacion/sistemaInformacion/pdf/ESTUDES_2018-19_Informe.pdf*
- *Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Secretaría de Estado de Servicios Sociales. Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas. Encuesta sobre uso de drogas en enseñanzas secundarias en España (ESTUDES), 2018-2019. Recuperado de http://www.pnsd.mscbs.gob.es/profesionales/sistemasInformacion/sistemaInformacion/pdf/ESTUDES_2018-19_Informe.pdf*
- *Amijoj Singh, Sajeev Saluja, Akshat Kumar, Sahil Agrawal, et al. Cardiovascular Complications of Marijuana and Related Substances: A Review. *Cardiol Ther.* 2018 Jun; 7(1): 45-59. doi:10.1007/s40119-017-0102-x*
- *Naoual El Omri, Rachid Eljaoudi, Fadwa Mekouar, et al. Cannabis arteritis. *Pan Afr Med J.* 2017; 26: 53. doi:10.11604/pamj.2017.26.53.11694*

Cuando
el aire que
respiramos
nos daña el
corazón



Contaminación y enfermedad cardiovascular

La contaminación atmosférica impacta directamente en el corazón: los contaminantes provocan reacciones más allá de los filtros pulmonares y entran en contacto con la circulación sanguínea. ¿Las consecuencias? Más de 300.000 muertes al año en Europa por cardiopatía isquémica relacionadas con la contaminación.



Jordi Bañeras Rius, cardiólogo del Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona.

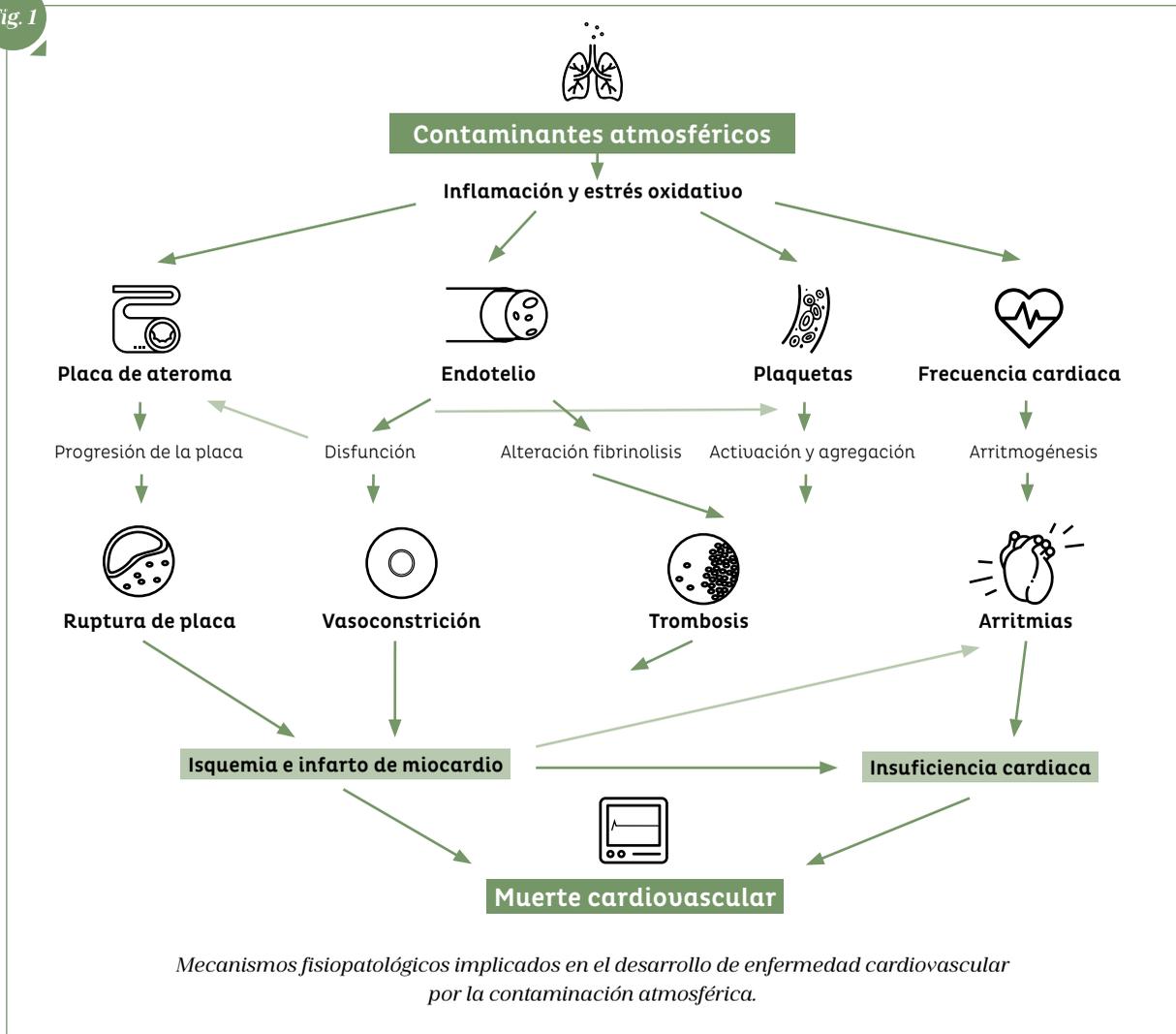
* Los términos médicos con asterisco se explican en el glosario de la pág. 62

EN 1974, **MARC LALONDE**, ministro canadiense de salud, creó un modelo de salud pública, aún vigente, en el que los determinantes de la salud se clasifican en cuatro categorías:

- **Estilo de vida:** se trata del factor que más influye en la salud y también el más modificable. Seguir una dieta mediterránea, conseguir entre 7 y 8 horas de sueño y promover el ejercicio físico, como caminar una hora al día, son claros ejemplos para mejorar la salud.
- **Factores biológicos:** no son modificables, como la edad, género y genética. Las miocardiopatías familiares (*), como la dilatada o la hipertrófica, y las canalopatías (*), como el síndrome de QT largo o el síndrome de Brugada, son ejemplos del componente genético.
- **Sistema sanitario:** es el determinante que más recursos económicos recibe. Fármacos, desfibriladores automáticos implantables, *stents* coronarios o el trasplante cardíaco, son algunos ejemplos.
- **Medio ambiente:** influye en la salud de forma considerable, pero la mayoría de sus componentes no pueden ser controlados por el individuo expuesto, por lo que requieren actuaciones políticas y sociales a gran escala. Hoy en día existe suficiente evidencia que demuestra que la contaminación atmosférica (*), el ruido y los efectos del cambio climático afectan gravemente al sistema cardiovascular.

UN POCO DE HISTORIA... En 1272, el rey Eduardo I de Inglaterra impuso la prohibición del uso del carbón marítimo tras observarse el efecto sobre la turbidez del cielo. La primera publicación que hace referencia a la

Fig. 1



Mecanismos fisiopatológicos implicados en el desarrollo de enfermedad cardiovascular por la contaminación atmosférica.

contaminación atmosférica, *Fumifugium*, fue escrita en 1661 por John Evelyn, que proponía soluciones en la ciudad de Londres para mejorar la calidad del aire. En 1872, Robert Angus Smith publicó el libro "Aire y lluvia. El Comienzo de la Climatología Química". Sin embargo, una serie de observaciones de aumento de la morbi-mortalidad, coincidiendo con picos de contaminación

atmosférica a mediados del siglo XX (Pennsylvania 1948, Londres 1952), supuso el punto de partida para el estudio del impacto de la contaminación atmosférica en la salud por parte de la comunidad científica. En noviembre del 2018, la prestigiosa revista científica *The Lancet* publicó que el 5.25% de todas las muertes en el mundo se pueden atribuir a la contaminación por materia particulada (PM, del inglés *particulate matter*).

