

# Gaceta Médica de Bilbao

Revista Oficial de la Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Información para profesionales sanitarios  
Official Journal of the Bilbao Academy of Medical Sciences. Information for health professionals.  
Bilboko Medikuzientzien Akademiaren aldizkari ofiziala. Osasun langileentzako informazioa.

Vol. 116, No. 1. Enero-Marzo 2019  
Vol. 116, No. 1. January-March 2019  
116. Libur. 1. Zenb. 2019ko Urtarrila-Martxoa

Publicación incluida en:  
BIRENE, BN, BNCS, CAPP,  
CIBCHACHO (Argentina), CIN-  
DOC, Excep, Med,  
IMBIOMED (México), IME/  
Índice Médico Español, Inguma/  
Euskaltzaindia, Latindex, NIWI,  
U.S LC, U.S. NLM (NLUID  
7505493), U.S. UnR, SCOPUS,  
Scirus y SCIENCE DIRECT

Euskaraz dagoen lehen  
aldizkari zientifiko biomedikoa

Decana de las revistas  
médicas de España.  
Fundada en 1894





Algunas cosas  
no se eligen.

**Asegurar tu salud  
con la mayor red  
sanitaria,  
sí**



**ELIGE DÓNDE**

La mayor red de centros propios de Euskadi y todas las clínicas concertadas.



**ELIGE CUÁNDO**

Sin listas de espera.  
Servicio integral, ágil y rápido.



**ELIGE AHORRAR**

15% de descuento si contratas antes del 31 de diciembre de 2018.

Sin copagos (excepto psicoterapia).

**Tu seguro médico desde 47,20 €/mes**



Tu seguro médico

# GACETA MÉDICA DE BILBAO



BILBOKO  
MEDIKU ZIENTZIEN  
AKADEMIA  
ACADEMIA DE  
CIENCIAS MÉDICAS  
DE BILBAO

Revista Oficial de la Academia de Ciencias Médicas de Bilbao

## Director

Ricardo Franco Vicario

## Jefe de redacción

Julen Ocharan Corcuera

## Secretaria de redacción

María Elena Suárez González

## Consejo de redacción

Carmelo Aguirre  
Carmen de la Hoz  
Fco. Javier Goldaracena  
José Manuel Llamazares  
Teresa Morera Herreras  
Juan José Zarranz Imirizaldu

Ángel Barturen  
M.<sup>a</sup> Carmen N. Espinosa Furlong  
Adrián Hugo Llorente  
Arsenio Martínez Álvarez  
Guillermo Quindós Andrés

Jacinto Bátiz Cantera  
Juan I. Goiria Ormazabal  
Juan Carlos Ibáñez de Maeztu  
Gabriel Martínez Compadre  
Alfredo Rodríguez Antigüedad

## Junta de Gobierno (ACMB)

### Presidente

Ricardo Franco Vicario

### Vicepresidente Biología

Fernando Hernando

### Vicepresidente Farmacia

Antonio del Barrio Linares

### Vicepresidente Medicina

Agustín Martínez Ibargüen

### Vicepresidente Odontología

Julián Aguirrezabal Iñarritu

### Vicepresidente Veterinaria

Francisco L. Dehesa Santisteban

### Secretario general

Gorka Pérez-Yarza Pérez-Irazabal

### Secretario de actas

Adrián Hugo Llorente Aguinagalde

### Bibliotecario

Eduardo Areitio

### Tesorero

Víctor Echenagusia Capelastegui

### Jefe de redacción

Julen Ocharan Corcuera

### Secretaria de redacción

Elena Suárez González

### Vocales

M.<sup>a</sup> Luisa Arteagoitia González

Beatriz Astigarraga Aguirre

Juan Carlos Coto Fernández

Juan Gondra del Río

Miren Agurtzane Ortiz Jauregui

Ángel Pastor Rodríguez

Elixabete Undabeitia Pérez de Mezquia

### Expresidentes

Juan Ignacio Goiria Ormazabal

Juan José Zarranz Imirizaldu

## Contacto

© Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.  
C/ Lersundi 9, 5.º. C. P. 48009 Bilbao. Bizkaia. España. Tel.: +(34) 94 423 37 68.  
Web: [www.acmbilbao.org](http://www.acmbilbao.org). E-mail: [academia@acmbilbao.org](mailto:academia@acmbilbao.org)

Envío de artículos a Gaceta Médica de Bilbao: [gacetamedica@acmbilbao.org](mailto:gacetamedica@acmbilbao.org)  
Web de la Gaceta Médica de Bilbao y normas de publicación: <http://www.gacetamedicabilbao.eus>

## Comité editorial internacional

### **Anestesia y Reanimación**

Juan Heberto Muñoz, D. F. México

### **Cardiología**

Carlos Morillo, Canadá

### **Ciencias de la Alimentación**

Flaminio Fidanza, Perugia, Italia

### **Cirugía Digestiva-Oncología**

Xavier de Aretxabala, Santiago, Chile

### **Cirugía Vascul y Angiología**

Gregorio Sicard, Washington, EE. UU.

### **Economía de la Salud**

Victor Montori, Mayo Clinic, EE. UU.

### **Farmacología Clínica**

Patrick du Souich, Montreal, Canadá

### **Gastroenterología**

Henry Cohen, Montevideo, Uruguay

### **Hematología**

Alejandro Majlis, Santiago, Chile

### **Hipertensión**

Antonio Méndez Durán, CDMX, México

### **Medicina Interna**

Salvador Álvarez, Mayo Clinic, EE. UU.

### **Medicina del Trabajo**

Pierre Brochard, Burdeos, Francia

### **Nefrología**

Ricardo Correa-Rotter, D. F. México

### **Neurología**

F. Barinagarrementeria, México

### **Odontología**

Enrique Bimstein, U. Florida, EE. UU.

### **Odontología Pediátrica**

Ana B. Fucks, Univ. of Hadassa, Israel

### **Psiquiatría**

Manuel Trujillo, Nueva York, EE. UU.

### **Radiodiagnóstico**

Ramiro Hdez., Ann Ridor, EE. UU.

### **Virología**

Luc Montaigner, París, Francia

## Comité editorial (presidentes de las secciones)

### **Alergología**

Pedro Gamboa

### **Análisis Clínicos**

Mikel Longa

### **Anestesia y Reanimación**

Alberto Martínez Ruiz

### **Biología**

Çinta Altés

### **Cardiología**

Andrés Bodegas

### **Ciencias de la Alimentación**

Javier Aranceta

### **Cirugía General-Laparoscopia**

Carlos Pérez

### **Cirugía Plástica**

Francisco J. García Bernal

### **Cirugía Vascul y Angiología**

Ángel Barba

### **Comunicación Sanitaria**

Alvaro Ortega Altuna

### **Cuidados Paliativos**

Jacinto Bátiz

### **Dolor (Tratamiento del)**

María Luisa Franco

### **Economía de la Salud**

Joseba Vidorreta

### **Educación Médica**

Jesús Manuel Morán

### **Endocrinología**

Amelia Oleaga (SEDYNE)

### **Estudiantes de Medicina**

Iñigo Arroyo

### **Euskera**

Alberto Loizate

### **Farmacia**

Juan del Arco

### **Gastroenterología**

Maite Bravo (Gastro. Vizcaína)

### **Geriatría**

Arantza Pérez Rodrigo

### **Ginecología y Obstetricia**

Álvaro Gorostiaga

### **Hematología**

José Antonio Márquez

### **Historia ciencias de la salud**

Enrique Aramburu

### **Jóvenes y MIR**

Adrián H. Llorente

### **Medicina del Trabajo**

Juan Ignacio Goiria

### **Medicina Deportiva**

José Antonio Lekue

### **Medicina Familiar**

Jesús Merino Chaves

### **Medicina Física y Rehab.**

Eva Lomas

### **Medicina Interna**

Ricardo Franco Vicario

### **Medicina Legal y Forense**

Francisco Etxeberria

### **Médico-Taurina**

José Luis Martínez Bourio

### **Nefrología-Hipertensión**

Rosa Inés Muñoz González

### **Neumología**

Ana Gómez Larrauri

### **Neurofisiología**

Carmen Bilbao

### **Neurología**

Juan José Zarranz Imirizaldu

### **Odontología**

Alberto Anta

### **Oftalmología**

Juan Durán

### **Oncología Médica**

Guillermo López Vivanco

### **Otorrinolaringología**

Carlos Saga (SVORL)

### **Pacientes**

Juan José Rodríguez

### **Pediatría**

Jesús Rodríguez

### **Psicosomática**

Isabel Usobiaga

### **Psiquiatría**

Fernando Marquín Bascones

### **Radiología/Diag. por la Imagen**

Arsenio Martínez Álvarez

### **Relaciones Institucionales**

Juan I. Goiria

### **Reproducción Asistida**

Koldo Carbonero

### **Reumatología**

Olaia Fernández Berrizbeitia

### **Salud Laboral**

Alfonso Apellaniz

### **Salud Pública**

Enrique Peiró (Socinorte)

### **Salud y Medio Ambiente**

Enrique García Gómez

### **Toxicomanías**

Javier Ogando

### **Traumatología**

Eduardo Álvarez Irusteta

### **Urgencias**

Patricia Martínez

### **Urología**

Ander Astobieta

### **Vacunas y Antimicrobianos**

Lucila Madariaga

### **Valoración del daño corporal**

Alberto Pascual Izaola

### **Veterinaria**

Ramón A. Juste

# SUMARIO CONTENTS AURKIBIDEA

Gaceta Médica de Bilbao



BILBOKO  
MEDIKU ZIENTZIEN  
AKADEMIA  
ACADEMIA DE  
CIENCIAS MÉDICAS  
DE BILBAO

**Volumen 116. Número 1. Enero-Marzo 2019**  
**Volume 116. Number 1. January-March 2019**  
**116. liburukia. 1.Zenbakia. 2019ko Urtarrila-Martxoa**

## Original / Original article / Originala

**Tratamiento quirúrgico de la rizartrrosis. Experiencia personal y análisis comparativo de técnicas**  
**Surgical management of the thumb arthritis. Personal experience and assessment of the different techniques**

**Rhizarthrosiaren tratamendu kirurgikoa. Esperientzia pertsonala eta tekniken azterketa konparatua**

Francisco Javier García-Bernal, Paloma Zayas-Pinedo, Salvador Cañas-Gómez . . . . . 1

**Confirmación de la metodología diagnóstica diseñada para evaluar la dinámica cardiaca aguda durante 15 horas**

**Confirmation of the diagnostic methodology designed to evaluate acute cardiac dynamics for 15 hours**

**Dinamika kardiako zorrotza 15 orduan zehar ebaluatzeko diseinatutako metodologia diagnostikoaren berrespena**

Javier O Rodríguez, Sandra Medina, María Y Soracipa, Jairo J Jattin, Katherine Páez, Esmeralda Guzmán, Catalina Hurtado, Eder Anillo, Manuel A Garrido, Juliana Vásquez . . . . . 9

## Revisión / Review / Berrikuspen

**El fraude del atún rojo**

**The bluefin tuna fraud**

**Atungorriaren iruzurra**

María Pellón-Olmedo, María Almudena Sánchez-Martín, Ángel San Miguel-Hernández, Emilio Rodríguez-Barbero, María Rosario Pastor-Martín, Jesús Pachón-Julián . . . . . 16

**Resultados perinatales en gestaciones conseguidas por técnicas de reproducción asistida**

**Perinatal results in gestations achieved by assisted reproduction techniques**

**Etengabeko emaitzak haurdunaldiak lortzen lagundutako ugalketa-teknikek lortutakoak**

Koldo Carbonero-Martínez, David Pintado-Vera . . . . . 22

## Nota clínica / Clinical note / Ohar klinikoa

**¿Cómo es la distribución de los desfibriladores externos automáticos en Euskadi?**

**How is the distribution of automatic external defibrillators in Euskadi?**

**Nolakoa da Euskadin kanpoko desfibriladore automatikoen banaketa?**

Javier Velasco-Montes, Silvia González-Díez . . . . . 30

## Artículo especial / Special article / Berezia artikuluan

**Radioterapia estereotáxica (SBRT) en el carcinoma no microcítico de pulmón (CNMP) localizado**

**Stereotactic radiotherapy (SBRT) in localized non-small cell lung carcinoma (CNMP)**

**Erradioterapia estereotaxikoa (SBRT) biriketako kartzinoma ez-mikrozitiko (CNMP) lokalizatuan**

Germán Valtueña, Pedro Ensunza, Alicia Olarte, Clara Eíto, Brais Rodríguez, Pedro Mateos, Patricia

Gago . . . . . 33

**Fisioterapeuten rola zaintza intentsiboko/erreanimazio unitaetan integratutako profesional gisa**

**El rol del fisioterapeuta como profesional integrado en las unidades de cuidados intensivos/**

**reanimación**

**The rol of the physical therapists as integrated professional in resuscitation/intensive care units**

Aitor Santi Franco-Arizaga . . . . . 39

**Literatura, memoria, Medicina**

**Literature, memory, Medicine**

**Literatura, memoria, Medikuntza**

Alberto Infante . . . . . 43

**Revisores, año 2018**

**2018 reviewers**

**Begiratzaileak. 2018**

Academia de Ciencias Médicas de Bilbao . . . . . 48

## Carta al director / Letter to the Editor / Editorearen gutuna

**Tuberculosis e inmigración**

**Tuberculosis and immigration**

**Tuberkulosia eta immigrazioa**

Patricia Martínez-Olaizola . . . . . 49





## Tratamiento quirúrgico de la rizartrrosis. Experiencia personal y análisis comparativo de técnicas

Francisco Javier García-Bernal<sup>a, b</sup>, Paloma Zayas-Pinedo<sup>a, b</sup>, Salvador Cañas-Gómez<sup>a</sup>

(a) Hospital Universitario Basurto. Osakidetza. Bilbao. Bizkaia. Euskadi. España

(b) Instituto Regalado y Bernal de Cirugía Plástica y de la Mano. Bilbao. Bizkaia. Euskadi. España

Recibido el 27 de mayo de 2018; aceptado el 20 de junio de 2018

### PALABRAS CLAVE

Rizartrrosis.  
Artroplastia.  
Artroscopia.

### Resumen:

**Introducción.** La rizartrrosis o artrosis de la articulación trapeciometacarpiana (TMC) constituye uno de los principales motivos de consulta en una unidad de cirugía de mano. Ante el fracaso del tratamiento conservador, indicaremos el tratamiento quirúrgico. Si bien existen distintas opciones terapéuticas, la elección deberá ser individualizada en función de diversos factores (edad, grado de artrosis, demanda funcional, etc.).

**Material y métodos.** En el periodo comprendido entre abril del 2011 y enero del 2017, se han intervenido por rizartrrosis 112 pacientes. La edad media de los pacientes intervenidos era de 53,89 años, con claro predominio del sexo femenino (89,28%).

La técnica más frecuentemente empleada fue la artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión, según técnica de Weilby (85 casos). En 11 casos se realizó una artroplastia artroscópica (ATK), en 11 pacientes una artrodesis trapeciometacarpiana (TMC) y en los 5 restantes una ligamentoplastia.

**Resultados.** De los 112 pacientes, 63 pacientes han podido ser controlados, con un seguimiento medio de 19.5 meses.

Los pacientes experimentaron una mejoría de la fuerza de pinza del 27,96% con la técnica de Weilby; del 30,48% con la ATK, del 60,71% con la artrodesis TMC y del 31,42% con la ligamentoplastia. Respecto al dolor, valorado según una escala visual analógica (0-10), la mejoría fue de 5.62, 5.98, 6 y 6.33 puntos respectivamente, respecto a la situación preoperatoria.

**Conclusiones.** Los resultados obtenidos nos confirman la utilidad de la artroplastia de suspensión-interposición como técnica de elección para el paciente "habitual" de rizartrrosis. En determinados casos, factores como la edad, la demanda funcional o el grado de degeneración articular nos encaminaran a elegir otras técnicas, buscando satisfacer las necesidades de cada paciente en concreto.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Thumb osteoarthritis.  
Arthroplasty.  
Arthroscopy.

### Surgical management of the thumb arthritis. Personal experience and assessment of the different techniques

#### Abstract:

*Introduction.* Osteoarthritis of the thumb carpometacarpal (CMC) joint remains one of the main reasons for visiting a hand centre. Whenever the conservative treatment fails, the surgical approach will be offered. This treatment should be indicated individually for each patient, depending on various factors as the age, the degeneration degree, the functional demand and so on.

*Material and method.* Between April 2011 and January 2017, 112 cases of thumb arthritis have been treated surgically. The average age of the patients was 53,89 years, with predominance of females (89,28%).

The most frequently used technique was ligament reconstruction tendon interposition technique, following Weilby's technique (85 cases). In 11 cases an arthroscopic arthroplasty was performed (ATK), in 11 patients a CMC fusion and in 5 a ligamentoplasty.

*Results.* Out of the 112 patients, 63 patients have been controlled, with an average F-U of 19.5 months.

Patients referred an improvement in pinch strength of 27,96 % in the Weilby's technique group; 30,48 % in the ATK group, 60,71 % in the CMC fusion group and 31,42 % in the ligamentoplasty group. Focus on the pain, assessed by the visual analog scale, the improvement was 5.62, 5.98, 6 and 6.33 points respectively, compared to the preoperative situation.

*Conclusions.* These outcomes confirm the usefulness of the suspension - interposition arthroplasty as an ideal technique for the common patient of CMC arthritis. In some cases, some factors such as age, functional demand or the degree of joint degeneration, lead us to look for other techniques in order to satisfy needs patient's requests.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. All rights reserved.

## GILTZA-HITZAK

Rizartosis.  
Artrosplastia.  
Artroskopia.

