



Revista de la Sociedad Aragonesa de **CARDIOLOGÍA**



vol.16 · nº1 · 2014



ARTÍCULO ORIGINAL

CALIDAD PERCIBIDA POR LOS USUARIOS HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA DEL HCU "LOZANO BLESA"

Miguel Martínez Marín, Isaac Lacambra Blasco, Juan Pablo Gomollón García, Rosario Moreno López, Eva Moreno Esteban, Juan Francisco Cueva Recalde, Javier Alameda Serrano, Lena del Pilar Castro Figueroa, Francisco Roncalés García-Blanco

ARTÍCULOS REVISIÓN

MARCAPASOS CON BIOSENSORES, POSIBILIDADES MÁS ALLÁ DE LA INCOMPETENCIA CRONOTROPA

María Lasala Alastuey, Esther Sánchez Insa, Elena Rivero Fernández, Ana Marcén Miravete, Santiago Laita Monreal, Carlos Sanz Bescós, Jesús de Juan Montiel, Isabel Calvo Cebollero

RENDIMIENTO DEL BIOSENSOR CLS DURANTE UNA PRUEBA DE ESTRÉS MENTAL EN NUESTRA CONSULTA DE MARCAPASOS

Santiago Laita Monreal, Ana Marcén Miravete, Elena Rivero Fernández, María Lasala Alastuey, Isabel Molina Borao, Javier Urmeneta Ulloa, Pablo Merejil, Jesús de Juan Montiel, Isabel Calvo Cebollero

LA EPIDEMIA DE OBESIDAD INFANTIL NOS AUGURA UN FUTURO POCO SALUDABLE

Lucía Ballarín Naya, Pedro Alarcón Serrano, José Antonio Casanovas Lenguas

CASOS CLÍNICOS

SÍNDROME DE WELLENS TIPO 2. REPORTE DE UN CASO

Luis Miguel Álvarez de la Fuente, Ernest Spitzer Cano, Iciar González Salvatierra, María Asunción Araguás Biescas, Rubén Cordón Ruiz, Javier Urmeneta Ulloa, Isabel Molina Borao, Santiago Laita Monreal, Mar Erdociaín Perales, Isabel Calvo Cebollero

ENDARTERITIS INFECCIOSA SOBRE DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

Marta López Ramón, María Lasala Alastuey, Eduardo Cay Diarte, Teresa Blasco Peiró, José Salazar Mena, Isabel Calvo Cebollero

IMAGEN

LIMITACIONES DE LA CORONARIOGRAFÍA. LA GRAN UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA INTRACORONARIA TRAS EL IMPLANTE DE STENT

Georgina Fuertes Ferre, Esther Sánchez Insa, María Lasala Alastuey, Jose Gabriel Galache Osuna, Juan Sánchez Rubio, Jose Antonio Diarte de Miguel, Isabel Calvo Cebollero

Presidenta: Isabel Calvo Cebollero (HUMS)
Vicepresidente: Jesús De Juan Montiel (HUMS)
Tesorero: Adolfo Máquina Barcos (H. San Jorge Huesca)
Secretaria: Antonela Lukic (HCU)
Vocal 1: Marta Matamala Adell (Cirugía Cardíaca HUMS)
Vocal 2: Carlos Sanz Bescós (HUMS)
Editor: Juan Sánchez Rubio Lezcano (HUMS)
Presidente Electo: Juan Pablo Gomollón García (HCU)
Secretario Electo: Eva Moreno Esteban (H. Teruel/HCU)

Comité editorial:

Dr. Luis Placer
Dr. José Antonio Casasnovas
Dr. José Antonio Diarte
Dra. Juana Pelegrín
Dr. Fernando Sorribas
Dr. Joaquín Aznar
Dr. José Gabriel Galache

SEDE:

Centro Empresarial Business Center
C/. Eduardo Ibarra nº6, 50009, Zaragoza

Publicación semestral (dos números al año)

ISSN: 1134-8194

Revista de la Sociedad Aragonesa de Cardiología
Copyright 1996 Revista de la Sociedad Aragonesa de Cardiología

S.V. 95001 R

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de almacenaje de información sin la autorización por escrito de los titulares del Copyright.

Revista de distribución gratuita.

Edita la Sociedad Aragonesa de Cardiología

Depósito legal: B-166557-96

Imprime: Navarro & Navarro Impresores
Arzobispo Apaolaza 33-35
50009 Zaragoza

ÍNDICE

ARTÍCULO ORIGINAL

CALIDAD PERCIBIDA POR LOS USUARIOS HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA DEL HCU "LOZANO BLESA"

Miguel Martínez Marín, Isaac Lacambra Blasco, Juan Pablo Gomollón García, Rosario Moreno López, Eva Moreno Esteban, Juan Francisco Cueva Recalde, Javier Alameda Serrano, Lena del Pilar Castro Figueroa, Francisco Roncalés García-Blanco

3

ARTÍCULOS REVISIÓN

MARCAPASOS CON BIOSENSORES, POSIBILIDADES MÁS ALLÁ DE LA INCOMPETENCIA CRONOTROPA

María Lasala Alastuey, Esther Sánchez Insa, Elena Rivero Fernández, Ana Marcén Miravete, Santiago Laita Monreal, Carlos Sanz Bescós, Jesús de Juan Montiel, Isabel Calvo Cebollero

12

RENDIMIENTO DEL BIOSENSOR CLS DURANTE UNA PRUEBA DE ESTRÉS MENTAL EN NUESTRA CONSULTA DE MARCAPASOS

Santiago Laita Monreal, Ana Marcén Miravete, Elena Rivero Fernández, María Lasala Alastuey, Isabel Molina Borao, Javier Urmeneta Ulloa, Pablo Merejil, Jesús de Juan Montiel, Isabel Calvo Cebollero

22

LA EPIDEMIA DE OBESIDAD INFANTIL NOS AUGURA UN FUTURO POCO SALUDABLE

Lucía Ballarín Naya, Pedro Alarcón Serrano, José Antonio Casasnovas Lenguas

27

CASOS CLÍNICOS

SÍNDROME DE WELLENS TIPO 2. REPORTE DE UN CASO

Luis Miguel Álvarez de la Fuente, Ernest Spitzer Cano, Icíar González Salvatierra, María Asunción Araguás Biescas, Rubén Cordón Ruiz, Javier Urmeneta Ulloa, Isabel Molina Borao, Santiago Laita Monreal, Mar Erdociaín Perales, Isabel Calvo Cebollero

35

ENDARTERITIS INFECCIOSA SOBRE DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

Marta López Ramón, María Lasala Alastuey, Eduardo Cay Diarte, Teresa Blasco Peiró, José Salazar Mena, Isabel Calvo Cebollero

39

IMAGEN

LIMITACIONES DE LA CORONARIOGRAFÍA. LA GRAN UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA INTRACORONARIA TRAS EL IMPLANTE DE STENT

Georgina Fuertes Ferre, Esther Sánchez Insa, María Lasala Alastuey, Jose Gabriel Galache Osuna, Juan Sánchez Rubio, Jose Antonio Diarte de Miguel, Isabel Calvo Cebollero

43

INDEX

ORIGINAL ARTICLE

PERCEIVED QUALITY IN USERS HOSPITALIZED IN CARDIOLOGY

DEPARTMENT OF THE HCU "LOZANO BLESA"

Miguel Martínez Marín, Isaac Lacambra Blasco, Juan Pablo Gomollón García,
Rosario Moreno López, Eva Moreno Esteban, Juan Francisco Cueva Recalde, Javier
Alameda Serrano, Lena del Pilar Castro Figueroa, Francisco Roncalés García-Blanco

3

ARTICLE REVIEW

THE USE OF BIOSENSORS IN PACEMAKER, BEYOND CHRONOTROPIC INCOMPETENCE

María Lasala Alastuey, Esther Sánchez Insa, Elena Rivero Fernández, Ana Marcén Miravete,
Santiago Laita Monreal, Carlos Sanz Bescós, Jesús de Juan Montiel, Isabel Calvo Cebollero

12

SENSOR CLS PERFORMANCE DURING MENTAL STRESS

TEST IN OUR CARDIAC STIMULATION UNIT

Santiago Laita Monreal, Ana Marcén Miravete, Elena Rivero Fernández,
María Lasala Alastuey, Isabel Molina Borao, Javier Urmeneta Ulloa,
Pablo Merejil, Jesús de Juan Montiel, Isabel Calvo Cebollero

22

CURRENT EPIDEMIC OF CHILDHOOD OBESITY PREDICTS US AN UNHEALTHY FUTURE

Lucía Ballarín Naya, Pedro Alarcón Serrano, José Antonio Casasnovas Lenguas

27

CASE REPORT

WELLENS' SYNDROME. A CASE REPORT

Luis Miguel Álvarez de la Fuente, Ernest Spitzer Cano, Icíar González Salvatierra,
María Asunción Araguás Biescas, Rubén Cordón Ruiz, Javier Urmeneta Ulloa, Isabel
Molina Borao, Santiago Laita Monreal, Mar Erdociaín Perales, Isabel Calvo Cebollero

35

INFECTIVE ENDARTERITIS IN PATENT DUCTUS ARTERIOSUS

Marta López Ramón, María Lasala Alastuey, Eduardo Cay Diarte,
Teresa Blasco Peiró, José Salazar Mena, Isabel Calvo Cebollero

39

IMAGE

LIMITATIONS OF CORONARY ANGIOGRAPHY. THE MAJOR UTILITY OF INTRAVASCULAR ULTRASOUND AFTER STENT IMPLANTATION

Georgina Fuertes Ferre, Esther Sánchez Insa, María Lasala Alastuey, Jose Gabriel Galache
Osuna, Juan Sánchez Rubio, Jose Antonio Diarte de Miguel, Isabel Calvo Cebollero

43



CALIDAD PERCIBIDA POR LOS USUARIOS HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA DEL HCU "LOZANO BLESA"

PERCEIVED QUALITY IN USERS HOSPITALIZED IN CARDIOLOGY DEPARTMENT OF THE HCU "LOZANO BLESA"

Autores:

Miguel Martínez Marín¹, Isaac Lacambra Blasco¹, Juan Pablo Gomollón García¹, Rosario Moreno López², Eva Moreno Esteban¹, Juan Francisco Cueva Recalde¹, Javier Alameda Serrano¹, Lena del Pilar Castro Figueroa¹, Francisco Roncalés García-Blanco¹.

1. Servicio de Cardiología. Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa". Zaragoza.
2. Servicio de Nefrología. Hospital de la Defensa.

Correspondencia:

Miguel Martínez Marín
Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.
Avda. San Juan Bosco s/n. 50009. Zaragoza.
Email: miguelmartinezmartin@hotmail.com
Teléfono: 676368781

RESUMEN

Objetivo: Valorar la calidad percibida por los usuarios hospitalizados en el Servicio de Cardiología del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa (Zaragoza).

Material y métodos: Estudio descriptivo, basado en la realización de un cuestionario de satisfacción a los pacientes hospitalizados, modelo SERVQHOS al que se le añadieron ítems adicionales.

Resultados: Se recogieron 112 encuestas. En función de quien responde la encuesta observamos que cuando es rellenada por el paciente, el 98,3% se encuentran muy satisfechos o satisfechos. Mientras que cuando el que contesta la encuesta es el cuidador o acompañante, el 94% se encuentran muy satisfechos o satisfecho ($p = 0,002$). En función del motivo de ingreso, cuando es por arritmia, el 77,8% se encuentran muy satisfechos. Cuando es por cardiopatía isquémica, el 45,9% se encuentran muy satisfechos. Cuando es por cateterismo cardíaco, el 27,3% de los pacientes se encuentran muy satisfechos. Cuando es por insuficiencia cardíaca, el 16,7% de los pacientes se encuentran muy satisfechos ($p = 0,034$).

Conclusiones: Los datos reflejan que 9 de cada 10 pacientes tienen una impresión positiva de la hospitalización en nuestro Servicio.

Destacan las diferencias significativas en la calidad percibida según quien conteste la encuesta, objetivándose mayor satisfacción cuando la encuesta es cumplimentada por el propio paciente. Existen diferencias significativas según el motivo de ingreso, mostrándose más satisfechos los ingresados por arritmias que los ingresados por insuficiencia cardíaca; se observa mayor nivel de satisfacción cuando la estancia media es más corta y cuando la tasa de mortalidad es menor.

PALABRAS CLAVE

Satisfacción del paciente, encuesta, calidad percibida, cardiología.

SUMMARY

Objective: To value the perceived quality by the hospitalized users in the Cardiology Department of the Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa (Zaragoza).



Sources and methods: It is a descriptive method which is based in the fulfillment of a satisfaction questionnaire to hospitalized patients, SERVQHOS model, which was fulfilled with additional items.

Results: 112 questionnaires were taken back. According to who is answering the questionnaire, we can observe that, when the patient is who answers it, the 98,3% of them are satisfied or very satisfied. While, when it's the carer or the company of the patient who answers the questionnaire, the 94% of them are very satisfied or satisfied ($p = 0,002$). According to the reason of the admission, when the reason is arrhythmia, the 77,8% of the patients are very satisfied. When the reason for admission is ischemic heart disease, the 45,9% are very satisfied. When the reason is heart failure, the 16,7% are very satisfied ($p = 0,034$).

Conclusions: The data show that 9 out of 10 patients have positive impression of the hospitalization in our Department.

We can emphasize significant differences in the perceived quality taking into account who answers the questionnaire, that is more objective when the questionnaire is filled in by the patient. There are significant differences taking into account the reason of the admission in the hospital, the patients that suffer arrhythmia are more satisfied than those admitted for heart failure, we observe more level of satisfaction when the stay is shorter and the death rate is lower.

KEY WORDS

Satisfaction of the patient, survey, perceived quality, cardiology.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas sanitarios precisan para su correcto funcionamiento de la puesta en marcha de sistemas de gestión de la calidad: intrínseca (en el diseño, la ejecución y la evaluación de procesos) y percibida (dirigidos a la evaluación y la satisfacción de las expectativas de los usuarios, ampliamente destacados por autores como Vuori¹, Ware², Pacheco³ y Donabedian⁴). Las investigaciones sobre la calidad de los servicios se presentan como esenciales si lo que se pretende es la mejora continua de las organizaciones. Estos estudios se centran en el cliente como eje sobre el que gira todo el sistema.

La adopción de la perspectiva del cliente a la hora de definir la calidad de servicio introduce el concepto de percepción, lo que supone considerar que el cliente es el único que puede determinar si un servicio es o no de calidad⁵. Esta visión es la más aceptada por la mayoría de los autores que tratan el tema de la calidad de servicio⁶⁻⁸ y está empezando a cobrar importancia en los estudios propios del sector sanitario. Según Berry et al⁹, el servicio es lo que el cliente dice que es. La valoración de la calidad del servicio por el cliente es la única valoración que importa. Considerar a los hospitales como empresas de servicios, supone todo un cambio cultural que se produce en el sector sanitario desde los años setenta; algunos servicios son tangibles y mensurables, otros intangibles, entre estos últimos se pueden englobar aquellos que van ligados a percepciones, experiencias y expectativas, como son la atención y los cuidados que presta el personal de los servicios sanitarios. En la actualidad, ha cobrado gran importancia la orientación de los servicios de salud hacia las necesidades de los pacientes; el término engloba además de a los usuarios de tales servicios, a sus familiares y conocidos y a la población, en general, como cliente/paciente potencial; el ciudadano se convierte en motor y centro del sistema sanitario y sus necesidades en el eje sobre el que deben articularse las prestaciones asistenciales y constituir la base de la organización de los servicios y de los propios hospitales⁵.

Los usuarios y su satisfacción son ahora la piedra angular del servicio de sanidad y, desde esta perspectiva, es necesario que el profesional sanitario conozca, entienda y asuma el punto de vista del paciente para incrementar su satisfacción y la calidad de la atención sanitaria⁶.

Entre las teorías de la satisfacción más extendidas y sobre la que existe mayor solidez empírica, destaca la correspondiente al denominado paradigma de la "desconfirmación de expectativas"⁷; según este enfoque, la satisfacción es el resultado de la diferencia entre lo que el paciente esperaba que ocurriera y lo que dice haber obtenido, su percepción de la experiencia, es decir, la diferencia entre las expectativas del paciente y las percepciones respecto al servicio prestado.

De la concurrencia del binomio expectativas-calidad percibida se obtendrá el nivel de satisfacción del usuario de los servicios sanitarios.

La calidad percibida supone la evaluación que los pacientes realizan de la calidad asistencial que han recibido en los servicios sanitarios por ellos demandados. Son percepciones subjetivas de una realidad objetiva⁸. En el sector sanitario la satisfacción del paciente es vista como una medida más del resultado de las intervenciones sanitarias¹⁰. Donabedian⁴ entiende la satisfacción del paciente como una medida de eficacia e incluso de control objetivo de calidad de los servicios de salud. Según Deming, “una organización sólo alcanzará el éxito a medio plazo si es capaz de comprender y mejorar continuamente su capacidad de satisfacer y superar las necesidades y expectativas de sus clientes”; he aquí, por tanto, una oportunidad para la mejora continua¹⁷.

La búsqueda de la satisfacción del enfermo a través de la prestación de servicios de calidad también se justifica desde el punto de vista ético (principio de beneficencia y de autonomía)¹⁸.

La medida de la satisfacción de los pacientes se puede realizar de diferentes formas; en el ámbito clínico, el método más utilizado ha sido la encuesta de opinión (satisfacción)¹¹. Esta opinión expresada por los ciudadanos es esencial para conocer el funcionamiento de los servicios sanitarios y, como tal, constituye un instrumento de participación en la mejora de la calidad de la atención sanitaria¹². Existen diferentes modelos de evaluación de la calidad percibida basados en encuestas, las cuales constituyen la herramienta más sencilla para conocer la satisfacción de los usuarios con respecto a los servicios recibidos en un centro sanitario. Sus objetivos principales son conocer las características de la asistencia que presta el hospital y averiguar cuál es el servicio que desean los pacientes actuales y potenciales⁹.

Parasuraman et al⁷ diseñaron un instrumento, el modelo SERVQUAL, para evaluar la calidad del servicio ofrecido sobre la base de 5 dimensiones: fiabilidad (realización del servicio prometido de forma eficaz), capacidad de respuesta-interés (capacidad de atender a los clientes/usuarios con una pronta respuesta a sus consultas), seguridad-garantía (incluyendo competencia, cortesía, credibilidad y seguridad), empatía (capacidad del cliente para usar el servicio cuando quiera, acceso, habilidad de informarle en su mismo lenguaje, comunicación, conocimiento del cliente y de sus necesidades) y elementos tangibles (instalaciones físicas,

equipamiento y apariencia del personal). Este instrumento en forma de encuesta incluye una escala de 26 ítems de respuesta múltiple diseñada para investigar el grado de satisfacción de las expectativas de los usuarios respecto a un servicio. Se basa en el paradigma de la desconfirmación (la discrepancia entre lo que se espera y lo que se percibe)¹³. Permite evaluar, pero también es una herramienta de mejora (orienta la puesta en marcha de acciones correctoras)¹⁴ y de comparación con otras organizaciones. La metodología SERVQUAL¹⁵ está adaptada al mundo sanitario a través del cuestionario, ampliamente validado, denominado SERVQHOS¹⁶. En la literatura médica encontramos escasos estudios que hagan referencia a la valoración de la satisfacción de los usuarios de un servicio asistencial y, más concretamente, de un servicio de cardiología; más habituales son los referidos a centros hospitalarios en su globalidad o de atención primaria.

El objetivo general de este estudio es el de evaluar la calidad percibida por los usuarios/pacientes de la asistencia prestada en nuestro servicio de Cardiología en las diferentes dimensiones mencionadas (fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía y elementos tangibles). Conocer los aspectos del proceso asistencial que generan mayor y menor satisfacción en los usuarios, para identificar oportunidades de mejora, que nos permitan aumentar la calidad percibida y la calidad del servicio que prestamos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal dirigido a la evaluación de la calidad percibida por el usuario a través de las variables sistematizadas incluidas en una encuesta validada, modelo SERVQHOS.

Adicionalmente, a dichas variables se añadieron otros ítems con el fin de aumentar la información de la percepción de los pacientes ingresados en nuestro Servicio.

La población objeto de estudio estuvo constituida por los pacientes ingresados en este período en el Servicio de Cardiología del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa (Zaragoza), procedentes del Servicio de Urgencias, de la Unidad de Cuidados Intensivos o de otros Centros Sanitarios que pertenecen a nuestra área Sanitaria. Se excluyeron los enfermos



que voluntariamente rechazaron la cumplimentación de la encuesta y aquellos que no pudieron rellenarla por diferentes motivos (analfabetismo, incapacidad intelectual o física con carencia de acompañante, etc.). Se realizó la entrega sistemática del formulario de encuesta de satisfacción (**Figura 1 y 2**) a cada uno de los enfermos y familiares o acompañantes en el momento de la explicación y la entrega del informe de alta. Indicando dónde debían depositarla, en una caja situada en el control de enfermería. La información recogida se introdujo en una hoja de cálculo informática, Microsoft Excel (Microsoft Excel 2007). Se utilizó el test de comparación U de Mann Whitney para comparar la variable SUMA de los primeros 18 ítems (variable no paramétrica) con el sexo, con el nivel de estudios, con la vía de ingreso

y con quien había contestado la encuesta. Se utilizó el test chi-cuadrado para comparar estas mismas variable con la variable satisfacción global. Se utilizó el test Kruskal-Wallis para comparar la variable SUMA de los primeros 18 ítems con el motivo de ingreso. Se considera estadísticamente significativo un valor bilateral de $p < 0,05$. El análisis de los datos se realizó con la ayuda del paquete estadístico SPSS, versión 18.0 para Windows.

RESULTADOS

En el período de estudio se rellenaron 112 encuestas, de los cuales el 69,6% (78 pacientes) eran hombres y el 30,4% (34 pacientes) eran mujeres. La edad media fue de $66,94 \pm 14,203$ años.

GOBIERNO DE ARAGON **salud**

ENCUESTA DE OPINION A LOS USUARIOS HOSPITALIZADOS EN CARDIOLOGIA

Estimado Sr./Sra.:

Estamos muy interesados en **conocer su opinión** sobre la atención que ha recibido **durante su hospitalización**. Le ruego que conteste a unas preguntas cortas y sencillas para poder mejorar los servicios que ofrecemos a los pacientes. Sus respuestas son totalmente **anónimas** y todo lo que diga será tratado de forma absolutamente confidencial.

Es importante que **conteste a todas las preguntas** de la encuesta y que la deposite en el Control de Enfermería de Cardiología.

Le agradecemos sinceramente su colaboración.

Servicio de Cardiología.