Entre el 40-80% de los efectos nocivos de la contaminación afectan al sistema cardiovascular

¿QUÉ CONTAMINANTES DAÑAN MÁS A NUESTRO CORAZÓN? Los contaminantes más peligrosos para el corazón son la PM, el dióxido de nitrógeno y el ozono. Todos ellos provocan reacciones que van más allá de los filtros pulmonares y entran en contacto con la circulación sanguínea, lo que explica sus efectos nocivos

cardiovasculares. La materia particulada (PM) consiste en una mezcla compleja de partículas sólidas y líquidas suspendidas en el aire, fundamentalmente sulfatos, nitratos, amonio, cloruro de sodio, carbón negro, polvo mineral y materia orgánica. A nivel práctico, para clasificar estas partículas se utiliza su tamaño, catalogándolas en PM 10 (diámetro aerodinámico entre 2.5 y 10 micras) y PM 2.5 (diámetro inferior a 2.5 micras). En ocasiones, se hace referencia a un tercer grupo con las partículas inferiores a 0.1 micras, llamándolas partículas ultrafinas. PM 10 proviene de las partículas en resuspensión desprendidas del suelo y del polvo de la carretera secundario a vehículos en movimiento, así como las originadas en trabajos de construcción y emisiones industriales. PM 2.5 resulta de la combustión de vehículos diésel, industrial, doméstica de carbón, aceite y madera.

ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES RELACIONADAS CON LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

Si bien la contaminación atmosférica se ha relacionado con varios trastornos, como enfermedades respiratorias (reagudizaciones de asma y de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, relación con el cáncer de pulmón) y cerebrales cognitivas (alteración cuantificable del desarrollo cerebral juvenil y un deterioro cognitivo en los ancianos), sin duda el sistema cardiovascular es el más afectado, estimándose que entre el 40-80% de los efectos nocivos de la contaminación ataca al sistema cardiovascular, influyendo no solo como exacerbante o

Hay una estrecha relación entre las partículas contaminantes PM 2.5 (combustión de vehículos diésel, industrial, doméstica de carbón, aceite y madera) y la cardiopatía isquémica

desencadenante de enfermedades cardíacas, sino que también interviene en su desarrollo.

Se han descrito multitud de mecanismos fisiopatológicos que explican los efectos nocivos de la contaminación sobre el corazón, como la inflamación, la vasoconstricción, el estrés oxidativo (*) y los efectos protrombóticos (Figura 1).

Sin duda, la relación más estrecha está entre las partículas PM 2.5 y la cardiopatía isquémica, tanto como desencadenante del infarto de miocardio como del desarrollo de placas de ateroma coronarias. En la misma dirección, en los días con más contaminación se han objetivado más episodios de muerte súbita. Se estima que más de 300.000 muertes anuales en Europa por cardiopatía isquémica están relacionadas con la contaminación.

Otras publicaciones científicas han puesto de manifiesto la asociación entre la contaminación atmosférica y los episodios de reagudización de insuficiencia cardíaca, arritmias ventriculares y fibrilación auricular, accidentes vasculares cerebrales, disección de aorta, relación con el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 e incluso una mayor mortalidad en los pacientes portadores de un trasplante cardíaco.

DOCTOR, ¿QUÉ PUEDO HACER PARA PROTEGERME DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA?

Está claro que la contaminación atmosférica afecta a gran parte de la población, por lo que las medidas deben ir orientadas a reducir de forma drástica las fuentes de origen, sobre todo la combustión de los motores de los vehículos. A la espera de ello, algunas medidas que pueden limitar el efecto de la contaminación sobre nuestra salud son:

Fig. 2



Paneles informativos en las calles de ciudades españolas (Granada, Tenerife), avisando sobre la contaminación atmosférica.

BIBLIOGRAFÍA

Bañeras J, Ferreira-González I, Marsal JR, Barrabés JA, et al; Codi IAM Registry investigators. Short-term exposure to air pollutants increases the risk of ST elevation myocardial infarction and of infarct-related ventricular arrhythmias and mortality. *Int J Cardiol.* 2018 Jan 1;250:35-42. doi: 10.1016/j.ijcard.2017.10.004.

Rajagopalan S, Al-Kindi SG, Brook RD. Air Pollution and Cardiovascular Disease: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol.* 2018 Oct 23;72(17):2054-2070. doi: 10.1016/j.jacc.2018.07.099.

GBD 2017 Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2018 Nov 10;392(10159):1923-1994. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32225-6.

Mills NL, Donaldson K, Hadoke PW, et al. Adverse cardiovascular effects of air pollution. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med.* 2009;6(1):36-44.

Liu C, Chen R, Sera F, et al. Ambient Particulate Air Pollution and Daily Mortality in 652 Cities. *N Engl J Med.* 2019 Aug 22;381(8):705-715. doi: 10.1056/NEJMoa1817364.

Fig. 3



Un ciclista circulando por la Avenida Diagonal de Barcelona protegiéndose de la contaminación gracias a una máscara con filtro.

– Informarse y reducir al máximo la exposición a la contaminación en la calle aquellos días donde se alerta de altos niveles de contaminación. Existen diferentes medios de comunicación de alerta: paneles informativos en ciudades y carreteras, páginas web, televisión, radio y prensa (Figura 2).

– Máscaras con filtros. Potenciar el caminar y el uso de la bicicleta en zonas urbanas puede hacer que las personas que practican ejercicio estén expuestas a más contaminación debido a su proximidad con los vehículos. Cada vez es más habitual ver

* GLOSARIO

(*) Contaminación atmosférica: presencia en el aire de materia o formas de energía que pueden provocar daño a los seres vivos y a los materiales.

(*) Miocardiopatías familiares: grupo heterogéneo de enfermedades del músculo cardíaco que tienen una base genética, una presentación familiar y se pueden asociar a muerte súbita.

(*) Canalopatías: conjunto de enfermedades cardíacas que tienen en común la alteración genética de una u otra proteína de la célula cardíaca que controla la actividad eléctrica

del corazón, por lo que pueden causar alteraciones del ritmo cardíaco provocando arritmias malignas. Por ejemplo, el síndrome de Brugada o el síndrome del QT largo congénito.

(*) Estrés oxidativo: fenómeno debido a un exceso de radicales libres de oxígeno en nuestro organismo por los que la célula incrementa su actividad oxidativa provocando envejecimiento y muerte celular. La contaminación ambiental es un ejemplo del aumento del estrés oxidativo, como el tabaco o el consumo excesivo de alcohol.

a personas por la calle, sobre todo a ciclistas, llevando máscaras con filtros. Es importante saber que estas máscaras tienen distintos grados de protección según el modelo y no bloquean por completo el flujo de partículas nocivas, además requieren de un buen ajuste facial para mantener su eficacia (Figura 3).

– Dieta. Un estudio ha mostrado que la suplementación con ácidos grasos omega-3 se asocia con beneficios cardiovasculares subclínicos a corto plazo contra la exposición a las partículas PM2.5 entre adultos jóvenes sanos.

¿DEBO LIMITAR EL EJERCICIO FÍSICO EN FUNCIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA?

La práctica de ejercicio físico aeróbico es beneficioso para la salud, pero si se realiza bajo condiciones de contaminación no está claro si se mantienen estos beneficios. Debido a una mayor frecuencia respiratoria, la absorción del contaminante durante la actividad física aumenta considerablemente, además el hecho de respirar por la boca hace que no actúe el filtro

Las máscaras con filtros tienen distintos grados de protección, según el modelo, y no bloquean del todo el flujo de partículas nocivas

de nuestras fosas nasales, lo que puede intensificar los efectos perjudiciales para la salud.