### Rhizarthrosiaren tratamendu kirurgikoa. Esperientzia pertsonala eta tekniken azterketa konparatua

#### Laburpena:

*Sarrera.* Rizartrosis-a edo trapeziometacarpiana artikulazioaren (TMC-aren) artrosia da kontsulta-arrazoi nagusietako bat esku-kirurgia unitatean. Tratamendu kontserbadore-aren porrotaren aurrean, tratamendu kirurgikoa esango dugu. Aukera terapeutiko desberdinak egon arren, aukera bereizi behar izango da faktore desberdinen (adin, artrosi gradu, eskari funtzionalaren, etab.) arabera.

*Materiala eta metodoak.* 2011ko apirila eta 2017ko urtarrila bitartean periodoan, 112 rizartrosis egonarritsuak kontrolatu dituzte. Kontrolatutako pazienteen adin ertaina 53,89 urteko zen, sexu femeninoaren (% 89,28ren) nagusitasun argiarekin.

Teknika enplegatua ligamentaria berreraikitzearekin eta etenaldiarekin, Weilby-en (85 kasuren) teknikaren arabera, artroplastia maizago izan zen. 11 kasutan artroplastia artroskopikoa (ATK-a) egin zen, 11 pazienterengan trapeziometacarpiana artrodesia (TMC-a) eta 5etan, ligamentoplastia batean.

*Emaitzak.* 112 pazienteen, 63 paziente, 19.5 hilabeteko segimendu ertainarekin, kontrolatu ahal izan dira.

Pazienteek % 27,96ren matxarda indarraren hobekuntza esperimentatu zuten Weilby-en teknikarekin; ATK-arekin % 30,48tako, TMC-a artrodesiarekiko % 60,71tako eta ligamentoplastia-rekiko % 31,42tako. Minari buruz, ikuste-eskala analogikoaren (0-10en) arabera balioetsita, hobekuntza 5.62ko, 5.98, izan zen hurrenez hurren 6 eta 6.33 puntu, ebakuntza aurreko egoerari buruz.

*Konklusioak.* Lortutako emaitzek aukera-teknika bezala etenaldi -tartekatzea artroplastia-ren erabilgarritasuna egiaztatzen digute rizartrosis-etako "ohiko" pazientearentzat. Kasu jakinetan|zehaztuetan, adina|aroa bezala faktoreetan, eskari funtzionalak edo endekapen artikularreko graduak bidera gintzaten, paziente bakoitzaren beharrak zehazki asetzea bilatuz, beste teknika batzuk aukeratzera.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Eskubide guztiak gordeta.



## Introducción

La importancia funcional del pulgar es sobradamente reconocida, siendo ésta estimada según estudios biomecánicos, en el 40% de la función global de la mano<sup>1</sup>.

La degeneración de la articulación trapeciometacarpiana (rizartrrosis) constituye uno de los principales motivos de consulta en una unidad de cirugía de mano. El dolor en la base del pulgar, la impotencia funcional y la consiguiente pérdida de fuerza secundaria puede suponer un problema altamente invalidante. Habitualmente este proceso degenerativo afecta a 1 de cada 6 mujeres, principalmente entre la quinta y sexta década de la vida, con una relación 1:20 con respecto al sexo masculino<sup>2-3</sup>.

El estudio radiológico nos permite evaluar el grado de lesión<sup>4</sup>, y nos ayuda a definir la actitud terapéutica. Si bien el abordaje inicial de la rizartrrosis está basado principalmente en el uso de férulas (Figura 1), anti-inflamatorios no esteroideos o infiltraciones<sup>5,6</sup>, en determinadas ocasiones no se consigue aliviar la sintomatología. Ante el fracaso de las medidas conservadoras indicaremos el tratamiento quirúrgico.

Se han descrito numerosas técnicas quirúrgicas para la rizartrrosis, sin que a fecha de hoy, ninguna haya demostrado superioridad frente al resto<sup>7,8</sup>. En función de factores como la edad, la necesidad funcional del paciente o el grado de degeneración articular (Tabla I), recomendamos una técnica quirúrgica u otra.

En los estadios iniciales de la rizartrrosis, la ligamentoplastia<sup>9</sup>, estabiliza la articulación y retrasa la degeneración articular, mejorando la sintomatología.

Desde que Menon publicó en 1996 el primer trabajo sobre la aplicación de la artroscopia en el tratamiento de la rizartrrosis<sup>10</sup>, su empleo se va extendiendo entre los cirujanos de mano. A través de mínimas incisiones es posible realizar la limpieza de la articulación (Figura 2) e interponer un espaciador (Figura 3).

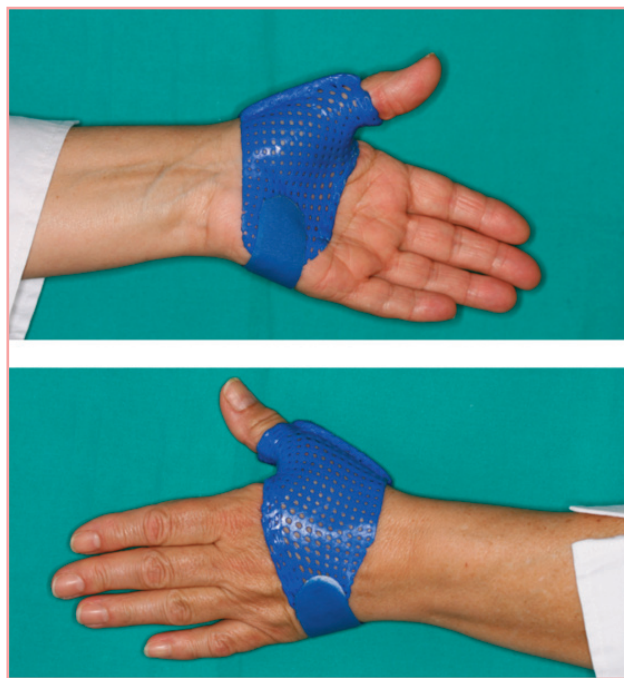
La artrodesis es una opción terapéutica en casos de artrosis avanzada, en pacientes con alta demanda funcional y necesidad de fuerza de pinza<sup>11,12</sup> (Figuras 4 y 5).

La artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión es probablemente la más frecuentemente empleada<sup>13</sup>. Dentro de las múltiples variaciones técnicas nosotros nos inclinamos por la descrita por Weilby<sup>14</sup>, con la modificación de García-Elías<sup>15</sup> (Figuras 6 y 7). Esta técnica es la habitualmente empleada en el paciente tipo de rizartrrosis: mujer, quinta o sexta década de la vida, estadio radiológico avanzado y demanda funcional moderada.

Finalmente, encontramos como opción terapéutica la artroplastia con prótesis. A pesar de que las series publicadas ofrecen buenos resultados a medio-largo plazo<sup>16,17</sup>, las elevadas tasas de complicaciones (aflojamiento, luxación, roturas, infecciones, etc.) y el mayor coste del procedimiento, por el precio del implante, han evitado que su uso se haya generalizado entre los cirujanos.

## Material y método

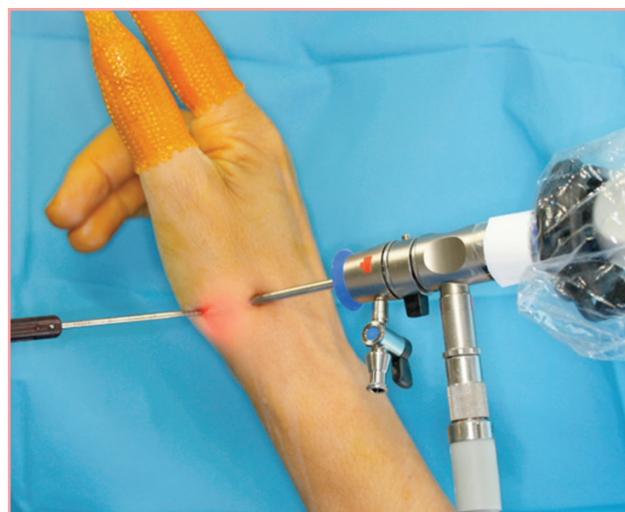
En el periodo comprendido entre abril de 2011 y enero de 2017, hemos intervenido a 112 pacientes afectados



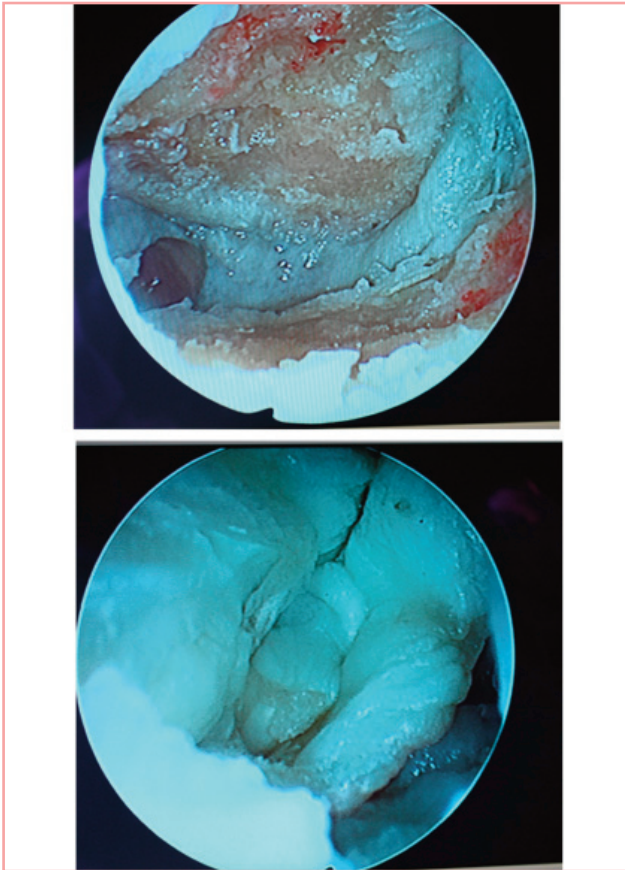
**Figura 1.** Férula para tratamiento conservador de la rizartrrosis.

de rizartrrosis. La edad media de los pacientes intervenidos era de 53,89 años, con claro predominio del sexo femenino (89,28%).

En 85 casos (75,89%) la técnica empleada fue la artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión, según técnica de Weilby. En la mayoría de los casos se trataba de mujeres (94,11%) en estadios III de Eaton (88,23%). La edad media de los pacientes sometidos a este tipo de intervención era de 57,3 años. En 11 casos se realizó artrodesis trapeciometacarpiana, con una relación 1:1 hombre/mujer y una edad media de 50,54 años, en estadio III en el 90,90% de los casos. En 11 casos el tratamiento fue artroscópico, con una relación 10:1 hombre/mujer y una edad media de 42,36 años, en estadio III en el 81,81% de los casos.



**Figura 2.** Abordaje artroscópico de la articulación trapeciometacarpiana.



**Figura 3.** Imagen superior: Aspecto artroscópico tras la resección del cartílago y el hueso subcondral degenerados (arriba trapecio, abajo escafoides). Imagen inferior: Interposición de injerto tendinoso de *palmaris longus*.

La ligamentoplastia se realizó en 5 ocasiones. En este grupo, más joven (28,8 años edad media), la proporción hombre mujer fue 5:1. Al ser una contraindicación para esta técnica, la presencia de cambios degenerativos en la articulación, el 80% de los casos eran en estadio I y en un 20% en estadio II.

### Resultados

De los 112 pacientes, 63 pacientes han podido ser controlados. La pérdida de seguimiento se debe mayoritariamente a un cambio de centro de trabajo. En el grupo estudiado, la edad media era de 53,7 años, con un seguimiento mínimo de 9 meses y un seguimiento medio de 19.5 meses (Tablas II y III).

Los pacientes fueron sometidos a una valoración del dolor preoperatoria según una escala visual analógica (0: no dolor -10: dolor máximo). La medición de la fuerza de pinza se llevó a cabo con un dinamómetro de pinza Jamar.

Los resultados obtenidos en nuestra serie (Tabla III) son similares a los presentados en las series revisadas<sup>9, 10, 26-29</sup>. En el grupo de las artroplastias con reconstrucción ligamentaria y suspensión, el incremento medio de fuerza fue del 27,96% y el dolor se redujo en 5,6 puntos en una escala visual analógica (7,71 a 2,09). En general, la tasa de satisfacción es alta, encontrando únicamente



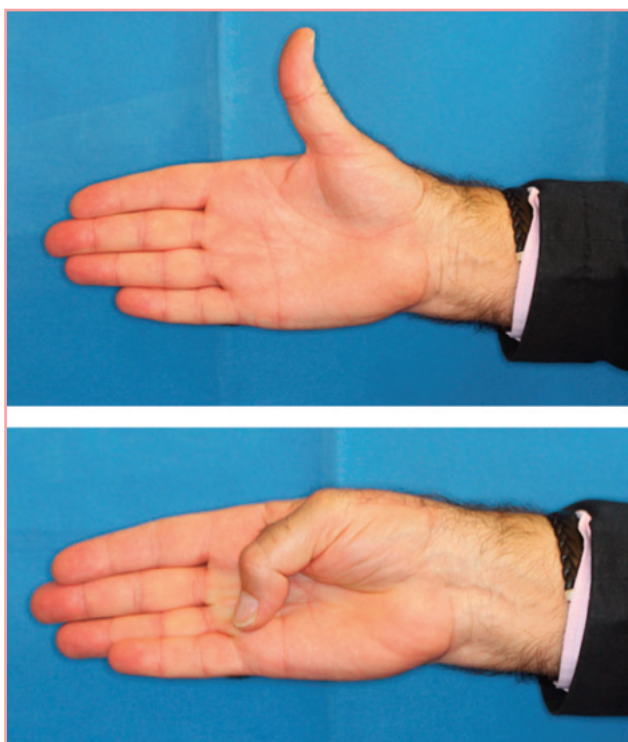
**Figura 4.** Superior derecha: artrosis trapezometacarpiana (TMC) grado III de Eaton. Superior izquierda: Radiografía tras artrodesis TMC. Imagen inferior: Aspecto intraoperatoria de artrodesis TMC.

un fracaso, en el que fue necesario realizar una nueva artroplastia de suspensión con extensor *carpi radialis brevis*, sin lograr, aun así, un resultado satisfactorio. En otra paciente, afectada de artritis reumatoide y severa artrosis generalizada, se obtuvo una buena recuperación

**Tabla I**

### Clasificación radiográfica de la rizartrosis

Grado I	Aumento del espacio articular y contornos articulares normales. Subluxación <1/3 de la superficie articular
Grado II	Disminución del espacio articular. Presencia de osteofitos (< 2 mm). Subluxación <1/3 de la superficie articular
Grado III	Marcada disminución del espacio articular. Osteofitos (> 2 mm) y Subluxación >1/3 de la superficie articular
Grado IV	Afectación de la articulación escafo-trapecio-trapezoidea o trapecioide-metacarpiana del índice



**Figura 5.** Resultado postoperatorio de la misma artrodesis TMC.

clínica en lo referente al dolor, pero mínima mejoría funcional por la escasa fuerza de pinza recuperada.

Si existía comorbilidad añadida (síndrome túnel del carpo o hiperextensión de la articulación metacarpofalángica), ésta era tratada en el mismo acto quirúrgico. Así en 64 casos (57,14%) se realizó una liberación del ligamento anular del carpo y en 43 casos (38,39%) se realizó una samoidesis en la articulación metacarpofalángica.

El resto de las series son muy cortas para establecer conclusiones, pero nos llama la atención la escasa recuperación de la fuerza de pinza postoperatoria de los pacientes intervenidos por artroscopia, respecto a los obtenidos con las artrodesis y las ligamentoplastias. En lo referente a las complicaciones, la más frecuente, independientemente de la técnica, es la presencia de hipostesias en eminencia tenar y/o dorso de pulgar, por la disección de las ramas sensitivas del nervio radial a la hora de acceder a la articulación. Dichas hipostesias mejoraron espontáneamente con masajes locales en la mayoría de los casos. En un caso de una artroplastia de



**Figura 6.** Artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión. Imagen superior: Aspecto intraoperatorio tras la trapeciectomía. \* Trapecio. Imagen inferior: Aspecto de la ligamentoplastia.

Weilby desarrolló un neuroma de una rama sensitiva radial en la base de la eminencia tenar, que precisó corrección quirúrgica.

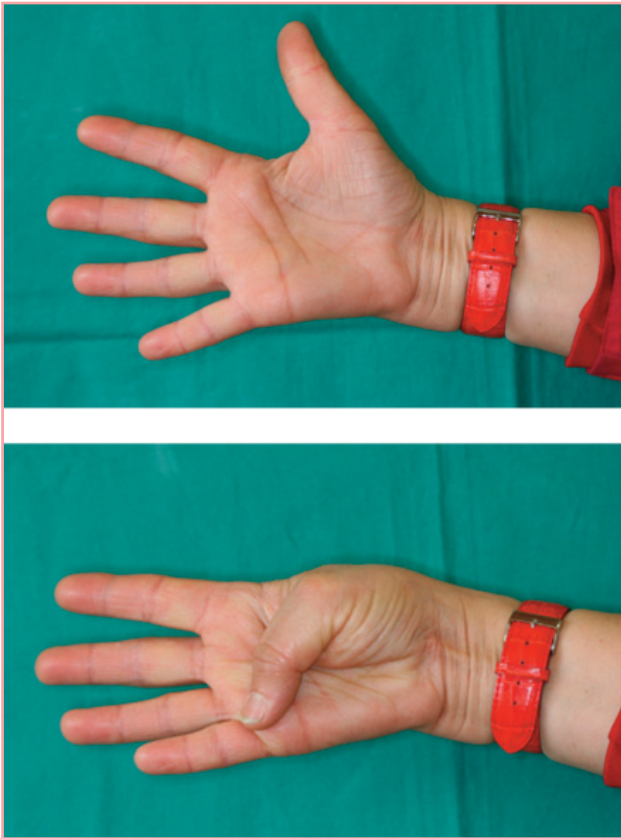
### Discusión

Dada la importancia funcional del pulgar en la mano, la presencia de esta patología constituye una situación altamente invalidante. Nuestro objetivo será el de aliviar el dolor, mejorando así la función, conservando la fuerza y la movilidad del pulgar.