Por favor, responda a cada una de las siguientes preguntas marcando con un círculo la respuesta que considere que refleja mejor su opinión (1,2,3,4,5)	1	2	3	4	5
Los métodos médicos para los diagnósticos y tratamientos han sido	1	2	3	4	5
La apariencia (limpieza y uniforme) del personal fue	1	2	3	4	5
Las indicaciones (señalizaciones) para orientarse y saber dónde ir en el hospital han sido	1	2	3	4	5
El personal cumple lo que dice que va a hacer ha sido	1	2	3	4	5
El estado en que están las habitaciones del hospital (apariencia, comodidad) fue	1	2	3	4	5
La información que los médicos proporcionan ha sido	1	2	3	4	5
La facilidad para llegar al hospital ha sido	1	2	3	4	5
El interés del personal por solucionar sus problemas fue	1	2	3	4	5
La puntualidad de los médicos y de los procedimientos fue	1	2	3	4	5
La rapidez con que consigues lo que se necesita o se pide fue	1	2	3	4	5
La disposición del personal para ayudarle cuando lo necesita ha sido	1	2	3	4	5
La confianza (seguridad) que el personal le transmite a usted ha sido	1	2	3	4	5
La amabilidad (cortesía) del personal en su trato con la gente ha sido	1	2	3	4	5
A su juicio, la preparación del personal (capacitación) para realizar su trabajo ha sido	1	2	3	4	5
El trato personalizado que se le ha dado a usted ha sido	1	2	3	4	5
La capacidad del personal para comprender sus necesidades ha sido	1	2	3	4	5
La información que los médicos dan a los familiares ha sido	1	2	3	4	5
El interés del personal de enfermería hacia usted ha sido	1	2	3	4	5

Figura 1: Encuesta de satisfacción. Cara A

GOBIERNO DE ARAGON **salud**

Por favor, conteste también las siguientes preguntas. Marque con una X la casilla que mejor refleje su opinión.

	Menos de lo necesario, o no que necesitaba de más tiempo	Más de lo necesario, no hacía falta tanto tiempo	El tiempo necesario
A su juicio ha estado ingresado en el Hospital...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Si	No
¿Le han realizado en el hospital pruebas o intervenciones sin pedirle su consentimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoce el nombre del médico que le atendía habitualmente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoce el nombre de la enfermera/o que le atendía habitualmente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cree que ha recibido suficiente información sobre su enfermedad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Ha comprendido correctamente cómo ha de tomar la medicación después del alta hospitalaria?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Indique su nivel de satisfacción global con los cuidados sanitarios que ha recibido durante su estancia en el Hospital	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Recomendaría este Hospital a otras personas	Sin dudarlo	Tengo dudas	Nunca
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Por favor, rellene las siguientes casillas:

El ingreso se produjo: Programado Por vía de Urgencias

Número de veces que ha estado ingresado/a en hospital: _____

Indique el motivo del ingreso: _____

Edad: años. Indique si es: HOMBRE MUJER

Estado civil: Casada/a Soltera/a Viuda/o Separada/o

Estudios concluidos: Sin estudios Primarios Bachiller Universitarios

Actualmente está: Jubilado/Pensionista En paro Trabajando Sus labores Estudiante

¿Quién ha contestado la encuesta? Paciente Un acompañante o cuidador del paciente

Utilice este espacio si desea hacernos llegar alguna **sugerencia**

UNA VEZ CUMPLIMENTADA LA ENCUESTA DÉJELA EN EL CONTROL DE ENFERMERÍA DE CARDIOLOGÍA. AGRADECEMOS SINCERAMENTE SU COLABORACIÓN. MUCHAS GRACIAS POR AYUDARNOS A MEJORAR

Figura 2: Encuesta de satisfacción. Cara B.

El estado laboral más frecuente es el de jubilado/pensionista (66,1% [74 pacientes]). Los pacientes que trabajan actualmente representa el 19,6% [22 pacientes], se dedican a sus labores el 8% [9 pacientes] y en desempleo están el 6,3% [7 pacientes]. En cuanto a los estudios concluidos por los pacientes: sin estudios (18,8% [21 pacientes]), con estudios primarios (60,7% [68 pacientes]), secundaria (12,5% [14 pacientes]), estudios universitarios (8% [9 pacientes]). El estado civil de los pacientes del estudio fue: soltero/a (4,5% [5 pacientes]), casado/a (77,7% [87 pacientes]), viudo/a (16,1% [18 pacientes]) y separado/a (1,8% [2 pacientes]). Los ingresos medios por pacientes son de $3,06 \pm 2,66$ veces. El ingreso de los pacientes se produjo por vía de Urgencias en el 80,4% [90 pacientes] y de forma programada en el 19,6% [22 pacientes]. El propio paciente fue el que rellenó las encuestas en el 53,6% (60 encuestas) frente al 44,6% (50 encuestas) que fueron rellenadas por el acompañante o cuidador.

El motivo de ingreso, por orden de frecuencia, fueron por cardiopatía isquémica (33% [37 pacientes]), cateterismo cardíaco (9,8% [11 pacientes]), arritmia (8% [9 pacientes]), insuficiencia cardíaca (5,4% [6 pacientes]), síncope (1,8% [2 pacientes]) y pericarditis (0,9% [1 paciente]), hay que tener en cuenta que este ítem no fue contestado por el 41,1% (46 pacientes). (Figura 3).

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS 18 PRIMEROS ÍTEMS DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Los resultados del análisis de los 18 primeros ítems de la encuesta se resumen en la figura 4. (Figura 4).

A partir de los resultados de los primeros 18 ítems se puede obtener la Nota Suma, que resulta del sumatorio de todos resultados de los ítems en escala Likert divididos entre el total de encuestas contestadas, transformado en una nota sobre 10 puntos. En este estudio se obtiene una Nota Suma de 7,81 sobre 10 puntos.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SEGUNDO BLOQUE DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Se valoran diferentes ítems que se exponen a continuación: ¿Le han realizado en el hospital pruebas o intervenciones sin pedirle su consentimiento? No

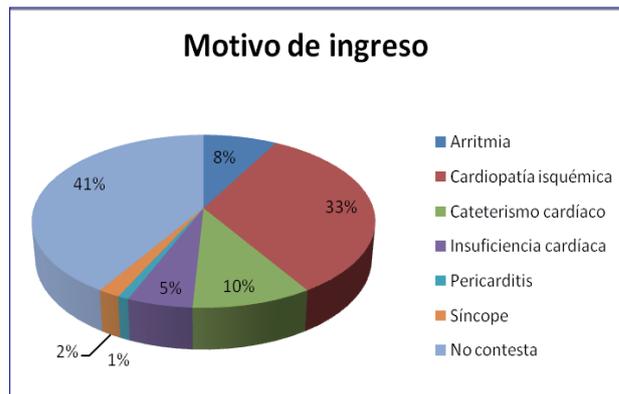


Figura 3: Motivo de ingreso

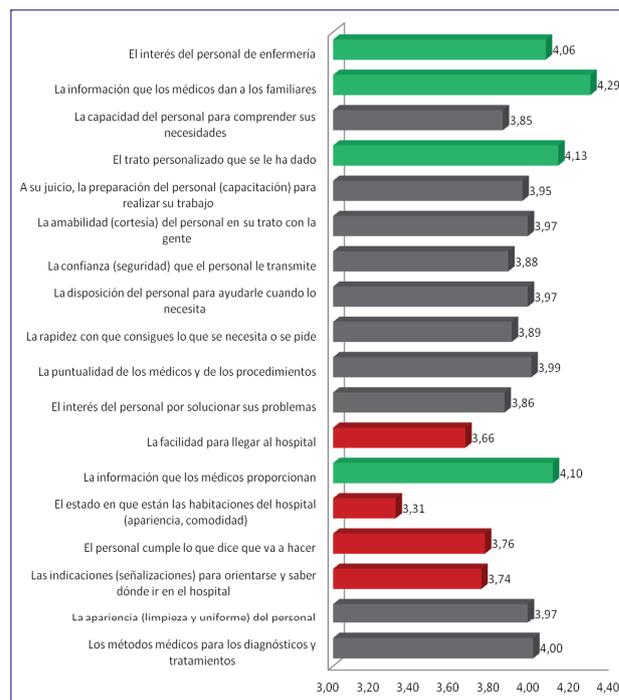


Figura 4: Resultados del análisis de los 18 primeros ítems de la encuesta de satisfacción.

(91,1% [102 pacientes]); Sí (8,9% [10 pacientes]). ¿Conoce el nombre del médico que le atendía habitualmente? No (12,5% [14 pacientes]); Si (87,5% [98 pacientes]). ¿Conoce el nombre de la enfermera/o que le atendía habitualmente? No (69,6% [78 pacientes]); Si (30,4% [34 pacientes]). ¿Cree que ha recibido suficiente información sobre su enfermedad? No (6,3% [7 pacientes]); Si (93,8% [105 pacientes]). ¿Ha comprendido



correctamente cómo ha tomar la medicación después del alta hospitalaria? No (13,4% [15 pacientes]); Si (86,6% [97 pacientes]). A su juicio ha estado ingresado en el Hospital: Menos de lo necesario, creo que necesitaba de más tiempo (3,6% [4 pacientes]); Más de lo necesario, no hacía falta tanto tiempo (9,8% [11 pacientes]); El tiempo necesario (86,6% [97 pacientes]). Indique su nivel de satisfacción global con los cuidados sanitarios que ha recibido durante su estancia en el Hospital: Muy satisfecho (47,3% [53 pacientes]), satisfecho (47,3% [53 pacientes]), poco satisfecho (5,4% [6 pacientes]), nada satisfecho (0 pacientes). Recomendaría este Hospital a otras personas: sin dudarlo (86,6% [97 pacientes]), tengo dudas (13,4% [15 pacientes]), nunca (0 pacientes).

La encuesta presenta un test de fiabilidad alfa de Cronbach del 0,95. El elevado valor que presenta este coeficiente nos permite afirmar que la escala utilizada es un instrumento de medida fiable de la calidad percibida por los pacientes.

En función de quien responda la encuesta se observa que cuando el que contesta es el propio paciente la media de la variable SUMA de los ítems es de 74,4 (DE: 1,35), con una mediada de 73,5, correspondiendo al 86,6% del total de puntos. Mientras que si la encuesta la rellena un acompañante o cuidador del paciente se observa que la media es de 65,76 (DE: 1,73), con una mediada de 63,5, correspondiendo el 73,06% del total de puntos. Observándose una diferencia significativa ($p = 0,000$). Si lo comparamos con la variable satisfacción global, observamos que cuando el que contesta es el paciente, el 63,3% de los mismos se encuentran muy satisfechos, el 35% se considera satisfecho y el 1,7% poco satisfecho. Mientras que cuando el que contesta la encuesta es el cuidador o acompañante, el 30% de los mismos se encuentran muy satisfechos, el 64% se considera satisfecho y el 6% poco satisfecho. Observándose una diferencia significativa ($p = 0,002$). (Figura 5).

La variable SUMA de los 18 primeros ítems en función del motivo de ingreso presenta diferencias significativas.

En las encuestas realizadas se han registrado 6 motivos de ingreso (arritmias, cardiopatía isquémica, cateterismo cardíaco, insuficiencia cardíaca, pericarditis y síncope). Cuando el motivo de ingreso es por arritmia la media de la variable SUMA es de 80,66

(DE: 2,6), con una mediana de 80, correspondiendo al 89,62% del total de puntos. Cuando el motivo de ingreso es por cardiopatía isquémica la media de la variable SUMA es de 71,97 (DE: 1,92), con una mediana de 72, correspondiendo al 79% del total de puntos. Si ingresa para realizar un cateterismo cardíaco la media de la variable SUMA es de 64,27 (DE 3,6), con una mediana de 63, correspondiendo al 71,41% del total de puntos. Si ingresa por insuficiencia cardíaca la media de la variable SUMA es de 62,83, con una mediana de 56,5, correspondiendo al 69,81% del total de puntos. Observándose una diferencia significativa ($p = 0,008$).

Si lo comparamos con la variable satisfacción global, cuando el motivo de ingreso es por arritmia, el 77,8% de los ingresados por este motivo se encuentran muy satisfechos frente al 22,2% que se considera satisfecho. Si ingresa por cardiopatía isquémica, observamos que el 45,9% de los ingresados se encuentran

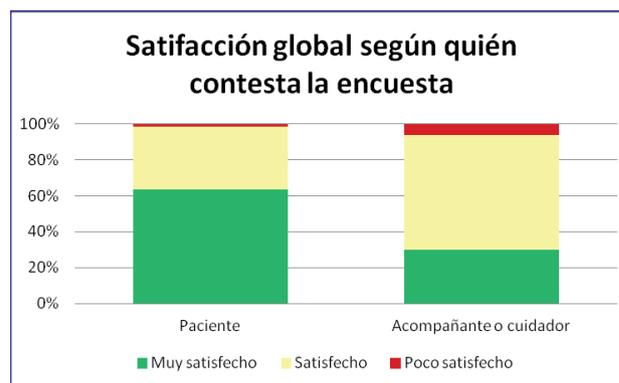


Figura 5: Satisfacción global según quién contesta la encuesta.

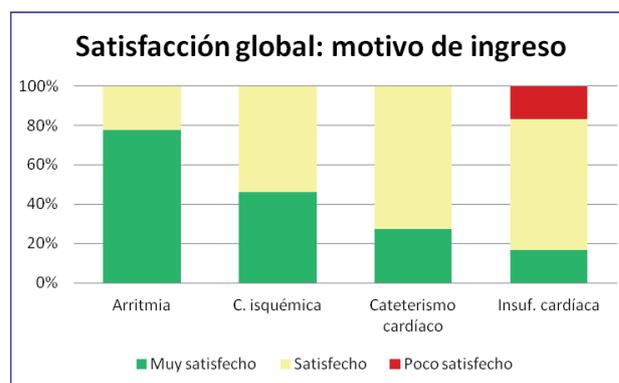


Figura 6: Satisfacción global según motivo de ingreso

muy satisfechos frente al 54,1% que se considera satisfecho. Cuando el motivo de ingreso es por cateterismo cardíaco, el 27,3% de los ingresados por este motivo se encuentran muy satisfechos frente al 72,7% que se considera satisfecho.

Si ingresa por insuficiencia cardíaca, el 16,7% de los ingresados por este motivo se encuentran muy satisfechos, el 66,7% se considera satisfecho y el 16,7% se considera poco satisfecho.

Observándose una diferencia significativa ($p = 0,034$). (**Figura 6**).

Se han realizado análisis estadísticos para realizar comparaciones de la satisfacción global y la variable SUMA con la vía de ingreso, el sexo y el nivel de estudios sin obtener diferencias significativas relevantes.

DISCUSIÓN

El presente trabajo aborda el estudio de la calidad asistencial desde la perspectiva del paciente. Este modo de entender la calidad está consolidándose actualmente como un factor esencial. Así, en los últimos años asistimos a un cambio de actitud fundamental en los sistemas sanitarios, de manera que la satisfacción del paciente pasa a ser un elemento pilar en la asistencia sanitaria y la calidad sólo se mejora cuando los procesos están diseñados con la premisa de satisfacer las necesidades del paciente¹⁹.

El 41% de los pacientes no contesta el motivo de ingreso, este hecho puede ser o bien por temor a utilizar la terminología médica inadecuada, o bien por no saber exactamente el motivo de ingreso o lo que les ocurre. Los pacientes y acompañantes o cuidadores destacan muy positivamente la información que los médicos proporcionan a ellos y a los familiares, el interés del personal de enfermería y el trato personalizado que se les ha dado, es fundamental que mantengamos esta línea en todo el proceso asistencial.

Destaca negativamente respecto al resto de ítems, las valoraciones que se le dan a la facilidad para llegar al hospital, el estado en que están las habitaciones, las indicaciones (señalizaciones) para orientarse y saber dónde ir en el Hospital y el personal cumple con lo que va a hacer.

Respecto a las 3 primeras valoraciones que son correspondientes a las infraestructuras, no dependen

directamente del personal que compone nuestro Servicio, solo podemos transmitirlo a las autoridades correspondientes para intentar mejorar y subsanar estos aspectos. Pero en cuanto a la última valoración, debemos indicar que es una sensación muy subjetiva y amplia puesto que no se especifica el tipo de personal que no cumple, si es personal médico, de enfermería, auxiliares o celadores.

Se ha determinado una nota SUMA de 7,81 sobre 10, es una nota positiva, sin embargo, no debemos dejarnos llevar por una actitud conformista pensando que ya hemos alcanzado resultados óptimos, sino que hemos de adoptar una actitud prudente ante esta buena puntuación global, exigiéndonos unos estándares cada vez más altos para caminar hacia la mejora continua.

Se ha registrado en este estudio que el 9% de los pacientes se les ha realizado pruebas o intervenciones sin pedirle su consentimiento escrito, aunque expresaron verbalmente su conformidad.

Otro dato para destacar es que el 87,5% conocía el nombre del médico frente a sólo un 30,4% que conocía el de la enfermera. Este dato es fácilmente explicable ya que, aunque todo el personal sanitario se presenta la primera vez que contacta con el paciente, es más fácil de recordar un solo nombre, el del médico, que los de las enfermeras que son varias y cambian por turno y día.

El 93,8% de los pacientes cree que ha recibido suficiente información sobre su enfermedad y el 13,4% de los pacientes no ha comprendido correctamente cómo ha de tomar la medicación después del alta hospitalaria, este último punto es una cuestión importante a mejorar, ya que es un factor determinante en la buena cumplimentación y adherencia al tratamiento por parte del paciente y también un importantísimo factor pronóstico.

Los pacientes y acompañantes o cuidadores en general se consideran satisfechos o muy satisfechos, sólo el 5,4% se considera poco satisfecho. El 13,4% de los pacientes no recomendaría nuestro Servicio de Cardiología a otras personas, este punto puede tener una doble interpretación, puesto que puede que no hayan comprendido bien lo que se les pregunta, puede ser que no recomienden el Servicio por sus defectos o bien que no lo recomienden por el hecho de



no desear a nadie el estar enfermo, ingresado en un centro sanitario. Llama la atención la diferencia observada en el grado de satisfacción entre las encuestas cubiertas por el propio paciente, más satisfechos, y las cumplimentadas por los acompañantes. Una interpretación posible a este hecho es que el enfermo aprecia más benévolamente la atención que recibe, posiblemente porque su objetivo prioritario sea el restablecer la salud. Sin embargo, los acompañantes, aunque cumplimenten la encuesta en el nombre del paciente, han podido influir en él a la hora de calificar su satisfacción y examinar más escrupulosamente el resto de los aspectos que conforman la asistencia sanitaria. Se han observado diferencias significativas en la calidad percibida según el motivo de ingreso, se observa que los pacientes ingresados por arritmias se muestran más satisfechos, mientras que se muestran peor satisfechos cuando el motivo es por insuficiencia cardíaca. Esto puede ser debido a que cuando el motivo es por arritmia, generalmente el episodio es agudo, con posibilidad de una solución definitiva. Mientras que cuando es por insuficiencia cardíaca, al ser una patología crónica, que requiere de múltiples hospitalizaciones y sin una solución definitiva a la vista, es razonable pensar el grado de insatisfacción del paciente ante este proceso.

En nuestro Servicio la estancia media de los pacientes ingresados por arritmias en el último año fue de 9,5 días, con una tasa de mortalidad del 2,5%. Mientras que los pacientes ingresados por insuficiencia cardíaca, tienen una estancia media mayor, de 12,04 días, con una mayor tasa de mortalidad, 6,2%. Dando mayor explicación a este hallazgo. No se han observado diferencias estadísticamente significativas en la calidad percibida según la vía de ingreso, el sexo o el nivel de estudios de los pacientes. Encontramos escasas referencias publicadas de encuestas de satisfacción aplicadas a un solo servicio asistencial que nos permitan establecer las comparaciones oportunas con nuestros datos. Es más habitual encontrar información extraída de encuestas planteadas a todo un hospital o de las llevadas a cabo en atención primaria o en los servicios de urgencias. Aunque con limitaciones metodológicas no despreciables, las encuestas como técnica de investigación son una herramienta sencilla para valorar la

calidad percibida. Permiten conocer cómo evalúan los usuarios/pacientes el servicio recibido y establecer una retroalimentación informativa hacia los profesionales a fin de que puedan modificar todos aquellos aspectos deficientemente percibidos por aquél. En nuestro caso, la encuesta objeto de este estudio ha aportado información relevante relativa a nuestro servicio y permitirá evaluar el impacto de futuras acciones de mejora que se implanten dirigidas a optimizar aspectos concretos de calidad asistencial.

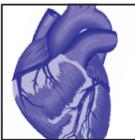
CONCLUSIONES

Los datos reflejan que los pacientes tienen una impresión positiva de la hospitalización en nuestro de Servicio de Cardiología, casi nueve de cada 10 pacientes encuestados están satisfechos o muy satisfechos con la atención recibida y recomiendan nuestro Servicio a otras personas. Destaca las diferencias significativas en la calidad percibida según quien conteste la encuesta, objetivándose una mayor satisfacción cuando la encuesta es cumplimentada por el propio paciente. Existen diferencias significativas según el motivo de ingreso, mostrándose más satisfechos los pacientes ingresados por arritmias que los ingresados por insuficiencia cardíaca, se observa un mayor nivel de satisfacción cuando la estancia media es más corta y cuando la tasa de mortalidad es menor. No se han observado diferencias estadísticamente significativas en la calidad percibida según la vía de ingreso, el sexo o el nivel de estudios de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vuori HV. El control de calidad en los servicios sanitarios. Concepto y metodología. Barcelona: Masson; 1988.
2. Ware Jr JE, Davies-Avery A, Stewart AL. The measurement and meaning of patient satisfaction. *Health Med Care Serv Rev.* 1978; 1:3-15.
3. Pacheco MV, Suñol R, Abello C. Consumer opinion in quality assurance: Spanish model. *Aust Clin Rev.* 1989; 9:91-7.
4. Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. *Milbank Mem Fund Q.* 1966; 44:166-206.
5. Varo J. Gestión estratégica de la calidad en los servicios sanitarios. Madrid: Díaz de Santos; 1994.
6. Parasuraman A, Zeithaml VA, Berry LL. A conceptual model of service quality and its implications for future research. *J Marketing.* 1985;49:41-50.

7. Parasuraman A, Zeithaml VA, Berry LL. SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *J Retailing*. 1988;64:12-40.
8. Parasuraman A, Zeithaml VA, Berry LL. Reassessment of expectations as a comparison standard in measuring service quality: implications for further research. *J Marketing*. 1994;58: 111-24.
9. Berry LL, Bennet DR, Brown CW. Calidad de servicio. Una ventaja estratégica para instituciones financieras. Madrid: Díaz de Santos; 1989.
10. Moliner MA, Moliner J. La calidad percibida del servicio de un centro de planificación familiar: un enfoque de marketing. *Aten Primaria*. 1996;17:400-6.
11. Villegas Perriñán M, Rosa Díaz IM. La calidad asistencial: concepto y medida. *Dirección y organización*. 2003;(29):50-8.
12. Cronin JJ, Taylor SA. Measuring service quality: a reexamination and extension. *J Marketing*. 1992;56:55-69.
13. Dean AM. The applicability of SERVQUAL in different health care environments. *Health Mark Q*. 1999; 16:1-21.
14. Zeithaml VA, Parasuraman A, Berry LL. Delivering quality service: Balancing customer perceptions and expectations. New York: Free Press; 1990.
15. Babakus E, Mangold WG. Adapting the SERVQUAL scale to hospital services: An empirical investigation. *Health Serv Res*. 1992; 26: 767-86.
16. Mira JJ, Aranaz J, Rodríguez-Marín J, Buil JA, Castell M, Vitaller J. SERVQHOS: un cuestionario para evaluar la calidad percibida de la asistencia hospitalaria. *Medicina Preventiva*. 1998; 4:12-8.
17. Mira JJ. Innovaciones en la satisfacción del cliente. *Rev Calidad Asistencial* 1999;14:781-4.
18. García Caballero J, Díez Sebastián J. Curso de calidad asistencial. Madrid: Hospital Universitario La Paz, Unidad de Garantía de Calidad, Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública, 1997.
19. Villegas Perriñán M, Rosa Díaz IM. La calidad asistencial: concepto y medida. *Dirección y organización*. 2003;(29):50-8.