Los expertos coinciden en que los beneficios para la salud de caminar o pedalear superan casi siempre a los perjuicios de exponerse a contaminantes. En todo caso, parece razonable recomendar no practicar ejercicio físico en el exterior durante aquellos días en los que existan niveles de contaminación atmosférica muy altos, especialmente los pacientes con factores de riesgo cardiovascular o con enfermedad cardiovascular establecida. ☞

ARGAL
Bonnatur®

JAMÓN
COCIDO EXTRA
REDUCIDO EN SAL



Si te cuidas hoy, lo disfrutarás siempre



Alto contenido cárnico



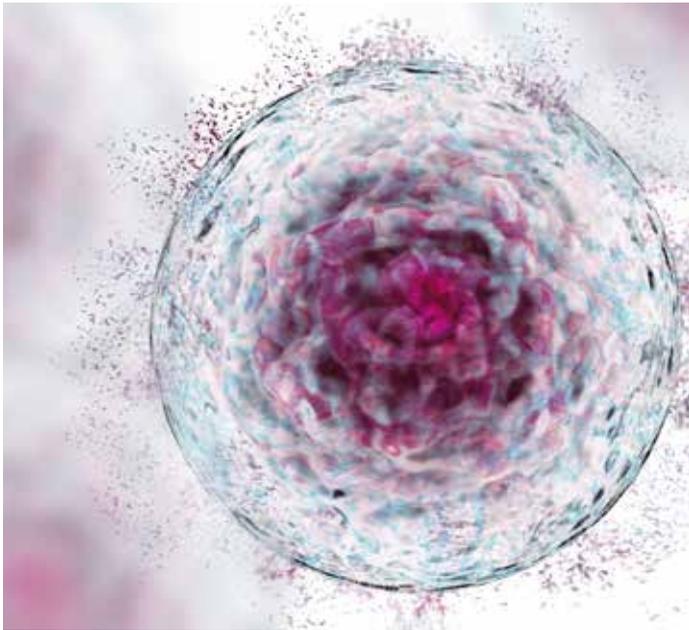
Materia prima seleccionada



Elaborado con piezas enteras

*Cumpliendo con el Real Decreto 474/2014 ningún jamón cocido puede incluir almidón (féculas) en su receta. Un menor consumo de sodio contribuye a mantener la tensión arterial normal. Se recomienda seguir una dieta variada y equilibrada y un estilo de vida saludable. Si usted tiene unas condiciones dietéticas especiales o padece alguna enfermedad debe consultar a un profesional de la salud. Las autoridades sanitarias aconsejan consumir un máximo de 5g de sal al día.

B R E V E S



Terapia celular para pacientes con cardiopatía isquémica

Un paciente con cardiopatía isquémica ha sido tratado con éxito con un innovador biofármaco de células madre que se aplica en la zona dañada del corazón.

El biofármaco VB-C01 se ha probado con éxito en un paciente con insuficiencia cardíaca crónica de origen isquémico en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid. El tratamiento, que consiste en colocar en la zona afectada del corazón del paciente una membrana de colágeno, semejante a un parche, que contiene células madre alogénicas derivadas del tejido adiposo (encargadas de contribuir a la regeneración del tejido infartado), marca el inicio del ensayo clínico cuyo objetivo es evaluar la seguridad y tolerancia de este nuevo tratamiento para las lesiones miocárdicas en un grupo de 10 pacientes.

La investigación se centra en la fabricación de un dispositivo de terapia regenerativa orientada al ámbito médico, con el colágeno como denominador común: "Nuestra membrana de colágeno posee unas propiedades únicas que permiten que las células implantadas permanezcan activas durante más tiempo en un soporte de gran manejabilidad", explica Luis Quintana, director de la Unidad de Bioingeniería en la empresa Viscofan. ☞

La dieta mediterránea ralentiza el envejecimiento

Un metaanálisis revela que la dieta mediterránea evita el acortamiento de los telómeros y, por tanto, retrasa el envejecimiento.

Investigadores del CIBER de Obesidad y Nutrición (CIBEROBN), han llevado a cabo un metaanálisis que incluye 59 estudios observacionales y 11 ensayos clínicos con el objetivo de analizar la relación entre el consumo de determinados alimentos, nutrientes o la dieta global, y la longitud de los telómeros. Según concluye dicho trabajo, el acortamiento natural de los telómeros (a menor longitud de los telómeros menores expectativas de vida) se puede prevenir siguiendo un patrón dietético rico en frutas y verduras como se propone en la dieta mediterránea.

El consumo de alimentos con un elevado contenido en antioxidantes, como por ejemplo las frutas, verduras, determinadas legumbres, los frutos secos y el café, se ha asociado con telómeros más largos. Por el contrario, un alto consumo en carne procesada y bebidas azucaradas parece estar relacionado con telómeros más cortos. Controlar estos factores dietéticos repercute, por tanto, en beneficio de la salud humana, previniendo enfermedades asociadas a la edad como las cardiovasculares, el cáncer, la diabetes tipo 2, y determinados trastornos neurodegenerativos como el Alzheimer o el Parkinson. ☞

Fuente: Revista Advances of Nutrition.



Nuevo fármaco contra el colesterol con solo dos dosis al año

Un fármaco en estudio ofrece buenos resultados para reducir el LDL-colesterol (colesterol “malo”) y solo requiere ser administrado dos veces al año.

Una nueva medicación dirigida a reducir los niveles del LDL-colesterol (colesterol “malo”) en pacientes con enfermedad cardiovascular aterosclerótica que ya estaban siendo tratados con estatinas, ha presentado buenos resultados en un ensayo de fase III. El tratamiento con inclisiran, que redujo en más de un 50% el LDL-colesterol durante 18 meses, fue administrado por vía subcutánea, repitiéndose las inyecciones a los 3 y 6 meses. El Dr. S. Wright, investigador de la Clínica Mayo (Rochester, EEUU) y director del estudio, ha afirmado que inclisiran bloquea la expresión de PCSK9, una proteína que reduce el número de receptores hepáticos del LDL-colesterol.

La tolerancia al tratamiento fue buena, ya que no hubo diferencias significativas en comparación con el placebo ni efectos adversos hepáticos o renales. La forma de administración (dos dosis al año) resulta positiva porque aumenta la adherencia al tratamiento por parte del paciente.

Numerosos estudios han indicado que mantener unos niveles bajos de LDL-colesterol de manera permanente es esencial para la prevención de los accidentes cardio y cerebrovasculares. ☞

Estudios sobre salud cardiovascular entre usuarios de relojes inteligentes



La compañía Apple ha anunciado tres estudios médicos sin precedentes, que incluirán a un gran número de participantes usuarios de relojes inteligentes.

Apple llevará a cabo tres importantes estudios de salud cardiovascular entre los usuarios de relojes inteligentes, que estarán disponibles en una nueva aplicación de investigación para *smartwatch* llamada “Research”. El *Apple Heart and Movement Study*, que se realiza en colaboración con el prestigioso hospital americano Brigham and Women’s y la American Heart Association (AHA), explorará los vínculos entre la actividad física y la salud del corazón: la relación entre las señales de frecuencia cardíaca y movilidad, el ritmo al caminar y el ejercicio de subir escaleras, con las hospitalizaciones, accidentes cardiovasculares (angina, infarto e ictus) y calidad de vida de los sujetos para promover un movimiento saludable y mejorar la salud cardiovascular. “Se espera que con el *Apple Heart Study*, podamos tener un impacto positivo en la investigación médica de manera que ayude a los pacientes de hoy y que haga contribuciones médicas que beneficien a las generaciones futuras”, ha afirmado Jeff Williams, director de operaciones de Apple. ☞

Las cardiopatías congénitas no son más frecuentes en los nacidos por fecundación *in vitro* (FIV)

Los defectos cardiacos congénitos no parecen ser más frecuentes en los embarazos por fertilización *in vitro* (FIV), según un estudio presentado en la Reunión Anual 2019 de la Sociedad Estadounidense de Medicina Reproductiva (ASRM).