El tratamiento conservador con férula es nuestra opción terapéutica inicial, ya que en un alto porcentaje se reduce la inflamación, el dolor y se recupera buena parte de la función<sup>18,19</sup>. Nuestra experiencia con otras técnicas con-

**Tabla II**  
**Características de los pacientes intervenidos**

	N	Artroplastia	ATK	Artrodesis	Ligamentoplastia
Tamaño muestral	112	85	11	11	5
Edad media (años)	53.89	57.3	42.36	50.54	28.8
Sexo ♀ %	89.28%	94.11%	90.9%	54.54%	80%
Eaton I	5	-	1	-	4
Eaton II	14	3	9	1	1
Eaton III	86	75	1	10	-
Eaton IV	7	7	-	-	-



**Figura 7.** Resultado de la misma artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión.

servadoras como las infiltraciones de corticoides o ácido hialurónico es muy limitada, ya que, si bien logran reducir el dolor en fases iniciales, la duración de los resultados es escasa y únicamente lo indicamos en determinadas ocasiones, donde el paciente solicita un alivio inmediato.

Ante el fracaso de las medidas conservadoras, recomendamos el tratamiento quirúrgico. Existen múltiples técnicas: la elección de ésta debe hacerse de un modo individualizado para cada caso, si bien al analizar los resultados, definidos estos como mejoría de la sintomatología, las distintas técnicas arrojan resultados similares y a fecha de hoy, ninguna técnica ha arrojado unos resultados claramente superiores al resto<sup>7,8,20</sup>.

La ligamentoplastia, indicada en etapas iniciales, logra retrasar la progresión radiológica de la rizartrrosis hasta en un 94% de los casos a los 15 años, según los autores<sup>9</sup>. Está indicada en pacientes jóvenes, con inestabilidad trapeciometacarpiana (TMC), cartílago íntegro y ante el fracaso de las medidas conservadoras. Si no existiese inestabilidad trapeciometacarpiana, la alternativa sería la osteotomía del metacarpiano, la cual ofrece tasas de satisfacción por encima del 90%<sup>21</sup>.

La técnica artroscópica la reservamos para pacientes, en la cuarta o quinta década de la vida, con elevada demanda funcional, pero donde prime la necesidad de precisión y movimiento frente a la fuerza (p. e. enfermería, dentista, etc.). En estos casos la realización de una artrodesis podría suponer una pérdida de movimiento importante para su actividad y la realización de una artroplastia, una disminución de la fuerza inaceptable. Si bien nuestra experiencia es limitada, los resultados son realmente satisfactorios, con un 100% de aceptación por parte de los pacientes a la hora de proponerles el mismo tratamiento en la mano contralateral. No obstante, al revisar los resultados nos ha llamado la atención la escasa recuperación de la fuerza de pinza (de 3,2 kg preoperatorio a 4,2 kg postoperatorio), con respecto a otras series<sup>22</sup>.

La artrodesis trapeciometacarpiana está indicada en casos avanzados (Eaton III) donde la necesidad de conservar la fuerza sea primordial, típicamente en varones en edad laboral. Los resultados demuestran una mayor fuerza y estabilidad, comparándola con las artroplastias, con una elevada tasa de satisfacción. Respecto a la sobrecarga en el resto de las articulaciones del pulgar, el trabajo de Rizzo demuestra un 31% de artrosis radiológica a los 11,2 años en la articulación escafo-trapecio-trapezoidea y del 12,7% en la articulación metacarpofalángica, aunque sólo ha tenido repercusión clínica en el 6% de los casos<sup>11</sup>. Dado el escaso seguimiento de nuestra serie, aún no hemos podido constatar los hallazgos radiológicos descritos por Rizzo, pero el aumento en la fuerza de pinza (45,5% de incremento), la mejoría clínica y la ausencia de complicaciones, nos anima a seguir indicando esta intervención.

La artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión es la técnica más habitualmente empleada para

**Tabla III**  
**Resultados**

	N	Artroplastia	ATK	Artrodesis	Ligamentoplastia
Tamaño muestral	63	43	7	10	3
Fuerza pinza preoperatoria*	3.27	3.04	3.28	4.2	3.5
Fuerza pinza postoperatoria	4.42	3.89	4.28	6.75	4.6
Diferencia	+1,15 kg	+ 0.85 kg	+ 1 kg	+ 2.55 kg	+1.1 kg
Diferencia	35.16%	27.96%	30.48%	60.71%	31.42%
EVA preoperatorio	7.55	7.71	7	7.2	7.83
EVA postoperatorio	1.9	2.09	1.92	1.2	1.5
Diferencia	-5.65	-5.62	-5.98	-6	-6.33

\* Fuerza de pinza medida en Kg. EVA: Escala Visual Analógica (0: No dolor / 10: Dolor máximo).

el tratamiento de la rizartrrosis<sup>14</sup> y el tratamiento de elección para la paciente estándar de rizartrrosis en nuestra serie. Esta técnica sigue vigente a fecha de hoy, soportando el test del paso del tiempo<sup>22</sup> y según recomendaciones. Las series presentan una mejoría de la clínica del dolor del 92%, con aumento de la fuerza de pinza y del movimiento respecto a la situación preoperatoria<sup>23</sup>.

En nuestra serie la tasa de satisfacción es muy elevada, con un caso de fracaso, donde a pesar del intento de rescate mediante suspensión con extensor *carpi radialis*, no se logró mejorar la función ni el alivio del dolor. La recuperación media de la fuerza fue del 24,28% y el dolor medido en una escala visual analógica se redujo en 5 puntos. Los resultados funcionales son algo inferiores a los obtenidos con las artrodesis y las ligamentoplastias, pero estos se pueden deber al tipo de pacientes a los que se indican estas técnicas; más jóvenes y con estadios clínicos menos avanzados. De todas maneras, la serie es demasiado corta, para establecer conclusiones.

La complicación más frecuentemente referida por los pacientes, son las hipostesias en eminencia tenar y/o dorso de pulgar. Dichas hipostesias son consecuencia de la disección de las ramas sensitivas del radial durante la cirugía, por lo que se puede dar también en cualquier técnica que aborde la articulación. En la mayoría de los casos, son controladas con masajes locales, aunque en un caso (1/112), en una paciente tratada con la técnica de Weilby, fue necesaria la revisión quirúrgica por un neuroma de la rama sensitiva radial.

La segunda queja más frecuente es la falta de fuerza y la imposibilidad para realizar determinadas tareas (abrir botes, girar llaves, etc.), si bien la tasa de satisfacción es muy elevada. En este aspecto, hay que destacar la importancia de definir adecuadamente en la entrevista preoperatoria, las expectativas reales del paciente. Es recomendable advertir a que si bien la función global de la mano mejorará notablemente, en ocasiones, la potencia de la pinza tras la intervención no será suficiente para realizar aquellas tareas donde la demanda sea máxima.

Respecto a las prótesis, la aparición en el mercado de nuevos implantes ha mejorado los resultados obtenidos por las primeras prótesis<sup>16,17</sup>. Sin embargo, hasta la fecha, los resultados son similares a las artroplastias sin prótesis<sup>24,25</sup>, con tasa de complicaciones y coste mayor, por lo que, bajo estas circunstancias, no somos partidarios de su uso.

### Conclusión

La artroplastia de suspensión-interposición sigue siendo nuestra principal arma terapéutica para el manejo de la rizartrrosis. Otras técnicas como la artrodesis TMC, la artroscopia o la ligamentoplastia, tienen su indicación en determinadas situaciones. De ahí que factores como la edad, la demanda funcional o el grado de degeneración articular nos determinaran la elección de la técnica, que debe de ser individualizada a cada paciente.

### Declaración de autoría

Todos los autores del presente artículo declaran haber contribuido por igual a la redacción, corrección y aprobación final del mismo.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún tipo de relación económica ni de otra naturaleza que pueda haber influido en la realización del proyecto ni en la preparación del manuscrito para su publicación.

### Bibliografía

- 1 Moran SL, Berger R. Biomechanics and hand trauma: what you need *Hand Clin* 19 (2003) 17–31.
- 2 Armstrong AL, Hunter J B and Davis TR. The prevalence of degenerative arthritis of the base of the thumb in post-menopausal women. *J. Hand Surg. (Br.)* 1994; 19:340.
- 3 Haara MM, Heliövaara M, Kröger H, et al. Osteoarthritis in the carpometacarpal joint of the thumb: Prevalence and associations with disability and mortality. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:1452–1457.
- 4 Eaton RG, Littler JW. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55:1655–1666.
- 5 Day CS, Gelberman R, Patel AA, et al. Basal joint osteoarthritis of the thumb: A prospective trial of steroid injection and splinting. *J. Hand Surg. (Am.)* 2004; 29:247.
- 6 Spaans AJ, van Minnen LP, Kon M Et al. Conservative treatment of thumb base osteoarthritis: a systematic review. *J Hand Surg Am.* 2015 Jan;40(1):16–21.
- 7 Wajon A, Vinycomb T, Carr E et al. Surgery for thumb (trapeziometacarpal joint) osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 23;2:CD004631.
- 8 Wajon A, Carr E, Edmunds I et al. Surgery for thumb (trapeziometacarpal joint) osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009, 7:CD004631.
- 9 Freedman DM, Eaton RG and Glickel SZ. Long term result of volar ligament reconstruction for symptomatic basal joint laxity. *J. Hand Surg. (Am.)* 2000;25: 297–304.
- 10 Menon J. Arthroscopic management of trapeziometacarpal joint arthritis of the thumb. *Arthroscopy* 1996;12:581–7.
- 11 Rizzo M, Moran SL, Shin AY. Long-term outcomes of trapeziometacarpal arthrodesis in the management of trapeziometacarpal arthritis. *J Hand Surg Am.* 2009;34:20–26.
- 12 Klimo GF, Verma RB and Baratz ME. The treatment of trapeziometacarpal arthritis with arthrodesis. *Hand Clin.* 2001; 17; 261.
- 13 Wolf JM, Delaronde S. Current trends in nonoperative and operative treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis: a survey of US hand surgeons. *J Hand Surg Am.* 2012;37(1):77.
- 14 Weilby AJ. Tendon interposition arthroplasty of the first carpo-metacarpal joint. *J Hand Surg Br.* 1988 Nov;13(4):421–5.
- 15 Garcia-Elias M., Tandioy-Delgado FA, Modified Technique for Basilar Thumb Osteoarthritis *Hand Surg Am* 2014;39(2):362.
- 16 Barrera-Ochoa S, Vidal-Tarrason N, Correa-Vázquez E et al. Pyrocarbon interposition (PyroDisk) implant for trapeziometacarpal osteoarthritis: minimum 5-year follow-up. *J Hand Surg Am.* 2014;39(11): 2150–60.

- 17 Martin-Ferrero M. Ten-year long-term results of total joint arthroplasties with ARPE® implant in the treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis. *J Hand Surg Eur Vol.* 2014 Oct;39(8):826-32.
- 18 Spaans AJ, van Minnen LP, Kon M Et al. Conservative treatment of thumb base osteoarthritis: a systematic review. *J Hand Surg Am.* 2015 Jan;40(1):16-21
- 19 Colditz JC. The biomechanics of a thumb carpometacarpal immobilization splint: Design and fitting. *J Hand Ther.* 2000;13:228-235.
- 20 Gangopadhyay S, McKenna H, Burke FD et al. Five- to 18-year follow-up for treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis: a prospective comparison of excision, tendon interposition, and ligament reconstruction and tendon interposition. *J Hand Surg Am.* 2012;37(3):411e417.
- 21 Tomaino MM. Treatment of Eaton stage I trapeziometacarpal disease with thumb metacarpal extension osteotomy. *J Hand Surg Am.* 2000;25:1100-1106.
- 22 Berger AJ, Meals RA. Management of osteoarthritis of the thumb joints. *J Hand Surg Am.* 2015 Apr;40(4):843-50.
- 23 Vadstrup LS, Schou L, Boeckstyns ME. Basal joint osteoarthritis of the thumb treated with Weilby arthroplasty: A prospective study on the early postoperative course of 106 consecutive cases. *J Hand Surg Eur Vol.* 2009;34:503-505.
- 24 Huang K, Hollevoet N, Giddins G. Thumb carpometacarpal joint total arthroplasty: a systematic review. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015 May;40(4):338-50.
- 25 Colegate-Stone TJ, Garg S, Subramanian A, Mani GV. Outcome analysis of trapezectomy with and without pyrocarbon interposition to treat primary arthrosis of the trapeziometacarpal joint. *Hand Surg.* 2011;16:49-54.
- 26 García Bernal FJ, Tratamiento quirúrgico de la rizartrrosis: evaluación de las distintas técnicas. *Cir. Plast. Iberolatinoam.* Vol 43 Supl1 2017:55-62.



## Confirmación de la metodología diagnóstica diseñada para evaluar la dinámica cardíaca aguda durante 15 horas

Javier O Rodríguez<sup>a</sup>, Sandra Medina<sup>b</sup>, María Y Soracipa<sup>c</sup>, Jairo J Jattin<sup>d</sup>, Katherine Páez<sup>d</sup>, Esmeralda Guzmán<sup>e</sup>, Catalina Hurtado<sup>f</sup>, Eder Anillo<sup>g</sup>, Manuel A Garrido<sup>d</sup>, Juliana Vásquez<sup>d</sup>

(a) MD. Director del Grupo Insight. Centro de Investigaciones Clínica del Country. Director del semillero, línea de profundización e internado especial: "Teorías físicas y matemáticas aplicadas a la Medicina", Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia

(b) Físc. Investigadora Grupo Insight. Docente de la Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia

(c) Lic. Físc. Investigadora Grupo Insight. Docente Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería. Líder del semillero de investigación fundamentos físicos y matemáticos aplicados. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá, Colombia

(d) Estudiante de Medicina. Semillero, línea de profundización: "Teorías físicas y matemáticas aplicadas a la Medicina", Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia

(e) MD. Investigadora Grupo Insight. Bogotá, Colombia

(f) Ing. Investigadora Grupo Insight. Bogotá, Colombia

(g) Ing. Sistemas. Investigador Grupo Insight. Bogotá, Colombia

Recibido el 12 de diciembre de 2017; aceptado el 28 de junio de 2018

### PALABRAS CLAVE

Fractales.  
Matemáticas.  
Dinámicas no lineales.  
Modelos teóricos.  
Frecuencia cardíaca.  
Electrofisiología cardíaca.

### Resumen:

**Introducción.** Por medio del cálculo del espacio de ocupación de un atractor cardíaco caótico, ha sido posible establecer diferencias matemáticas y geométricas entre una dinámica cardíaca normal de una aguda en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos.

**Objetivo.** Confirmar la aplicabilidad clínica de la metodología diagnóstica fundamentada en la teoría de los sistemas dinámicos que evalúa el estado normal y patológico de la dinámica cardíaca en 15 horas.

**Metodología.** Se tomaron 25 registros electrocardiográficos continuos y/o Holter, normales y con patología aguda, evaluados durante 21 y 15 horas. A partir de los valores de la frecuencia cardíaca se generaron atractores. Los espacios de ocupación y la dimensión fractal de los atractores fueron construidos basándose en la teoría de los sistemas dinámicos, se aplicaron los parámetros previamente establecidos. Se procedió a realizar una comparación de los resultados obtenidos en 21 y 15 horas, con el diagnóstico convencional. Para confirmar la aplicabilidad y reproductividad clínica de la metodología, se realizaron medidas de sensibilidad y especificidad respecto al Gold Standard.

**Resultados.** La ocupación de espacial en 15 horas para las dinámicas normales usando la rejilla Kg varió entre 87 y 133, y con la rejilla Kp entre 235 y 301. En cambio, para las dinámicas agudas usando la rejilla Kg se obtuvo valores entre 16 y 41, y con la rejilla Kp entre 47 y 72. Por otra parte, la dimensión fractal de los atractores normales varió entre 1,0243 y 1,5163 para los agudos entre 0,8765 y 1,9739. Se obtuvo una sensibilidad y especificidad del 100%.

**Conclusión.** La metodología logra en un menor tiempo diferenciar casos normales y adversos mediante los espacios ocupados por los atractores, hallazgos que son de gran utilidad para escenarios como la UCI.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Fractals.  
Mathematics.  
Nonlinear dynamics.  
Theoretical models.  
Heart rate.  
Cardiac electrophysiology.

### Confirmation of the diagnostic methodology designed to evaluate acute cardiac dynamics for 15 hours

#### Abstract:

**Introduction.** The calculation of the occupancy space of a chaotic cardiac attractor in a phase space has allowed establishing mathematical and geometric differences between a normal cardiac dynamic of an acute one in patients of the Intensive Care Unit.

**Objective:** To confirm the clinical applicability of the diagnostic methodology based on the theory of dynamic systems that evaluates the normal and pathological state of the cardiac dynamics in 15 hours.

**Methodology.** 25 Holter and/or continuous electrocardiographic records were taken, normal and with acute pathology, evaluated during 21 and 15 hours. From the heart rate values, attractors were generated. Occupancy spaces and the fractal dimension of attractors were constructed based on the theory of dynamic systems, and the previously established parameters were applied. A comparison of the results obtained in 21 and 15 hours was carried out, with conventional diagnosis. To confirm the applicability and clinical reproducibility of the methodology, sensitivity and specificity measurements were performed with respect to Gold Standard.