MARCAPASOS CON BIOSENSORES, POSIBILIDADES MÁS ALLÁ DE LA INCOMPETENCIA CRONOTROPA

THE USE OF BIOSENSORS IN PACEMAKER, BEYOND CHRONOTROPIC INCOMPETENCE

Autores:

*María Lasala Alastuey, Esther Sánchez Insa,
Elena Rivero Fernández, Ana Marcén Miravete,
Santiago Laita Monreal, Carlos Sanz Bescós,
Jesús de Juan Montiel, Isabel Calvo Cebollero.*

Hospital Universitario Miguel Servet.
Paseo Isabel la Católica 1-3. CP 50009.

Correspondencia:

María Lasala Alastuey,
mlasalaalastuey@gmail.com

RESUMEN

Los marcapasos con respuesta adaptativa contienen un biosensor capaz de ajustar la frecuencia cardíaca en respuesta a las necesidades del paciente. Muchos de los pacientes portadores de marcapasos padecen o se encuentran en riesgo de presentar incompetencia cronotropa, lo cual significa que su frecuencia cardíaca no se incrementa lo suficientemente rápido para adaptarse a sus requerimientos metabólicos. La mayoría de los biosensores son sensores de actividad (principalmente acelerómetros, algunos piezoeléctricos) y sensores de ventilación-minuto. Cuando el sensor detecta que el paciente requiere estimulación cardíaca a mayor velocidad estimula al nivel apropiado. Ningún biosensor es perfecto. Algunos dispositivos combinan dos biosensores con la ventaja de que se benefician de los mejor de cada uno de ellos. Resulta de vital importancia realizar un ajuste minucioso de los parámetros del biosensor en dependencia de las características de cada paciente. Actualmente los biosensores no son solo útiles para el tratamiento de la incompetencia cronotropa sino que tienen una gran variedad de funciones potenciales como la mejora del tratamiento en la insuficiencia cardíaca o la colaboración en el diagnóstico de la apnea obstructiva del sueño.

PALABRAS CLAVE

Marcapasos, biosensores, incompetencia cronotropa, insuficiencia cardíaca.

ABSTRACT

Rate adaptative pacemakers contains a sensor to help adjust the rate in response to the patient's need. Many pacemaker patients have or are at risk of developing a condition called chronotropic incompetence, that means that the patient's heart rate does not increase rapidly enough. Most common sensors today are activity (mainly the accelerometer, some piezoelectric) and minute ventilation. When the sensor detects that the patients needs faster pacing support, the sensor drives the rate to the appropriate level. No sensor is perfect. Some devices combine two sensors to take advantage of what is strong in each one. It is very important to program properly the parameters of the rate-responsive pacemakers depending on the amount of activity of

each patient. Nowadays rate-responsive pacing is not useful only to treat chronotropic incompetence, there are many functions that they can develop as the improvement in the heart failure's treatment or helping in the diagnosis of obstructive sleep apnea.

KEY WORDS

Pacemaker, rate adaptative pacemaker, chronotropic incompetence, heart failure.

INTRODUCCIÓN

El nódulo sinusal, el nodo aurículoventricular y el sistema His-Purkinje son causantes de la generación, propagación y distribución del impulso eléctrico cardíaco, por lo que desempeñan un papel importante en la determinación del ritmo y la frecuencia cardíaca. El nódulo sinusal, marcapasos fisiológico del corazón, se encuentra ricamente inervado por el sistema nervioso parasimpático y simpático y muestra una destacada capacidad en cuanto a alterar y adaptar la frecuencia cardíaca a los cambios del medio en que se encuentra (1, 2).

Desde el punto de vista hemodinámico, el sistema cardiovascular tiene capacidad de adaptarse y responder al incremento de las necesidades metabólicas por diversos mecanismos como son el aumento de la extracción tisular de oxígeno, la redistribución del flujo sanguíneo y el aumento del gasto cardíaco (frecuencia cardíaca x volumen sistólico). Este último, es sin duda el mecanismo que más contribuye en este aspecto al aumentar la frecuencia cardíaca (FC) en respuesta a las demandas metabólicas del organismo mediante la disminución del tono parasimpático, al aumento del tono simpático y al incremento de catecolaminas circulantes (3).

Esta respuesta de aumento de la FC es normal cuando alcanza el 80% de la FC máxima ($FC_{máxima} = 220 - edad$). La respuesta cronotropa se evalúa generalmente midiendo la FC máxima alcanzada durante la prueba ergométrica. En la ergometría es también posible evaluar la tasa de recuperación cardíaca, que se considera anormal cuando existe una disminución de la FC pico de menos de 12 latidos en el primer minuto postejercicio para aquellos protocolos ergométricos que utilizan “parada progresiva de la prueba” o de menos

de 18 latidos por minuto en los protocolos que utilizan “parada abrupta de la prueba ergométrica”.

Asimismo, es importante conocer la reserva cronotrópica, que viene determinada por la diferencia entre la FC máxima calculada para la edad y la FC en reposo ($Reserva\ cronotrópica = (FC\ pico - FC\ reposo) / (220 - edad - FC\ reposo) / 100$), y que se considera normal si su porcentaje es superior al 80%.

INCOMPETENCIA CRONOTROPA

La incompetencia cronotropa (IC) se define como la incapacidad del corazón para regular su frecuencia en respuesta al estrés fisiológico. Se manifiesta cuando existe un desequilibrio de los parámetros anteriormente descritos que lleva a la aparición de síntomas (astenia, disnea de esfuerzo). Existen diferentes tipos de incompetencia cronotrópica (3,4) según la forma de comportamiento de la FC (Fig. 1):

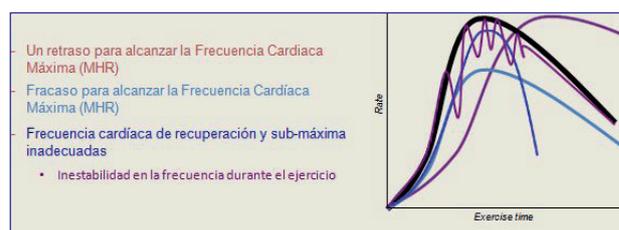
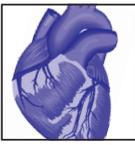


Figura 1: Tipos de incompetencia cronotropa.

- Incapacidad para alcanzar la FC máxima ajustada a la edad.
- Retraso en alcanzar la máxima FC.
- Incapacidad o retraso en recuperar la frecuencia tras el ejercicio.

Numerosos estudios han valorado la prevalencia de la IC, tanto en pacientes portadores de marcapasos definitivo como en población general, con resultados muy variables que oscilan de entre el 21 al 61% según las series. Esta discrepancia es debida principalmente a diferentes definiciones de IC en los diversos estudios (5). La incompetencia cronotropa es progresiva y empeora en periodos cortos de tiempo, documentándose un aumento significativo de incompetencia cronotropa en pacientes con marcapasos (5). En algunos estudios



se habla de una incidencia global de IC en pacientes portadores de marcapasos del 42%. La incidencia de IC fue significativamente mayor en los pacientes con fibrilación auricular (67%) y en pacientes con disfunción sinusal (49%) que en aquellos con BAV (30%) (4).

Se ha demostrado que la respuesta atenuada de la FC al esfuerzo está asociada con mal pronóstico y con mayor mortalidad, tanto en pacientes con cardiopatía isquémica como en población sana (6).

Resulta de vital importancia diagnosticar aquellos pacientes con IC, asumiendo que se encuentran entre los pacientes portadores de marcapasos o a los que se les va a implantar, por lo que conviene realizar una cuidadosa historia clínica sobre los síntomas de los pacientes y basarnos en datos objetivos como el holter de frecuencia del marcapasos implantado que permite ver la variabilidad de FC o realización de ergometría si se considera. Si se demuestra la presencia de IC en un paciente portador de MP o candidato a realizar implante del mismo, nos plantearemos que sea un dispositivo con capacidad para variar su FC. Esto se ha conseguido con la integración de biosensores en los marcapasos actuales.

MARCAPASOS CON BIOSENSORES

Son aquellos marcapasos que incluyen algoritmos que permiten la regulación de la frecuencia cardiaca en función de señales físicas o fisiológicas (indicador), que revelan de forma directa o indirecta la demanda metabólica (7).

Existen varias clasificaciones de los biosensores. Según el tipo de sistema (Fig. 2) se dividen en abiertos y cerrados. Los primeros son aquellos en los que el parámetro medido no se afecta por la variación de la FC mientras que en los cerrados el parámetro sí se ve afectado por el aumento o disminución de FC creando un sistema de retroalimentación (8). Los sensores de movimiento constituyen un sistema abierto y el sensor de gradiente de despolarización ventricular es un ejemplo de sistema cerrado. Si nos basamos en el tipo de detección de la señal fisiológica se clasifican en primarios, secundarios y terciarios. Los que detectan los factores que controlan el nódulo sinusal, como la detección de catecolaminas, son denominados primarios. Secundarios son los que detectan parámetros fisiológicos relacionados o no con el ejercicio, como son

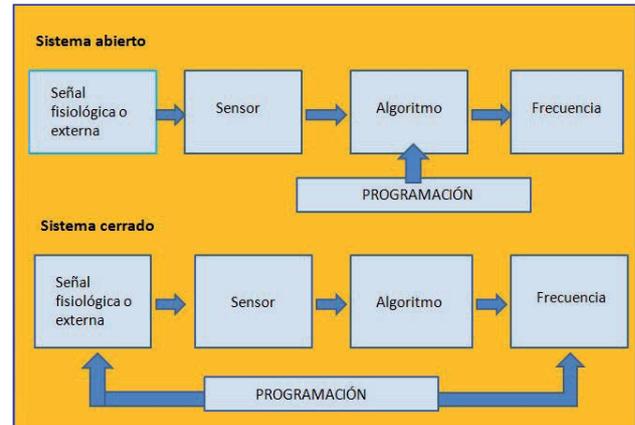


Figura 2: Tipo de biosensores según si el sistema es abierto o cerrado.

el sensor QT, de temperatura o el de volumen-minuto. Por último, se denominan terciarios los que detectan cambios externos para acelerar la frecuencia de estimulación (sensores de movimiento).

Todos los biosensores deben intentar cumplir una serie de criterios como son: que sean precisos en medir la señal para la que están diseñados (sensibles) intentando evitar la influencia de otras señales (específicos), realizando una respuesta proporcional a la variación de la señal medida en un tiempo relativamente corto. Además se considera necesario que sean biocompatibles, fáciles de programar y su consumo energético debe ser razonable sin acortar mucho la vida de la batería (9,10).

TIPOS DE BIOSENSORES

Además de las clasificaciones antes citadas, podemos catalogar los biosensores según el indicador medido, siendo esta distribución la más utilizada. Actualmente, los biosensores más utilizados son los sensores de actividad (acelerómetro y sensor piezoeléctrico) y el sensor de Ventilación- Minuto. A continuación se abordan distintos tipos de biosensores que han ido apareciendo con el desarrollo de esta tecnología.

SENSORES DE ACTIVIDAD

Son los biosensores más utilizados hoy en día y captan señales externas que se producen por la actividad física del paciente. Se caracterizan por tener como principal ventaja la rápida respuesta a la actividad pero el inconveniente de que no discriminan distintas

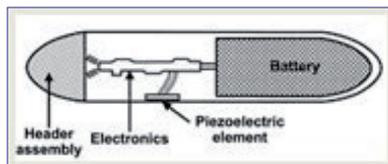


Figura 4: Sensor acelerómetro.

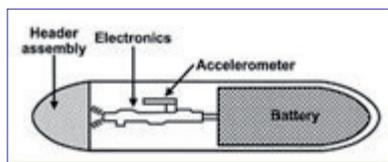


Figura 3: Sensor piezoeléctrico.

cargas de trabajo y no responden al estrés emocional ni ante episodios de insuficiencia cardiaca. Además son susceptibles a vibraciones externas, movimientos, etc. (10,11, 12). Existen varios tipos:

- *Transductor piezoeléctrico*: es un sensor de presión que está constituido por un cristal piezoeléctrico adherido al interior de la carcasa del marcapasos. El ejercicio produce ondas de presión que generan deflexiones en el sensor produciendo un voltaje eléctrico que varía en amplitud y frecuencia dependiendo de la actividad (9,10,11) (Fig. 3).
- *Transductor acelerómetro*: está formado por un muelle situado en la placa del circuito del marcapasos, en cuyo interior existe suspendida una masa que se afecta por los cambios de velocidad (aceleración horizontal). La masa se desplaza proporcionalmente a la fuerza ejercida sobre el muelle y genera la correspondiente aceleración de FC, en función de los parámetros programados (Fig. 4).
- *Transductor de bola magnética*: es una variante de los anteriores. En el interior de una cavidad con forma elíptica se encuentra una bola magnética rodeada de dos hilos de cobre enrollados en dirección opuesta. La velocidad de la bola produce en los hilos una señal eléctrica que producirá una respuesta en frecuencia. A diferencia del anterior, la bola se puede mover en las tres direcciones del espacio (11) constituyendo una ventaja plausible.
- *Sensor de aceleración gravimétrica*: consiste en bola de mercurio encapsulada herméticamente en un

contenedor, rodando sobre una superficie con una serie de interruptores. Según la velocidad de apertura y cierre de los interruptores, se detectan los movimientos del cuerpo.

SENSORES DE VENTILACIÓN-MINUTO

Es un sensor de frecuencia respiratoria. Se basa en que la impedancia eléctrica en la región torácica varía durante la respiración: aumentado en inspiración y disminuyendo con la espiración. El funcionamiento consiste en medir las diferentes impedancias desde la punta del electrodo hasta la carcasa del dispositivo. El cambio de amplitud de estas impedancias se modifica proporcionalmente a la profundidad de la ventilación (volumen respiratorio), pudiéndose calcular el volumen minuto multiplicando por la frecuencia respiratoria. La pendiente de la respuesta en frecuencia se adapta automáticamente (cada 24 horas) a las necesidades del paciente, según la medición continua de la ventilación-minuto en reposo y en esfuerzo (13, 14) (Fig. 5). El uso del sensor respiratorio ha demostrado una significativa mejora en la tolerancia al ejercicio en comparación con pacientes con marcapasos sin biosensor. La limitación de este biosensor incluye la baja fiabilidad en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva, reacciones falsas positivas en hiperventilación o interferencias con la postura del paciente (15).

SENSORES DEL INTERVALO QT

Este sensor ha desaparecido del mercado recientemente. Consistía en medir el QT de los complejos estimulados, midiendo el intervalo entre el estímulo de marcapasos y la máxima pendiente negativa de la onda

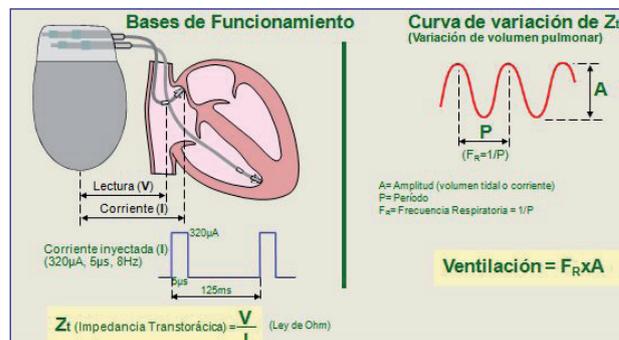
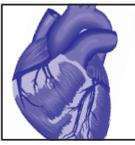


Figura 5: Esquema del funcionamiento de un sensor Ventilación-Minuto.



T. Un acortamiento del intervalo QT inducía una aceleración de la estimulación ventricular y viceversa (16).

SENSORES DE IMPEDANCIA INTRACARDIACA

Están basados en que las variaciones en la contracción del miocardio debidos a variaciones en la actividad simpática por la actividad física pero también debido a estrés mental, determinados fármacos o en relación a diversas patologías se reflejan en cambios de la impedancia intracardiaca (17, 18, 19). Esta impedancia es medida entre la punta del cable ventricular y la carcasa del marcapasos. Durante la contracción, la proporción de sangre y miocardio varía en la proximidad de la punta del electrodo. La resistencia específica de la sangre es claramente diferente de la resistencia del miocardio, por lo que la dinámica de la contracción cardiaca puede diferenciarse a los largo de la curva de variación de impedancia. El dispositivo responde al aumento de la fuerza de la contracción con un aumento en la FC. Es uno de los primeros sensores comercializados con un diseño de sistema cerrado, denominado Closed-Loop-Stimulation (CLS). (Fig. 6 y 7).

En 2008 Zecchi y col demostraron una mejora de los parámetros hemodinámicos y consecuentemente de la calidad de vida con el sensor CLS (Fig 8 y 9) (20). Posteriormente en 2013 en el estudio CLEAR, este sensor demostró una respuesta más fisiológica a la actividad diaria por ejemplo en pacientes añosos con estimulación con marcapasos durante más del 80% del tiempo, reflejándose en mejoría sintomática en la actividad diaria y con menor prevalencia de hipotensión ortostática (21).

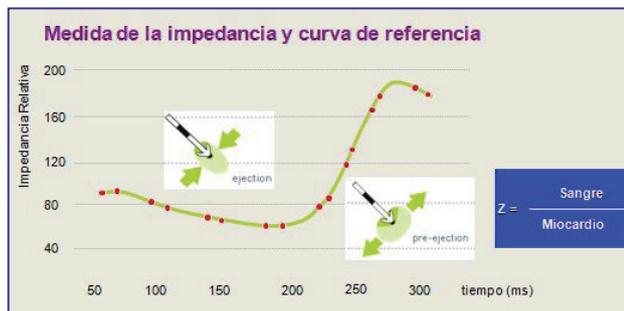


Figura 6: El sensor CLS mide la impedancia intracardiaca a lo largo de cada contracción ventricular, estableciendo una curva de referencia que refleja la dinámica de contracción en reposo.

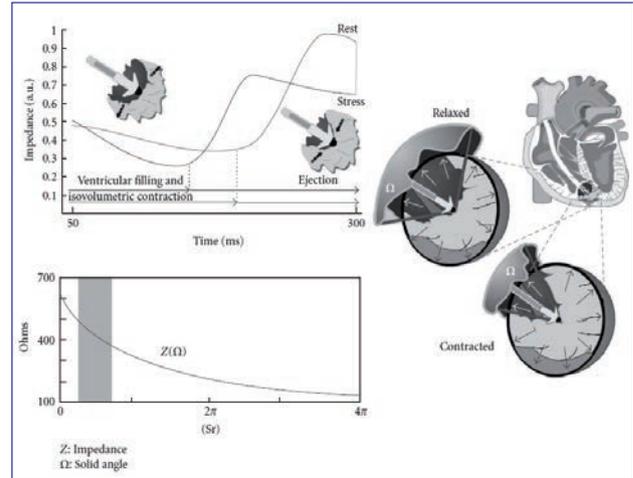


Figura 7: Sensor CLS: los cambios en la impedancia intracardiaca se relacionan con la proporción de sangre y miocardio en contacto con el sensor. Un aumento del volumen de sangre hace que disminuya la impedancia medida, en caso de que aumente la contractilidad cardiaca se incrementa dicha impedancia.

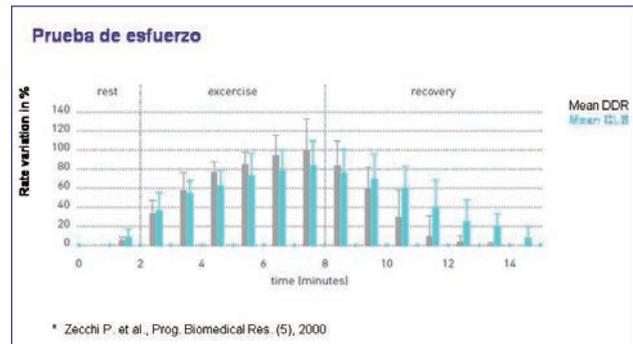


Figura 8: Comparación del efecto del sensor del CLS con acelerómetro en un test de esfuerzo físico (31).

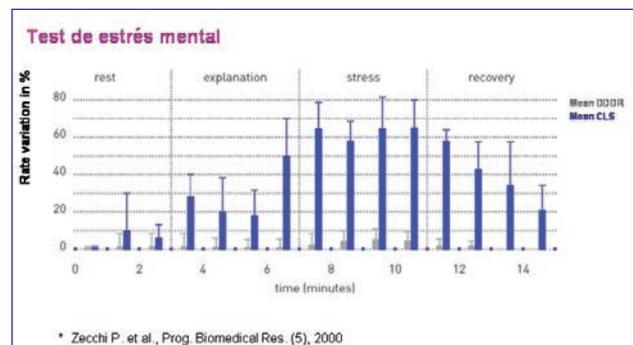


Figura 9: Comparación del efecto del sensor CLS con acelerómetro con la realización de un test de estrés mental (31).

SENSORES DE ACELERACIÓN ENDOCÁRDICA

Es un acelerómetro localizado en la punta de un electrodo bipolar ventricular. Mide la amplitud pico-pico de la señal de aceleración endocárdica generada en la fase de contracción ventricular isovolumétrica. Esta contracción isovolumétrica y el valor del pico de la aceleración endocárdica están relacionados y sus valores reflejan las variaciones en la actividad simpática. Al relacionarse a su vez con la dP/dt (derivada de la presión respecto al tiempo) del ventrículo derecho e izquierdo, consigue una aproximación a la contracción cardíaca, por lo que puede responder a insuficiencia cardíaca (Fig 10).

En un estudio multicéntrico europeo realizado en 268 pacientes en 2012, Ritter P y col, demostraron que este sensor era útil en la optimización de la terapia de resincronización cardíaca al conseguir un control automático de los intervalos AV y VV, mejorando la clase funcional de los pacientes en un año de seguimiento (22).