Existía la sospecha de un aumento de la tasa de cardiopatías congénitas en los bebés nacidos por fecundación *in vitro* (FIV) en comparación con los nacidos por embarazos espontáneos. Sin embargo, un trabajo presentado en la Reunión Anual 2019 de la Sociedad Estadounidense de Medicina Reproductiva (ASRM) ha observado lo contrario. En el estudio, los investi-

gadores analizaron 18.879 ecocardiogramas fetales de embarazos únicos y gemelares realizados entre 2004 y 2018. De todos los ecocardiogramas practicados, 3.893 se realizaron en mujeres que se habían sometido a una FIV y de estos, 33 (0,85%) tenían defectos cardiacos congénitos. Sin embargo, la prevalencia de defectos cardiacos congénitos en bebés nacidos

por fecundación espontánea no fue significativamente inferior.

De los 33 casos con defectos cardiacos congénitos, la mayoría (22) eran cortocircuitos arteriovenosos a nivel del tabique interventricular, de los cuales sólo tres requirieron intervención quirúrgica para solucionar el defecto después de un seguimiento clínico de dos años. ☞



Nueva diana terapéutica en la **arterioesclerosis**

Un nuevo estudio relaciona a una proteína con la captación de colesterol y el inicio de la formación de la placa de ateroma en las arterias.

Un estudio dirigido por investigadores de la Universidad de Sheffield (USA) ha identificado a la proteína Tribbles, codificada por el gen Trib 1, como clave en la generación de las placas de ateroma características de la enfermedad cardiovascular. El trabajo confirma que la deficiencia genética de Trib1 en las células de la línea mieloide, específicamente los macrófagos, reduce la formación de ateroma, mientras que la expresión transgénica de Trib1 incrementa la aterogénesis. El hallazgo puede servir para encontrar vías terapéuticas, ya que su inhibición ayudaría en la prevención de las enfermedades cardiovasculares. ☞

Piden que el **etiquetado NutriScore** se implante en toda la Unión Europea

Iniciativa Ciudadana Europea pide a la Unión Europea que introduzca de forma obligatoria el etiquetado NutriScore en los productos alimenticios, con el fin de garantizar a los consumidores el acceso a una información nutricional de calidad.

Iniciativa Ciudadana Europea (ICE), un mecanismo con el que los ciudadanos pueden presentar iniciativas para legislar sobre determinados temas, ha solicitado a la Comisión Europea la implantación de NutriScore (esquema de etiquetado de alimentos desarrollado inicialmente por Francia) en todos los países de la UE. Con el objetivo de que los consumidores reciban información nutricional de calidad y protejan su salud.

Entre los argumentos que expone Iniciativa Ciudadana Europea para realizar esta petición destacan los siguientes:

¿Es útil el **dispositivo de soporte circulatorio** durante un paro cardíaco?

La utilidad de un dispositivo de soporte circulatorio mecánico percutáneo (MCS) en el contexto de un paro cardíaco durante la reanimación cardiopulmonar (RCP) sigue sin estar clara.

Los investigadores Kamran H., Batra S. y cols., han analizado los resultados de los pacientes en parada cardiocirculatoria tratados con el dispositivo de soporte circulatorio mecánico percutáneo (MCS) "Impella CP". Este dispositivo está indicado para el soporte mecánico del corazón desfalleciente en pacientes con *shock* cardiogénico.

Los pacientes en parada cardíaca que se sometieron a la colocación del MCS durante la reanimación cardiopulmonar (RCP) se compararon con aquellos que tuvieron un retorno espontáneo de la circulación (ROSC) antes de la colocación del dispositivo. La mortalidad hospitalaria fue del 86% en el grupo de pacientes a los que se les colocó el dispositivo durante la RCP y del 56% en el grupo con ROSC antes de la inserción del dispositivo.

Los investigadores reclaman más estudios para comprender mejor la utilidad del dispositivo durante un paro cardíaco cuyos resultados por el momento son poco alentadores. ☞

“Hacer que el etiquetado nutricional sea más fácil de leer y comprender, tomar medidas sobre cuestiones de salud pública al alentar a los profesionales a mejorar la composición de sus productos, y armonizar la información nutricional a nivel europeo mediante la imposición de un único sistema de etiquetado oficial”.

La Comisión Europea considera esta iniciativa legalmente admisible y ha decidió registrarla. Hasta mayo de 2020 se llevará a cabo un proceso de recolección de firmas de apoyo por parte de sus organizadores. ☞

El consumo de chile podría reducir el riesgo de ictus

Consumir regularmente chile picante (más de 4 veces por semana) se asocia significativamente con un menor riesgo de mortalidad por infarto e ictus, según un estudio observacional con 22.811 individuos.

Un estudio observacional llevado a cabo por investigadores italianos para valorar la asociación entre la ingesta de chile con la mortalidad total, analizó datos de 22.811 individuos del estudio Moli-Sani, que incluyó hombres y mujeres (mayores o igual a 35 años de edad) reclutados al azar de la población general de Molise, una región del sur de Italia. La media de seguimiento fue de 8,2 años. La ingesta de chile se clasificó como consumo nulo o muy raro, consumo

de 2 veces por semana, igual o mayor a 3-4 veces por semana, y superior a 4 veces semana.

El consumo regular (más de 4 veces por semana) de chiles se asoció significativamente con un menor riesgo de mortalidad por todas las causas. El riesgo de mortalidad por infarto e ictus se redujo en los consumidores habituales, en comparación con los individuos que no consumían chile nunca.



Los chiles contienen capsaicina, un compuesto que mejora la función cardiovascular y la regulación metabólica. La capsaicina también tiene propiedades antiinflamatorias y analgésicas y efectos ateroprotectores. ♡

Fuente: *Journal of American College of Cardiology*, 2019.



PRODUCTO REDUCIDO EN **Sal 25%**

PRODUCTO REDUCIDO EN **Sal 25%**
Jamón Bodega
 Reducido en sal
VILLAR

Curación superior a **10** meses

Síguenos en    



Cuidamos tu salud

El **Jamón Bodega Villar "Reducido en sal"** está reconocido por el **Programa de Alimentación y Salud de la Fundación Española del Corazón (PASFEC)** por su **contenido reducido en sal, un 25% menor** en relación a los productos de su misma categoría.

Nuestro **Jamón Bodega** con la calidad de siempre, ahora con el compromiso de nuestra marca por la alimentación saludable.

- Se recomienda seguir una dieta variada y equilibrada y un estilo de vida saludable.
- La OMS recomienda un consumo máximo diario de 5 grs. de sal.
- Si usted tiene unas condiciones dietéticas especiales o padece alguna enfermedad, debe consultar a un profesional de la salud.
- Se recomienda un consumo moderado y ocasional para las personas con hipertensión arterial.
- Un menor consumo de sodio contribuye a mantener la tensión arterial normal.