**Result.** The spatial occupation in 15 hours for the normal dynamics using Kg grid varied between 87 and 133, and with Kp grid between 235 and 301. In contrast, for the acute dynamics using grid Kg, values between 16 and 41, and with Kp grid between 47 and 72. On the other hand, fractal dimension of the normal attractors varied between 1.0243 and 1.5163 for the highs between 0.8765 and 1.9739. Sensitivity and specificity of 100% were obtained.

**Conclusion.** the methodology achieves in a shorter time to establish normal and adverse cases through the spaces occupied by the attractors, findings that are very useful for scenarios such as the ICU.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. All rights reserved.

## Introducción

En el contexto de la física teórica, la teoría de los sistemas dinámicos permite caracterizar el comportamiento de las variables del sistema, definiendo su estado y evolución<sup>1</sup>. Los valores de las variables dinámicas del sistema son representados en espacios abstractos generando mapas de retardo, a partir de los cuales se puede determinar si el sistema es predecible o impredecible generando tres clases de atractores: el punto, el ciclo y el caótico<sup>2</sup>. La primera y segunda clase de atractores, se pueden observar en las trayectorias puntuales y cíclicas, respectivamente. La tercera clase es representada por trayectorias caóticas, que debido a su forma irregular pueden ser analizadas desde geometrías no euclidianas como la fractal<sup>2-4</sup>.

Según la Organización Mundial de la Salud, cada año mueren más personas por enfermedades cardiovascu-

lares (ECV) que por cualquier otra causa. Se estima que en 2012 murieron por esta causa un 31% de todas las muertes registradas, esto corresponde alrededor de 17,5 millones de personas en el mundo. De estas muertes, 7,4 millones se debieron a la cardiopatía coronaria, y 6,7 millones, a los accidentes cerebrovasculares (AVC)<sup>5</sup>. Por tal razón, surge la necesidad de crear planes de acción que prevengan las ECV<sup>6</sup>, así como nuevas investigaciones que generen herramientas de ayuda diagnóstica que optimicen la realización de un correcto diagnóstico y tratamiento clínico.

Las investigaciones diseñadas en el ámbito clínico, diseñadas con el fin de evaluar el estado cardiaco, se sustentan a partir del análisis de la variabilidad de la frecuencia cardiaca, utilizando para ello métodos o técnicas ya existentes, validando los nuevos hallazgos mediante técnicas estadísticas, como son la medida de promedios



y desviaciones estándar<sup>7</sup>. A partir de estos resultados, el especialista puede detectar algunas alteraciones patológicas, no obstante, por basarse en estudios retrospectivos estos resultados difícilmente pueden prever qué grupos de pacientes durante el seguimiento presentarán muerte cardíaca súbita o infarto agudo de miocardio, como por ejemplo. En cambio, un estudio reciente diseñado en el contexto de la física y la matemática teórica ha mostrado la posibilidad de hacer predicciones de casos de mortalidad, mediante los valores de la frecuencia cardíaca y otras variables hemodinámicas en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)<sup>8</sup>.

Con referencia a esto último y los estudios desarrollados en el contexto de la teoría de los sistemas dinámicos, se ha evidenciado que el sistema cardiovascular presenta un comportamiento no lineal<sup>9</sup>, es decir, que no se puede esperar que con el tiempo este tipo de comportamientos obedezca los principios físicos y matemáticos de un movimiento lineal. La no linealidad ha sido demostrada en el electrocardiograma<sup>10</sup>, en pacientes con alto riesgo de muerte cardíaca súbita, mediante un análisis hecho a la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC), más aun, se encuentran estudios que establecen una pérdida de la complejidad de la variabilidad fisiológica con la reducción de la dinámica del ritmo cardíaco antes de la muerte súbita y el envejecimiento<sup>11-13</sup>. Desde la aplicación de la geometría fractal, se han establecido predictores de mortalidad más precisos que los logrados convencionalmente en pacientes con fracción de eyección menor al 35% después de infarto agudo de miocardio<sup>14</sup>.

Nuevas metodologías desarrolladas recientemente en el área de cardiología permiten establecer diagnósticos aplicables a la clínica, que al ser puestos en práctica facilitan al especialista la toma de decisiones oportunas en situaciones adversas, así como su correcto seguimiento. La precisión de estas metodologías radica en el establecimiento de órdenes matemáticos, cuyos rangos de valores numéricos permiten establecer si la dinámica cardíaca se encuentra cercana o lejos de un estado agudo, indicando así el nivel de gravedad de las alteraciones detectadas<sup>8, 15-20</sup>.

El comportamiento de la dinámica cardíaca evaluada durante 21 horas a partir de los espacios ocupados por los atractores caóticos cardíacos, calculados con el método de Box Counting permite de manera geométrica establecer diferencias entre normalidad y enfermedad aguda mediante el tamaño de los atractores<sup>18</sup>. A partir de un estudio ciego, se realizó una prueba diagnóstica en 150 registros Holter, con lo cual se confirmó la aplicabilidad y reproducibilidad clínica de la metodología<sup>18</sup>. La metodología puede ser aplicable a los registros electrocardiográficos continuos, debido a que el diseño de los atractores se hace con base en los valores de la frecuencia cardíaca. En estudios recientes se logró evaluar la dinámica cardíaca aguda con esta misma metodología en 16 horas, y mediante una refinación de la metodología se logró evaluar la dinámica cardíaca en 15 horas, en pacientes egresados a la UCI<sup>8</sup>.

El propósito de la presente investigación es confirmar la reproducibilidad y aplicabilidad clínica de la me-

todología diseñada para evaluar la dinámica cardíaca durante 15 horas<sup>8</sup>, con la cual se establecen diferencias matemáticas y geométricas entre dinámicas cardíacas normales de agudas, mediante el cálculo de los espacios de ocupación de los atractores cardíacos aplicando para ello el método de Box Counting.

## Metodología

### a) Definiciones

*Espacio de fases:* espacio en el que se genera un atractor a partir de pares ordenados de una variable dinámica y mediante en el cual se logra representar en el tiempo gráficamente la dinámica de un sistema en dos o más dimensiones<sup>1</sup>.

*Dimensión fractal de Box-Counting:* adimensional, se calcula mediante la ecuación<sup>18</sup>,

$$D = -\frac{\text{Log}N_1(2^{-(j+1)}) - \text{Log}N_2(2^{-j})}{\text{Log}2^{j+1} - \text{Log}2^j} = \text{Log}_2 - \frac{N_1(2^{-(j+1)})}{N_2(2^{-j})} \quad (1)$$

donde, D es la Dimensión fractal, Nn es el Número de cuadros ocupado por el objeto; con n=1 que indica la rejilla de partición de 2-(j + 1) y n=2 corresponde a la partición de 2- j; mientras que j es el Grado de partición de la cuadrícula.

### b) Población

La población de este estudio provino de bases de datos de investigaciones previas del Grupo Insight; se tomaron 25 dinámicas cardíacas; 5 de estos individuos diagnosticados de acuerdo con el criterio de un cardiólogo experto dentro de los límites normales y 20 diagnosticados con enfermedad aguda con registros electrocardiográficos continuos de la UCI. Los diagnósticos se establecieron teniendo de guía los parámetros clínicos convencionales. Como criterios de inclusión se tuvo en cuenta que los pacientes tuvieran más de 21 años de edad y que sus registros Holter y/o registros electrocardiográficos continuos fueran por mínimo de 15 horas.

### c) Procedimiento

Inicialmente se enmascararon los datos clínicos y se sistematizaron los valores de la frecuencia cardíaca máxima y mínima cada hora, y el total de latidos por cada hora de los registros Holter de los individuos normales y registros electrocardiográficos continuos para pacientes de la UCI durante 21 y 15 horas.

Para graficar en el espacio de fases cada uno de los atractores se generó una secuencia de frecuencias cardíacas mediante los valores de la frecuencia cardíaca máxima y mínima para cada hora y el número de latidos por hora para ambos tiempos de evaluación (ver definiciones). Posteriormente, se calculó la dimensión fractal y se llevó a cabo el conteo de espacios de ocupación mediante la superposición de dos rejillas de 5 y 10 lat/min, denominadas Kp y Kg respectivamente.

Para establecer el diagnóstico físico-matemático se evaluaron los espacios de ocupación de la frecuencia cardíaca respecto a rangos establecidos previamente

para estados de normalidad, enfermedad aguda o evolución entre estos estados, estableciendo el comportamiento matemático característico de cada estado desde esta metodología<sup>8</sup>. Finalmente se procedió a realizar una comparación entre los diagnósticos matemáticos obtenidos en 21 y 15 horas, para corroborar la afinidad entre los diagnósticos.

Finalmente, se desenmascaró el diagnóstico clínico de cada registro Holter y/o electrocardiográfico continuo y se compararon con los diagnósticos matemáticos obtenidos en 21 y 15 horas, se calculó la sensibilidad y especificidad asumiendo como *gold standar* el diagnóstico clínico convencional, teniendo en cuenta que los verdaderos positivos (VP) son los pacientes diagnosticados convencionalmente con dinámicas agudas y que matemáticamente corresponden al mismo diagnóstico, mientras que los falsos positivos (FP) representa a los individuos que matemáticamente se comportan como estudios de enfermedad aguda y cuyo diagnóstico clínico está dentro de límites normales, falsos negativos (FN) son los registros Holter y/o electrocardiográficos continuos cuyo diagnóstico clínico identifica a pacientes con enfermedad aguda pero los resultados matemáticos corresponden a normalidad y por último, verdaderos negativos (VN) indican el número de registros clínicamente y matemáticamente son diagnosticados como normales.

## Resultados

De los 25 registros Holter y/o registros electrocardiográficos, la tabla I muestra el diagnóstico clínico de dos de las dinámicas cardíacas normales y 8 agudas, así como las medidas obtenidas para estas tanto en 21 horas como en 15 horas. La dimensión fractal de los atractores varió entre 0,8765 y 1,9739, para las medidas realizadas durante 15 y 21 horas, así mismo, la dimensión fractal para los atractores normales varió entre 1,0243 y 1,5163 para los agudos entre 0,8765 y 1,9739.

Los valores de ocupación, tanto en 15 como en 21 horas, usando la rejilla Kg estuvieron entre 16 y 133 y en la rejilla Kp se encontraron entre 47 y 301. Los espacios ocupados por los atractores cardíacos normales con la superposición de la rejilla Kg varió entre 87 y 133, y con la rejilla Kp entre 235 y 301. En cambio, los espacios ocupados por los atractores cardíacos agudos con la superposición de la rejilla Kg varió entre 16 y 41, y con la rejilla Kp entre 47 y 72. Se obtuvo una sensibilidad y especificidad del 100%.

## Discusión

Este es el primer trabajo en el que se confirma la aplicabilidad clínica de la metodología fundamentada en la teoría de los sistemas dinámicos y la geometría fractal, diseñada para evaluar la dinámica cardíaca caótica a par-

Tabla I

**Indicaciones clínicas. Valores de los espacios ocupados por los atractores al superponer las rejillas Kg y Kp en los atractores evaluados durante 15 y 21 horas. Df: es el valor de la dimensión fractal**

Holter No.	Indicaciones	21 horas			15 horas		
		Kp	Kg	Df	Kp	Kg	Df
1	Desmayo, fibrilación ventricular	71	33	1.105	71	32	1.14974712
2	Accidente cerebrovascular embólico	57	21	1.441	52	19	1.4525122
3	Síndrome coronario agudo	70	25	1.485	69	26	1.40808474
4	IAM	63	29	1.119	60	27	1.15200309
5	ACV	69	31	1.154	68	33	1.04306872
6	Fibrilación auricular	68	35	0.958	72	33	1.12553088
7	Miocardiopatía dilatada primaria	52	23	1.177	49	21	1.22239242
8	Infarto agudo de miocardio	61	19	1.683	61	17	1.8432745
9	Estudio dentro de los límites de normalidad	278	126	1.142	282	127	1.15086667
10	Estudio dentro de los límites de normalidad	260	98	1.408	258	99	1.38187064

Df: es el valor de la dimensión fractal.

tir de la cuantificación de los espacios de ocupación de atractores cardíacos usando el método de Box Counting durante 15 horas. De los resultados obtenidos se evidencia que se logran establecer diferencias cuantitativas y reproducibles para las dinámicas cardíacas de los pacientes normales y de la UCI, obteniendo respecto al *gold standard* valores de sensibilidad y especificidad del 100%. En este contexto, esta metodología puede ser la base de futuros dispositivos que codifiquen la señal de la frecuencia cardíaca monitorizada en la UCI, optimizando el seguimiento continuo de la evolución del paciente.

La actividad eléctrica del corazón, es representada gráficamente mediante la electrocardiografía, de gran utilidad para detectar alteraciones en el ritmo cardíaco<sup>19</sup>. La monitorización continua de la dinámica cardíaca puede ser hecha de forma ambulatoria, mediante un equipo Holter o mediante los monitores que se utilizan en los distintos escenarios de la UCI<sup>19</sup>. De manera convencional, el comportamiento de la dinámica cardíaca ha sido estudiada mediante técnicas y modelos sustentados bajo los principios de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, con los cuales se establecieron predictores de mortalidad específicamente en el caso de pacientes con infarto agudo de miocardio y se ha empleado para cuantificar el riesgo en pacientes cursando con enfermedad cardiovascular; sin embargo, aún no es posible prever con esta herramienta que dinámica cardíaca entrará a paro cardíaco o muerte cardíaca súbita.

Para suplir esta necesidad, se han empleado conceptos matemáticos provenientes de la teoría del caos y geometría fractal<sup>20</sup> tal como es planteado por investigadores en un estudio realizado en población geriátrica<sup>21</sup>. Sin embargo, la aplicabilidad clínica de estas metodologías aún esta siendo confirmada<sup>22</sup>. Además se han utilizado métodos dinámicos no lineales en series de electrocardiogramas de corta duración y se ha propuesto que estos métodos complementen el diagnóstico electrocardiográfico, manifestando la aplicabilidad de la teoría de caos y las dinámicas no lineales en la dinámica cardiovascular<sup>23</sup>. Es importante recalcar que la metodología aplicada para este trabajo, puede diagnosticar cualquier caso particular, consintiendo un seguimiento más preciso de la dinámica cardíaca del paciente en el tiempo a partir de los atractores cardíacos, de gran beneficio para pacientes críticos de la UCI, corroborando hallazgos de un trabajo previo<sup>19</sup>.

Este trabajo sigue la línea abierta por los trabajos desarrollados por Goldberger y col.,<sup>13</sup> donde se refutaron las nociones del principio de homeostasis, al manifestar que el sistema cardíaco enfermo exhibe un comportamiento o altamente regular, o altamente irregular, mientras que la normalidad se establece como un comportamiento intermedio entre dichos extremos. En cambio, los resultados del análisis de las dinámicas de los pacientes de la UCI indican que es posible cuantificar el nivel de agudización de las dinámicas. En contraste con el trabajo de Goldberger, donde se señala una conducta general de la dinámica cardíaca, en la que la normalidad indica un estado intermedio entre valores patológicos, pero no se cuenta con valores específicos

para establecer un diagnóstico clínico<sup>13</sup> en el presente estudio se establecen y se predicen valores cuantitativos específicos para los rangos de normalidad y enfermedad, confirmando su aplicación clínica.

Este método aplicado está fundamentado en la física teórica<sup>24</sup> en el que a partir de la aplicación de leyes y principios físico-matemáticos, un fenómeno complejo se facilita, permitiendo de esta forma tener una comprensión general. En trabajos previos desarrollados por Rodríguez y cols.<sup>16</sup>, se encontraron que mediante espacios de ocupación de los atractores cardíacos fue posible fijar diferencias matemáticas y geométricas en dinámicas cardíacas normales y con enfermedad aguda evaluadas durante 21 horas<sup>18</sup> así como en 16 horas<sup>19</sup>. Posteriormente este estudio fue refinado, al lograr reducir el tiempo lo cual permite evaluar la dinámica cardíaca durante 15 horas, el presente estudio es una confirmación del rango de valores establecidos en esta metodología<sup>8</sup>.

Continuando con esta línea de investigación físico-matemática se han desarrollado trabajos para valorar la dinámica cardíaca del adulto, se desarrolló una metodología de aplicación clínica fundamentada en una ley matemática a partir de la cual se pueden derivar y evaluar todas las posibles dinámicas cardíacas, determinando dinámicas cardíacas normales, agudas y en evolución<sup>17</sup>. Últimamente, la metodología se empleó para evaluar la dinámica cardíaca neonatal, logrando predecir alteraciones cardíacas asociadas a sepsis, tres y seis horas antes de presentarse el episodio de sepsis<sup>25</sup>. Además se evaluó la aplicabilidad clínica y la reproductibilidad de esta metodología por medio de un estudio ciego con 115 registros Holter, donde se obtuvieron valores de sensibilidad y especificidad del 100%; asimismo se realizó un trabajo en el que se confirmó su aplicabilidad a casos con diagnóstico de arritmia<sup>26</sup>. El presente estudio aumenta la aplicación de la teoría de los sistemas dinámicos a la clínica.