OTROS BIOSENSORES

A continuación se describen otros biosensores menos utilizados e incluso ya no comercializados. El sensor de temperatura estaba basado en que debido

a la transferencia del calor que genera el músculo, la temperatura de la sangre aumenta con la actividad física y el termistor registra esta variación en el ventrículo derecho, aumentando a su vez la frecuencia de estimulación. Entre sus problemas principales destacaban que este aumento de temperatura podía deberse a otros factores además del ejercicio, que el incremento no era lineal y su respuesta era lenta, por lo que los algoritmos a utilizar eran complejos. Por ello, no está actualmente comercializado. El sensor de saturación de oxígeno venosa central registra mediante un sensor óptico (23) la oxihemoglobina en sangre venosa ya que durante el esfuerzo disminuye la saturación de oxígeno en el sistema venoso debido a un aumento de la velocidad de consumo de oxígeno. El principal problema técnico en el uso de este tipo de biosensor era que la señal recibida presentaba fluctuaciones que dependían de numerosos factores: condiciones cambiantes de la reflexión de la luz alrededor de los electrodos, eritrocitos con niveles diferentes de oxihemoglobina, mezcla incompleta de sangre, cambios de la posición del sensor en relación con la cavidad ventricular, etc (15). Otro biosensor es el sensor de volumen sistólico que registra las variaciones de la resistencia del electrodo en relación al volumen. Sus ventajas son una respuesta rápida y que puede usarse con un cable bipolar pero tiene una escasa sensibilidad y un alto consumo de energía. El sensor de presión sistólica en ventrículo derecho mide las variaciones de la presión en sístole en VD con buena sensibilidad, respuesta rápida y bajo consumo energético aunque requiere un electrodo especial y tiene retroalimentación positiva. El sensor de presión de oxígeno registra la diferencia de voltaje entre un ánodo y un cátodo insertados en la sangre, generando mayor corriente cuanto mayor presión de oxígeno. Por último, el sensor de pH registra la variación de pH sanguíneo por aumento de la concentración de CO_2 durante la actividad física. Sus principales limitaciones son su respuesta lenta debido a que los cambios reflejan actividades que ya han ocurrido y que puede ser afectado por alteraciones hidroelectrolíticas. Desafortunadamente no se pudo conseguir que este sensor fuera estable a largo plazo por lo que su uso fue abandonado (15).

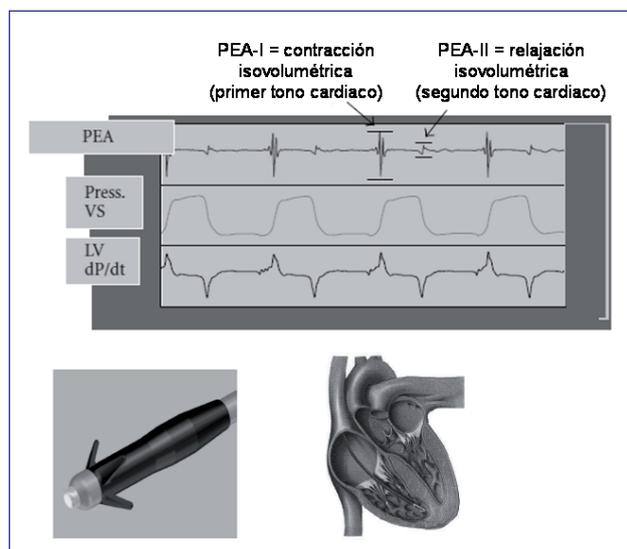


Figura 10: Sensor de aceleración endocárdica. Permite determinar la diferencia entre contracción isovolumétrica y relajación isovolumétrica.



DOBLES SENSORES

El uso simultáneo de dos biosensores de características distintas pero complementarias ha permitido soslayar en gran parte los inconvenientes de la utilización individual de los mismos. Al realizar una combinación de sensores se consigue mejorar la velocidad de respuesta, la proporcionalidad y la sensibilidad. Son en general una combinación de un sensor de actividad (acelerómetro o cristal piezoeléctrico), el cual aporta rapidez al inicio de la respuesta y un segundo sensor que suele ser el sensor QT o el de ventilación-minuto (7,19,24) (Fig 11).

Ambos sensores están activos en el marcapasos pero solamente uno controla la frecuencia de estimulación durante el periodo de estimulación por parte del biosensor. El circuito del marcapasos es capaz de recibir, analizar y tener en cuenta la información recibida de los dos biosensores y optar por la información preferida en cada momento. En teoría la idea es que el sensor más rápido proporcione la respuesta inicial, permitiendo después que el sensor más fisiológico confirme que el paciente está haciendo esa actividad (7, 10).

Sin embargo, en muchos casos los dobles sensores no han conseguido una gran distribución porque a pesar de que la mayoría de los expertos coinciden en que trabajan bien y que los resultados son incluso mejores que con un sensor único, se consigue una ligera mejoría de control de frecuencia a costa de un significativo aumento de la complicación en la programación y en el tiempo de seguimiento (7).

El estudio LIFE comparó el beneficio relativo de un doble sensor (acelerómetro y ventilación minuto) versus sensor único (acelerómetro), demostrando que el uso de marcapasos con doble sensor mejoraba la

incompetencia cronotropa y permitía un significativo incremento de la capacidad de ejercicio cuando se comparaba con el uso aislado del acelerómetro. Esto parecía particularmente cierto en pacientes con marcada incompetencia cronotropa (7). Los biosensores solos o en combinación son frecuentemente usados con su configuración predeterminada; el rol de la optimización individual de los sofisticados biosensores actuales en la mejora de la calidad de vida y en la capacidad de ejercicio requiere de más investigaciones. De hecho el estudio ADEPT (25), que era un estudio controlado aleatorizado que comparaba marcapasos bicamerales sin respuesta adaptativa con marcapasos bicamerales con biosensores en pacientes fundamentalmente con disfunción sinusal, fracasó en la demostración de que la efectividad en el control de frecuencia mejorara el estado de calidad de vida. Es por tanto necesario realizar más estudios que demuestren la variabilidad o no de los resultados en función del tipo de programación que se hace de estos biosensores y su verdadera influencia no solo en la mejora de la capacidad de ejercicio sino en las escalas de calidad de vida de estos pacientes.

PROGRAMACIÓN DE LOS MARCAPASOS CON RESPUESTA ADAPTATIVA

Los biosensores poseen una serie de parámetros programables, que deben ajustarse en función del nivel de actividad física del paciente y de su estilo de vida. Como regla general se puede decir que cuanto más activo es el paciente, más agresivo se puede ser en el ajuste de los parámetros del biosensor. Y si el paciente es sedentario o físicamente limitado puede ser necesario o no activar el biosensor o ajustarlo con respuestas menos agresivas (7).

En algunos marcapasos es posible programar el biosensor en modo “encendido”, “apagado” o incluso en modo “pasivo”, lo cual significa que el sensor detecta las señales pero no responde a ellos (sería útil para ver cuánto funcionaría el biosensor en caso de que lo activáramos). Algunos sensores requieren que el clínico marque el valor umbral de actividad necesaria para que se active el biosensor. Si el umbral es bajo el sensor se activará con facilidad. Si el umbral es más alto será necesario una actividad más vigorosa para activarlo. Por tanto esto se programará de una manera u otra

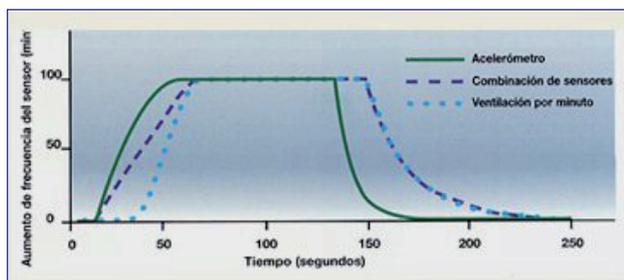


Figura 11: Esquema de funcionamiento de doble sensor.

en función del estilo de vida del paciente. Se puede programar asimismo la frecuencia límite inferior. Un importante parámetro programable es la frecuencia máxima del biosensor porque permite controlar la frecuencia máxima a la que el marcapasos puede estimular, incluso en el caso de actividad física extenuante. Debe programarse en función de la edad del individuo (ajustar a la frecuencia cardíaca máxima / submáxima de cada edad) y en función de la presencia de cardiopatía (limitar la FC máxima en pacientes con cardiopatía isquémica crónica). Por otro lado, es posible programar la pendiente de aceleración y deceleración de la frecuencia cardíaca: lento, medio o rápido. Para la mayoría de los pacientes activos es preferible el modo de aceleración “rápido”. En algunos dispositivos se puede programar el descenso a la frecuencia cardíaca de base tras detectar el sensor la finalización de la actividad (7, 10, 18).

Durante el seguimiento los histogramas del biosensor deberían ser descargados y revisados. La cantidad de actividad estimulada por el biosensor y las frecuencias que alcanza deberían ser concordantes con el estilo de vida, la edad y las habilidades del paciente.

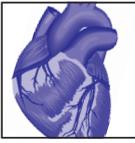
Los marcapasos con biosensor son actualmente muy frecuentes, siendo inusual hoy en día el implante de un marcapasos sin biosensor. Sin embargo en la práctica clínica es habitual dejar el biosensor en modo “pasivo” para después en la revisión poder evaluar los histogramas, correlacionarlo con la clínica del paciente y valorar la necesidad de activación.

SENSORES Y ALGORITMOS PARA INSUFICIENCIA CARDIACA

Además de resolver el problema de la incompetencia cronotropa, otra aplicación de los biosensores en la actualidad es conseguir un aumento de la FC para el tratamiento de la insuficiencia cardíaca crónica resistente a fármacos en los dispositivos fundamentalmente tricamerales.

Existen dos tipos de biosensores adecuados para contribuir a la mejoría de la insuficiencia cardíaca: el sensor de impedancia cardíaca (CLS de Biotronik y SorinR de Sorring Group) (18) y el sensor de impedancia transvalvular (IMTV) (Médico). A continuación se describen brevemente:

- *El sensor de impedancia cardíaca de Biotronik (CLS).* Como se ha comentado antes, el CLS mide la impedancia monopolar entre la carcasa del generador y la punta del electrodo del ventrículo derecho (VD), suma de la impedancia del hilo conductor, que es constante, y la impedancia cardíaca y transtorácica. Filtra la impedancia transtorácica y utiliza sólo la medición de los cambios rápidos de la impedancia monopolar del VD que miden la velocidad de contracción que, con precarga y poscarga constante, se correlacionan directamente con los cambios de contractilidad miocárdica, con el estado inotrópico del corazón, el tono adrenérgico y con la dP/dt máxima del VD, en ritmo ventricular tanto estimulado como espontáneo. Así responde no sólo a la incompetencia cronotropa, sino también a situaciones de insuficiencia cardíaca, al estrés, a arritmias cardíacas y a síncope vasovagales mediante un sistema autorregulado de asa cerrada denominado CLS. (19, 26, 27).
- *El sensor de aceleración endocárdica sonR.* Como ya se ha dicho, presenta excelente correlación con la dP/dt máxima y por tanto con la contractilidad cardíaca.
- *El sensor de impedancia transvalvular.* Mide las diferencias de impedancia cardíaca entre aurícula y el VD que también se correlacionan de forma directa con las variaciones de la presión intraventricular derecha durante el ciclo cardíaco (28, 29). Los valores máximo y mínimo de la IMTV se evalúan latido a latido; su variación pico-pico se relaciona directamente con el volumen latido y es en relación a lo cual se ajusta la FC. Gasparini y col. confirmaron en 2005 la fiabilidad de la información hemodinámica derivada de la impedancia transvalvular y apoya su aplicación en la regulación de la frecuencia cardíaca (24).
- *El sensor de impedancia intratorácica (Optivol de Medtronic Inc).* Es capaz de detectar el acúmulo anormalmente elevado de líquidos en el paciente, que presagia un episodio clínico de insuficiencia cardíaca. Funciona midiendo la impedancia intratorácica varias veces al día, a través de un vector de impulsos eléctricos que viaja entre el cable situado entre VD y la carcasa, esto hace que obligatoriamente



este impulso viaje a través de tejido pulmonar. A medida que aumenta el líquido en los pulmones la impedancia disminuye y el dispositivo alerta de esta situación según los algoritmos programados (30).

Próximamente se implementará probablemente la combinación de tres sensores: el sensor CLS, sensor de impedancia intratorácica y un sensor de impedancia intracardiaca biventricular (que detecta variaciones de volumen entre una y otra cámara ventricular) permitiendo posiblemente un ajuste general muy sofisticado, completo y automático de los dispositivos, siendo útil en el manejo de la insuficiencia cardiaca.

BIOSENSORES CON OTRAS UTILIDADES

Existen otros biosensores con potenciales utilidades en desarrollo. Por ejemplo aquellos capaces de permitir la optimización del intervalo AV óptimo en la terapia de resincronización cardiaca.

También se ha desarrollado un sensor de detección de apnea del sueño (Apnea Scan), el cual usa el sensor de volumen respiratorio para monitorizar los patrones respiratorios. El algoritmo identifica los eventos cuando la amplitud respiratoria se reduce en un 26% o más durante al menos 10 segundos. Permite realizar el análisis de apnea detectando el promedio del número de eventos por hora durante la noche (Fig 12).

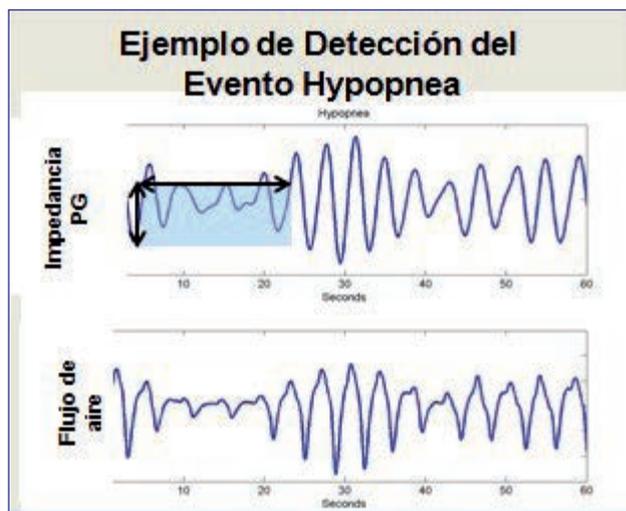


Figura 12: Ejemplo de detección del Apnea Scan para detección del evento hipopnea.

CONCLUSIÓN

El uso de los biosensores en marcapasos está muy extendido, sobre todo para lograr estimulación cardiaca a mayor frecuencia cardiaca en el caso de que el paciente presente incompetencia cronotropa, con el fin de adaptarse a sus requerimientos metabólicos. Existen numerosos tipos de sensores, siendo la mayoría sensores de actividad (principalmente acelerómetros, algunos piezoeléctricos) y sensores de ventilación-minuto. Algunos dispositivos combinan dos biosensores para beneficiarse de las mejores características de cada uno de ellos.

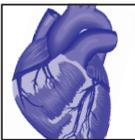
Además hoy en día, estos biosensores son útiles no solo para tratar la incompetencia cronotropa sino para otras potenciales funciones en desarrollo como el tratamiento de la insuficiencia cardiaca o la colaboración en el diagnóstico de entidades como la apnea del sueño.

Es necesario realizar un adecuado ajuste de los parámetros para adecuar el uso de los biosensores a las características de cada paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz FE, Fernández-Armenta J y Tolosana JM. Evaluación de las propiedades electrofisiológicas del nodo sinusal, nodo auriculoventricular y sistema His-Purkinje. En: Mont L. Manual de electrofisiología clínica y ablación Hospital Clínic de Barcelona. Primera edición. Barcelona: Marge Médica Books; 2011. p. 49-58.
2. Guerra JM, Cinca J. Ritmo sinusal normal. Nuevos conceptos anatómicos y fisiológicos del nódulo sinusal. Corriente If. Rev Esp Cardiol Supl. 2007;7:26D-31D
3. Lauer MS, Francis GS, Okin PM, Pashkow EJ, Snader CE, Marwick TH. Impaired chronotropic response to exercise stress testing as a predictor of mortality. JAMA 199; 281:524-526.
4. Gwinn, N, Leman R, Kratz J, White JK, Zile MR, Gillette P.. Chronotropic incompetence: A common and progressive finding in pacemaker patients. American Heart Journal May 1992; 123:1216-1219.
5. Lukl J, Doupal V, Sovova E, Lubena L. Incidence and Significance of Chronotropic Incompetence in Patients with Indications for Primary Pacemaker Implantation or Pacemaker Replacement. PACE 1999; 22: 1284-1291.
6. Coman J, Freedman R, Koplán B, et al. A Blended Sensor Restores Chronotropic Response More Favorably than an Accelerometer Alone in Pacemaker Patients: The LIFE Study Results. PACE. 2008; 31. 1433-42.
7. Kenny T. Rate-responsive pacing. Kenny T. The Nuts and Bolts of the cardiac pacing. Texas: Second Edition: Wiley-Blackwell; 2008.

8. Rossi P. Rate Variable Pacemakers That Use Respiration as Their Sensor. Sutton R. The Foundations of Cardiac pacing, Pt II: An Illustrated Practical Guide to Rate Variable Pacing. New York: Bakken Research Center Series; 1999. 221-29.
9. Rodríguez García J, Lorente Carreño D, Ruiz Granell R, Bosch Novela E. Conceptos técnicos fundamentales de la estimulación cardiaca. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2007;7:4G-19G.
10. Sancho-Tello MJ, Martínez Martínez JG, Goicolea de Or A. Funciones programables de seguridad y optimización hemodinámica. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2007;7(G):40-53 - Vol. 7 Núm. Supl. G.
11. Webb S. Pacing Systems Using Accelerometer Sensors. Sutton R. The Foundations of Cardiac pacing, Pt II: An Illustrated Practical Guide to Rate Variable Pacing. New York: Bakken Research Center Series; 1999. 323-32.
12. Rickards AF, Donaldson RM: *Rate-responsive pacing.* *Clin Prog Pacing Electrophysiology* 1983; 1:12.
13. Camm J. Rate Responsive Pacing Using Minute Ventilation. Sutton R. The Foundations of Cardiac pacing, Pt II: An Illustrated Practical Guide to Rate Variable Pacing. New York: Bakken Research Center Series; 1999. 257-70.
14. Neal kay G, Bubien RS, Epstein AE, et al. Rate-Modulated Cardiac Pacing Based on Transthoracic Impedance Measurements of Minute Ventilation: Correlation With Exercise Gas Exchange. *J Am Coll Cardiol* 1989;14:1283-9.
15. Occhetta E, Bortnik M, Marino P, et al. Usefulness of Hemodynamic Sensors for Physiologic Cardiac Pacing in Heart Failure Patients. *Cardiology Research and practice.* 2010; 1. 1-8.
16. Nordlander R. QT sensing pacemakers. Sutton R. The Foundations of Cardiac pacing, Pt II: An Illustrated Practical Guide to Rate Variable Pacing. New York: Bakken Research Center Series; 1999. 211-19
17. Heart Rate Changes during Acute Mental Stress with Closed Loop Stimulation: Report on Two Single-Blinded, Pacemaker Studies. Chandiramani S, Cohorn LC, Chandiramani S. *PACE.* 2007; 30. 976-984.
18. Schaldach M. Rate Adaptative Pacing Using a Closed Loop, Autonomic Nervous System Controlled Pacemaker. Sutton R. The Foundations of Cardiac pacing, Pt II: An Illustrated Practical Guide to Rate Variable Pacing. New York: Bakken Research Center Series; 1999. 333-350.
19. Sancho-Tello de Carranza MJ, Fidalgo-Andrés ML, Martínez Ferrer J, Ruiz Mateas F. Novedades en estimulación cardiaca. *Rev Esp Cardiol.* 2012; 65(Supl.1):82-90.
20. Zecchi P, Bellocci F, Sanna T, Di Martino G. Closed Loop Stimulation vs. Conventional DDDR Pacing: Benefits of Hemodynamic Pacing. *Prog. Biomedical Res.* 2000; (5).
21. Abi-Samra FM, Singh N, Rosin BJ, Dwyer JV, Miller CD, for the CLEAR Study Investigators. Effect of rate-adaptive pacing on performance and physiological parameters during activities of daily living in the elderly: results from the CLEAR (Cylors Responds with Physiologic Rate Changes during Daily Activities) study. *Europace* (2013) 15, 849–856.
22. Ritter P, Delnoy PP, Padeletti L, Lunati M, Naegele H, Borri-Brunetto A, Silvestre J. A randomized pilot study of optimization of cardiac resynchronization therapy in sinus rhythm patients using a peak endocardial acceleration sensor vs. standard methods. *Europace* (2012) 14, 1324–1333.
23. Faerstrand S, Ohm OJ. Rate Variable Pacing Controlled by Mixed Venous Oxygen Saturation. Sutton R. The Foundations of Cardiac pacing, Pt II: An Illustrated Practical Guide to Rate Variable Pacing. New York: Bakken Research Center Series; 1999. 283-97.
24. Israel CW, Hohnloser SH. Current Status of Dual-Sensor Pacemaker Systems for Correction of Chronotropic Incompetence. *Am J Cardiol* 2000;86(suppl):86K–94K.
25. G. A. Lamas, J. D. Knight, M. O. Sweeney et al., “Impact of rate-modulated pacing on quality of life and exercise capacity: evidence from the advanced elements of pacing randomized controlled trial (ADEPT)”. *Heart Rhythm.* 2007; 4. 1125–1132.
26. Gasparini G, Curnis A, Gulizia M, et al. Rate-responsive pacing regulated by cardiac Haemodynamics. *Europace.* 2005; 7. 234-241.
27. Drago F, Silveti MS, De Santis, et al. Closed Loop Stimulation Improves Ejection Fraction in Pediatric Patients with Pacemaker and Ventricular Dysfunction. *PACE.* 2007; 30. 33-37.
28. Neri G, Vaccari D, Masaro G, Crosato M, Barbetta A, Di Gregorio F. Haemodynamic interpretation of trans-valvular impedance waveform. *Cardiostim* 2008. *Europace.* 2008;10 Suppl 1:i19.
29. Bongiorno MG, Soldati E, Arena G, Giannola G, Bartoli C, Barbetta A, et al. Haemodynamic assessment by transvalvular impedance recording. In: Gulizia, editor. *Emerging pathologies in Cardiology. Proceedings of the Mediterranean Cardiology Meeting 2005.* Taormina, April 7-9, 2005. Milan: M. Springer; 2005. p. 323-30.
30. Yu C, Wang L, Chau E, Chan RH, Kong SL, Tang MO, et al. Intrathoracic impedance monitoring in patients with heart failure: correlation with fluid status and feasibility of early warning preceding hospitalization.



RENDIMIENTO DEL BIOSENSOR CLS DURANTE UNA PRUEBA DE ESTRÉS MENTAL EN NUESTRA CONSULTA DE MARCAPASOS

SENSOR CLS PERFORMANCE DURING MENTAL STRESS TEST IN OUR CARDIAC STIMULATION UNIT

Autores:

Santiago Laita Monreal¹, Ana Marcén Miravete¹, Elena Rivero Fernández¹, María Lasala Alastuey¹, Isabel Molina Borao¹, Javier Urmeneta Ulloa¹, Pablo Mereji², Jesús de Juan Montiel¹, Isabel Calvo Cebollero¹

1. Hospital Universitario Miguel Servet. Unidad de Estimulación Cardíaca. Servicio de Cardiología. Pº Isabel la Católica 1-3. Zaragoza.
2. Biotronik España

Correspondencia:

Santiago Laita Monreal
Avda/Gómez Laguna 42 1ºA. 50009. Zaragoza.
Email: drlaita@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo: El sensor de contracción cardíaca Closed Loop Stimulation (CLS) es capaz de supervisar la impedancia intracardiaca latido a latido y responde con un aumento de la frecuencia de estimulación de acuerdo con la variación entre la curva de impedancia en reposo y la actual medida de la impedancia. Pretendemos evaluar el rendimiento del sensor CLS durante una prueba de estrés mental en nuestro medio.