CONSULTA ABIERTA

En esta sección, diferentes especialistas aclaran las dudas de los lectores. Si desea formular alguna pregunta, envíela a 'CIENCIA CARDIOVASCULAR responde'. Puede hacerlo por email, escribiendo a la siguiente dirección: fec@fundaciondelcorazon.com

EN QUÉ CONSISTE EXACTAMENTE EL TAC CORONARIO Y PARA QUÉ SE REALIZA

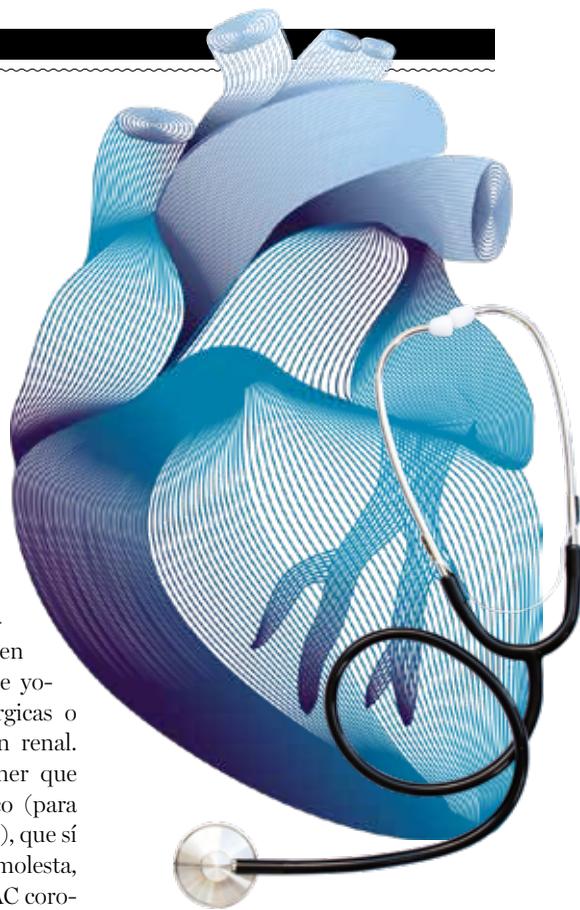
Soy un hombre de 39 años y recientemente me han diagnosticado un prolapso de la válvula mitral y estenosis de la válvula aorta. Esta patología me ha provocado sensación de falta de aire (me fatigo con facilidad, me han comentado que tengo insuficiencia respiratoria). El cardiólogo me ha solicitado un TAC coronario. Mis preguntas son: ¿En qué consiste exactamente esta prueba y para qué se realiza? ¿Qué preparación previa requiere? Y finalmente, ¿cuál podría ser mi tratamiento con este diagnóstico? **Alejandro (Murcia)**

El TAC coronario consiste en poner contraste yodado por una vena periférica para que se distribuya por todas las venas y arterias del cuerpo; cuando el contraste rellena las arterias, se realiza el TAC, que toma las "fotos" de las arterias coronarias, para ver si existe alguna obstrucción en las mismas. Además, con esta prueba se pueden ver también las cavidades cardíacas (aurículas y ventrículos) y las arterias principales que salen del corazón (aorta y pulmonar). El TAC coronario es

una prueba no invasiva e indolora, que apenas supone riesgo para usted; aunque tiene que conocer que esta prueba se realiza con rayos X (provoca una radiación en el paciente) y que en algunos pacientes el contraste yodado provoca reacciones alérgicas o empeoramiento de la función renal. Con esta prueba se evita tener que hacer un cateterismo cardíaco (para estudiar las arterias coronarias), que sí es una prueba invasiva, más molesta, y tiene mayor riesgo que el TAC coronario. Un prolapso de la válvula mitral significa que la válvula mitral no cierra adecuadamente, y una estenosis de la válvula aórtica significa que la válvula aórtica no abre adecuadamente. Si el fallo del funcionamiento de las válvulas mitral y aórtica es severo y está provocando insuficiencia respiratoria, probablemente usted tiene indicación de cirugía cardíaca para reparar la válvula mitral (o sustituir la válvula mitral por una prótesis valvular) y también para sustituir la válvula aórtica por una prótesis valvular. ♡



DRA. PETRA SANZ MAYORDOMO, jefa de sección del Servicio de Cardiología del Hospital Rey Juan Carlos (Móstoles, Madrid).



SÍNTOMAS DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR Y PRUEBAS PARA DIAGNOSTICARLA

Tengo 20 años y desde hace años padezco arritmias, concretamente taquicardia supraventricular por reentrada nodal y taquicardia auricular. Me han hecho dos ablaciones sin éxito. Recientemente me puse a revisar mis informes de urgencias y me percaté de que ponía que tengo bloque incompleto de rama derecha. El ecocardiograma que me hicieron indicaba que la PSAP era de 40mmHg. ¿Son estos valores normales a mi edad? Además,

había una mínima regurgitación en el flujo mitral. Me siento muy cansada y me fatigo mucho cuando hago ejercicio, hasta el punto de sentir dolor en el pecho y marearme. Se me hinchan los tobillos y las manos y se me ponen los dedos de los pies morados. ¿El valor de la presión sistólica en la arteria pulmonar indica que puedo padecer hipertensión pulmonar? ¿Qué pruebas podrían demostrarlo? **Patricia (Madrid)**

Los síntomas que refieres (cansancio, fatiga, mareo y dolor de pecho con el esfuerzo) obligan a estudiar una posible hipertensión arterial pulmonar. El bloqueo incompleto de rama derecha en el ECG y la presión sistólica pulmonar elevada estimada por eco, apoyan el diagnóstico y podrían dirigirlo a una causa concreta.

La hipertensión pulmonar requiere un diagnóstico minucioso. Recomendando que pidas cita a tu médico de atención primaria inmediatamente para realizar un ECG, radiografía de tórax y que te derive al cardiólogo. Este especialista realizará ecocardiograma completo, incluyendo test de suero salino agitado (burbujas).

La hipertensión arterial pulmonar puede deberse a un cortocircuito intracardiaco, por ejemplo, una comunicación interauricular o CIA. La CIA es un defecto del tabique interauricular que permite el paso de sangre de la aurícula izquierda a la derecha. Esto supone un exceso de volumen para las cavidades derechas y la circulación pulmonar. Las arterias pulmonares se ponen rígidas y la presión pulmonar aumenta, lo que produce cansancio y fatiga. El ventrículo derecho puede llegar a cansarse y producir hinchazón de pies. La CIA suele llevar asociado un bloqueo incompleto de rama derecha y arritmias supraventriculares.

Si el ecocardiograma indica hipertensión pulmonar (debida o no a CIA), se hará un cateterismo derecho para confirmar el diagnóstico (y causa) y guiar el tratamiento. Si se confirmara CIA, se valorará cerrarla (quirúrgica o percutáneamente). La hipertensión pulmonar, no relacionada con cortocircuitos, o por cortocircuitos no corregibles, precisa tratamiento específico. ☞



DRA. MARÍA LÁZARO SALVADOR, cardióloga, responsable de la Unidad de Hipertensión Arterial Pulmonar en el Hospital Virgen de la Salud (Toledo)

¿SE PUEDE HACER RESONANCIA MAGNÉTICA CON UNA PRÓTESIS METÁLICA EN LA AORTA?

Hace un año a mi madre la intervinieron quirúrgicamente de tres aneurismas. En su caso concreto, tiene una endoprótesis de aorta que llega hasta la iliaca derecha. Dado que esta prótesis contiene componentes metálicos, desconozco si puede o no hacerse una resonancia magnética para tratar unas dolencias en la espalda o si en su lugar sería más procedente hacer un escáner. Estas dolencias no tienen relación alguna con su operación, sino que se debe al desgaste propio de la edad. **Andrea (Jaén)**

El principio básico de la resonancia magnética (RM) se basa en la aplicación de pulsos de radiofrecuencia (RF) dentro de un campo magnético fuerte. Los núcleos de hidrógeno absorben la RF y la reemiten después de un breve retraso como una señal detectable que se puede convertir en imágenes. En la

RM existe pues una interacción del campo magnético con materiales ferromagnéticos que se pueden desplazar, y con circuitos electrónicos que se pueden dañar. Asimismo, la RF puede producir calentamiento bajo ciertas circunstancias.