Otro método que parte de la concepción físico-matemática se basa en la teoría la probabilidad y las proporciones de entropía; con esta metodología se predicen diferencias cuantitativas entre normalidad, enfermedad crónica, enfermedad aguda y evolución entre estos estados<sup>15</sup>. Se confirmó la aplicabilidad clínica en diversas pruebas diagnósticas por medio de estudios estadísticos, en 300, 450, 600, dinámicas cardíacas normales y patológicas<sup>27</sup> logrando en todos los casos valores de sensibilidad y especificidad de 100%; así, se evidencia su beneficio en el diagnóstico de la dinámica cardíaca en pacientes de la unidad de cuidados coronarios<sup>28</sup>, después de las intervenciones, siendo un diagnóstico autónomo de los parámetros diagnósticos convencionales, y consiguiendo además descubrir procesos de agudización subdiagnosticados.

En equivalencia a las teorías físicas acausalistas que respaldan la física moderna<sup>29,30</sup>, la presente metodología logra instaurar cuantificaciones objetivas y reproducibles independientemente de consideraciones epidemiológicas y estadísticas aplicables a cada caso particular, desde una perspectiva acausal. En este contexto, se han desarrollado diagnósticos y predicciones en áreas como la inmunología<sup>31</sup>, la epidemiología<sup>32</sup>, la morfometría de

diferentes estructuras macroscópicas y microscópicas que componen el cuerpo humano<sup>33-35</sup>, y la infectología<sup>36</sup>, mostrando órdenes físico-matemáticos subyacentes a los diferentes fenómenos médicos.

### Publicación redundante

Este trabajo se fundamenta en una publicación donde exponemos la reducción del diagnóstico físico-matemático a 15 horas por medio de la metodología de los Sistemas Dinámicos, cuya referencencia bibliográfica es:

Rodríguez J. Dynamical systems applied to dynamic variables of patients from the intensive care unit (ICU): Physical and mathematical mortality predictions on ICU. JMMS 2015; 6(8):209-220.

### Consideraciones éticas

Este trabajo tiene como fundamentos los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, el código de Nuremberg y el reporte de Belmont, y cumple en general con las normas éticas, científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, basada en la resolución No. 008430 de 1993, y específicamente con el título 11 referente a la investigación en seres humanos, al estar clasificado en la categoría de investigación sin riesgo, dado a que se hacen cálculos sobre resultados de exámenes previamente prescritos sin ninguna intervención directa sobre los pacientes.

### Agradecimientos

Este trabajo hace parte de los productos alcanzados para el proyecto INV-CIAS-2309, financiado por el Fondo de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada. Agradecemos a las directivas de la Universidad Militar Nueva Granada, a la facultad de Medicina y Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad por el apoyo dado a nuestras investigaciones. Un agradecimiento especial a las doctoras Marcela Iregui Guerrero, vicerrectora de Investigaciones, Yanneth Méndez Martín, vicerrectora Académica, Adrián Ricardo Gómez, director del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas y al Dr. Carlos Andrés Coy, decano de la Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas.

Al Centro de Investigaciones de la Clínica del Country, en especial al Dr. Tito Tulio Roa, director de Educación Médica, Dr. Jorge Ospina, director médico, Dr. Alfonso Correa, director del Centro de Investigaciones, y a las doctoras Adriana Lizbeth Ortiz, epidemióloga, y Silvia Ortiz, enfermera jefe del Centro de Investigaciones.

### Dedicatoria

A nuestros hijos.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

### Bibliografía

- 1 Peitgen H. Strange attractors, the locus of chaos. En: Chaos and Fractals: New Frontiers of Science. New York: Springer-Verlag; 1992. p. 655-768.
- 2 Devaney R. A first course in chaotic dynamical systems theory and experiments. Reading Mass: Addison- Wesley; 1992
- 3 Mandelbrot B. The Fractal Geometry of Nature. Barcelona: Freeman Tusquets Eds S.A.; 1972. p. 3-17.
- 4 Falconer K. Fractal geometry. Mathematical Foundations and Applications. New York: John Wiley & Sons Ltd; 2003. p. 41-43.
- 5 OMS. Enfermedades cardiovasculares. Nota descriptiva 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
- 6 World Heart day. World Heart Day on 29 September is the World Heart Federation's (and the world's!) biggest platform for raising awareness about cardiovascular disease (CVD). Disponible en: <http://worldheartday.org/world-heart-day-2015/>
- 7 Nicolini P, Ciulla MM, De Asmundis C, Magrini F, Brugada P. The prognostic value of heart rate variability in the elderly, changing the perspective: from sympathovagal balance to chaos theory. The Authors. Journal compilation. Wiley Periodicals. 2012.
- 8 Rodríguez J. Dynamical systems applied to dynamic variables of patients from the Intensive Care Unit (ICU). Physical and mathematical Mortality predictions on ICU. J. Med. Med. Sci. 2015; 6(8): 102-108.
- 9 Goldberger A, Rigney D, West B. Chaos and fractals in human physiology. Sci Am. 1990; 262: 42-49.
- 10 Ritzenberg AL, Adam DR, Cohen RJ. Period multiplicity - evidence for nonlinear behaviour of the canine heart. Nature. 1984; 307: 159-61.
- 11 Goldberger AL, West BJ. Applications of nonlinear dynamics to clinical cardiology. Ann. N Y Acad. Sci. 1987; 504: 195-213.
- 12 Goldberger AL, Rigney DR, Mietus J, Antman EM, Greenwald S. Nonlinear dynamics in sudden cardiac death syndrome: heart rate oscillations and bifurcations. Experientia. 1988; 44: 983-87.
- 13 Goldberger A, Amaral L, Hausdorff J, Ivanov P, Peng C, Stanley H. Fractal dynamics in physiology: alterations with disease and aging. Proc Natl Acad Sci USA. 2002; 99: 2466-72.
- 14 Huikuri HV, Mäkikallio TH, Peng CK, Goldberger AL, Hintze U, Møller M, et al. Fractal correlation properties of R-R interval dynamics and mortality in patients with depressed left ventricular function after and acute myocardial infarction. Circulation 2000; 101: 47-53.
- 15 Rodríguez J, Prieto S, Domínguez D, Melo M, Mendoza F, Correa C, et al. Mathematical-physical prediction of cardiac dynamics using the proportional entropy of dynamic systems. J Med Med Sci. 2013; 4(8): 370-81.
- 16 Rodríguez J, Correa C, Ortiz L, Prieto S, Bernal P, Ayala J. Evaluación matemática de la dinámica cardíaca con la teoría de la probabilidad. Rev Mex Cardiol. 2009; 20(4):183-89.
- 17 Rodríguez J. Mathematical law of chaotic cardiac dynamics: Predictions for clinical application. J Med Med Sci. 2011; 2(8):1050-59.
- 18 Rodríguez J, Prieto S, Bernal P, Soracipa Y, Salazar G, Isaza D, et al. Nueva metodología de ayuda diagnós-

- tica de la dinámica geométrica cardíaca: dinámica cardíaca caótica del Holter. *Rev Acad Colomb Cienc.* 2011; 35(134): 5-12.
- 19 Rodríguez J, Prieto S, Correa C, Oliveros H, Soracipa Y, Amaya J, et al. Sistemas dinámicos aplicados a la disminución del tiempo de diagnóstico de la dinámica cardíaca de 24 a 16 horas en holter y registros electrocardiográficos continuos. X Congreso de Medicina Crítica y Cuidado Intensivo. Cartagena, Colombia. 2015
  - 20 Peitgen O, Jürgens H, Dietmar S. *Chaos and Fractals: New Frontiers of Science.* New York: Springer-Verlag; 1992. p.192-94.
  - 21 Nicolini P, Ciulla MM, De Asmundis C, Magrini F, Brugada P. The prognostic value of heart rate variability in the elderly, changing the perspective: from sympathovagal balance to chaos theory. The Authors. Journal compilation. Wiley Periodicals. 2012.
  - 22 Voss A, Schulz S, Schroeder R, Baumert M, Caminal P. Methods derived from nonlinear dynamics for analysing heart rate variability. *Phil Trans R Soc A* 2009; 367, 277-96.
  - 23 Krstacic G, Krstacic A, Smalcelj A. (2007) The "Chaos Theory" and nonlinear dynamics in heart rate variability analysis: does it work in short-time series in patients with coronary heart disease? *Ann Noninvasive Electrocardiol* 12(2):130-6.
  - 24 Einstein A. *Sobre la teoría de la Relatividad y otras aportaciones científicas.* Madrid: Sarpe, 1983.
  - 25 Rodríguez J, Prieto S, Flórez M, Alarcón C, López R, Aguirre G, et al. Physical-mathematical diagnosis of cardiac dynamic on neonatal sepsis: predictions of clinical application. *J Med Med Sci.* 2014; 5(5): 102-8.
  - 26 Rodríguez J, Prieto S, Dominguez D, Correa C, Melo M, Pardo J, Mendoza F, Rodríguez L, Cardona DM, Méndez L. Application of the chaotic power law to cardiac dynamics in patients with arrhythmias. *Rev. Fac. Med.* 2014;62(4):539-46.
  - 27 Rodríguez J, Prieto S, Correa C, Soracipa Y, Aguirre G, Méndez L. Proportional entropy applied to the clinical diagnostic of cardiac dynamic: blind study with 600 holter. The 61st Annual Conference of the Israel Heart Society in association with The Israel Society of Cardiothoracic Surgery. 2014.
  - 28 Rodríguez J, Prieto S, Bernal P, Izasa D, Salazar G, Correa C, et al. Entropía proporcional aplicada a la evolución de la dinámica cardíaca. Predicciones de aplicación clínica. La emergencia de los enfoques de la complejidad en América Latina. Tomo I. Argentina: Comunidad Editora Latinoamericano. 2015. pp. 247-264.
  - 29 Feynman R, Leighton R, Sands M. *Leyes de Newton de la Dinámica.* En R. Feynman, R. Leighton, M. Sands. Física. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana, S. A.; 1987. p. 9-1 - 9-14.
  - 30 Feynman R, Leighton, R, Sands, M. Comportamiento cuántico. En R. Feynman, R. Leighton, M. Sands. Física. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana, S. A. 1987. p. 37-1 - 37-16.
  - 31 Rodríguez J, Bernal P, Álvarez L, Pabón S, Ibáñez S, Chapuel N, et al. Predicción de unión de péptidos de MSP-1 y EBA-140 de plasmodium falciparum al HLA clase II Probabilidad, combinatoria y entropía aplicadas a secuencias peptídicas. *Rev Inmunología.* 2010;29 (3):91-9.
  - 32 Rodríguez J. Método para la predicción de la dinámica temporal de la malaria en los municipios de Colombia. *Rev Panam Salud Pública.* 2010;27(3):211-8.
  - 33 Velásquez J, Prieto S, Correa C, Dominguez D, Cardona DM, Melo M. Geometrical nuclear diagnosis and total paths of cervix cell evolution from normality to cancer. *J Can Res Ther* 2015; 11(1): 98-104.
  - 34 Correa C, Rodríguez J, Prieto S, Álvarez L, Ospino B, Munévar A, et al. Geometric diagnosis of erythrocyte morphophysiology. *J. Med. Med. Sci.* 2012; 3(11): 715-20.
  - 35 Rodríguez J, Prieto S, Correa C, Bernal P, Puerta G, Vitery S, et al. Theoretical generalization of normal and sick coronary arteries with fractal dimensions and the arterial intrinsic mathematical harmony. *BMC Medical Physics.* 2010; 10:1-6.
  - 36 Rodríguez J, Prieto S, Correa C, Pérez C, Mora J, Bravo J, et al. Predictions of CD4 lymphocytes' count in HIV patients from complete blood count. *BMC Medical Physics.* 2013; 13:3.



## El fraude del atún rojo

María Pellón-Olmedo, María Almudena Sánchez-Martín, Ángel San Miguel-Hernández<sup>a</sup>, Emilio Rodríguez-Barbero, María Rosario Pastor-Martín<sup>b</sup>, Jesús Pachón-Julián<sup>b</sup>

(a) Servicio de Análisis Clínicos. Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid. Castilla y León. España

(b) Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Internacional Isabel I de Castilla. Burgos. Castilla y León. España

Recibido el 28 de noviembre de 2017; aceptado el 25 de septiembre de 2018

### PALABRAS CLAVE

Atún rojo.  
Adulteración.  
Histamina.  
Intoxicación alimentaria.

### Resumen:

Recientemente la Comisión Europea, ha alertado a las autoridades españolas a aclarar las medidas tomadas en su ámbito para hacer frente y detener el fraude del atún adulterado que ha provocado más de un centenar de intoxicaciones.

En la carne de los pescados y como producto de la descomposición bacteriana que se produce, después de ser capturado produce histamina, que pasa al organismo. Ello se debe a que la actividad bacteriana provoca la degradación del aminoácido histidina presente en la carne, lo que conlleva a que se produzca concentraciones elevadas de histamina en este tipo de alimentos; y provoca una intoxicación alimentaria conocida como escombroidosis.

Los síntomas más habituales que se presentan en personas que han ingerido alimentos adulterados son: picor en la lengua, por lo que no hay que seguir consumiendo el alimento, sensación de quemazón en la piel, picor de la piel sobre todo en las palmas de las manos, como en la cara, la cabeza y las orejas; además de enrojecimiento de la piel, urticaria, taquicardia y dolor de cabeza; también disminución de la presión arterial y acompañado de náuseas, vómitos, diarrea y dolor abdominal.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

Red tuna.  
Adulteration.  
Histamine.  
Food poisoning.

### The bluefin tuna fraud

### Abstract:

Recently the European Commission (EC) has alerted the Spanish authorities to clarify the measures taken at the national level to tackle and stop the fraud of the adulterated tuna that has caused more than a hundred intoxications.

In the flesh of the fish and as a product of the bacterial decomposition that occurs after being captured, it produces histamine, which passes to the body. This is because the bacterial activity causes the degradation of the amino acid histidine present in the meat,

which leads to the occurrence of high concentrations of histamine in this type of food; which causes a food poisoning.

The most common symptoms that occur in people who have eaten adulterated foods are: Itching in the tongue, so you do not have to continue consuming the food, burning sensation in the skin, itching of the skin especially in the palms of the hands, face, head and ears, redness of the skin, hives, tachycardia and headache, decreased blood pressure and nausea, vomiting, diarrhea, accompanied by abdominal pain.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. All rights reserved.

## Introducción

Recientemente, el ministerio de Sanidad ha confirmado la intoxicación en lo que va de año [2017] de 154 personas en España y en otros países europeos por consumir atún español en malas condiciones.

La Comisión Europea (CE) ha pedido a las autoridades españolas aclarar las medidas tomadas en el ámbito nacional para hacer frente al fraude del atún adulterado que ha provocado más de un centenar de intoxicaciones. El atún afectado iba destinado a la industria conservera y recibió un tratamiento que modificó su color para darle un aspecto más fresco y venderlo a un precio más elevado. Se trata de una práctica fraudulenta para los consumidores y puede conducir a casos serios de intoxicación alimentaria.

En España, según los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado, las intoxicaciones han afectado a las comunidades autónomas de Andalucía, Murcia, Comunidad Valenciana, Cataluña, Aragón, Castilla y León, Madrid y País Vasco, pero también a otros países como son Alemania, Francia, Italia y Portugal.

Actualmente existen suficientes datos para afirmar que, el atún rojo, uno de los pescados más valorados gastronómicamente, es cada vez más escaso en el mar (Figura 1).

En este último año se ha puesto en el punto de mira las prácticas fraudulentas que se llevan a cabo con el atún rojo. El fraude del atún rojo no es ninguna novedad, aunque no es el único pescado con el cual la industria alimentaria intenta sustituir por uno de menor calidad de una especie similar, pero de menor categoría y por lo tanto de menor valor.

El atún rojo es uno de los pescados, junto con el bonito y el jurel, más ricos en ácidos omega-3; su ingesta es muy recomendable (pautado en dietas para patologías cardiovasculares), con el objetivo de reducir la incidencia y prevalencia de las enfermedades cardiovasculares, ya que es un problema que en España ha crecido en este último año un 20%); por ello su interés es cada vez más creciente y su uso más frecuente en la dieta diaria<sup>2,3</sup>.

El atún azul o común (*Thunnus thynnus*)<sup>4,5</sup>, también llamado atún de aleta azul, atún rojo, cimarrón, o como lo llaman en las Islas Canarias "patudo", es el mayor de los túnidos, pertenece a la familia *Scombridae*, esta especie puede vivir más de 20 años, puede llegar a superar los 400 kg de peso alcanzando incluso los 700 kg en ocasiones, y llegando a medir más de 3 metros, siendo muy



Figura 1. Atún rojo (*Thunnus thynnus*).

apreciado como alimento<sup>6</sup>. Tiene un cuerpo fusiforme, redondeado y robusto, sus escamas son pequeñas salvo en el pecho donde son largas y fuertes, la cabeza es grande y los ojos pequeños si lo comparamos con otros atunes. El dorso es de color azul oscuro o negro y el vientre blanco o plateado<sup>7</sup>.

Su consumo puede ser crudo, como sushi y sashimi, o cocinado, generalmente a la plancha. Esto ha hecho que su demanda sea cada vez más alta y que incluso se haya declarado como especie en extinción. La mayor parte del atún rojo capturado se destina al mercado japonés, donde alcanza un elevadísimo precio<sup>7</sup>. Además, el atún rojo no es solo una especie emblemática, como cualquier otra especie depredadora, juega un papel esencial en el mantenimiento del ecosistema marino<sup>7</sup>.

Teniendo en cuenta que uno de los mayores problemas del mercado actual son las adulteraciones de los alimentos y su inocuidad, las alergias alimentarias son cada vez más crecientes, de ahí la importancia de utilizar técnicas que permitan diferenciar las distintas especies de pescado sin ningún tipo de confusión<sup>8</sup>.

La sustitución deliberada de distintas especies de atún por otras de mayor valor económico, es cada vez más frecuente.