Métodos: Se incluyeron pacientes seguidos en nuestra consulta de marcapasos portadores del biosensor CLS. Los pacientes fueron sometidos a una prueba de Stroop (palabra-color). Se describió el comportamiento de la frecuencia cardíaca a lo largo de la prueba

Resultados: De los 30 pacientes analizados, hubo seis no respondedores, el 100% de ellos tomaban beta-bloqueantes. En los 24 pacientes respondedores la FC aumentó, tras cada fase y respecto a la basal, un 18,3%, un 14,2% y un 14,1% respectivamente, observándose un menor consumo de inotropos negativos en este grupo.

Conclusión: Nuestro estudio demostró que el sensor CLS es capaz de proporcionar un aumento fisiológico de la frecuencia cardíaca durante una prueba de estrés mental sea cual sea la edad del paciente, patología o modelo del dispositivo. Se debe estudiar el efecto de los fármacos sobre el biosensor.

PALABRAS CLAVE

Biosensor, estímulo simpático, frecuencia cardíaca, estrés mental, impedancia cardíaca.

ABSTRACT

Objective: The sensor of cardiac contraction Closed Loop Stimulation (CLS) is able to monitor the intracardiac impedance beat to beat and replies with an increased pacing rate in accordance with the variation between the impedance curve and the idle current measurement impedance. We intend to evaluate the performance of the CLS sensor during a mental stress test.

Methods: We included patients with CLS sensor followed in our cardiac stimulation unit. Patients underwent a Stroop test (word-color). The behavior of heart rate throughout the test was described

Results: From 30 patients studied, there were six non-responders, 100% of them were taking beta-blockers. In the 24 responders HR increased after each phase and compared to baseline, 18.3%, 14.2% and 14.1% respectively, showing a lower consumption of beta-blockers in this group.

Conclusion: Our study showed that the CLS sensor is capable of providing a physiological increase in heart rate during mental stress test whatever the patient's age, condition or device model. Should study the effect of drugs on the biosensor.

KEY WORDS

Biosensor, sympathetic stimulation, heart rate, mental stress, cardiac impedance.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

Los pacientes portadores de marcapasos que tienen insuficiencia cronotropa tienen la posibilidad, si su marcapasos dispone de él, de activar un biosensor, es decir, un sistema de adaptación de la frecuencia cardíaca (FC) a las necesidades metabólicas del momento. Tradicionalmente se utilizan el de cristal piezoeléctrico, el acelerómetro (basados en el movimiento) y el de frecuencia respiratoria, siendo útil su asociación. Sin embargo, pese a su eficacia, no son capaces de responder en todas las situaciones, especialmente cuando el paciente está en reposo.

El biosensor CLS (Closed Loop Stimulation), disponible en los marcapasos Biotronik Evia, se basa en la medición de la impedancia intracardiaca, directamente relacionada con la contractilidad cardíaca, para estimar el grado de estimulación simpática del

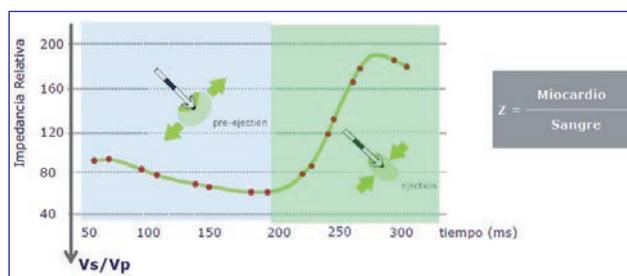


Figura 1: Registro de la curva basal de la impedancia cardiaca a lo largo del ciclo cardiaco.

momento¹, aumentando la FC de forma proporcional a dicha estimación (figuras 1 y 2). Gracias a este sistema es posible aumentar la FC tanto con el esfuerzo físico como en otras situaciones de reposo en las que también interviene el sistema nervioso simpático (estrés mental³, insuficiencia cardíaca⁶, estados hipercinéticos, ortostatismo⁷ o síncope vasovagal), hecho que se ha podido demostrar en algunos estudios^{2,4}.

La bibliografía existente, no obstante, es limitada. Por este motivo hemos querido realizar un estudio descriptivo sobre el rendimiento del biosensor CLS en una prueba de estrés mental en pacientes de nuestro medio habitual.

MÉTODOS

Fueron sometidos a estudio los pacientes portadores de marcapasos Biotronik Evia SR-T (monocameral) o DR-T (bicameral) proMRI que acudían a revisión rutinaria de su dispositivo durante los meses de marzo y abril de 2014 a la unidad de estimulación cardíaca del hospital Miguel Servet de Zaragoza. Se excluyeron aquellos que por deterioro del nivel cognitivo o por problemas visuales no eran capaces de realizar la prueba, así como los que presentaban fibrilación auricular con respuesta ventricular rápida. Se programó el sensor CLS con una frecuencia básica de 60 latidos por minuto (lpm), frecuencia máxima de seguimiento 120 lpm, sensibilidad alta e incremento máximo de la frecuencia en reposo de +30 lpm.

La prueba de estrés mental consistió en un test de Stroop modificado. Cada paciente debía leer lo más rápido posible 3 paneles durante 1 minuto cada uno,

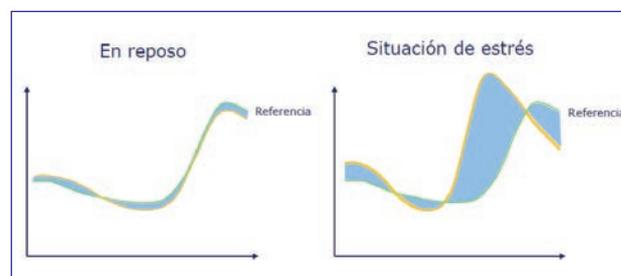
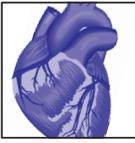


Figura 2: Registro de la variación de la impedancia cardiaca con el estrés. El grado de variación marcará la magnitud del aumento de la FC.



y separados 2 minutos entre sí cada uno de ellos. El primero mostraba palabras que hacían referencia a colores escritos con tinta negra, debiendo leer la palabra; el segundo mostraba cruces de colores, debiendo nombrar el color; el tercero mostraba palabras que hacían referencia a colores escritos con tinta de distinto color, debiendo nombrar el color de la tinta (figura 3). Antes y después de cada panel se obtuvo una tira de ritmo.

Se describió el comportamiento de la frecuencia cardiaca a lo largo de la prueba, considerándose respondedores aquellos en los que el marcapasos lograba aumentar la FC al menos un 5% en al menos uno de

los paneles respecto a la basal; las características de los pacientes en cuanto a sexo, edad, indicación del marcapasos, modo de estimulación y tratamiento también fueron estudiadas.

RESULTADOS

Fueron incluidos 30 pacientes. Hubo una distribución homogénea atendiendo al género, número de cámaras estimuladas y modo de estimulación en el momento del estudio (tabla 1). En cuanto a la indicación del marcapasos, el 50% fue por FA con respuesta ventricular lenta, el 20% por bloqueo auriculoventricular de alto grado y el 30% por enfermedad del nodo sinusal. 24 pacientes (80%) fueron respondedores. En el grupo de los no respondedores hubo una mayor prevalencia de tratamiento con betabloqueantes (100%), antiarrítmicos (33%) y digoxina (33%) que en el de respondedores, donde fue mayor el tratamiento con antagonistas del calcio no dihidropiridínicos (33%) (tabla 2). La FC basal media fue de 69 lpm. El incremento medio de FC respecto a este valor basal fue de 12.4 ± 11 lpm ($18.3 \pm 18\%$) tras el primer panel, 9.54 ± 9 lpm ($14.2 \pm 14\%$) tras el segundo panel y 9.53 ± 7 lpm ($14.1 \pm 11\%$) tras el tercer panel (imagen 4 y tabla 3). En los pacientes con marcapasos bicamerales el aumento

		Número y Porcentaje
Hombre		15 (50%)
Edad		70.3 ± 7.1 años
Patología	ENS	9 (30%)
	RS BAV	6 (20%)
	FA RVL	15 (50%)
Bicamerales		17 (56%)
Modo	DDD	15 (50%)
	VVI	15 (50%)

Tabla 1: Características basales de los pacientes

MEDICACIÓN	RESPONDEDORES n=24 (80%)	NO RESPONDEDORES n=6 (20%)
Betabloqueantes	8 (33%)	6 (100%)
Antiarrítmicos	2 (8.3%)	2 (33%)
Digoxina	2 (8.3%)	2 (33%)
Hormona tiroidea	1 (4.2%)	0v
ACA no dihidropiridínico	8 (33%)	0

Tabla 2: Prevalencia de toma de fármacos en función del grupo de respuesta.

	Prueba 1		Prueba 2		Prueba 3	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
Incremento medio FC (lpm)	FC 69 lpm	12.4	7.78	9.54	7.17	9.58
Incremento medio FC (%)	Inicial (0%)	18.3 %	11.6%	14.2%	10.8%	14.1%
Incr por pruebas (%)	18.3%		2.6%		3.3%	

Tabla 3: Comportamiento de la FC a lo largo de la prueba

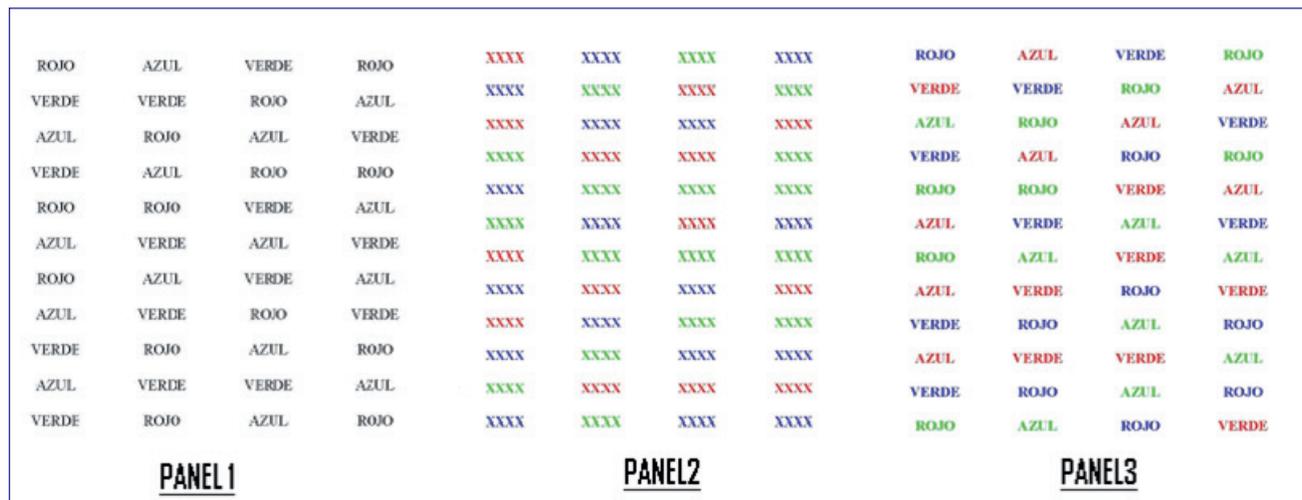


Figura 3: Paneles de la prueba de estrés. Los pacientes debían leerlos lo más rápido posible.

medio de la FC respecto a la basal tras cada panel fue del 13.7, 13.6 y 14.5% respectivamente, y en los portadores de marcapasos monocamerales 22.7, 14.9 y 13% respectivamente.

DISCUSIÓN

Observando el comportamiento de la FC a lo largo de la prueba se aprecia cómo desde la conclusión del primer panel se mantiene como mínimo un 10% de media por encima de la basal durante toda ella. En base a esto podemos afirmar que la prueba es suficientemente estresante para los objetivos propuestos y que el biosensor CLS proporciona la taquicardización necesaria en la mayoría de los pacientes. En contra de lo esperado, la mayor FC se alcanzó tras el primer panel en lugar de tras el último; sospechamos que produjo más tensión la incertidumbre inicial que el desarrollo de la prueba en sí. En un 20% de los pacientes no hubo respuesta suficiente en ningún momento de la prueba; en este grupo todos los pacientes tomaban betabloqueantes. Desconocemos si estos fármacos han podido disminuir el inotropismo lo suficiente como para no registrar modificaciones en la impedancia o si simplemente la prueba no ha sido suficientemente estresante en este grupo. La muestra del estudio es muy pequeña para valorar analíticamente este factor por lo que pensamos que serían convenientes futuros estudios que analizaran la influencia de los fármacos en este sensor.

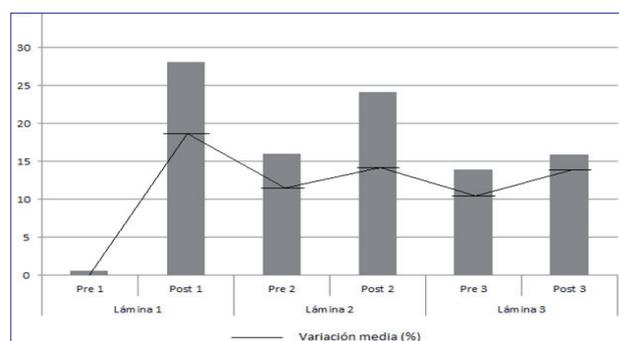
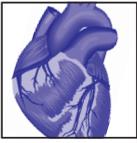


Figura 4: Comportamiento de la FC a lo largo de la prueba de estrés mental.

El CLS es capaz de estimar el tono simpático gracias a la medición de la impedancia miocárdica latido a latido y durante todo el ciclo cardiaco, estableciendo una curva de referencia diaria sobre la que se establecen las comparaciones instantáneas que permiten modificar la FC (figuras 1 y 2). Este seguimiento tan estrecho de las mediciones le permite anticiparse a determinadas situaciones como la hipotensión ortostática o el síncope vasovagal cardioinhibidor⁵, donde el sistema simpático se ve incapaz de contrarrestar a tiempo la situación patológica y donde la programación tradicional del marcapasos no ha mostrado la máxima eficacia a la hora de prevenir el síncope. Sin embargo, esta virtud le otorga una desventaja que puede condicionar la decisión de programarlo: el consumo de batería es algo mayor que con otros biosensores.



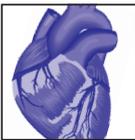
Como hemos visto en nuestro estudio, también puede elevar la FC en reposo, pudiendo ayudar a mejorar descompensaciones cardíacas o estados hipercinéticos en pacientes con insuficiencia cronotropa.

CONCLUSIÓN

El biosensor CLS proporciona un aumento fisiológico de la FC en la mayoría de pacientes sometidos a una prueba de estrés mental en reposo, independientemente de la edad y modo de estimulación lo que le hace adaptarse de un modo más adecuado a las necesidades metabólicas cardíacas que el clásico acelerómetro. Son necesarios estudios con muestras mayores para abordar su utilidad en situaciones específicas, y especialmente para analizar la influencia de los fármacos sobre éste.

BIBLIOGRAFÍA

1. Oswald S, Cron T, Grädel C, Hilti P, Lippert M, Ströbel J, et al. Closed-loop stimulation using intracardiac impedance as a sensor principle: correlation of right ventricular dP/dtmax and intracardiac impedance during dobutamine stress test. *PACE* 2000, 23(10 Pt 1):1502-1508.
2. Quaglione R, Calcagnini G, Censi F, Piccirilli F, Iannucci L, Raveggi M, et al. Autonomic Function during Closed Loop Stimulation and Fixed Rate Pacing: Heart Rate Variability Analysis from 24-Hour Holter Recordings. *PACE* 2010; 33:337-342.
3. Chandiramani S, Cohorn L.C, Chandiramani S. Heart Rate Changes during Acute Mental Stress with Closed Loop Stimulation: Report on Two Single-Blinded, Pacemaker Studies. *PACE* 2007; 30:976-984.
4. Zecchi P, Bellocchi F, Sanna T, Di Martino G, Alviti M, Audoglio R. Closed Loop Stimulation vs. Conventional DDDR Pacing: Benefits of Hemodynamic Pacing. *Prog. Biomedical Res.* (5), 2000.
5. Palmesano P, sacaría M, Luzzi G, Nacci F, Anaclerio M, Favale S. Closed-loop cardiac pacing vs. Conventional dual-chamber pacing with specialized sensing and pacing algorithms for syncope prevention in patients with refractory vasovagal syncope: results of a long-term follow-up. *Europace* 2012; 14, 1038-1043.
6. Bailey W.M, Hull D. Closed loop stimulation improves ejection fraction and NYHA Class in patients with congestive heart failure and/or ejection fraction $\leq 40\%$. *Heart Rhythm*, 2005; Vol 2, Issue 5, Supplement, page S285.
7. Abi-Samral F.M, Singh N, Rosin B.L, Dwyer J.M, Millar C.D. Effect of rate-adaptive pacing on performance and physiological parameters during activities of daily living in the elderly: results from the CLEAR (Cylos Responds with Physiologic Rate Changes during Daily Activities) study. *Europace* (2013) 15, 849-856.



LA EPIDEMIA DE OBESIDAD INFANTIL NOS AUGURA UN FUTURO POCO SALUDABLE

CURRENT EPIDEMIC OF CHILDHOOD OBESITY PREDICTS US AN UNHEALTHY FUTURE

Autores:

*Lucía Ballarín Naya, Pedro Alarcón Serrano,
José Antonio Casasnovas Lenguas*

Unidad de Prevención Cardiovascular
Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud
Avenida de San Juan Bosco, 13
50009 Zaragoza

Correspondencia:

Lucía Ballarín Naya
Departamento de Medicina. Facultad de Medicina.
Universidad de Zaragoza.
C/. Domingo Miral, s/n. 50009 Zaragoza.
976-761715. luciaballarin92@gmail.com

RESUMEN

La primera causa de morbilidad y mortalidad en el siglo XXI continúa siendo la enfermedad cardiovascular. Actualmente existe una evidencia convincente que vincula a distintos factores de riesgo definidos en los adultos con esta enfermedad, como son la obesidad, el sedentarismo, el tabaquismo, la hipertensión y la hipercolesterolemia que participan en procesos ateroscleróticos.

La progresión de la enfermedad cardiovascular y la gravedad que alcanza son proporcionales a la presencia de estos factores de riesgo y su persistencia a lo largo del tiempo.

Se conoce que el proceso aterosclerótico se inicia ya en la infancia y que el grado de extensión de las lesiones en los niños y adolescentes se correlaciona con la existencia en ellos de los mismos factores de riesgo identificados en los adultos.

Se conocen distintas vías metabólicas y moleculares que unen el tejido adiposo y su disfunción con procesos proinflamatorios en distintos territorios, entre ellos las arterias.

Por ello, el objetivo de este trabajo se centra en la valoración de la obesidad y el riesgo cardiovascular que induce y en su prevención en edades tempranas. Además, se va a documentar cómo la modificación de hábitos y patrones del comportamiento pueden cambiar de manera beneficiosa el futuro de estos pacientes.

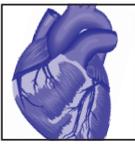
PALABRAS CLAVE

Obesidad infantil, enfermedad cardiovascular, riesgo cardiometabólico.

SUMMARY

The leading cause of morbidity and mortality in the twenty-first century remains cardiovascular disease. There is now compelling evidence that links various risk factors identified in adults with this disease, such as obesity, sedentary lifestyle, smoking, hypertension and hypercholesterolemia involved in atherosclerotic processes.

The progression of cardiovascular disease and their severity reaching proportional to the presence of these risk factors and its persistence over time.



It is known that the atherosclerotic process begins already in childhood and that the degree of extension of the lesions in children and adolescents is correlated with the existence in them of the same risk factors identified in adults.

Different metabolic and molecular pathways linking adipose tissue dysfunction and proinflammatory processes in different territories, including the arteries are known.

Therefore, the aim of this work focuses on the assessment of obesity and cardiovascular risk inducing and its prevention at an early age. In addition, it will document how changing habits and behavior patterns can beneficially change the future of these patients.

KEY WORDS

Childhood obesity, cardiovascular disease, cardio-metabolic risk.

INTRODUCCIÓN

FISIOPATOLOGÍA: OBESIDAD Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

El exceso de peso es el factor de riesgo de la enfermedad cardiovascular más prevalente. La asociación entre obesidad y diferentes formas de enfermedad cardiovascular es compleja ya que intervienen múltiples mecanismos fisiopatológicos. Encontramos que la obesidad puede causar aterosclerosis coronaria a través de mecanismos como la dislipemia, la hipertensión y la diabetes mellitus tipo dos. Recientemente se han descrito otros factores como la inflamación subclínica, la activación neurohumoral con aumento del tono simpático, las altas concentraciones de leptina e insulina y el depósito de grasa en áreas específicas del cuerpo como la grasa subepicárdica con función directa en la patogenia de la aterosclerosis coronaria.¹ Otro factor íntimamente relacionado con la obesidad es el sedentarismo el cual también produce una disregulación de algunos de los aspectos ya mencionados.

Entre los factores metabólicos destaca que el tejido adiposo, metabólicamente más activo, es el que se encuentra acumulado en las vísceras. Es el que causa resistencia a la insulina, hipertrigliceridemia y cambios en el tamaño de las partículas de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y bajas concentraciones de lipoproteínas de alta densidad (HDL).

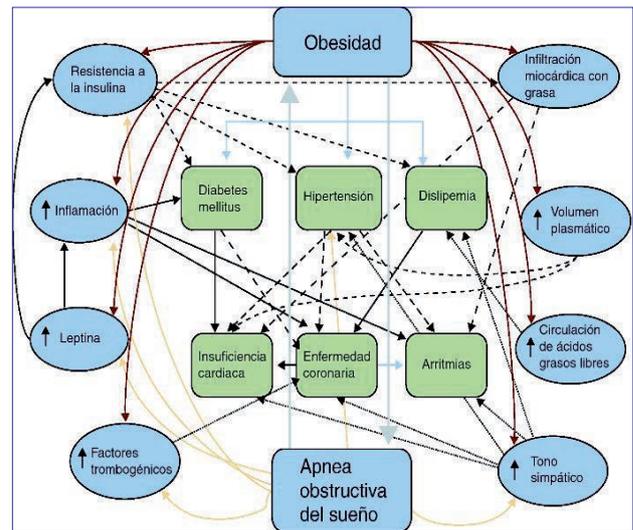


Figura 1: López Jiménez F, Cortés Bergoderi M. **Obesidad y corazón**. *Rev Esp Cardiol*. 2011; 64(2): 140-149

Los mecanismos por los que el exceso de grasa provoca resistencia a la insulina son complicados y son varios los mecanismos fisiopatológicos involucrados. La resistencia a la insulina produce diabetes mellitus tipo 2 en la que se origina un estado de hiperglucemia que podría iniciar o estimular el proceso de aterogénesis. Entre los complejos mecanismos que causan la resistencia a la insulina se encuentra la leptina, una citosina que induce la saciedad y está involucrada en el proceso inflamatorio. Se han encontrado niveles altos de leptina en pacientes obesos además de una resistencia a ésta. Entre otras funciones de la leptina destaca el aumento de la actividad simpática, que potencia la trombosis, aumenta la presión arterial y la frecuencia cardíaca.