La mayoría de los injertos de *stent* aórtico endovascular están hechos de materiales no ferromagnéticos o ferromagnéticos débiles. En estos casos, los estudios de RM en campo de 1.5T son seguros en cualquier momento después de la implantación. En el caso de que haya algún componente ferromagnético, se considera prudente retrasar la RM durante seis semanas tras la implantación, aunque no hay evidencia que respalde esta afirmación y se han comunicado estudios de RM más tempranos sin efectos adversos. Es importante recordar que las prótesis endovasculares también se relacionan con la aparición de artefactos en la imagen que en ocasiones afectan a la visualización diagnóstica.

El calentamiento por la radiofrecuencia y la interacción con el campo están relacionados con la intensidad del campo magnético. Por ello, es prudente estudiar a estos pacientes con RM de 1.5T y sólo emplear 3T si se tiene la seguridad de que no hay componentes ferromagnéticos. ☞



DRA. ALICIA MACEIRA GONZÁLEZ, coordinadora de la Unidad Cardiovascular, directora médica del grupo biomédico ASCIRES

Y MÁS EN LA WEB...

Puede seguir toda la actualidad en: fundaciondelcorazon.com

NOTICIAS

de la Fundación Española del Corazón

El papel de la **cocina** en la salud cardiovascular

En el marco de la undécima edición del Gastrofestival, celebrado en Madrid, la Fundación Española del Corazón (FEC) ha participado un año más en este evento gastronómico como muestra de su compromiso con la alimentación saludable. Para informar y concienciar a la población de que se puede cuidar el corazón desde los fogones de nuestra cocina, la FEC ha organizado una conferencia-coloquio moderada por el vicepresidente de la FEC, el doctor José Luis Palma, y en la que ha participado el chef Joaquín Felipe.

Tan importante como escoger adecuadamente los alimentos que ingerimos lo es la forma en que los cocinamos. Durante la charla, el cardiólogo y el chef recomendaron evitar los fritos y ahumados y optar

por hervir, cocinar al vapor, utilizar el horno o saltear. “De no cambiar nuestros hábitos, para 2030 se calcula que el 80% de los hombres y el 55% de las mujeres tendrán sobrepeso”, ha señalado el doctor Palma.

Así hay que seguir una alimentación rica en verduras, frutas, cereales, pescado, legumbres, aceite de oliva y frutos secos. Además, conviene elegir carnes blancas (cerdo, pollo, conejo, pavo) frente a carnes rojas y, por supuesto, evitar los azúcares refinados, el consumo de grasas saturadas y grasas trans (hidrogenadas) y el exceso de sal.

“Seguir una dieta variada y equilibrada es fundamental para prevenir la aparición de enfermedades cardiovasculares si se acompaña, además, de la



práctica de ejercicio físico de forma regular”, ha recordado el vicepresidente de la FEC, que ha incidido en que “la dieta mediterránea, suplementada con aceite de oliva virgen extra o frutos secos, es capaz de reducir en un 30% el riesgo de infarto de miocardio, ictus o muerte cardiovascular”.

Muestra de este compromiso, la FEC ha otorgado en esta edición su sello cardiosaludable a siete platos de ocho restaurantes de Madrid. Todos ellos han sido revisados por expertos de la Fundación Española del Corazón. ☞

Ciudades europeas por un **aire limpio**

La sede de la European Public of Health Alliance (EPHA), en Bruselas, ha acogido una reunión entre diversos países europeos con el objetivo de adoptar planes, campañas y medidas para conseguir un “aire más limpio” en la mayoría de las ciudades europeas, muchas de las cuales sufren altos índices de contaminación atmosférica.

En la actualidad, la polución del aire por partículas en suspensión (PM2,5 y PM10), óxidos de nitrógeno, ozono y otros contaminantes causan más de ocho millones de muertes al año en todo el mundo, siendo el 40-80% de ellas de causa cardiovascular.

Este encuentro, celebrado por el Grupo de Trabajo sobre Aire Limpio y Movilidad, ha servido para proponer iniciativas y adoptar acciones con el fin de rebajar los altos índices de

contaminación atmosférica en las ciudades donde el tráfico rodado, especialmente el Diesel, juega un papel fundamental. Asimismo, se han presentado diversas campañas nacionales de “ciudades por un aire limpio” que se llevarán en países como España, Holanda, Bélgica, Polonia, e Italia. España ha estado representada por la FEC a través de su vicepresidente, el doctor José Luis Palma, que ha expuesto las principales directrices de un proyecto que incluirá datos de seis ciudades españolas para conocer el impacto de la contaminación ambiental en pacientes con cardiopatía coronaria preexistente para descubrir, en función del rendimiento cardiaco, la influencia de respirar aire contaminado. Para el desarrollo de este proyecto, la FEC ha tomado contacto con diversas instituciones públicas a nivel local, autonómico y nacional. ☞

La Comisión de Salud de la Unión Europea recibe a los representantes de RedENT

Representantes de RedENT, la primera plataforma en España para prevenir muertes prematuras causadas por Enfermedades No Transmisibles (ENT), se han reunido en Bruselas con el comisionado de Salud de la Unión Europea para abordar diferentes acciones a llevar a cabo en la promoción y prevención de estas enfermedades.

Las Enfermedades No Transmisibles -patologías cardiovasculares, cáncer, diabetes y enfermedad respiratoria crónica, entre otras-, suponen uno de los principales retos y preocupaciones de salud de nuestros tiempos. Todas ellas representan más del 70% de las muertes anuales, tal y como apunta la Organización Mundial de la Salud (OMS), matando cada dos segundos a alguien en el mundo de manera prematura entre los 30 y los 70 años. En España, 9 de cada 10 personas mueren por una ENT.

Los representantes de las diferentes las Sociedades Científicas, Fundaciones y Asociaciones que conforman RedENT han podido conocer en este encuentro las principales estrategias de inversión de la Unión Europea en proyectos para pacientes, así como sus líneas prioritarias. Entre los objetivos de la Comisión de Salud de la Unión Europea está establecer un catálogo de buenas prácticas en salud. "RedENT es una iniciativa que encaja perfectamente como estrategia de buenas prácticas, porque aún esfuerzos para un mismo fin. Ahora es momento de empezar a trabajar para materializar proyectos concretos dirigidos a la promoción de la salud", remarca la doctora Teresa López Fernández, cardióloga representante de la Fundación Española del Corazón.

RedENT está integrada por la Fundación Española del Corazón (FEC), la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC), la Cruz Roja Española, la Federación de Asociaciones de Enfermería Comunitaria (FAE-CAP), la Sociedad Española de Diabetes (SED) y la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC). ☞



¿De qué informan las técnicas de imagen?

La Casa del Corazón ha acogido una conferencia con el objetivo de explicar a la población y a los pacientes en qué consisten las técnicas de imagen y por qué resultan tan útiles para los cardiólogos.

Así las doctoras Regina Dalmau y Teresa López Fernández, cardiólogas en el Hospital Universitario La Paz (Madrid), han respondido a las preguntas de los asistentes: ¿para qué sirven las técnicas de imagen cardiaca? ¿Qué es lo que los profesionales de la salud pueden averiguar con ellas? ¿Qué información aportan? ¿Quién las necesita?

Esta charla se ha celebrado en el marco del XXXVIII Congreso de la Sección de Imagen Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (SEC) y ha estado moderada por el doctor Carlos Macaya, presidente de la FEC. ☞



Norman Jefferis Holter

Descubridor del “holter”

“El electrocardiograma dinámico de Holter es al de reposo lo que una película de larga duración es a una fotografía instantánea”.

Este texto ha sido elaborado por el **Dr. José Luis Palma Gámiz**, director médico de CIENCIA CARDIOVASCULAR.