En la carne de los pescados y como producto de la descomposición bacteriana que se produce después de ser capturado, se produce histamina. Ello se debe a que la actividad bacteriana provoca la degradación del aminoácido histidina presente en la carne, lo que conlleva a que se produzca concentraciones elevadas de histamina en este tipo de alimentos; lo que provoca una intoxicación alimentaria conocida como escombroidosis. Por tanto, algunas formas de intoxicación alimentaria, se deben a la conversión de histidina en histamina en la co-

mida descompuesta o mal refrigerada, como el pescado, por lo que se produce una respuesta inflamatoria del sistema inmunitario.

La histamina no tiene olor y, al no presentar el pescado un color amarillento debido a la adulteración de la coloración artificial, hace que el consumidor no pueda detectar que se encuentra en mal estado. La histamina no desaparece con la cocción, por lo que el producto sigue produciendo intoxicación.

La histamina, químicamente, es una amina compuesta por un anillo imidazólico y un grupo etilamino como cadena lateral. La histamina es la 2-(4-imidazol)etilamina y su fórmula  $C_5H_9N_3$ . Es producto de la descarboxilación del aminoácido histidina, una reacción catalizada por la enzima L-histidina descarboxilasa. Es una amina hidrofílica vasoactiva (de ahí su nombre). Una vez formada, la histamina es almacenada o rápidamente inactivada por el sistema digestivo. La histamina es catabolizada por la histamina-N-metiltransferasa y la diamina-oxidasa, y posiblemente sea capturada por algún transportador. En la figura 2, aparece recogida la fórmula química de la histamina.

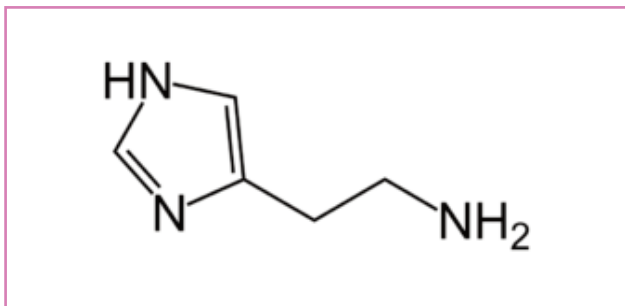


Figura 2. Estructura química de la histamina.

En la industria alimentaria, se mide el contenido de histamina presente para estos tipos de alimentos que puedan presentar altos contenidos de este compuesto, con el fin de garantizar su inocuidad en el momento de ser consumido.

Al consumir algunos alimentos que, de forma natural, son ricos en histamina, como es el caso del queso curado, las fresas o el tomate, no suele aparecer ninguna reacción. Por el contrario, si ingerimos alimentos en mal estado, o que no se hayan mantenido en condiciones adecuadas de refrigeración, como la rotura de la cadena de frío, la histamina puede estar presente en elevadas cantidades y provocar una seria intoxicación.

La histamina no desaparece con el cocinado o la congelación del alimento. La única forma de prevenir que los pescados azules presenten este problema, sobre todo en épocas donde la temperatura ambiente es más elevada es: seleccionar a los proveedores, realizar controles de histamina en los productos para detectar partidas que tengan elevadas cantidades de este compuesto y evitar su consumo, así como mantener la cadena de frío durante la exposición, venta y transporte y hasta su preparación.

Estudios realizados en distintas pescaderías y centros comerciales de Cataluña y Madrid han revelado que en el 75% de los casos el etiquetado del atún en los puntos de venta es falso y, en los restaurantes, el 83% no se especifica el nombre de la especie y era necesario preguntarlo<sup>4</sup>. En la figura 3, se recoge una muestra de atún fraudulento adulterado con remolacha.



Figura 3. Atún fraudulento adulterado con remolacha.

En el 73% de los casos la sustitución fue principalmente del atún rojo<sup>4</sup> por otras de menor calidad gastronómica, de manera que especies como *T. obesus* aumentó su precio alrededor de 12 euros por kg de peso cuando se vendía como si fuese atún rojo<sup>4</sup>.

Ya en el año 2015, investigadores del Centro de Estudios Avanzados de Blanes, perteneciente al CSIC<sup>4</sup>, dirigieron un estudio en el que alertaba sobre el fraude del atún rojo, asegurando que el 40 % resultaron ser especies de atún diferentes al atún por el que se intentaban hacer pasar. No obstante, el fraude se podía dar en dos sentidos, el más habitual (90%) era el que hacía pasar por atún rojo otras especies de túnidos como el patudo y el rabil, no obstante 1 de cada 10 casos de fraude se daba a la inversa, es decir se vendía atún rojo como si fuera otra especie de atún para ocultar la procedencia ilegal del atún rojo.

El estudio realizado por Gordo, informaba de que en ninguno de los puntos de venta estudiados: mercados, pescaderías o restaurantes tenía el Documento de Captura del Atún Rojo que es obligatorio<sup>4</sup>.

Otro de los fraudes mayormente detectados, es el atún rojo teñido de remolacha, cuando no es un filete de atún y por tanto más económico, blanquecino y cuya carne tiene un color menos apetecible, ya que se introduce en jugo de remolacha; hacen falta solo unos pocos segundos para que tome un color rojo brillante que le hace mucho más atractivo y que hará que la pieza cueste más; no obstante, cuando lo comparamos con una pieza de atún rojo real, se verá que el color rojo del atún rojo verdadero es mucho más apagado.

Una de las maneras de establecer controles sanitarios es la detección del atún fraudulento mediante métodos tradicionales como es la determinación de sus características morfológicas; este método no siempre es inequívoco y las técnicas de ADN son una alternativa muy atractiva<sup>9</sup>. La llamada técnica de "DNA barcoding" (código de barras de la vida)<sup>10</sup>, es una técnica rápida que



permite distinguir especies diferentes y se postula como una de las técnicas de mayor interés de cara a establecer controles rutinarios en los productos que se comercializan<sup>4</sup>. La región mitocondrial del citocromo oxidasa I (COI) también resulta muy útil a la hora de identificar de manera inequívoca las muestras de pescado<sup>9</sup>. Esta metodología ha permitido distinguir las ocho especies de atunes<sup>11</sup>.

Los síntomas más habituales que se presentan en personas que han ingerido alimentos con elevadas cantidades de histamina, de pescados que han sido adulterados, son: en algunas ocasiones, estos alimentos provocan picor en la lengua, por lo que no hay que seguir consumiendo el alimento. Además, sensación de quemazón en la piel, picor de la piel sobre todo en las palmas de las manos, en la cara, cabeza y orejas, enrojecimiento de la piel y urticaria. Taquicardia y dolor de cabeza. Disminución de la presión arterial. Y náuseas, vómitos, diarrea y dolor abdominal.

### Objetivos

El objetivo del presente trabajo es hacer una revisión sistemática sobre el atún rojo (*Thunnus thynnus*) y sus posibles fraudes en la cadena alimentaria española, desde su recolección, su venta en pescaderías hasta su consumo en restaurantes haciendo especial hincapié en su adulteración con remolacha.

### Materiales y método

La búsqueda bibliográfica se ha realizado en Medline, en la base de datos Pubmed, utilizándose como palabras claves: red tuna, beet y fraud. Otras bases de datos utilizadas han sido SciELO, Cochrane y Google Scholar.

Como gestor bibliográfico se ha utilizado Endnote web.

La revisión bibliográfica se ha realizado entre los años comprendidos entre 1967-2017.

### Resultados

El etiquetado incorrecto del marisco es un problema generalizado, en muchos de los casos este etiquetado incorrecto es intencionado con el fin de conseguir beneficios económicos, sustituyendo especies de pescado como es el atún rojo por otras de menor valor gastronómico. Este fraude no es solo económico, sino que además puede ocasionar problemas de salud por el alto número de alergias alimentarias que provocan.

Uno de los últimos fraudes del consumo de pescado lo encontramos con el atún rojo teñido con zumo de remolacha, con ello lo que se consigue es que la carne de los lomos de atún se colorean de rojo pareciendo el atún más cotizado, el capturado en el golfo de Cádiz, atún de almadraba<sup>12</sup>.

La manera de conseguir esto es fácil, basta con bañar el filete de carne blanca en un recipiente hondo con zumo de remolacha y se deja reposar, en maceración durante unos minutos. El atún resultante adquiere un color rojo brillante que es fácil confundir con el atún rojo originario de Cádiz. Cuanto más tiempo permanece el atún en maceración con la remolacha, más intenso es el color

rojo del atún. Además, el zumo de remolacha no deja sabor.

La forma de distinguir este fraude está en:

- La grasa del filete; esta grasa no debe estar nunca entre las vetas, si esto ocurre el pescado ha sido engordado en piscinas y no es salvaje; esto es porque al criarse en piscinas es alimentado a base de caballas, un pescado que es muy graso. Un atún rojo salvaje ha de tener la grasa solo pegada a la piel.
- La textura del atún rojo salvaje varía de la textura del atún adulterado, ya que el atún salvaje de almadraba es gelatinoso y nunca se va a desquebrajar al manipularlo con las manos, hecho que si ocurrirá con el atún adulterado debido a la grasa de las vetas.
- El atún rojo original es de color rosáceo intenso o magenta oscuro, color sangre si es el de almadraba. El color del atún adulterado es más grisáceo, el color es poco uniforme, más bien tirando a amarillo, cuando se corta esta blancura se ve más claramente ya que generalmente solo se tinte la superficie.
- En crudo, el atún tintado con jugo de remolacha destiñe, mancha las manos e incluso al ponerlo en la plancha suelta el tinte rojizo. El atún rojo original nunca destiñe, aunque el de almadraba si puede soltar algo de sangre.
- Si se cocinan ambos filetes de atún con la misma técnica y tiempos se pueden diferenciar claramente un atún rojo adulterado de un atún rojo salvaje.
- La última señal la encontramos en el precio: el atún de aleta amarilla no debe de costar más de 12 euros por kilogramo, el atún rojo no más de 22 euros por kilogramo y el de almadraba no menos de 40 euros por kilogramo.

Otro tipo de fraude en relación con el atún rojo viene determinado por la venta de lomos de atún descongelado que se vende como fresco.

Cuando el atún rojo se congela a una temperatura inferior a -18 °C, los procesos enzimáticos de su degradación se paralizan; no obstante, si éste se ha congelado a -9 °C el atún se sigue degradando y, por lo tanto, cuando se descongela existe mayor riesgo de que contenga microorganismos e histamina, responsable de muchas reacciones alérgicas.

La existencia de dos alertas por intoxicación alimentaria en Italia y Francia levantaron la alarma. La causa fue el consumo de atún fresco procedente de España. Se les diagnosticó escombroidosis, o envenenamiento por pescado con histamina<sup>13</sup>, y los síntomas fueron urticarias, vómitos, diarrea, cefaleas, sarpullido rojo, hipotensión y picor en la garganta debido al elevado contenido de histamina que contenía el pescado<sup>14</sup>. Cuando el pescado se captura en alta mar, se ha de congelar a -18 °C, y permanecer así todo el tiempo para poderlo vender como fresco. Si se ha congelado a -9 °C se ha de vender en conserva<sup>15</sup>. El fraude en este caso sería vender atún que se debería de vender enlatado, como fresco. Este atún contendría elevadas cantidades de histamina que pueden ocasionar fuertes reacciones alérgicas al consumidor. Además, para conseguir el color rojo típico de un

atún fresco les inyectan distintos aditivos como es el jugo de remolacha.

Existen varias hipótesis que explican, porque la histamina contenida en peces en mal estado es más tóxica que la histamina consumida pura tomada vía oral, no obstante, ninguna de ellas convence realmente<sup>16</sup>.

La causa de estas intoxicaciones por el consumo de atún rojo fue la presencia de histamina en cantidades muy elevadas. La histamina se produce en el pescado debido al crecimiento de bacterias responsables de su formación a partir de componentes del músculo. Es por lo tanto un indicador de contaminación bacteriana del pescado, ya sea porque no es un pescado fresco o porque no se ha conservado a la temperatura adecuada.

Si se consume un alimento que contiene elevadas cantidades de histamina se producen una serie de reacciones alérgicas que podría incluso causar la muerte del consumidor. La histamina no desaparece con la cocción del pescado y sigue ocasionando la intoxicación. Además, si el pescado se ha adulterado con aditivos o se ha teñido con zumo de remolacha es muy difícil detectar el fraude con el consiguiente peligro para el consumidor.

Por ello para detectar la existencia de fraudes en el pescado consumido se han desarrollado una serie de técnicas basadas en el ADN<sup>17</sup> del pescado que incluyen reacción en cadena de la polimerasa: PCR multiplex, FINS, PCR-RFLP, PCR-RAPD, PCR-AFLP y PCR-SSCP. Todas estas técnicas se basan en polimorfismos de los códigos genéticos de las diferentes especies.

Estas técnicas se aplican ya actualmente para diferenciar muchos tipos de pescados y mariscos y evitar por lo tanto los distintos fraudes que se comenten con ellos<sup>18</sup>. No obstante, para diferenciar las ocho especies de atún se habrían de combinar dos marcadores genéticos, uno mitocondrial y otro nuclear, ya que el marcador genético utilizado tradicionalmente para códigos de barras de ADN, la citocromo oxidasa 1, no puede diferenciar todas las especies<sup>11</sup>.

Así, por ejemplo, se ha encontrado que el atún rojo del norte del Océano Pacífico<sup>19</sup> tiene un ADN mitocondrial distinto al de la subespecie Atlántica<sup>19</sup> pero muy semejante al de la especie de atún blanco<sup>19</sup>. Por el contrario, no se encontraron diferencias en el genoma nuclear entre los atunes rojos del Océano Atlántico y Pacífico. El atún rojo del norte del Océano Atlántico y el atún rojo del sur del Atlántico tenían secuencias de ADN mitocondrial semejantes al atún de aleta amarilla y ya no tan parecidas a los atunes albacora y patudo, que se pueden considerar como atunes rojos por su parecido morfológico<sup>19</sup>.

## Conclusiones

- La sustitución de una especie por otra, ya sea por error o con la intención de cometer un fraude para obtener beneficios económicos, desequilibra el mercado pesquero, poniendo incluso en peligro la viabilidad del sector<sup>4</sup>.
- Las deficiencias en el etiquetado observadas, el abuso de nombres genéricos que dificultan la identificación de la especie y la falta de documentación

en el momento de la captura del atún rojo indica que las regulaciones españolas son ineficaces<sup>4</sup>.

- Es necesario la creación urgente de campañas de información para los consumidores españoles que les proporcionen información suficiente que evite que sean engañados<sup>4</sup>.
- Entre los distintos métodos de identificación de las distintas especies de atún tenemos la determinación de las características morfológicas; este método no siempre es inequívoco. El uso de la secuencia de ADN es una alternativa que proporciona resultados muy satisfactorios<sup>9</sup>.
- Los códigos de barras de ADN son ya una herramienta muy poderosa que permite diferenciar distintas especies de pescados de una forma muy rápida<sup>8</sup>, no obstante para poder identificar todas las especies de atunes diferentes se ha de combinar dos marcadores genéticos: nuclear y mitocondrial, ya que solo mediante el uso de códigos de barras de ADN no se consigue una buena identificación<sup>20</sup>.
- No obstante España no es el único país en el que se comete el fraude; así, en Bruselas, el 98% de las muestras de atún rojo recogidas en restaurantes eran en realidad de otro pescado<sup>4</sup>.
- Cabe señalar que el atún rojo no es el único pescado con el que se cometen fraudes, en un estudio realizado en 2014 en España, se comprobó que gran parte de la merluza vendida como europea, mucho más cara, era en realidad una merluza procedente de Suráfrica, mucho más barata<sup>21</sup>.
- No es malo que se tiña un atún de aleta amarilla con jugo de remolacha: es más atractivo físicamente y no causa ningún tipo de peligro para la salud; el problema está cuando este atún lo venden al precio de un atún rojo salvaje o un atún de almadraba; ahí sí que existe un fraude.
- Es necesario por lo tanto que el atún lleve su DNI, el etiquetado es clave, y si no lo enseñan en las pescaderías o restaurantes es conveniente pedirlo para evitar fraudes.
- Otro fraude habitual que muestra el mismo informe es el de la maruca, haciéndose pasar por bacalao (*Gadus morua*), o por otra especie como es el *Gadus macrocephallus*, procedente de Alaska y el Pacífico, de mucha menor calidad y precio<sup>21</sup>.
- Si las autoridades no toman cartas en el asunto, los consumidores en la mayoría de los casos poco pueden hacer, siendo lo más probable que no se den cuenta del engaño hasta el momento de tener el plato en la mesa.
- Aunque la industria pesquera desvincula el fraude del atún rojo de las intoxicaciones producidas en distintos países de la Unión Europea, sí que reconoce la necesidad de congelar el atún a -18 °C para poderlo vender como fresco, y la obligatoriedad de venderlo enlatado si se ha congelado a -9 °C.
- Es necesario que las autoridades sanitarias españolas tomen medidas urgentes de control para restringir la venta de pescado fraudulento en el mercado comunitario.