La obesidad central y el índice de masa corporal (IMC) aumentado están asociados a disfunción endotelial. La alteración del endotelio induce la quimiotaxis de las moléculas de adhesión y la diferenciación de monocitos en macrófagos, lo que promueve la aterogénesis. Conforme evoluciona el proceso, se produce la agregación plaquetaria y disminuye la disponibilidad de óxido nítrico favoreciendo la trombosis.

Se ha observado una asociación positiva entre niveles altos de proteína C reactiva (PCR) y el IMC en adultos y niños. El tejido adiposo libera interleucina 6 al torrente sanguíneo donde estimula al hígado

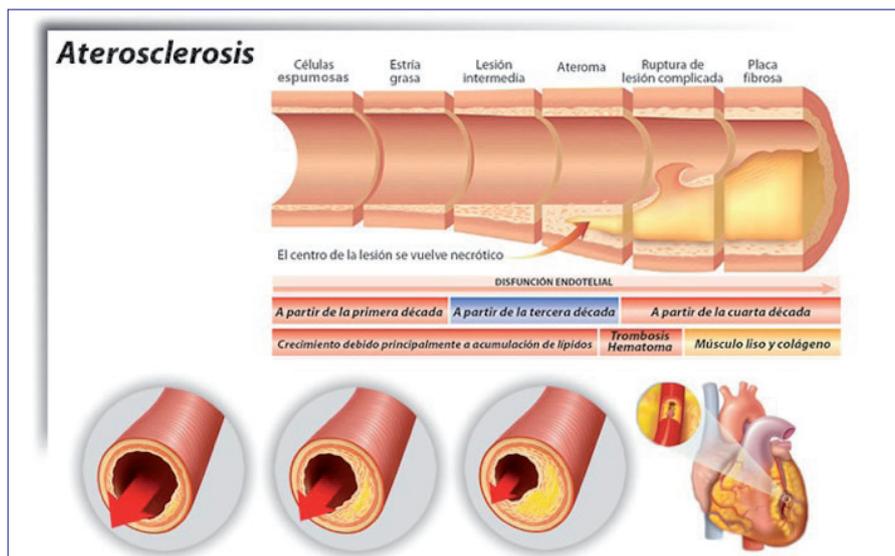


Figura 2: http://www.cardiologos.mx/Cardiologia_Clinica_e_Intervencionista/Aterosclerosis.html

para la producción de PCR. Estudios experimentales muestran que la PCR puede inducir aterosclerosis y los niveles altos están directamente relacionados con un aumento del riesgo de infarto de miocardio, enfermedad cerebrovascular, enfermedad arterial periférica y muerte por enfermedad isquémica cardíaca en varones y mujeres aparentemente sanos.¹

Con respecto a la grasa subepicárdica estudios en cadáveres han demostrado que la cantidad de grasa en esta localización específica está directamente relacionada con el peso total del corazón. Además la placa aterosclerótica de las coronarias es más prominente en el lado de las arterias que están en contacto con los depósitos lipídicos. Este tipo de grasa proporciona ácidos grasos libres para la producción de energía y también es fuente de producción de citosinas que influyen en la respuesta inflamatoria. En estudios de imagen se ha demostrado que la proporción de grasa subepicárdica se relaciona con el grosor del septo interauricular y el tamaño de éste implica la existencia y gravedad de la enfermedad coronaria. También influyen la circunferencia abdominal, la presión arterial diastólica, la masa del ventrículo izquierdo, la concentración elevada de insulina y la captación de glucosa.¹

Otro factor importante relacionado con la fisiopatología de la obesidad es el sedentarismo. España es uno de los países con índices más altos de inactividad física

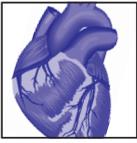
en Europa ya que el 47% de la población es sedentaria (Ministerio de Sanidad, Gobierno de España, 2006). A pesar de que aún son necesarios más datos para explicar la fisiopatología del sedentarismo, se conoce que puede existir una pérdida de estimulación contráctil debida a una postura de sentado durante tiempo prolongado. Esto conlleva a una alteración de la regulación de la enzima lipoproteín lipasa, una enzima clave en el proceso de la aterosclerosis, cuya función es la hidrólisis de los quilomicrones y triglicéridos de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL).

Niveles altos de la actividad plasmática de lipoproteín lipasa podría aumentar los niveles de HDL con ateroprotección. Además, las elevadas concentraciones de glucosa, triglicéridos y ácidos grasos libres producen un exceso de radicales libres y estimulan una cascada bioquímica de inflamación, disfunción endotelial, hipercoagulabilidad y aumento de la actividad simpática.²

El aumento de la actividad simpática puede estar relacionado con la acumulación de grasa en la región central del cuerpo y con la apnea obstructiva del sueño (AOS).

La AOS se ha vinculado a hipertensión, enfermedad cardíaca isquémica, enfermedad cerebrovascular, insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar y arritmias cardíacas. Esto implica que pueda ser un indicador pronóstico en pacientes con enfermedad coronaria ya que el estrés agudo y crónico que se produce en la AOS puede predisponer a la isquemia del miocardio durante el sueño.^{1,2}

Los resultados de un estudio realizado a trabajadores varones pertenecientes a la cohorte de Aragón Workers' Health Study demostró que los trabajadores más sedentarios presentaban parámetros inflamatorios y de resistencia a la insulina más altos. Además, mostraban peor perfil metabólico de riesgo cardiovascular de manera independiente a la actividad física realizada,



con respecto a los que permanecían menos tiempo en posición de sentado.³

A lo largo del tiempo los investigadores se han planteado si podía existir alguna relación entre el peso adquirido durante el embarazo y la posterior repercusión en el feto. Los resultados de varios estudios coincidían en que existe una relación directa entre un mayor peso durante la gestación y niveles más altos de IMC, circunferencia de cintura y pliegue cutáneo además de una mayor prevalencia de sobrepeso u obesidad y niveles más altos de presión arterial en su descendencia. En parte se explica debido a los diferentes niveles de hormonas en el desarrollo del feto intrauterino.

Se conoce que los niveles de insulina y leptina intraútero condicionan el desarrollo de estructuras neurales como el hipotálamo, centro regulador de la homeostasis del balance energético. Aun así, se requieren más estudios para conocer los mecanismos fisiopatológicos que expliquen la relación entre el peso adquirido durante la gestación y los cambios intrauterinos.⁴

Un estudio prospectivo con participantes de la tercera generación NHANES mostró que los niveles de nicotina, el índice cintura cadera ($> 0,65$), la hipertensión arterial y los niveles altos de hemoglobina glicosilada ($> 6,5\%$) presentaban mayor riesgo de muerte prematura (edad < 55 años), siendo los dos primeros los más influyentes.⁵ Con respecto a los niveles de lípidos no se encontró asociación significativa para este grupo de edad (12-39 años), sin embargo a partir de los 50 años sí que existe asociación, como demostró el estudio de cohorte de Framingham.⁶ Con estos resultados se demuestra lo primordial que es la enseñanza de hábitos saludables como el abandono del hábito tabáquico en la población adolescente.

PREVALENCIA DE OBESIDAD INFANTIL Y JUVENIL

La obesidad es un problema médico y de salud pública de primer orden. En la infancia y adolescencia el exceso de peso está asociado directamente con concentraciones plasmáticas de insulina, lípidos y lipoproteínas y con hipertensión arterial. Esto condiciona a un proceso, en el que junto con otros factores de riesgo pueda ocasionar la aparición prematura de enfermedades cardiovasculares en los adultos.

Los datos acerca del crecimiento mundial del sobrepeso y los índices de obesidad infantil y en la adolescencia en las últimas décadas se han incrementado de manera notable. España se encuentra entre los países con mayor prevalencia de obesidad infantil de Europa, junto con Malta, Italia, Reino Unido e Italia. Sin embargo, cabe destacar que no ha crecido en los últimos 12 años.⁷

En un estudio transversal realizado en 2012 sobre una muestra probabilística representativa de la población española compuesta por 978 niños entre los 8 y 17 años, documenta que la prevalencia de sobrepeso es del 26% y la de obesidad, del 12,6%. Esto quiere decir que, aproximadamente cuatro de cada diez jóvenes españoles sufren sobrepeso. Separando a la muestra en dos grupos, uno de edades comprendidas entre los 8 y 13 años y otro entre 13 y 17 años, se observa que el exceso de peso para el primer grupo superaba el 45% mientras que en el segundo, descendía a 25,5%. Separados por sexo, los niños presentaron tasas de 28,6% de sobrepeso y 12,9% de obesidad, mientras que las niñas, 23,5% y 12,3% respectivamente. En este estudio también se demostró que existe una mayor prevalencia de obesidad (estadísticamente significativa) en las clases sociales inferiores (niveles de estudios más altos alcanzados en enseñanza general básica o formación profesional de primer grado) y en hijos de padres en paro.⁷

En un estudio realizado en Zaragoza a 399 adolescentes entre los periodos del 2001-02 y 392 adolescentes en 2006-07 cuyo objetivo fue evaluar las tendencias durante cinco años de la grasa total y abdominal se obtuvieron los siguientes resultados. En el caso de las chicas, se produjo un descenso significativo del peso, IMC y la circunferencia de la cintura, y un aumento de los 6 pliegues cutáneos. Sin embargo, los chicos no relevaron cambios significativos entre ambos periodos. Esto justifica en parte la importancia de adquirir desde la infancia unos hábitos saludables que nos mantengan en un peso óptimo, ya que su modificación posterior implica gran dificultad.^{8,9}

En otro estudio realizado en alumnos de sexto de primaria (10-12 años de edad) pertenecientes a 20 escuelas de Michigan durante un periodo de 7 años (2004-2011) mostró que diferentes factores como la comida realizada en la escuela, el ver ≥ 2 horas la televisión al día y la ausencia de ejercicio físico estaban directamente relacionados con el aumento de peso.¹⁰

Tabla
Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil y adolescente de España según los criterios de la Organización Mundial de la Salud, la *International Obesity Task Force* y el *enKid*, 2012

	OMS			IOTF			enKid		
	Sobrepeso, % (n)	Obesidad, % (n)	p*	Sobrepeso, % (n)	Obesidad, % (n)	p*	Sobrepeso, % (n)	Obesidad, % (n)	p*
Total	26,0 (254)	12,6 (123)	< 0,01	22,3 (218)	8,6 (84)	< 0,01	8,9 (87)	13,8 (135)	< 0,05
Edad (años)									
8-13	30,7 (198)	14,7 (95)	< 0,01	25,3 (164)	9,6 (62)	< 0,01	9,3 (60)	14,7 (95)	> 0,43
14-17	17,0 (56)	8,5 (28)		16,4 (54)	6,7 (22)		8,2 (27)	12,1 (40)	
Sexo del menor seleccionado									
Varones	28,6 (140)	12,9 (63)	> 0,15	24,6 (121)	7,7 (38)	> 0,17	7,9 (39)	11,2 (55)	<0,05
Mujeres	23,5 (114)	12,3 (60)		20,0 (97)	9,5 (46)		9,9 (48)	16,5 (80)	
Nivel de estudios de la persona responsable de la alimentación del menor									
Hasta enseñanza general básica completa o formación profesional I	25,3 (136)	15,8 (85)	< 0,01	23,7 (128)	10,9 (59)	< 0,01	10,6 (57)	17,4 (94)	< 0,01
Bachillerato o formación profesional II	25,9 (69)	7,9 (21)		18,0 (48)	4,9 (13)		6,0 (16)	8,6 (23)	
Universitarios (diplomatura o licenciatura)	28,7 (39)	8,1 (11)		23,5 (32)	5,1 (7)		8,1 (11)	8,1 (11)	
Situación laboral de la persona responsable de la alimentación del menor									
Trabaja	30,0 (143)	11,1 (53)	< 0,01	24,5 (117)	7,8 (37)	< 0,05	9,6 (46)	13,2 (63)	> 0,12
En paro	20,7 (28)	20,0 (27)		20,7 (28)	14,8 (20)		9,6 (13)	20,0 (27)	
Sus labores	22,9 (69)	11,3 (34)		22,2 (61)	6,3 (19)		7,6 (23)	11,6 (35)	
Clase social del menor en función de la ocupación del cabeza de familia									
Directivos, profesionales y científicos	24,3 (17)	4,3 (3)	< 0,01	20,0 (14)	2,9 (2)	< 0,05	5,7 (4)	5,7 (4)	< 0,05
Técnicos y empleados	33,3 (37)	9,9 (11)		27,0 (30)	5,4 (6)		9,9 (11)	11,7 (13)	
Trabajadores	26,2 (108)	16,0 (66)		22,5 (93)	12,1 (50)		10,4 (43)	17,2 (71)	
Tamaño del hábitat de residencia del menor									
≤ 2.000 hab.	28,6 (14)	14,3 (7)	> 0,83	18,4 (9)	10,2 (5)	> 0,60	6,1 (3)	16,3 (8)	> 0,40
2.001-10.000 hab.	28,5 (41)	12,5 (18)		23,6 (34)	7,6 (11)		11,1 (16)	12,5 (18)	
10.001-50.000 hab.	23,8 (66)	11,9 (33)		22,0 (61)	7,6 (21)		7,9 (22)	11,2 (31)	
50.001-200.000 hab.	27,8 (66)	10,5 (25)		25,3 (60)	6,8 (16)		11,0 (26)	13,1 (31)	
> 200.000 hab.	24,9 (67)	14,9 (40)		19,9 (54)	11,4 (31)		7,4 (20)	17,3 (47)	

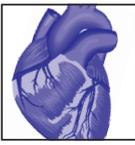
Hab.: habitantes; IOTF: *International Obesity Task Force*; OMS: Organización Mundial de la Salud.
* Asociado al estadístico de la χ^2 cuando se comparan la variable obesidad (peso normal, sobrepeso y obesidad) con la variable correspondiente en las filas.

Tabla 1: Sán Sánchez Cruz JJ, Jiménez Moleón JJ, Fernández Quesada F, Sánchez MJ. **Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012.** *Rev Esp Cardiol.* 2013; 66(5): 371-376

Table II								
Body composition measurements by time point and gender								
	Body composition indicator	n	Year 2001-02	n	Year 2006-07	p	Cohen's d	95% CI for d
Males	Weight (kg)	161	62.7 ± 11.7	186	60.8 ± 11.7	0.131	0.16	-0.048 to 0.374
	BMI (kg/m ²)	161	21.6 ± 3.5	199	21.3 ± 3.6	0.323	0.11	-0.102 to 0.312
	Sum 6 skinfolds (mm)	161	72.1 ± 38.9	180	79.4 ± 38.8	0.088	0.19	-0.027 to 0.399
	Waist circumference (cm)	161	76.8 ± 9.6	185	75.5 ± 2.9	0.216	0.13	-0.078 to 0.346
	Fat mass (%)	161	19.7 ± 11.4	186	20.8 ± 5.0	0.370	0.10	-0.114 to 0.308
Females	Weight (kg)	199	56.3 ± 8.4	192	53.4 ± 8.4	0.001	0.33	0.135 to 0.535
	BMI (kg/m ²)	186	21.7 ± 2.9	192	20.9 ± 3.0	0.011	0.26	0.060 to 0.467
	Sum 6 skinfolds (mm)	199	95.6 ± 29.6	183	104.1 ± 29.7	0.007	0.28	0.074 to 0.478
	Waist circumference (cm)	200	72.9 ± 7.3	192	71.0 ± 7.3	0.013	0.25	0.053 to 0.452
	Fat mass (%)	200	26.2 ± 6.7	191	26.8 ± 6.7	0.398	0.09	-0.113 to 0.285

Values are mean ± standard deviation.
P values from one-way analysis of covariance after adjusting for age and pubertal status.

Tabla 2: Moreno LA, Moliner-Urdiales D, Ruiz JR, Mesana MI, Vicente-Rodríguez G, Rodríguez G, Fleta J, León JF, García-Fuentes M, Castillo MJ, González-Gross M, Marcos A. **Five year trends on total and abdominal adiposity in Spanish adolescents.** *Nutr Hosp.* 2012; 27(3): 731-738



Independent Predictors of Obesity by Gender

	OR	95% CI	P
Boys (n = 738)			
School lunch consumption (almost always or always)	1.29	1.01–1.64	.04
Television viewing (≥ 2 h/d)	1.19	1.07–1.32	<.01
Physical activity (20 min vigorous activity ≥ 5 times/wk)	0.90	0.82–0.98	.02
School sports participation (≥ 1 team)	0.77	0.64–0.94	.01
Girls (n = 848)			
School lunch consumption (almost always or always)	1.27	1.00–1.62	.05
Television viewing (≥ 2 h/d)	1.19	1.06–1.34	<.01
Milk consumption (any type, ≥ 2 servings in previous 24 h)	0.81	0.67–0.98	.03

Tabla 3: *Morgen Govindan, Roopa Gurm, Sathish Mohan, Eva Kline-Rogers, Nicole Corriveau, Caren Goldberg, Jean DuRussel-Weston, Kim A. Eagle, Elizabeth A. Jackson MD. Gender differences in physiologic markers and health behaviors associated with childhood obesity. Official Journal of the American Academy of Pediatrics. 2013; 132; 468*

PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO

La prevención en el área cardiovascular ocupa un lugar destacado ya que supone un impacto importante en el estado de salud y en la economía de la población. Esta afirmación se justifica en base a los datos epidemiológicos y clínicos, así como las múltiples áreas de intervención efectiva que se ofrecen.

Diversos estudios demuestran que medidas preventivas sencillas como el consejo del abandono del tabaco, el control de la presión arterial, la mejora de los hábitos higiénico-dietéticos, la detección precoz y el abordaje de los factores de riesgo, producían un descenso considerable en la morbimortalidad cardiovascular.

Sin embargo, los tratamientos preventivos más utilizados son los fármacos: hipolipemiantes, antihipertensivos, etc., en vez de dar prioridad a la educación para modificar los estilos de vida poco saludables.

El profesor Fuster en su acto de investidura como Honoris causa en la Universidad de Zaragoza (29/11/12), explicaba la existencia de varios estudios que apoyan la probabilidad de que se trate de una patología que en parte es adquirida o de conducta y, por tanto, se puede abordar la prevención primaria mediante la educación o reeducación de la población.¹¹

Cabe destacar que la población diana en la que se debería comenzar la actuación es en la de edad infantil, ya que enseñar hábitos saludables en la infancia es mucho más sencillo que cambiar los hábitos en los adultos. Un niño que aprende a reconocer la importancia de

una dieta equilibrada y del ejercicio físico suele adquirir estos valores para el resto de su vida y transmitirlos a su descendencia.

Los colegios son una propuesta frecuente para implantar programas de prevención con niños. Hay al menos 8 revisiones, 3 meta-análisis y 5 revisiones sistemáticas.¹² Pero debido a la complejidad en los determinantes de la epidemia de la obesidad es necesaria una respuesta integrada que comprenda la participación de la comunidad y la voluntad e inversión política. La clave y guía para esta acción conjunta debe ser el sector sanitario.¹³

El ámbito de implementación de los programas de prevención debe ser la escuela y el centro de salud, coordinados además con las estrategias nacionales y regionales.¹⁴

En el ámbito sanitario, los profesionales más directamente implicados en la prevención de la obesidad deben ser los pediatras, los médicos de familia y el personal de enfermería.¹⁴

En los colegios e institutos, los profesores juegan un papel importante en la promoción de hábitos saludables, tanto relacionados con la dieta, como con la realización y promoción de la actividad física.¹⁴

Actualmente existe un programa en marcha conocido como *Programa SI* (Salud Integral) que comenzó en el Colegio de Sta. María del Camino (Madrid) en el año 2007 cuyo objetivo es la promoción de la salud cardiovascular para niños entre 3 y 16 años. También se ha emitido en Antena 3 varios vídeos del programa *Barrio*

Sésamo bajo el título de *Monstruos supersanos*. En resumen, promocionar la educación en la infancia, es clave para promover una conducta responsable en el adulto.¹⁰

Otro ámbito abordable en la prevención son las medidas higiénico-dietéticas puesto que son capaces de reducir un 30% la incidencia de complicaciones cardiovasculares. Paradójicamente sólo la disminución del consumo total de grasas, saturadas e insaturadas, no evidencia una reducción significativa de los riesgos de enfermedad coronaria. No obstante, en varios ensayos clínicos queda demostrada la eficacia de un patrón de dieta mediterránea junto con la realización de ejercicio físico en la prevención de esta enfermedad.¹⁵

Es importante destacar que la responsabilidad de la obesidad no sólo es de la alimentación. No hay grandes diferencias en cuanto a los alimentos y las calorías que se ingerían hace diez años y ahora. El estudio DRECE aporta datos significativos al respecto e informa que a pesar de que los hábitos alimentarios de la población española no son en su totalidad los que la OMS recomienda, apenas se han observado modificaciones sustanciales respecto a hace 10 años. No obstante, cabe destacar un aumento en el consumo de las bebidas azucaradas que nos plantea la posible asociación entre la obesidad y el síndrome metabólico.¹⁶

Lo que se ha modificado significativamente son los hábitos de vida, la falta de tiempo para realizar actividad física y por tanto la ausencia completa del mismo. Se estima que 3,2 millones de personas mueren cada año debido a la falta de actividad física, siendo el cuarto factor de riesgo más significativo en todo el mundo (el 6% de las defunciones). Es superado por la hipertensión (13%), el consumo de tabaco (9%) y la hiperglucemia (6%).³ A esto se añade que a pesar de la evolución vertiginosa a nivel genómico del ser humano en algunos aspectos, continuamos con los genes correspondientes a nuestros antepasados homínidos que eran cazadores-recolectores y estaban acostumbrados a una alimentación escasa e irregular que precisaba de una importante actividad física para conseguirla. Luego existe un desequilibrio que emana de la dieta excesiva en calorías con demasiadas grasas animales y la pobre actividad física realizada.

Actualmente están abiertas varias líneas de investigación que estudian la acción de los polimorfismos o

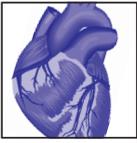
mecanismos de acción que interceden en la disminución del catabolismo para poderse usar como futuras dianas terapéuticas.

Un estudio multicéntrico obtenido desde la base de datos de IDEFICS en varios países europeos (Alemania, Bélgica, Chipre, España, Estonia, Hungría, Italia y Suiza) afirmó que existe una fuerte correlación entre el sobrepeso y la obesidad infantil, así como el estatus socioeconómico de las familias; entendiéndose por ello la educación, la ocupación de los padres y los ingresos económicos. Se demostró que la educación a los hijos en materia de los hábitos saludables, tenía mayor trascendencia y relevancia que los ingresos económicos. De ahí la importancia de una correcta información a los padres para que sean conscientes y partícipes de la educación que transmiten a su descendencia. Además, este estudio demostró que hay una relación directa con la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los diferentes países, de manera que países con mayores tasas de sobrepeso tienden a tener en un futuro tasas mayores de obesidad en comparación con otro país con mejores cifras.¹⁷ Existen estudios recientes que corroboran la existencia de diferencias apreciables entre obesidad y sobrepeso en los diferentes países de Europa.^{18, 19}

Puesto que el problema de la obesidad cada vez es más preocupante será necesario realizar la evaluación de los actuales programas, con el fin de saber si son realmente eficaces. Los nuevos a desarrollar deberán estar basados en experiencias previas que hayan tenido resultados positivos. Como la mayoría de las intervenciones hasta el momento no han sido de gran eficacia, es necesaria mucha más investigación en este campo en el futuro.^{14, 20}

CONCLUSIONES

La enfermedad cardiovascular es la primera causa de morbimortalidad en el mundo. Existen diferentes mecanismos fisiopatológicos cada vez más estudiados a nivel molecular que intervienen en el proceso aterogénico que causa la enfermedad cardiovascular. Diferentes factores de riesgo como la obesidad, el sedentarismo, el tabaquismo, la hipertensión y la hipercolesterolemia están directamente relacionados con la enfermedad cardiovascular, y son éstos en los que hay que aplicar medidas para disminuir la incidencia de la enfermedad.