ENTRE LAS MUCHAS SENTENCIAS llenas de sentido común que solía decir Norman J. Holter, hay una que define toda su obra: “Si el hombre nació para moverse, y así transcurren dos tercios de su vida, es lógico que los médicos exploren los parámetros biológicos con el hombre en movimiento”. Eso le llevó a desarrollar complejas metodologías y diseños técnicos ingeniosos con la ayuda de Joseph Gengerelli, profesor de psicología en la Universidad Central de Los Ángeles, y el ingeniero W.R. Glasscock. El resultado final sería el electrocardiograma dinámico ambulatorio de larga duración (popularmente conocido como “holter”) que

permite explorar el comportamiento del corazón mientras el hombre desarrolla su vida habitual.

Inicialmente, Holter centró su atención en el análisis de las ondas electroencefalográficas, sin embargo pronto desvió su atención hacia el estudio del electrocardiograma (ECG), ya que al ser las electroondas cardiacas más amplias y regulares que las cerebrales, eran más fáciles de recoger, almacenar y analizar.

LA METODOLOGÍA INICIAL se basaba en el sistema de radiofrecuencia que recogía latido a latido toda la actividad eléctrica del corazón, con el gran inconveniente de que la señal de transmisión se desvanecía en cuanto el sujeto en estudio se alejaba de la central de recepción. Además, el primer equipo de registro ambulatorio del ECG pesaba alrededor de 40 kg y el paciente lo portaba a modo de mochila (Figura 1). Con posterioridad, medio siglo de continuas investigaciones tecnológicas han conseguido que, a día de hoy, el registrador de Holter sea del tamaño de un *pendrive*, que su capacidad de almacenaje sea de varios días y que el análisis computerizado de una jornada entera de monitorización ambulatoria se efectúe, con toda fiabilidad, en un par de minutos (Figura 2). La primera aplicación clínica fue llevada a cabo por el Dr. MacInnis en 1954, publicando sus experiencias en el volumen 70 (pág. 574) del *Journal of Canadian Medical Association* de ese mismo año. Todos los detalles de su invención los publicó Holter en el volumen 134 de *Science* en julio de 1961: “*New Method for Heart Studies. Continuous electrocardiography of active subjects over long period is now practical*” (Figura 3). Desde entonces, han sido numerosas las transformaciones y mejoras tecnológicas, al tiempo que se han ido definiendo las indicaciones fundamentales de este extraordinario método de investigación y diagnóstico cardiovascular. Con él se analiza el comportamiento y los ritmos circadianos de las arritmias y bloqueos cardiacos, el estudio de la isquemia miocárdica, el análisis del funcionamiento del corazón en reposo, en ejercicio o durante el sueño, evaluación de marcapasos y desfibrilador automático implantable (DAI), y en

Fig. 1



Primer equipo de ECG de Holter por radiofrecuencia.

Nótese el voluminoso tamaño del equipo de registro que el sujeto lleva a la espalda, cuyo peso se situaba en torno a 40 kg.

Fig. 2

Medio siglo de investigaciones tecnológicas han conseguido que el "holter" actual sea del tamaño de un pendrive, con capacidad de almacenaje de varios días.



fin, para diagnosticar las causas de mareos y síncope inexplicados y hasta los eventos premonitorios de una posible muerte súbita.

NORMAN JEFFERIS HOLTER nació el 1 de febrero de 1914 en Helena (Montana, EEUU). Era descendiente de una familia de pioneros noruegos emigrados a América a mediados del siglo XIX. Norman se graduó como biofísico y químico en la Universidad del Sur de California, en Los Ángeles, en 1937. Completó su formación académica en la Universidad de Heidelberg (Alemania), en la de Chicago, en el Instituto Oak Ridge de Estudios Nucleares y en la Facultad de Medicina de la Universidad de Oregón.

Durante la II Guerra Mundial fue director de la Comisión Americana de Energía Atómica para el estudio del impacto de la energía nuclear sobre las ondas marinas y las corrientes subacuáticas. Quedó tan horrorizado por los efectos devastadores de las bombas atómicas arrojadas experimentalmente sobre el atolón Bikini, que en una conferencia pronunciada un par de años más tarde ante un nutrido auditorio dijo: "Si los políticos fracasaran en la prevención de la guerra atómica, las próximas guerras serían hechas por los hombres con palos y piedras", dando a entender con ello que la destrucción a escala planetaria sería total, retrocediendo la civilización de los pocos supervivientes a la época de las cavernas.

En 1955 fue nombrado presidente de la Sociedad Americana de Medicina Nuclear. En 1979, la Asociación para el Avance de la Instrumentación Médica (AAMI) distinguió al ilustre científico con el Premio de la Fundación AAMI Laufman-Greatbatch por sus enormes contribuciones a la tecnología médica.

EN ESPAÑA, EL DR. ANTONIO BAYÉS DE LUNA fue pionero en el desarrollo de la técnica. El primer ana-

lizador de Holter fue instalado en el Hospital de la Santa Cruz y San Pablo de Barcelona, en 1977. Un año más tarde, el Hospital Universitario Ramón y Cajal de Madrid adquirió un segundo equipo con el que iniciamos nuestros estudios investigadores y clínicos. Poco tiempo después, el ECG de Holter fue avalado como un método muy útil de exploración cardiovascular instalándose equipos por toda la red hospitalaria nacional. Con el Dr. Bayés de Luna (España), Jean Paul Van Durme (Bélgica), Shlomo Stern (Israel), Francesco Furlanello y Eligio Piccolo (Italia), Jim Raftery (Reino Unido), Denis Clément (Bélgica) y algunos otros colegas europeos, constituimos la Sociedad Internacional de Holter cuyos trabajos científicos impulsaron un



Fig. 3

En el volumen 134 de Science, en julio de 1961, Norman J. Holter publica los resultados de sus investigaciones sobre el registro ambulatorio del ECG.

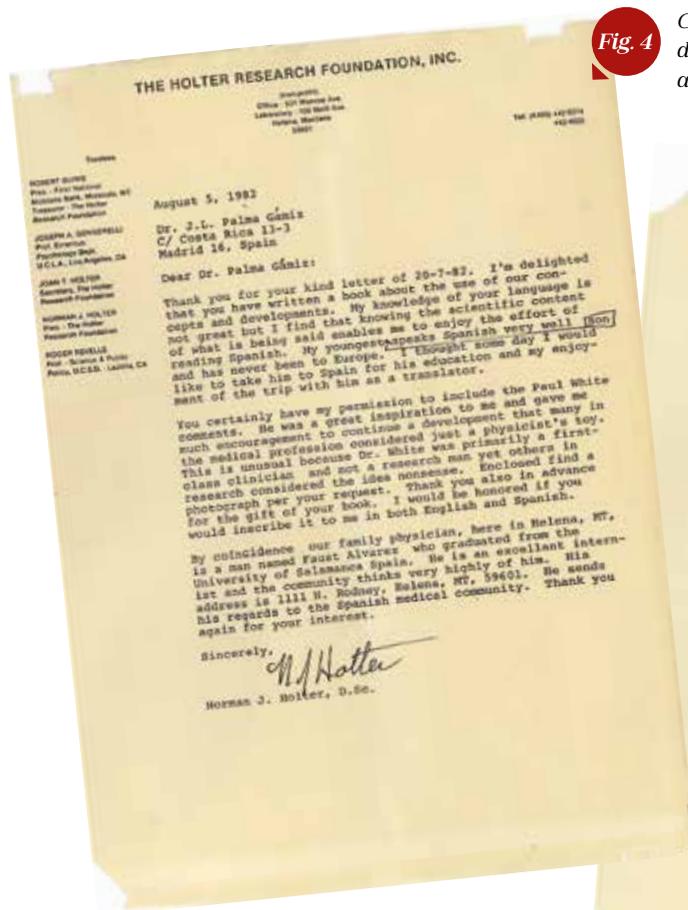


Fig. 4

Carta que me dirige el Dr. Holter el 5 de agosto de 1982 en la que manifiesta su reconocimiento al Dr. Paul D. White por su ayuda y su apoyo.