**Bibliografía**

- 1 Belmonte A, Gándara Fdl. El cultivo del atún rojo. *Thunnus thynnus*. Planta de Cultivos Marinos. Centro Oceanográfico de Murcia. Instituto Español de ceanografía. 2008 [citado 24 Noviembre 2017]. Disponible en: <https://www.fundacionesa.es>.
- 2 Guerrero JdB, Herrera MAE, Berthel A. Contenido de ácidos grasos omega-3 en aceites de algunas especies del mar Caribe. *DUGANDIA*, Barranquilla, Colombia. 1994; 5: 17-23.
- 3 Rasmussen RS, Morrissey MT. Marine biotechnology for production of food ingredients. *Adv Food Nutr Res*. 2007; 52: 237-92.
- 4 Gordo A, Carreras G, Sanz N, Vinas J. Tuna Species Substitution in the Spanish Commercial Chain: A Knock-On Effect. *PLoS One*. 2017;12:0170809.
- 5 Elliott RW, Paredes Bulnes, F, Zeballos, J, Juárez A L, Barreto Meza, J Nomenclatura actualizada de peces comerciales del Perú Publicaciones IMARPE. [actualizado julio 1996; citado noviembre 2017]. Disponible en: <http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe:8080/handle/123456789/1190>.
- 6 Un atún rojo alcanza el récord de 1,3 millones de euros en la lonja de Tokio. [actualizado 5 enero 2013; citado 23 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.nytimes.com/2010/03/19/science/earth/19species.html?src=sch&pagewanted=all>.
- 7 Sin Mala Espina. Guía de Consumo responsable de pescado y marisco. [citado 24 noviembre 2017] Disponible en: <https://sinmalaespina.org2017>.
- 8 Wong EK, Hanner R. DNA barcoding detects market substitution in North American seafood. *Food Res Int*. 2008;41:828-37.
- 9 Khaksar R, Carlson T, Schaffner DW, Ghorashi M, Best D, Jandhyala S, et al. Unmasking seafood mislabeling in U. S. markets: DNA barcoding as a unique technology for food authentication and quality control. *Food Control*. 2015; 56: 71-6.
- 10 Woolfe M, Primrose S. Food forensics: using DNA technology to combat misdescription and fraud. *Trends Biotechnol*. 2004; 22:222-6.
- 11 Vinas J, Tudela SA validated methodology for genetic identification of tuna species (genus *Thunnus*). *PLoS One*. 2009;4:7606.
- 12 Rodríguez-Roda J. El atún, *Thunnus thynnus* (L.) del sur de España, en la campaña almadradera del año 1966. *Investigación Pesquera*. 1967;31:349-60.
- 13 Hungerford JM. Scombroid poisoning: a review. *Toxicol*. 2010; 56: 231-43.
- 14 Taylor SL, Stratton JE, Nordlee JA. Histamine poisoning (scombroid fish poisoning): an allergy-like intoxication. *J Toxicol Clin Toxicol*. 1989;27:225-40.
- 15 Garret A, Brown A. Yellowfin Tuna: A global and UK supply OregonState University. [actualizado 2010; citado 24 noviembre 2017] Disponible en: <http://ir.library.oregonstate.edu/concern/conference-proceedings-or-journals/sj1392745>.
- 16 Lehane L, Olley J. Histamine fish poisoning revisited. *Int J Food Microbiol*. 2000; 58:1-37.
- 17 Galimberti A, Mattia FD, Losa A, Bruni I, Federici S, Casiraghi M, et al. DNA barcoding as a new tool for food traceability. *Food Res Int*. 2013;50:55-63.
- 18 Rasmussen RS, Morrissey MT. DNA-based methods for the identification of commercial fish and seafood species. *Revisiónes Completas en Ciencias de la Alimentación y Seguridad Alimentaria*. 2008; 7: 280-95.
- 19 Chow S, Kishino H. Phylogenetic relationships between tuna species of the genus *Thunnus* (Scombridae: Teleostei): inconsistent implications from morphology, nuclear and mitochondrial genomes. *J Mol Evol*. 1995; 41: 741-8.
- 20 Lowenstein JH, Amato G, Kolokotronis SO. The real maccoyii: identifying tuna sushi with DNA barcodes - contrasting characteristic attributes and genetic distances. *PLoS One*. 2009; 4: 7866.
- 21 Taboada L, Sanchez A, Perez-Martin RI, Sotelo CG. A new method for the rapid detection of Atlantic cod (*Gadus morhua*), Pacific cod (*Gadus macrocephalus*), Alaska pollock (*Gadus chalcogrammus*) and ling (*Molva molva*) using a lateral flow dipstick assay. *Food Chem*. 2017; 233: 182-9.



## Resultados perinatales en gestaciones conseguidas por técnicas de reproducción asistida

Koldo Carbonero-Martínez<sup>a</sup>, David Pintado-Vera<sup>b</sup>

(a) Hospital de Día Quironsalud Donostia. Gipuzkoa. Euskadi. España

(b) Unidad de Reproducción Asistida Quironsalud Pamplona. Navarra. España

Recibido el 10 de diciembre de 2018; aceptado el 25 de enero de 2019

### PALABRAS CLAVE

Resultados perinatales.  
Técnicas de reproducción asistida.  
FIVTE.  
ICSI.  
Inseminaciones.

### Resumen:

Desde el nacimiento del primer bebé tras fertilización in vitro (FIV) en Inglaterra (año 1978), las técnicas de reproducción asistida (TRA) han experimentado un crecimiento exponencial, tanto en su número como en su complejidad. Se estima que entre un 15%-17% de las parejas en edad reproductiva van a presentar problemas de esterilidad y que pueden ser subsidiarias de ser tratadas en unidades de reproducción asistida.

En España se estima en 800.000 el número de parejas estériles. La alta prevalencia de esta patología se debe fundamentalmente a dos factores etiológicos, la mala calidad seminal en los varones y la edad materna avanzada.

Se calcula que tras 40 años han nacido en el mundo alrededor de 5 millones de niños gestados por las diferentes técnicas de reproducción asistida.

La ley que regula los diferentes tratamientos de reproducción asistida es la Ley 14/2006 de 26 de mayo, publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

En este artículo se analizan los resultados perinatales de las gestaciones conseguidas por las diferentes técnicas de reproducción asistida. Para ello hemos utilizado los datos de diferentes registros de actividad de la Sociedad Española de Fertilidad (SEF). El registro de actividad de la SEF es el registro oficial del ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) y en él vuelcan los datos más del 90% de las unidades de reproducción asistida tanto públicas como privadas.

Se concluye que el porcentaje de cesáreas y embarazos múltiples es mayor en las gestaciones obtenidas por las diferentes TRA que en las gestaciones por vía natural y que los peores resultados perinatales son básicamente cuando la mujer es mayor de 40 años y en los embarazos múltiples. Para poder mejorar los resultados perinatales de estas gestaciones, es necesario actuar en diferentes frentes informando a la población con deseos reproductivos que la edad de la mujer es básica de cara a un embarazo, que la paciente con problemas reproductivos deberá ser estudiada previamente desde el punto de vista obstétrico y que se deben tomar medidas en las Unidades de Reproducción para evitar, en la medida de lo posible, los embarazos múltiples.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.

## Perinatal results in gestations achieved by assisted reproduction techniques

### Abstract:

Since the birth of the first baby after In Vitro Fertilization in England (year 1978), Assisted Reproduction Techniques (ART) have experienced exponential growth, both in number and complexity. It is estimated that between 15% -17% of couples of reproductive age will present problems of sterility and that may be secondary to being treated in Assisted Reproduction Units.

In Spain, the number of infertile couples is estimated at 800,000. The high prevalence of this pathology is mainly due to two etiological factors, poor seminal quality in males and advanced maternal age.

It is estimated that after 40 years, around 5 million children born in the different Assisted Reproduction Techniques have been born in the world.

The law that regulates the different assisted reproduction treatments is Law 14/2006 of May 26, published in B.O.E.

In this article the perinatal results of the pregnancies obtained by the different Assisted Reproduction Techniques are analyzed. For this we have used the data from different Activity Records of the Spanish Fertility Society (SEF). The activity record of the SEF, is the official registry of the Ministry of Health, Social Services and Equality (MSSSI) and in it the data dump more than 90% of the Assisted Reproduction Units, both public and private.

It is concluded that the percentage of cesareans and multiple pregnancies is higher in the pregnancies obtained by the different T.R.A. than in natural pregnancies and that the worst perinatal results are basically when the woman is over 40 and in multiple pregnancies.

In order to improve the perinatal results of these pregnancies, it is necessary to act on different fronts informing the population with reproductive desires that the woman's age is basic in the face of a pregnancy, that the patient with reproductive problems should be previously studied from the point of obstetric view and that measures should be taken in the Reproduction Units to avoid, as far as possible, multiple pregnancies.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. All rights reserved.

## Etengabeko emaitzak haurdunaldiak lortzen lagundutako ugalketa-teknikek lortutakoak

### Laburpena:

Lehen haurra jaiotze IVF ondoren Ingalaterran (1978) geroztik, laguntza bidezko ugalketa teknikak (ART) bizi izan hazkunde esponontziala, bai kopuruz eta beren complejidad. Se ere estimatzen duten 15%% -17 arteko ugaltze-adinoko bikoteek antzutasuna duten arazoak aurkeztuko dituzte eta ugalketa errepikapeneko unitateetan tratatu beharreko bigarrena izan daiteke.

Espanian estimatzen da bikoteen kopuruaren estériles. La gaixotasun honen prebalentzia altua batez ere bi etiologiko faktoreak, semen pobrea gizon kalitatea eta amen aurreratu 800.000 adina da. 40 urte igaro ondoren, munduan jaiotako 5 milioi haur inguruko ugalketa errepikapeneko tekniken artean jaiotakoak dira.

Laguntzako ugalketa tratamenduak arautzen duen legea 14/2006 Legea, maiatzaren 26koa, B.O.E. ean argitaratu da.

Artikulu hau lortzen Ugalketa teknikak hainbat haurdunaldiak emaitzak perinatal Asistida. Para honen datuak erabiliko ditugu jarduera desberdinetako egunkariak Espainiako Ugalkortasuna Society (SEF) jarduera hauei log SEF aztertzen dira, da Osasun, Gizarte Zerbitzu eta Berdintasun (To MSSSI) eta datu-Ministerioaren erregistro ofizialaren% 90 baino gehiago irauliko publikoak zein pribatuak Laguntza Bidezko Ugalketa Unitateak du. Erabaki da cesaretar ehunekoak eta haurdunaldi anitzak altuagoak direla T.R.A.ak lortutako haurdunaldietan. haurdunaldi naturaletan baino, eta perinatal emaitzarik okerrenak emakumeak 40 urte baino gehiago dituztenean eta haurdunaldi anitzetan oinarritzen direla. Ordena perinatal haurdunaldiak horien emaitzak hobetzeko, ezinbestekoa da hainbat fronte ugalketa desioak populazioaren emakumeen adina dela haurdunaldi baten aurrean ezinbestekoa da informatzea jardun da, ugalketa-arazoak dituzten gaixoak behar dituen aldetik aztertu Ikuspegi obstetrikokoan eta Ugalketa Unitateetan neurriak hartu beharko liriteke haurdunaldi anitzak saihesteko.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Eskubide guztiak gordeta.

## KEYWORDS

Perinatal results.  
Assisted reproduction techniques.  
IVF.  
ICSI.  
Inseminations.

## GILTZA-HITZAK

Perinatal emaitzak.  
Lagunduriko ugalketa-rako teknikak.  
FIVTE.  
ICSI.  
Inseminazioak.

*La presente revisión se basa en una conferencia de la XLV Semana Médica de Bilbao, que se inauguró el martes, 2 de octubre de 2018, en Bilbao (Bizkaia). La conferencia versó sobre las consecuencias de una procreación tardía y los resultados perinatales en embarazos conseguidos por técnicas de reproducción asistida, que fue impartida por el doctor Koldo Carbonero.*

### Introducción histórica

La historia de los tratamientos reproductivos en humanos se remonta a la década de los años 60 del pasado siglo, cuando Robert Greenblatt y cols. publican un artículo sobre el uso del citrato de clomifeno en la inducción de la ovulación y su mecanismo de acción (bloqueando receptores hipotalámicos de estradiol)<sup>1</sup>. A partir de este momento se pudieron realizar inseminaciones con semen de donante dirigiendo el ciclo ovárico.

Sin embargo, el logro con más significado y que constituye un hito en los tratamientos reproductivos se produce en 1978, con el nacimiento de Louise Brown en Manchester (Reino Unido) tras un proceso de fertilización in vitro y transferencia embrionaria (FIVTE)<sup>2</sup>. Sus autores, los doctores Patrick C. Steptoe y Sir Robert G. Edwards consiguieron en su centro hospitalario de Bourn Hall, ubicado en Cambridge (Gran Bretaña), la proeza de fecundar un óvulo humano in vitro y que se desarrollase un embrión evolutivo en el laboratorio, transfiriéndolo posteriormente al útero materno consiguiendo así una gestación y un parto a término. Sir Robert G. Edwards recibió por dicho motivo el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en el año 2010.

Otro avance de calado, sobre todo en los tratamientos del factor masculino severo, se produjo en el año 1992 cuando nació el primer bebé gestado tras la técnica de microinyección espermática intracitoplasmática (ICSI) en Bruselas (Bélgica)<sup>3</sup>. Los doctores P. Devroey, G. Palermo y A. Van Steirteghem dieron un paso más, introduciendo un espermatozoide dentro del ovocito humano metafase II tras su captación ovárica, sin que la ultraestructura celular se alterase consiguiendo así un embrión evolutivo. Los centros reproductivos españoles no tardaron mucho en adquirir conocimientos y tecnología que les permitiese realizar dichos avances y en julio de 1984 nace en el Instituto Universitario Dexeus-Barcelona el primer “bebé probeta” español (equipo dirigido por el Dr. Pedro Barri)<sup>4</sup> y en 1985 nace en el Hospital de Cruces-Baracaldo-Vizcaya el primer “bebé probeta” concebido en un hospital de la red pública española (equipo dirigido por el Dr. José Ángel Portuondo)<sup>5</sup>.

Los médicos especialistas en medicina reproductiva han contado desde el inicio con el desarrollo, por parte de la industria farmacéutica, de fármacos cada vez más eficaces y específicos para poder estimular la ovulación y así poder avanzar en las técnicas de reproducción asistida (TRA). Hoy en día disponemos de las gonadotropinas hipofisarias de origen urinario y de origen recombinante, FSH y LH (isómeros alfa, beta y delta), de la hCG urinaria y recombinante, de los agonistas y antagonistas de la GnRH<sup>6,7</sup> y por supuesto del citrato de clomifeno<sup>1</sup>, como principales componentes del arsenal

terapéutico para poder realizar hiperestimulaciones ováricas controladas, base de casi todas las TRA.

### Epidemiología

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define ‘esterilidad’ como la incapacidad de conseguir una gestación tras el plazo de un año manteniendo relaciones sexuales, sin método anticonceptivo alguno<sup>8</sup>.

La prevalencia de las parejas estériles en el mundo occidental, estaría entre un 15-17% de las parejas en edad reproductiva, según los diferentes estudios epidemiológicos consultados<sup>9,10</sup>. El porcentaje ha ido aumentando de manera significativa a lo largo de los últimos 20 años.

En la década de los años 80 del siglo pasado no llegaba al 10%. En España se estima en 800.000 el número de parejas estériles. Se admite que cada año, en los países industrializados, entrarían unas 1.200 nuevas parejas estériles por millón de habitantes, lo que supondría en España unas 44.000 parejas nuevas al año.

El aumento progresivo del número de parejas con problemas reproductivos se debe en gran medida a la etiología más prevalente de la esterilidad en la actualidad, que es, si nos referimos al factor masculino, la mala calidad seminal, testada objetivamente por la OMS con cada actualización de las guías con los parámetros de normalidad del seminograma<sup>11,12</sup>, y en lo referente al factor femenino, la principal causa es la edad inadecuada de las mujeres a la hora de plantearse la maternidad; estudios del Instituto Nacional de Estadística (INE) nos dicen que en España la edad media de la mujer al nacimiento de su primer hijo es de 31,5 años<sup>13</sup> y como es bien sabido, la mujer empieza a perder poco a poco su fertilidad a partir de los 30 años, siendo a partir de los 35 años cuando este declive se hace todavía más evidente, y de ahí hasta el cese total de la función ovárica.

El número de ciclos de las diferentes TRA, realizados en España por las numerosas unidades de reproducción asistida tanto de centros públicos como privados, ha ido creciendo de forma exponencial a lo largo de los años, y así en el año 2014, según el registro de la Sociedad Española de Fertilidad (SEF), se realizaron 54.024 ciclos de FIV/ICSI con ovocitos propios y 36.463 inseminaciones artificiales (66,2% con semen conyugal y 33,8% con semen de donante)<sup>14</sup>.

Por último, es importante conocer que tras los 40 años de vida de la FIV, se calcula que han nacido en el mundo alrededor de 5 millones de niños gracias a estas técnicas.

### Técnicas de reproducción asistida

Se define como técnica de reproducción asistida (TRA) cualquier tratamiento encaminado a conseguir una gestación, en el que no intervengan las relaciones sexuales. Esto excluye las inducciones de la ovulación con coitos dirigidos.

En la actualidad se realizan las siguientes TRA:

- IAC (Inseminación artificial con semen conyugal).
- IAD (Inseminación artificial con semen de donante).
- FIVTE (Fertilización in vitro y transferencia embrionaria).

- ICSI (Microinyección espermática intracitoplasmática).
- DGP (Diagnóstico genético preimplantacional).
- RO (Recepción de ovocitos donados).
- ROPA (Recepción de ovocitos de pareja propia).
- Vitrificación (ovocitos/embriones).
- Criopreservación (espermatozoides/tejido testicular).
- Lavado seminal (parejas serodiscordantes).

La indicación de cada técnica en particular debe ser propuesta tras un diagnóstico etiológico lo más preciso posible, logrado mediante un estudio reproductivo adecuado y protocolizado.

Para realizar de manera especializada las diferentes TRA se han constituido las llamadas unidades de reproducción humana asistida, que son equipos multidisciplinares compuestos básicamente por especialistas en Ginecología, Embriología, Andrología, Genética, Psicología y Anestesia. Por supuesto, apoyadas por personal de enfermería y administración específicos. Su ubicación ideal sería dentro de una estructura hospitalaria, puesto que de ese modo se facilitaría el estudio integral de los pacientes, que en muchas ocasiones requieren valoración complementaria de otros especialistas y de la realización de actos quirúrgicos que deben realizarse en áreas apropiadas para este tipo de procedimientos.