La obesidad es uno de los principales factores cuya responsabilidad es debida, un 50% a nuestra base genética y otro 50% al medio ambiente, que corresponde a la ingesta calórica y al ejercicio físico. El determinismo de la obesidad es que cada vez se presenta en edades más precoces y esto acarrea unas nefastas consecuencias para el futuro.

La obesidad se puede prevenir a base de cambiar aquellos factores modificables como son la ingesta calórica y la actividad física. Hay evidencias de que el mejor grupo donde realizar el control de estos factores de riesgo y la promoción de hábitos saludables es en la edad infantil y adolescencia; y es, por tanto, donde deberíamos centrar mayormente nuestro esfuerzo y atención.

BIBLIOGRAFÍA

1. López Jiménez F y Cortés Bergoderi M. Obesidad y corazón. *Rev Esp Cardiol.* 2011; 64(2): 140-149.
2. López-Jiménez F, Sert Kuniyoshi FH, Gami A, Somers VK. Obstructive sleep apnea: implications for cardiac and vascular disease. *Chest.* 2008; 133: 793-804.
3. León-Latre M, et al. Sedentarismo y su relación con el perfil de riesgo cardiovascular, la resistencia a la insulina y la inflamación. *Rev Esp Cardiol.* 2014 <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2013.10.017>.
4. Dello Russo M, Ahrens W, De Vriendt T, Marild D, Molnar D, Moreno LA et al. Gestational weight gain and adiposity, fat distribution, metabolic profile, and blood pressure in offspring: the IDEFICS Project. *International Journal of Obesity* (2013) 0307-0565/13 (1-6).
5. Saydah et al. Cardiometabolic Risk Factors Among US Adolescents and Young Adults and Risk of Early Mortality. *Pediatrics* 2013; 131; e679. DOI: 10.1542/peds.2012-2583.
6. Lloyd-Jones DM, Leip EP, Larson MG, et al. Prediction of lifetime risk for cardiovascular disease by risk factor burden at 50 years of age. *Circulation.* 2006; 113(6): 791-798.
7. Sánchez Cruz JJ, Jiménez Moleón JJ, Fernández Quesada F y Sánchez MJ. Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Rev Esp Cardiol.* 2013; 66(5): 371-376.
8. Moreno LA, Moliner-Urdiales D, Ruiz JR, Mesana MI, Vicente-Rodríguez G, Rodríguez G, Fleta J, León JF, García-Fuentes M, Castillo MJ, González-Gross M y Marcos A. Five year trends on total and abdominal adiposity in Spanish adolescents. *Nutr Hosp.* 2012; 27(3): 731-738.
9. Moreno LA. Obesity in Children and adolescents. A critical review. *Endocrinol Nutr.* 2013; 60(Supl. 1): 7-9.
10. Morgen Govindan, Roopa Gurm, Sathish Mohan, Eva Kline-Rogers, Nicole Corriveau, Caren Goldberg, Jean DuRussel-Weston, Kim A. Eagle and Elizabeth A. Jackson MD. Gender differences in physiologic markers and health behaviors associated with childhood obesity. *Official Journal of the American Academy of Pediatrics.* 2013; 132; 468.
11. Valentín Fuster de Carulla. Acto de Investidura del Grado de Doctor Honoris Causa. Prensa de la Universidad de Zaragoza. 2012.
12. Khambalia AZ, Dickinson S, Hardy LL, Gill T, Baur LA. A synthesis of existing systematic reviews and meta-analyses of school-based behavioural interventions for controlling and preventing obesity. *Obes Rev* 2012; 13: 214-233.
13. Friel S, Chopra M, Satcher D. Unequal weight: equity oriented policy responses to the global obesity epidemic. *BMJ.* 2007; 335:1241-3.
14. Moreno LA, Gracia-Marco L y Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Prevención de la obesidad desde la actividad física: del discurso teórico a la práctica. *An Pediatr (Barc).* 2012;77(2): 136.e1-136.e6
15. Fernando Arós F y Estruch R. Dieta mediterránea y prevención de la enfermedad cardiovascular. *Rev Esp Cardiol.* 2013; 66(10): 771-774.
16. Rubio Herrera MA, Gutiérrez Fuentes JA, Gómez de la Cámara A y Gómez Gerique JA. DRECE (Dieta y Riesgo de Enfermedades Cardiovasculares en España) 1990-2010. Vol. 12 Núm. 4; Julio 2010. Disponible: www.elsevier.es/medicinaclinica.
17. Bammann K et al. Socioeconomic factors and childhood overweight in Europe: results from the multi-centre IDEFICS study. *Pediatric Obesity.* 10.1111/j2047-6310.2012.00075x 1-12 Saydah et al. Cardiometabolic Risk Factors Among US Adolescents and Young Adults and Risk of Early Mortality. *Pediatrics* 2013; 131; e679. DOI : 10.1542/peds.2012-2583.
18. Brug J, Van Stralen MM, Te velde SJ, Chinapaw MJM, De Bourdeaudhuij I, Lien N, et al. Differences in weight status and energy-balance related behaviors among school-children across Europe: the ENERGY-project. *PLoS ONE.* 2012; 7:e34742.
19. Jackson-Leach R, Lobstein T. Estimated burden of paediatric obesity and comorbidities in Europe. Part 1. The increase in the prevalence of child obesity in Europe is itself increasing. *Int J Pediatr Obes.* 2006; 1:26-32.
20. Moreno LA, Bel-Serrat S, Santaliestra-Pasías AM, Rodríguez G. Obesity Prevention in Children. *World Rev Nutr Diet.* Basel, Karger, 2013, vol 106, pp 119-126.



SÍNDROME DE WELLENS TIPO 2. REPORTE DE UN CASO

WELLENS' SYNDROME. A CASE REPORT

Autores:

*Luis Miguel Álvarez de la Fuente¹,
Ernest Spitzer Cano², Icíar González Salvatierra³,
María Asunción Araguás Biescas¹,
Rubén Cordón Ruiz¹, Javier Urmeneta Ulloa¹,
Isabel Molina Borao¹, Santiago Laita Monreal¹,
Mar Erdociain Perales¹, Isabel Calvo Cebollo¹*

1. Servicio de Cardiología,
Hospital Universitario "Miguel Servet" de Zaragoza.

2. Servicio de Cardiología,
Hospital Universitario de Berna, Suiza.

3. Servicio de Urgencias,
Hospital Universitario "Miguel Servet" de Zaragoza.

Correspondencia:

RESUMEN

Presentamos un caso clínico de síndrome de Wellens, que completamos con sus características clínicas y angiográficas, así como una discusión de los hallazgos reportados por los autores originales.

PALABRAS CLAVE

Síndrome coronario agudo, síndrome de Wellens.

ABSTRACT

We present a case report of Wellens's syndrome and we complete this case with their clinic and angiographic characteristics, as well as a discussion of the findings reported by original authors.

KEY WORDS

Acute coronary syndrome, Wellens's syndrome.

INTRODUCCIÓN

El dolor torácico representa entre el 5 y 20% del total de las urgencias médicas (1). La implementación de pruebas diagnósticas cada vez más específicas y sensibles ha permitido una mejor clasificación de los pacientes (2). Sin embargo, existen situaciones en las que aún en presencia de resultados normales, existe una enfermedad grave subyacente que podría pasar desapercibida como en el caso del síndrome de Wellens (3,4).

En 1982, De Zwann y Wellens describieron un cuadro clínico caracterizado por dolor torácico, cambios electrocardiográficos típicos en derivaciones precordiales, enzimas cardíacas normales o ligeramente aumentadas y un pronóstico ensombrecido como consecuencia de una evolución rápida hacia necrosis anterior extensa del miocardio; todo ello como resultado de una estenosis severa proximal en la arteria descendente anterior (DA) (3).

En 1989, los mismos autores reportaron una serie de 1.269 pacientes ingresados con el diagnóstico de angina inestable entre 1.980 y 1.985 en la ciudad holandesa de Maastricht, el 16% cumplieron los criterios eléctricos y al 88% de éstos se les realizó un cateterismo cardíaco, evidenciándose afectación aterosclerótica significativa en la DA en el 100% de ellos, alteraciones

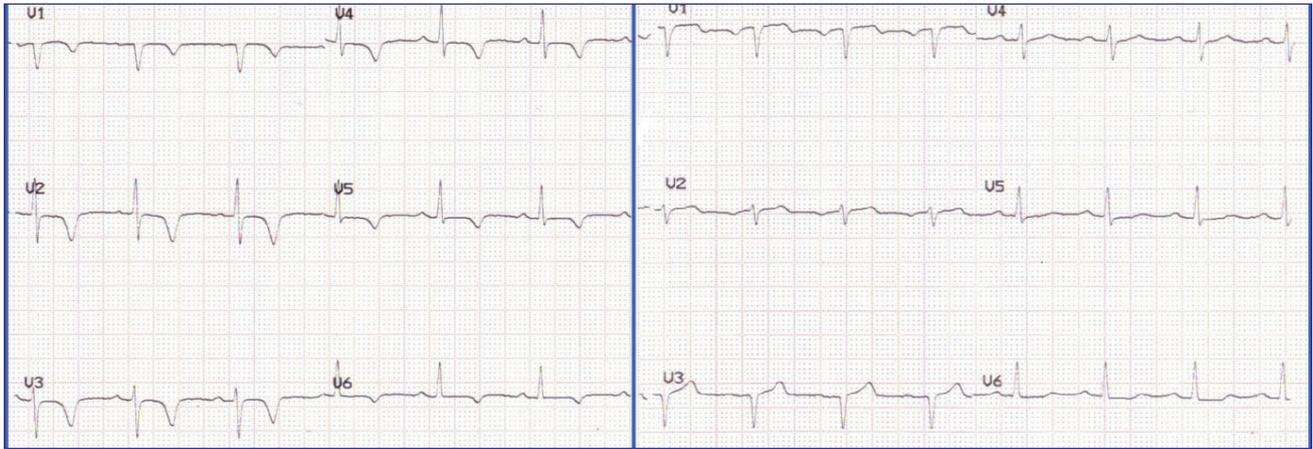


Imagen 1: Electrocardiograma basal y durante un episodio de dolor torácico.

en la contractilidad en el territorio miocárdico correspondiente en el 76% y elevación enzimática discreta (CK, GOT) en el 12% (5).

CASO CLÍNICO

Mujer de 75 años, con antecedentes de hipertensión, ansiedad y hermanos con cardiopatía isquémica que acude a urgencias refiriendo episodios de dolor torácico en la última semana, siendo éste opresivo, intermitente, no relacionado con esfuerzos, sin cortejo vegetativo, ocasionalmente irradiado a espalda, y lo achacaba a su cuadro ansioso. Al no ceder con bromazepam, avisó al 061 quienes objetivaron una tensión arterial de 200/110 mmHg por lo que la trasladaron a urgencias.

Al llegar al centro hospitalario su tensión arterial seguía elevada (165/90 mmHg), habiendo cedido el dolor torácico y encontrándose en buen estado general. La exploración física fue compatible con la normalidad. Su electrocardiograma (ECG) basal (figura 1) mostró un ritmo sinusal a 70 lpm, ondas T invertidas, profundas y simétricas en V1-V5, sin otras alteraciones. En la radiografía de tórax se evidenció una silueta cardiomediastínica normal y signos de broncopatía crónica. En la analítica basal únicamente destacaban niveles elevados de colesterol LDL. Los marcadores cardiacos fueron normales.

Estable, ingresó en el Servicio de Cardiología para estudio del dolor torácico. La exploración ecocardiográfica mostró normofunción sistólica biventricular,

patrón de relajación alterada, aurículas y raíz aórtica normales. Válvulas, flujos, presiones pulmonares y pericardio, normales. Al segundo día de hospitalización, la paciente presentó un nuevo episodio de opresión retroesternal de corta duración, irradiada a región interescapular, pudiéndose realizar un ECG en el que se objetivó positivización de las ondas T en derivaciones precordiales (imagen 1). Con este hallazgo se sospechó clínicamente un síndrome de Wellens y se le realizó una coronariografía que mostró una lesión larga con estenosis crítica y culpable en el segmento proximal de la arteria descendente anterior (DA) y otra severa en su segmento medio (imagen 2). Asimismo, lesiones moderadas en una rama marginal obtusa y en el ostium

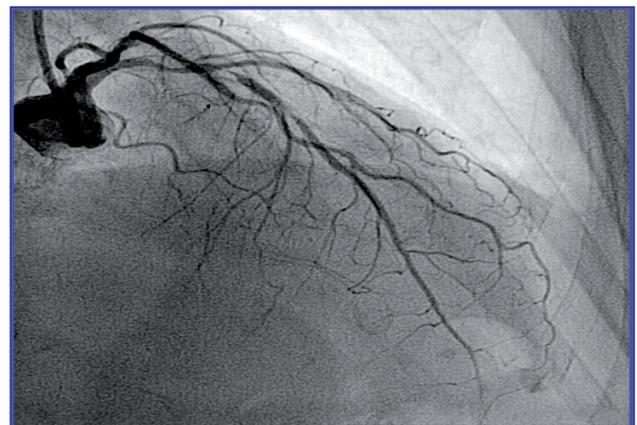


Imagen 2: Coronariografía que muestra dos lesiones severas en la descendente anterior.

de la coronaria derecha. En el mismo procedimiento se realizó intervencionismo sobre la DA predilatando con balón e implantando un stent farmacoactivo sobre DA media y otro solapado en la lesión proximal, sin complicaciones. Su evolución posterior fue satisfactoria, siendo dada de alta hospitalaria dos días tras la intervención.

DISCUSIÓN

La detección de una estenosis severa en la DA proximal, especialmente en el contexto de un síndrome coronario agudo, representa una situación de muy alto riesgo vital (6). Si al momento de la atención en urgencias el paciente está asintomático, el ECG (cuadro 1) puede ser la única herramienta que nos permitirá orientar el manejo del paciente, dado que las enzimas cardíacas podrían ser normales (5). El patrón más frecuente es la presencia de ondas T invertidas, profundas y simétricas en la cara anterior y se denomina síndrome de Wellens tipo 2. Durante el dolor, dicha inversión de las ondas T se corrige, lo que podría interpretarse equivocadamente como un ECG sin alteraciones en la repolarización, destacando la importancia de la seriación electrocardiográfica.

RESUMEN DE LAS DESCRIPCIONES ORIGINALES (3,5):

En pacientes con síndrome de Wellens la lesión en la DA (cuadro 2) habitualmente se localiza entre la primera y segunda diagonal, aunque se han descrito

casos más proximales y distales. Asimismo, en el 18% de casos existe una oclusión total, circunstancia en la que destaca la circulación colateral que irriga, aunque de forma insuficiente, el territorio correspondiente. En el 37% de casos existe enfermedad de dos vasos y en el 21% de tres vasos.

El 24% de pacientes no presenta anomalías en la contracción regional. Entre los que sí las presentan, corresponden a hipoquinesia o aquinesia en el 95% de veces y disquinesia en el 5%, localizándose principalmente en el segmento antero-septal, seguido del apical, anterolateral y antero-basal. La explicación fisiopatológica de dicho fenómeno se resume en dos teorías, la primera que aboga por una isquemia sostenida con un miocardio aturdido o en hibernación (5) y la segunda que justifica las manifestaciones eléctricas con la presencia de edema miocárdico, independientemente de la causa (7).

Debemos destacar asimismo que el ECG se normaliza en el 100% de pacientes tras la revascularización miocárdica; que la elevación enzimática sólo está presente en el 12% (considerando las limitaciones de la CK y la GOT utilizadas en la década de los 80 para diagnosticar un infarto de miocardio); y que 5% de los pacientes no intervenidos presentaron un IAM en menos de una semana en la serie prospectiva, mientras que el 75% en el trabajo descriptivo inicial (a tener en cuenta el cambio de actitud terapéutica tras la descripción original del síndrome y la incorporación de agentes antiagregantes a partir de 1984) (5).

Cuadro 1. Manifestaciones ECG	Cuadro 2. Coronariografía	Cuadro 3. Ventriculografía	Cuadro 4. Otras características
Alteraciones en la repolarización: <ul style="list-style-type: none"> ST horizontal o cóncavo T invertida y simétrica (con componente +/- en el 24%) Elevación del ST < 1mm, que puede estar ausente 	Características de la lesión en la arteria descendente anterior: <ul style="list-style-type: none"> 82% estenosis entre 50 y 99%, con una media de 85% 18% oclusión total con colaterales 50% calcificación del vaso 14% flujo lento 	Valoración de la contractilidad: <ul style="list-style-type: none"> 76% con anomalías regionales <ul style="list-style-type: none"> 95% hipo- o aquinesia 5% disquinesia 24% sin anomalías 	<ul style="list-style-type: none"> Normalización del ECG en el 100% de casos tras la revascularización Elevación enzimática (discreta) únicamente en el 12% (CK, GOT)
Distribución en precordiales: <ul style="list-style-type: none"> 100% en V2-V3 70% incluso en V1 76% incluso en V4 Puede afectar V5-V6 	Localización de la lesión aterosclerótica significativa: <ul style="list-style-type: none"> 29% proximal a la primera septal 54% entre la primera y segunda septal 17% después de la segunda septal 	Localización de las anomalías: <ul style="list-style-type: none"> 54% antero-septal 42% apical 37% antero-lateral 22% antero-basal 	<ul style="list-style-type: none"> 5% de los pacientes presentaron un IAM en menos de una semana 46% de los tratados médicamente precisaron una intervención en menos de 9 meses
Respuesta frente al dolor: <ul style="list-style-type: none"> Las anomalías ST-T se corrigen o aparece elevación del ST 	Vasos afectados: <ul style="list-style-type: none"> 42% enfermedad de un vaso 37% enfermedad de dos vasos 21% enfermedad de tres vasos 0% enfermedad del TCI como culpable 		<ul style="list-style-type: none"> Relación significativa entre el ECG y anomalías contráctiles, así como con la presencia de colaterales
Momento de los cambios eléctricos: <ul style="list-style-type: none"> 60% en admisión 31% en las primeras 24 horas 9% entre 1 y 5 días 			
Criterios de exclusión: <ul style="list-style-type: none"> Onda Q o complejo QS en V2-V3 Ausencia de R inicial en V1-V3 BRD, BRI, HVI o HVD 			



CONCLUSIÓN

El caso que presentamos subraya la importancia de una adecuada anamnesis y correcta interpretación de electrocardiogramas seriados cuando nos enfrentamos al dolor torácico de probable origen cardiaco. Si bien estos pacientes no suelen elevar los marcadores cardíacos, deben ser tratados oportunamente con todo el armamento farmacológico disponible para el manejo de la angina inestable de alto riesgo y programados para una coronariografía precoz, ya que se han descrito casos de evolución rápida a isquemia anterior extensa (3,5,8). Merece mención la mayor dificultad diagnóstica en la paciente que presentamos, debido a las características atípicas del dolor y a que ella lo atribuía a un síndrome ansioso del que padecía crónicamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez-Sellés M, Bueno H, Sacristán A, et al. Rev Esp Cardiol. 2008;61:953-9. Dolor torácico en urgencias: frecuencia, perfil clínico y estratificación de riesgo.
2. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD; Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Universal Definition of Myocardial. Third universal definition of myocardial infarction. Eur Heart J. 2012 Oct;33(20):2551-67.
3. de Swaan C, Bär FW, Wellens HJ. Characteristic electrocardiographic pattern indicating a critical stenosis high in left anterior coronary artery in patients admitted because of impending myocardial infarction. Am Heart J. 1982; 103:730-6.
4. Tatli E, Aktoz M. Wellens' syndrome: The electrocardiographic finding that is seen as unimportant. Cardiol J 2009; 16: 73-75.
5. de Zwann C, Bar FW, Janssen JH et al. Angiographic and clinical characteristics of patients with unstable angina showing an ECG pattern indicating critical narrowing of the proximal LAD coronary artery. Am Heart J, 1989; 117: 657-665.
6. Wijns W, Kolh P, Danchin N, et al, for the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS); European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). Guidelines on myocardial revascularization. Eur Heart J. 2010 Oct;31(20):2501-55.
7. Migliore F, Zorzi A, Marra MP, et al. Myocardial edema underlies dynamic T-wave inversion (Wellens' ECG pattern) in patients with reversible left ventricular dysfunction. Heart Rhythm. 2011 Oct;8(10):1629-34.
8. Stankovic I, Vlahovic-Stipac A, Ilic I, Putnikovic B, Neskovic AN. Aborted myocardial infarction in a patient with rapid progression of Wellens syndrome. J Emerg Med 2012 Sep;43(3):e181-4.



ENDARTERITIS INFECCIOSA SOBRE DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

INFECTIVE ENDARTERITIS IN PATENT DUCTUS ARTERIOSUS

Autores:

Marta López Ramón, María Lasala Alastuey, Eduardo Cay Diarte, Teresa Blasco Peiró, José Salazar Mena, Isabel Calvo Cebollero.

Hospital Universitario Miguel Servet. Servicio de Cardiología. Av. Isabel la Católica 1-3. 50009. Zaragoza

Correspondencia:

Marta López Ramón. Servicio de Cardiología.
Hospital Universitario Miguel Servet.
Av. Isabel la Católica 1-3. Zaragoza. 50009
E-mail: martalpzr@gmail.com

RESUMEN

El ductus arterioso persistente (DAP) consiste en la comunicación persistente entre la arteria pulmonar izquierda y la aorta descendente distal a la arteria subclavia izquierda. Puede estar asociado a otras cardiopatías congénitas, no obstante, suele tratarse de un hallazgo aislado en el adulto. El ductus arterioso persistente es una de las cardiopatías congénitas más frecuentes en la edad pediátrica, pero sólo constituye el 2% en la edad adulta. Las manifestaciones clínicas del ductus son muy variadas, desde las formas asintomáticas de los ductus silentes cuyo diagnóstico ecocardiográfico es un hallazgo, hasta pacientes que se presentan con insuficiencia cardíaca congestiva por sobrecarga de volumen, hipertensión pulmonar, endocarditis infecciosa, arritmias auriculares o neumonías recurrentes. La endarteritis bacteriana es una complicación extremadamente rara en el DAP, pero que puede ser de gravedad. Presentamos un caso clínico de DAP que debutó con una endarteritis infecciosa.