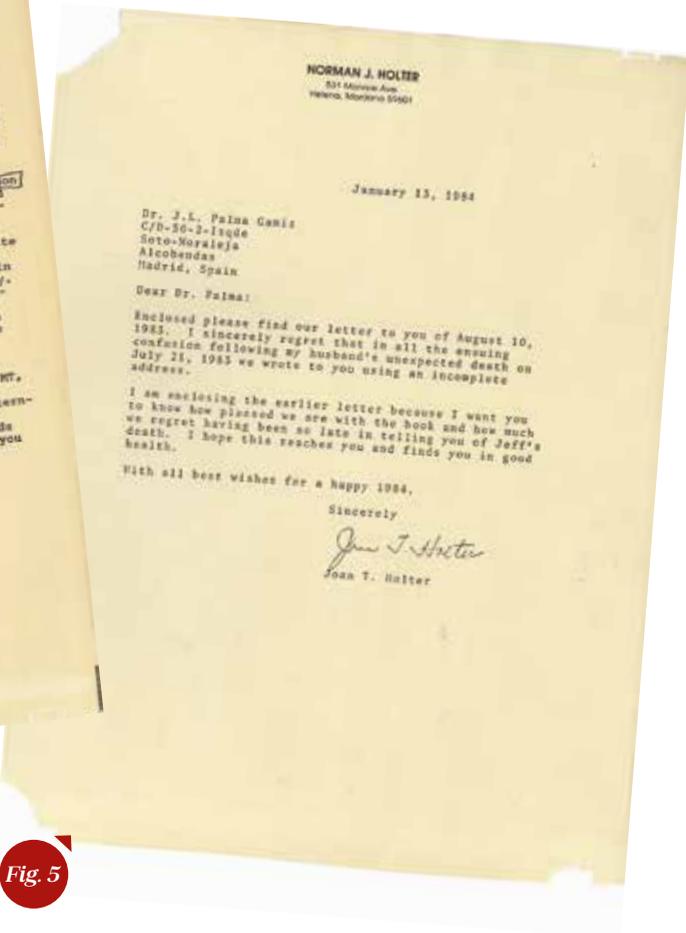


Fig. 5

Carta en la que Joan T. Holter, ya viuda del científico, me comunica el fallecimiento de su esposo en la madrugada del 21 de julio de 1983.

extraordinario desarrollo clínico e investigador a la técnica. Por su parte, los doctores Arthur Moss, Harold Kennedy, Wojciech Zareba y otros cardiólogos americanos formaron parte esencial de esta asociación científica. Tuve el honor de ser autor del primer tratado de Electrocardiografía de Holter en español. Ello me permitió establecer un contacto epistolar personal y directo con el propio Dr. Holter. De sus cartas (Figura 4) pude coleccionar no sólo la extraordinaria sabiduría de aquel gran científico sino además su singular cercanía y humanidad. En una de sus misivas me autorizaba a incluir en mi libro un comentario del afamado cardiólogo americano Paul D. White, el único, a su decir, que desde sus inicios creyó en su invención, animándole a continuar con sus trabajos. Lo describía así: “El Dr. White fue una gran inspiración para mí, dándome ánimos para continuar con el desarrollo de mis trabajos ya que muchos médicos de entonces consideraban el ECG ambulatorio, tan sólo, como un juguete divertido”. También comentaba

en aquella carta que planeaba viajar a España con su hijo y que su médico de familia en Helena (Montana, EEUU) era un médico español de nombre Fausto Álvarez.

EN AGOSTO DE 1983, JOAN, LA ESPOSA DEL CIENTÍFICO, me remitió una carta (Figura 5) para comunicarme que en la madrugada del día 21 de julio de ese mismo año, Jeff había fallecido a consecuencia de las metástasis óseas que le había provocado un adenocarcinoma de próstata. También me hacía saber la gratitud de su marido al conocer que sus trabajos habían cobrado eco en publicaciones en español.

Norman J. Holter abrió el camino para que otros parámetros biológicos como la presión arterial, los ciclos del sueño, las fluctuaciones de la acidez gastroesofágica, los niveles variables de oxígeno, la glucosa en sangre y otros, puedan ser hoy investigados durante largos períodos de tiempo y con el “hombre en movimiento”. ☺

**Disfruta de tu desayuno con Corazones de Avena,
ayudando a reducir el colesterol de forma 100% natural**

The advertisement features a central image of an Avenacol cereal box on the left. The box is yellow and red, with the brand name 'Avenacol' in large red letters. Below it, it says 'Ayuda a Reducir el Colesterol de forma 100% natural'. The product is 'Corazones de AVENA' and '4 CUCARADAS'. A bowl of the cereal is shown in the center, with milk being poured from a glass pitcher. To the right, a small jar of yogurt is topped with cereal and blueberries. The background is a light grey surface with scattered oat flakes and berries. A green banner at the bottom right contains the slogan 'del corazón de la Avena a tu corazón'. A circular logo on the bottom left is from the 'FUNDACIÓN ESPAÑOLA DEL CORAZÓN'.

0% AZÚCAR

del corazón de la Avena a tu corazón

del corazón de la Avena a tu corazón

Más información en www.avenacol.es

Avenacol es un salvado de avena alto en betaglucano. El consumo regular de 3g de betaglucano de avena al día reduce los niveles de colesterol sanguíneo. Una ración de galletas con Avenacol (50g) aportan 1g de betaglucano.

Se ha demostrado que el betaglucano de avena disminuye/reduce el colesterol sanguíneo. Una tasa elevada de colesterol constituye un factor de riesgo en el desarrollo de cardiopatías coronarias.

En el marco de una alimentación variada y equilibrada, completar la dieta con avena rica en betaglucano es una ayuda para reducir el colesterol. No hay que olvidar la importancia de limitar la ingesta de grasa saturada y de colesterol dietético, potenciar el consumo de fibra y practicar actividad física para mantener un peso saludable.

Los niveles altos de colesterol en sangre son uno de los múltiples factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares: la alteración de uno de estos factores de riesgo puede tener o no un efecto beneficioso. Si usted tiene unas condiciones dietéticas especiales o padece alguna enfermedad debe consultar a un profesional de la salud.



Danacol reduce el colesterol alto *de forma 100% natural en 2-3 semanas*

Danacol funciona



Cuando el colesterol está a +200 mg/dl puede acumularse en las arterias y puede ser un riesgo en el desarrollo de enfermedades del corazón.

Alimento reconocido por la
Fundación Española del Corazón
a través de su Programa de Alimentación y Salud (PASFEC)



Danacol®, con esteroides vegetales, reduce el colesterol. Los alimentos con esteroides vegetales reducen el colesterol entre un 7% y un 10% de 2 a 3 semanas con una ingesta diaria de 1,5 a 2,4 g de fitoesteroides. Danacol, no está destinado a las personas que no necesitan controlar su colesterol. No recomendado a mujeres durante embarazo, lactancia ni a menores de 5 años. Consumo máximo de esteroides vegetales 3g/día. Mantenga un estilo de vida saludable con dieta equilibrada (frutas y verduras) y la práctica de ejercicio físico regular. Si toma medicación o tiene alguna condición especial, consulte a su médico. Las enfermedades del corazón poseen múltiples factores de riesgo y la alteración de uno de estos factores de riesgo puede tener o no un efecto beneficioso. Contiene azúcares naturalmente presentes y 1,6g de esteroides vegetales per cada 100ml.