PALABRAS CLAVE

Dctus arterioso persistente, endarteritis infecciosa

ABSTRACT

Patent ductus arteriosus (PDA) is the persistent communication between the left pulmonary artery and the descending aorta distal to left subclavian artery. It may be associated with other congenital heart diseases, however, is usually an isolated finding in adults. Patent ductus arteriosus is one of the most common congenital heart defects in children, but only constitutes 2% in adulthood. Clinical manifestations of ductus are varied, from asymptomatic forms of silent ductus to patients presenting with congestive heart failure by volume overload, pulmonary hypertension, infective endocarditis, atrial arrhythmias or recurrent pneumonia. Bacterial endarteritis is an extremely rare complication in the DAP, but can be severe. We report a case of DAP with infective endarteritis.

KEY WORDS

Patent ductus arteriosus, infective endarteritis



INTRODUCCIÓN

El ductus arterioso persistente (DAP) representa entre el 5 y el 10% de todas las cardiopatías congénitas. La incidencia del DAP aislado en niños nacidos a término es de 2 a 4 de cada 1000 recién nacidos vivos (1).

El ductus arterioso deriva de la porción dorsal del sexto arco aórtico y conecta el tronco de la arteria pulmonar con la aorta descendente, distal al origen de la arteria subclavia izquierda. En el feto el ductus arterioso es el vaso por el que pasa el mayor porcentaje del gasto del ventrículo derecho. En el periodo posnatal el cierre del ductus se produce en dos fases: en las primeras 12 horas de vida la contracción y migración del músculo liso acorta el ductus, y se ocluye la luz por protrusión y necrosis de la íntima produciendo el cierre funcional. A las 2-3 semanas de vida concluye el proceso de fibrosis de las capas media e íntima con el cierre permanente de la luz y la conversión del ductus en el ligamento arterioso. En el 90% de los niños nacidos a término el ductus arterioso está cerrado a las 8 semanas de vida. Los mecanismos exactos de estos procesos se conocen sólo parcialmente; entre los factores implicados destacan el aumento de la presión parcial de oxígeno y la disminución de la prostaglandina E2.

El espectro clínico de presentación del DAP puede variar desde la forma “silente” hasta pacientes que se presentan con insuficiencia cardíaca por sobrecarga de volumen, hipertensión pulmonar, endocarditis infecciosa, arritmias auriculares o neumonías recurrentes.

Presentamos un caso clínico de un adulto que debutó con una endarteritis infecciosa sobre el DAP.

CASO CLINICO

Paciente de 18 años de edad, natural de Pakistán con antecedentes de cardiopatía no filiada desde la infancia. Ingresó por presentar fiebre de varios días de evolución e impotencia funcional en cadera izquierda. En ecocardiograma se objetiva VI ligeramente dilatado, FEVI 74%, insuficiencia tricúspide ligera, presión pulmonar normal, dilatación del tronco de la arteria pulmonar. En el eje paraesternal corto se observa flujo sistólico y diastólico en rama pulmonar izquierda compatible con ductus arterioso permeable con gradiente aorta-arteria pulmonar sistólico 108 mmHg y diastólico 57 mmHg (fig.1). En la boca pulmonar del ductus se visualiza una imagen ecodensa de movimiento anárquico compatible con vegetación (fig. 2). Se extrajeron hemocultivos positivos a *Streptococo Mitis* y se inició tratamiento antibiótico permaneciendo afebril. El TAC y la RMN de pelvis demostraron la existencia de una sacroileítis izquierda de posible etiología séptica que no precisó ninguna actuación adicional al tratamiento antibiótico. Tras varias semanas de tratamiento antibiótico (Penicilina G sódica y Gentamicina) se objetiva desaparición de la imagen sugestiva de vegetación.

A los 7 meses del episodio de endocarditis infecciosa se realiza cateterismo cardíaco comprobando la existencia de un ductus de gran tamaño. Se efectúa cierre



Figura 1: Ecocardiograma: eje paraesternal corto, flujo en tronco pulmonar compatible con DAP.



Figura 2: Ecocardiograma: eje paraesternal corto, imagen ecodensa, móvil, en boca pulmonar compatible con vegetación.

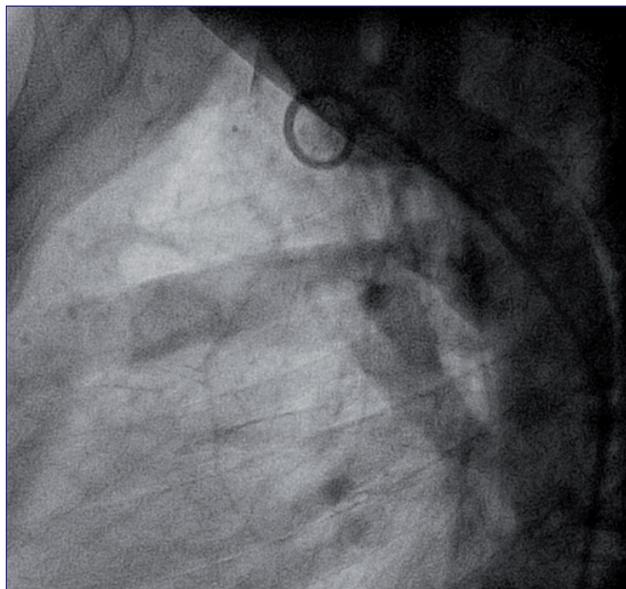


Figura 3: Aortografía en lateral donde se observa el ductus.

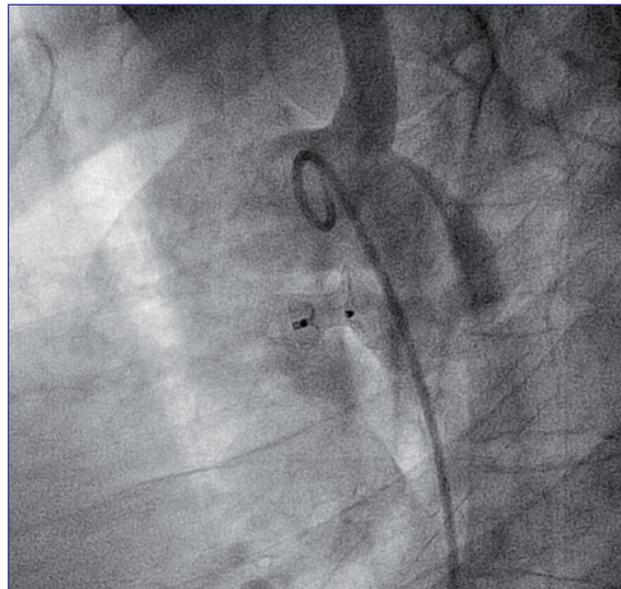


Figura 4: Dispositivo liberado y correctamente posicionado en ductus.

percutáneo del mismo con dispositivo Amplatzer Duct Occluder 14-12mm (fig. 3 y 4).

Tras 2 años de seguimiento el paciente permanece asintomático, con ausencia de shunt residual a través del dispositivo y ligera aceleración en la rama pulmonar izquierda (19 mmHg).

DISCUSIÓN

El DAP es un hallazgo poco frecuente en la edad adulta, aunque su incidencia está aumentado debido a la mayor supervivencia de los niños prematuros que constituyen un importante grupo de riesgo y a los casos diagnosticados de forma incidental al realizar un ecocardiograma por otras causas (4).

Las manifestaciones clínicas del ductus son muy variadas y van a depender del tamaño del ductus, la cuantía del cortocircuito, la relación entre las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas, y la sobrecarga de volumen del miocardio. Algunos pacientes con un DAP pueden estar muy sintomáticos con insuficiencia cardíaca congestiva por sobrecarga de volumen, hipertensión pulmonar, endocarditis infecciosa, arritmias auriculares o neumonías recurrentes. Otros pacientes no tienen ni signos ni síntomas sugerentes de DAP y son

diagnosticados al realizar una ecocardiografía por otra razón, son los llamados “ductus silentes”.

La endarteritis bacteriana es una complicación extremadamente rara en el DAP, pero que puede ser de gravedad. Series históricas de 1968 reflejaban un riesgo calculado del 0,45-1% al año. Existen casos publicados de endarteritis tanto asociada a ductus sintomáticos como a ductus “silentes”(3,4). No está claro si el riesgo mínimo de endocarditis justifica el cierre de ductus silentes o mínimos; en la mayoría de los centros no se realiza. En cuanto a la profilaxis de endocarditis infecciosa, en las últimas guías de la American Heart Association (5) no se recomienda de rutina la profilaxis de endocarditis infecciosa en ductus no reparados aunque se debe enfatizar la higiene oral meticulosa y regular en todos estos pacientes.

Generalmente las vegetaciones se localizan a nivel de la parte pulmonar del ductus permeable, como en nuestro caso, pudiendo extenderse a la rama pulmonar izquierda y tronco pulmonar. Se han publicado algunos casos de afectación de válvula pulmonar y válvula aórtica (6).

El cierre del DAP está claramente indicado en todos aquellos ductus grandes, con repercusión hemodinámica o sintomáticos. En el adulto el cierre quirúrgico tiene



un riesgo aumentado debido a los cambios anatómicos e histológicos producidos en él, tales como calcificación, aneurisma, divertículo, acortamiento y friabilidad (7,8), por lo que su oclusión percutánea como primera línea de tratamiento es una opción válida (9).

BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson RC. Causative factors underlying congenital heart malformations. *Pediatrics* 1954; 14: 143-52.
2. Cassidy HD, Cassidy LA, Blackshear JL. Incidental discovery of a Patent Ductus Arteriosus in Adults. *J Am Board Fam Med* 2009;22:214 –18.)
3. Balzer DT, Spray TL, Mc Muffl in D, Nottingham W, Canter CE. Endarteritis associated with a clinically silent patent ductus arteriosus. *Am Heart J* 1993; 125: 1192-3.
4. Onji K, Matsuura W. Pulmonary endarteritis and subsequent pulmonary embolism associated with clinically silent patent ductus arteriosus. *Intern Med* 2007; 46: 1663-7
5. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, et al. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation*. 2007;116:1736 –54.
6. Ciliberto GR, Danzi GB, Pezzano A, Quaini E, Pellegrini A. Echocardiographic diagnosis of infectious endocarditis on patent ductus arteriosus with involvement of the pulmonary artery and the pulmonary and aortic semilunar valves. Description of a case. *G Ital Cardiol*. 1986 Sep;16(9):795-7.
7. Toda R, Moriyama Y, Yamashita M, Iguro Y, Matsumoto H, Yotsumoto G. Operation for adult patent ductus arteriosus using cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg*. 2000;70:1935-8.
8. Omari BO, Shapiro S, Ginzton L, Milliken JC, Baumgartner FJ. Closure of short, wide patent ductus arteriosus with cardiopulmonary bypass and balloon occlusion. *Ann Thorac Surg*. 1998;66:277-8.
9. Gamboa R, Rios-Méndez RE, Mollón FP, Arroyo GM, Gutiérrez DF. Percutaneous closure of patent ductus arteriosus in adults using different devices. *Rev Esp Cardiol*. 2010 Jun;63(6):726-9.

LIMITACIONES DE LA CORONARIOGRAFÍA. LA GRAN UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA INTRACORONARIA TRAS EL IMPLANTE DE STENT

LIMITATIONS OF CORONARY ANGIOGRAPHY. THE MAJOR UTILITY OF INTRAVASCULAR ULTRASOUND AFTER STENT IMPLANTATION

Autores:

*Georgina Fuertes Ferre, Esther Sánchez Insa,
María Lasala Alastuey, Jose Gabriel Galache
Osuna, Juan Sánchez Rubio, Jose Antonio Diarte
de Miguel, Isabel Calvo Cebollero.*

Unidad de Hemodinámica
y Cardiología Intervencionista.
Hospital Universitario Miguel Servet Zaragoza.

Correspondencia:

Georgina Fuertes Ferre
Hospital Miguel Servet. Servicio de Cardiología
Paseo Isabel la Católica 1-3
CP : 50009. Zaragoza
Teléfono: +34/976 76 55 00; Ext. 5160.
Fax: +34/976562565
Correo electrónico: georginaff@hotmail.com

Presentamos un caso de una mujer de 83 años con un infarto agudo de miocardio anterior. La coronariografía mostró una estenosis severa de la arteria descendente anterior media. Se realizó intervencionismo percutáneo implantándose un stent directo convencional con buen resultado angiográfico (Fig.1A). A las 2 horas la paciente comenzó con clínica anginoso y en el electrocardiograma se apreciaba una supradesnivelación del segmento ST en las derivaciones precordiales. Se repitió la coronariografía objetivándose una disección coronaria en el extremo distal del stent implantado (Fig.1B). La ecografía intracoronaria (IVUS) confirmó la disección con imagen de doble luz distal al stent y la presencia de un hematoma intramural (Fig.2A). Se implantó un segundo stent convencional solapado al anterior comprobándose un buen resultado por IVUS (Fig.2B).

La angiografía coronaria continúa siendo la técnica “gold standard” para guiar el intervencionismo percutáneo. Sin embargo, no está exenta de limitaciones, como en este caso donde no se logró detectar la disección distal tras el implante de stent, causa de un nuevo síndrome coronario agudo. La ecografía intracoronaria dada su mayor sensibilidad diagnóstica permite detectar la presencia de complicaciones en estadios iniciales en los que la angiografía puede ser normal. Este caso destaca la gran utilidad de la técnica de imagen IVUS en el intervencionismo coronario percutáneo.

PALABRAS CLAVE

Stent, disección coronaria, coronariografía, ecografía intracoronaria.

KEYWORDS

Stent, coronary artery dissection, coronariography, intravascular ultrasound

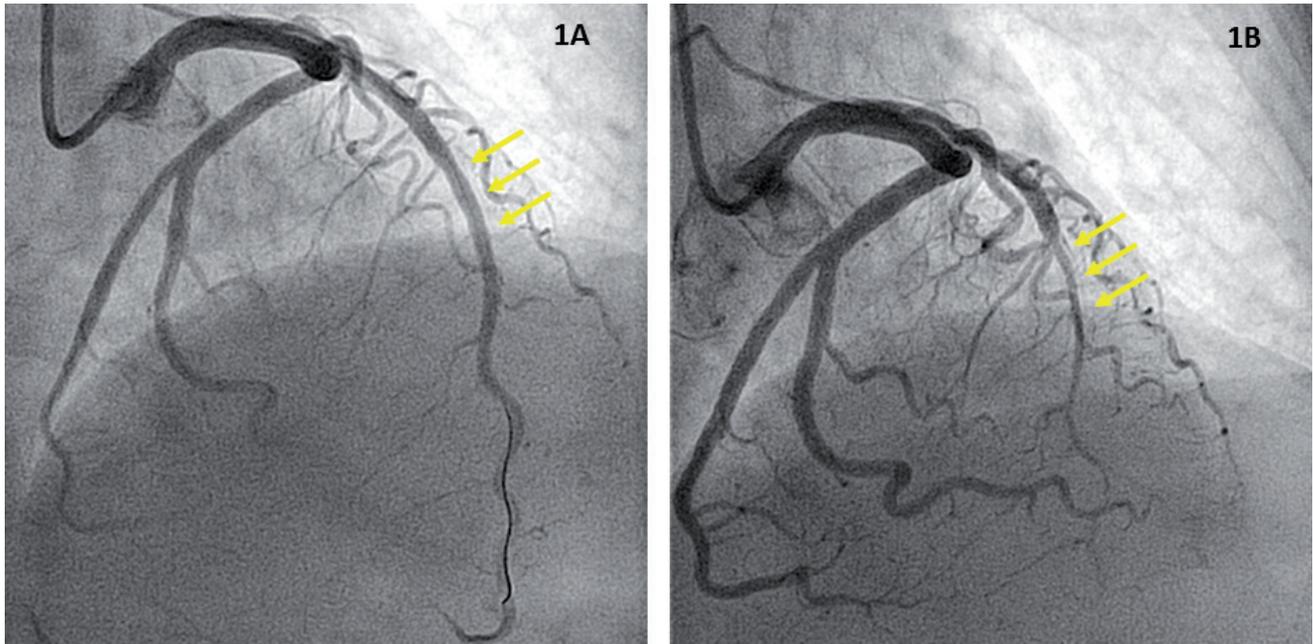
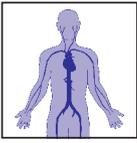


Figura 1.A: Coronariografía que muestra buen resultado angiográfico del stent implantado en arteria descendente anterior media. B, Disección coronaria localizada distal al stent implantado.

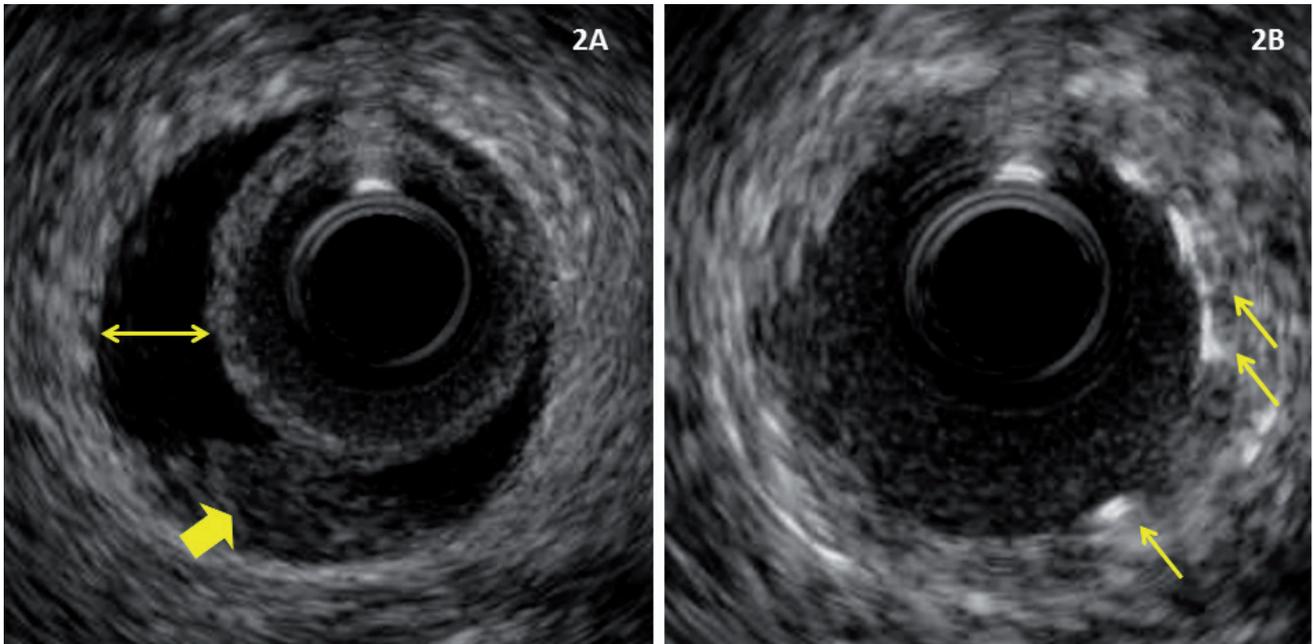


Figura 2.A: Ecografía intracoronaria que evidencia imagen de doble luz en segmento disecado con trombo intramural (flecha). B, buena aposición y expansión del stent que cubre la disección.



BOLETÍN

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Los originales y trabajos científicos que se remitan a la Revista de la Sociedad Aragonesa de Cardiología de cara a su publicación en la misma deberán dirigirse a:

**Sociedad Aragonesa de Cardiología
Centro Empresarial Business Center
C/. Eduardo Ibarra nº6, 50009, Zaragoza
o por e-mail: juansrl@hotmail.com**

Y ajustarse a las siguientes normas:

Se enviarán dos originales con el texto de los artículos, con el siguiente orden en su estructura:

PORTADA:

En la que haga constar

- Firma de los autores solicitando su publicación en la Revista Aragonesa de Cardiología y expresando el no haber sido enviado, el artículo, para su evaluación ni publicado en otras revistas. (No será admitido ningún artículo que no aporte este condicionante).
- Sección de la Revista a la que se propone para su publicación (Artículo Original, Artículo de Revisión, Caso Clínico, Cardiología y Atención Primaria, Electrocardiograma, Imagen)
- Título.
- Autores (Nombre y Apellidos completos) y en el orden que se deseen que consten.
- Centro de Trabajo y Dirección del mismo.
- Dirección y persona a la que se dirigirse para la correspondencia. Aportando un correo electrónico al que poder dirigir las notificaciones del Editor.
- Resumen en Español e Inglés.

TEXTO DE TRABAJO:

- Remitirse en folios de tamaño DIN/A4 escritos a doble espacio con márgenes de 2,5 cm y numerados correlativamente. Debiendo tener una extensión máxima de 6000 palabras, excluyendo tablas y pies de figuras.
- Es necesaria, a su vez, copia del original en soporte informático (diskette de 3 1/2 pulgadas o CD-R) en forma de archivo de programas de texto de uso habitual.
- En las secciones de "imagen" o ECG el texto será un breve comentario, inferior en todo caso a dos folios.

BIBLIOGRAFÍA:

- Ajustarse a las normas internacionales.
- De Revista Médica. Lista de Autores. Si el número de autores es superior a seis, se incluirán los seis primeros, añadiendo la partícula latina et al.

FIGURAS:

- Tamaño máximo de 10x15 cm, debiendo ser de calidad suficiente para permitir su reproducción, especialmente las imágenes de radiografías, ECG, Ecocardiográficas,...
- Al dorso de cada Figura se hará constar el trabajo, primer autor y el número de la figura.
- Los pies de las figuras se remitirán en una hoja o archivo de texto aparte.
- Se aconseja, si fuera posible, su presentación en soporte informático con escaneado de buena calidad a 300 ppp en formato no comprimido JPEG o TIFF. Y de modo que en el título del archivo se muestre la identificación inequívoca de la figura.
- Se aceptarán figuras a color, pero en el momento de su publicación las figuras de más de dos colores pueden no ajustarse al original, según criterios editoriales.

TABLAS:

- Se presentará cada una en hojas independientes, debiendo ir numeradas siguiendo el orden de aparición en el texto.

OTRAS PAUTAS:

- Se podrán remitir Cartas al Editor, con extensión inferior a 2 folios, reservándose el Comité Editorial el derecho de publicarlas y/o resumirlas.
- Ante cualquier duda de presentación se deben seguir las mismas indicaciones que se realizan como normas de publicación que se realizan como normas de publicación para la Sociedad Española de Cardiología (www.revespcardiol.org/normas.htm).
- El comité editorial revisará los originales y podrá sugerir a los autores las modificaciones que estime oportunas, estando facultados para aceptar o rechazar los trabajos según su adecuación a los objetivos de la publicación.
- Una vez recibido el original será evaluado de forma diligente, remitiendo contestación a su autor en un plazo inferior a 60 días en el que se le informará de si ha sido aceptado o rechazado para su publicación.
- Posteriormente se informará del número de la revista y en la fecha en que será publicado, y nuevamente cuando la publicación haya sido realizada.
- Dicha información se llevará a cabo a través de mail de forma preferente, por lo que se solicita que los autores indiquen en la dirección de correspondencia un correo electrónico actualizado al que se les pueda remitir la misma.