Se establecerían tres niveles de actuación: nivel clínico, nivel de laboratorio y nivel psicológico que, funcionando coordinadamente, afronten los problemas reproductivos planteados, tanto en su diagnóstico como en su respuesta terapéutica.

### Marco legal

Debido a la complejidad y singularidad de las TRA, así como de la rápida implementación de las mismas, es obligado establecer un marco jurídico que las regule, en beneficio de los usuarios y de los especialistas en Medicina Reproductiva. No olvidemos que en los diferentes programas reproductivos se trabaja con gametos propios, gametos donados, gametos y embriones criopreservados, así como con técnicas genéticas dirigidas a evitar una descendencia afectada de enfermedades hereditarias.

En España se publicó por primera vez una norma reguladora en forma de Ley en 1988, una de las primeras en entrar en vigor a nivel Europeo. Esto llegó tras el consenso entre la Comisión Especial de Estudio de la Fecundación In Vitro y la Inseminación Artificial y los diputados del Congreso, en representación de los diferentes partidos políticos (Ley 35/1988 de 22 de noviembre). A partir de entonces se han sucedido modificaciones. La primera dio lugar a la Ley 42/2003 de 21 de noviembre y la última se produjo en el año 2006 dando lugar a la ley vigente que regula las Técnicas de Reproducción Asistida (Ley 14/2006 de 26 de mayo). Para estas actualizaciones de la ley inicial se ha contado con diferentes informes emitidos desde el año 2000 por la Comisión Nacional de Reproducción Humana Asistida. Hay que destacar que la ley actual, aparte de regular todos los procesos implicados en los tratamientos repro-

ductivos, prohíbe la subrogación uterina, la elección del sexo por indicación social y la clonación de embriones humanos.

### Resultados perinatales

El incremento extraordinario en el número de ciclos de TRA a lo largo de las últimas décadas ha supuesto en todo el mundo una ayuda inestimable para las parejas con problemas de fertilidad, consiguiendo gestaciones que de otra forma o en tiempos pretéritos hubieran sido imposibles.

Sin embargo se ha confirmado en numerosos estudios de diferentes países, que los resultados perinatales en las gestaciones derivadas de estos procedimientos son peores que en gestaciones conseguidas por vía natural<sup>15,16</sup>. Está documentado que hay más incidencia de gestaciones múltiples<sup>17</sup>, prematuridad<sup>15</sup>, bajo peso para la edad gestacional<sup>15</sup>, placenta previa, inducción al parto, diabetes gestacional<sup>18</sup> y cesáreas<sup>19</sup>.

Si bien los motivos no están muy claros y los estudios retrospectivos realmente no aclaran la etiología de estos peores resultados, sí es cierto y comprobable, que los resultados perinatales empeoran cuando se trata de gestaciones múltiples o en mujeres con edades superiores a los 40 años<sup>20,21</sup>.

La tasa de multiparidad en gestaciones tras TRA ha estado siempre muy por encima de aquellas resultado de gestaciones espontáneas debido a que, para optimizar los resultados en ciclos de inseminación (embarazos por ciclo), normalmente se inducen estimulaciones ováricas, y como consecuencia de ello se producen plurivulaciones<sup>17</sup>.

En el caso de los ciclos de FIV/ICSI, la política de introducir más de un embrión por transferencia, se debe a que, sobre todo en los inicios de dichas técnicas, los resultados eran muy limitados y de esta forma se lograban incrementar las tasas de embarazo por transferencia<sup>22</sup>.

La edad de las mujeres que acceden a las unidades de reproducción asistida ha ido en aumento de forma progresiva y en la actualidad el número de mujeres de más de 40 años que se someten a tratamientos en España es significativo; según el Registro Nacional de Actividad de 2015 – Registro SEF<sup>14</sup>, el número de ciclos de FIV/ICSI realizados a mujeres de más de 40 años representó el 22,4% del total de los ciclos realizados en España en el año 2015.

Por último, el perfil de las parejas tratadas por esterilidad o infertilidad, al margen de la edad, puede influir en los peores resultados perinatales de sus gestaciones. Hay que considerar que entre las etiologías ligadas a problemas reproductivos femeninos se encuentran la obesidad<sup>23</sup>, la anorexia, endocrinopatías (como el hipotiroidismo y la diabetes)<sup>24</sup>, trombofilias, hipertensión arterial, síndromes congénitos (Marfan, Turner, etc.), epilepsia y diversos desórdenes cardiopulmonares. En todos los casos anteriormente referidos, los embarazos serían etiquetados de riesgo y conllevarían a priori peores resultados perinatales.

Para comprobar objetivamente los resultados perinatales en España tras las TRA, lo ideal es recurrir a los

**Tabla I**  
**Número de ciclos (todas las técnicas) en función de la edad de la mujer**

	< 35 años	35 – 39 años	≥ 40 años	Edad no anotada	Total
Ciclos para obtención de oocitos propios	15226	25426	12090	1282	54024
Criotransferencias (CT) de embriones criopreservados procedentes de oocitos propios	9081	11685	4869	216	25851
Ciclos de recepción de oocitos de donante	1129	3440	11401	163	16133
CT de embriones criopreservados procedentes de oocitos de donante	881	2869	10727	205	14682

datos presentados anualmente en el Registro Nacional de Actividad – Registro de la Sociedad Española de Fertilidad (SEF). El último publicado es del año 2015. Este es el registro oficial de las Técnicas de Reproducción Asistida del ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI). En él se realiza un análisis estadístico de todos los datos nacionales oficiales, cubriendo todas las TRA y a todos los centros españoles acreditados para practicarlas. En el registro del año 2015 han participado 291 centros reproductivos.

Respecto a la distribución por edades de las técnicas de FIV/ICSI, se comprueba que el mayor grupo de pacientes que realiza ciclos con ovocitos propios se concentra entre los 35 y 39 años. Si nos referimos a ciclos con ovocitos donados, el grupo más numeroso estaría en las mujeres de 40 o más años (Tabla I). Respecto a las semanas de gestación en que se produjo el parto en ciclos de FIV/ICSI con ovocitos propios, cabe destacar que el 81,8% se encontraban entre las semanas 37–41, si se trataba de gestaciones simples, y un 46,5% si eran gestaciones gemelares (tabla II).

En la siguiente tabla se representan los resultados perinatales de todas las TRA FIV/ICSI en todas sus va-

riantes. Destaca el porcentaje de cesáreas, muy por encima del índice de cesáreas en pacientes no provenientes de TRA (tabla III).

Respecto a las gestaciones obtenidas por inseminación tanto conyugal como con semen de donante, IAC/IAD, el porcentaje de embarazos múltiples fue de un 10,4% en IAC y de un 11,8% en IAD, datos bastante razonables teniendo en cuenta que la mayoría de los ciclos de inseminaciones se realizan bajo estimulación ovárica.

El porcentaje de abortos y ectópicos se encuentra en rangos similares al de embarazos naturales (tabla IV). Respecto a los resultados perinatales de las gestaciones conseguidas por IAC/IAD, destaca el porcentaje de cesáreas global, representando un 30,5% de los partos (tabla V).

### Conclusiones

En los embarazos conseguidos por las diferentes técnicas de reproducción asistida, comparados con los embarazos conseguidos por vía natural, hay:

- Mayor índice global de cesáreas.
- Mayor tasa de embarazos múltiples.
- Igual porcentaje de partos a término.

**Tabla II**  
**Oocitos propios: Multiplicidad de los partos en función de la semana de gestación**

	Feto único	Gemelar	Triple o más	Total
Semanas de gestación 20-27	39 (0,6%)	34 (2,5%)	0 (0,0%)	73 (0,9%)
Semanas de gestación 28-32	132 (2,0%)	145 (10,6%)	5 (35,7%)	282 (3,5%)
Semanas de gestación 33-36	714 (10,7%)	495 (36,2%)	8 (57,1%)	1.217 (15,2%)
Semanas de gestación 37-41	5.444 (81,8%)	635 (46,5%)	1 (7,1%)	6.080 (75,7%)
Semanas de gestación ≥42	96 (1,4%)	10 (0,7%)	0 (0,0%)	106 (1,3%)
Parto conocido sin conocer la fecha	228 (3,4%)	47 (3,4%)	0 (0,0%)	275 (3,4%)
<b>Total</b>	<b>6.653</b>	<b>1.366</b>	<b>14</b>	<b>8.033</b>



**Tabla III**  
**Resultados perinatales**

	Parto eutócico	Parto por cesárea	Nacidos vivos niñas	Nacidos vivos niños	ILE (*)	Malformaciones (**)	Nacidos muertos (***)
FIV oocitos propios	582	377 (39,3%)	545	606 (52,6%)	11	32 (2,8%)	10 (0,9%)
ICSI oocitos propios	4.097	2.522 (38,1%)	3.811	3.865 (50,4%)	81	225 (2,9%)	62 (0,8%)
FIV oocitos donante	87	143 (62,2%)	132	149 (53,0%)	3	8 (2,8%)	4 (1,4%)
ICSI oocitos donante	1.439	2.364 (62,2%)	2.435	2.452 (50,2%)	11	212 (4,3%)	18 (0,4%)
CT oocitos propios	2.951	2.361 (44,4%)	3.005	3.062 (50,5%)	46	154 (2,5%)	29 (0,5%)
CT oocitos donante	1.403	1.926 (57,9%)	1.970	1.856 (48,5%)	15	159 (4,2%)	31 (0,8%)
Ciclos de DGP	486	463 (48,8%)	559	542 (49,2%)	3	25 (2,3%)	7 (0,6%)
FIV-ICSI oocitos desvitrificados propios	94	64 (40,5%)	88	86 (49,4%)	1	13 (7,5%)	1 (0,6%)
FIV-ICSI oocitos desvitrificados donante	809	1.167 (59,1%)	1.206	1.203 (49,9%)	11	82 (3,4%)	10 (0,4%)
CT oocitos desvitrificados propios (revitrif.)	17	18 (51,4%)	16	21 (56,8%)	0	2 (5,4%)	0 (0,0%)
CT oocitos desvitrificados donante (revitrif.)	184	251 (57,7%)	254	268 (51,3%)	2	40 (7,7%)	10 (1,9%)
C. Donación embriones	232	332 (58,9%)	341	349 (50,6%)	3	35 (5,1%)	2 (0,3%)
C. Acumulación oocitos	82	34 (29,3%)	68	63 (48,1%)	0	3 (2,3%)	1 (0,8%)
<b>Totales</b>	<b>12.465</b>	<b>12.022 (49,1%)</b>	<b>14.430</b>	<b>14.524 (46,3%)</b>	<b>187</b>	<b>990 (3,4%)</b>	<b>185 (0,6%)</b>

(\*) Interrupciones Legales de Embarazo. (\*\*) Malformaciones mayores y menores. Porcentaje respecto a "Nacidos vivos". (\*\*\*) Tasa de muerte perinatal. Porcentaje respecto a "Nacidos vivos" + "Nacidos muertos".

- Igual porcentaje de abortos y embarazos ectópicos.
- Igual tasa de mortalidad perinatal.
- Misma proporción de recién nacidos niños/niñas.
- Peores resultados perinatales en mujeres mayores de 40 años y en gestaciones múltiples.

#### Recomendaciones

Si queremos mejorar los resultados perinatales de las TRA, habría que actuar sobre las principales causas de los mismos.

Para favorecer la disminución de la edad de las pacientes que buscan gestación, se deben proponer medidas informativas dirigidas a la población en edad reproductiva y encaminadas a advertir de que la edad, sobre todo en la mujer, representa un factor clave en la fertilidad, y que esta va disminuyendo progresivamente a partir de los 30 años<sup>25</sup>. Esta labor es responsabilidad de los médicos de atención primaria, de los ginecólogos y de las sociedades médicas relacionadas con la Medicina Reproductiva.

**Tabla IV**  
**Tipos de embarazo**

	IAC	IAD	Total
Únicos	2.820 (89,6%)	2.219 (88,2%)	5.039 (89,0%)
Gemelares	298 (9,5%)	268 (10,7%)	566 (10,0%)
Triples	23 (0,7%)	24 (1,0%)	47 (0,8%)
> 3 sacos	7 (0,2%)	4 (0,2%)	11 (0,2%)
<b>Total múltiples</b>	<b>328 (10,4%)</b>	<b>296 (11,8%)</b>	<b>624 (11,0%)</b>
<b>Total gestaciones</b>	<b>3.148 (13,0%)</b>	<b>2.515 (20,4%)</b>	<b>5.663 (15,5%)</b>
<b>Evolución de los embarazos</b>	<b>IAC</b>	<b>IAD</b>	<b>Total</b>
Abortos	583 (18,5%)	433 (17,2%)	1.016 (17,9%)
Ectópicos	54 (1,7%)	49 (1,9%)	103 (1,8%)

**Tabla V**  
**Resultados perinatales, IAC - IAD**

	IAC	IAD	Total
Partos <sup>(1)</sup>	2.404 (55,7%)	1.914 (44,3%)	4.318 (100%)
Tipo de parto desconocido <sup>(2)</sup>	146 (6,1%)	132 (6,9%)	278 (6,4%)
Partos eutócicos	1617	1.190	2.807
Cesáreas <sup>(3)</sup>	641 (28,4%)	592 (33,2%)	1.233 (30,5%)
Niñas	1.175	1.022	2.197
Niños <sup>(4)</sup>	1.266 (51,9%)	1.055 (50,8%)	2.321 (51,4%)
ILE <sup>(5)</sup>	25	20	45
Malformaciones <sup>(6)</sup>	27 (1,1%)	29 (1,4%)	56 (1,2%)
Nacidos Muertos <sup>(7)</sup>	9 (0,4%)	17 (0,8%)	26 (0,6%)

(1) Porcentaje respecto al total. (2) Porcentaje respecto al total de cada técnica. (3) Porcentaje respecto a “Eutócico” + “Cesárea”. (4) Porcentaje respecto a “Niñas” + “Niños”. (5) Interrupciones Legales de Embarazo. (6) Malformaciones mayores y menores. Porcentaje respecto a “Niñas” + “Niños”. (7) Tasa de muerte perinatal. Porcentaje respecto a “Niñas” + “Niños” + “Nacidos muertos”.

Asimismo, es conveniente hacer entender que las gestaciones por encima de los 40 años representan mayor riesgo desde el punto de vista obstétrico, independientemente del estado de salud de la gestante<sup>21</sup>. En España, a pesar que la Ley de Reproducción Asistida lo permite, la inmensa mayoría de las unidades de reproducción no realizan ninguna TRA a mujeres de más de 50 años.

El consenso en disminuir la tasa de gestaciones múltiples es unánime, y de hecho a lo largo de los últimos años se han podido bajar los porcentajes de multiparidad transfiriendo menos embriones por ciclo (tabla VI)<sup>14</sup>, de-

bido en gran parte, a la aparición de nuevas técnicas como la vitrificación<sup>26</sup> y del perfeccionamiento de los laboratorios de embriología, con incubadores de última generación que han conseguido optimizar notablemente los resultados. Por otro lado, en las inseminaciones se procura utilizar protocolos de estimulación ovárica menos agresivos e incluso utilizar ciclos naturales sin estimulación ovárica.

Por último, es recomendable la valoración exhaustiva, por parte de los especialistas en Medicina Reproductiva, de los factores de riesgo obstétrico de sus pacientes antes de iniciar los tratamientos pertinentes.

**Tabla VI**  
**Oocitos propios en fresco: Evolución de la política de transferencia embrionaria 1998-2016**

Año	1 embrión	2 embriones	3 embriones	> 3 embriones
1998	9.80%	16.30%	41.80%	31.90%
1999	8.60%	16.30%	45.60%	29.40%
2000	8.90%	21.60%	45.60%	23.90%
2001	9.70%	25.70%	51.50%	13.10%
2002	11.40%	34.90%	42.30%	11.40%
2003	12.10%	44.40%	36.70%	6.80%
2004	13.30%	49.80%	36.90%	—
2005	14.40%	53.60%	32.00%	—
2006	14.70%	59.90%	25.40%	—
2007	15.50%	62.30%	22.10%	—
2008	14.20%	63.20%	22.60%	—
2009	15.60%	68.20%	16.10%	—
2010	17.40%	69.40%	13.20%	—
2011	17.90%	70.90%	11.10%	—
2012	19.60%	72.00%	8.40%	—
2013	21.80%	71.50%	6.80%	—
2014	25.40%	68.20%	6.40%	—
2015	27.90%	67.40%	4.70%	—
2016	31.50%	65.00%	3.50%	—

Esta recomendación viene avalada por distintos grupos de expertos, como el Committee Opinion of The American College of Obstetricians and Gynecologists<sup>27</sup>, a su vez apoyado por la American Society for Reproductive Medicine y la Society for Maternal-Fetal Medicine.

### Bibliografía

- 1 Roy S, Greenblatt RB, Mahesh VB, Jungck EC. Clomiphene Citrate: Further Observations on Its Use in Induction of Ovulation in the Human and on Its Mode of Action. *Fertility and sterility*. 1963;14:575-95.
- 2 Steptoe PC, Edwards RG. Birth after the reimplantation of a human embryo. *Lancet*. 1978;2(8085):366.
- 3 Palermo G, Joris H, Devroey P, Van Steirteghem AC. Pregnancies after intracytoplasmic injection of single spermatozoon into an oocyte. *Lancet*. 1992;340(8810):17-8.
- 4 Carol M. El primer 'bebé probeta' español nació anoche en Barcelona. *El País*. 1984.
- 5 Primer niño probeta vasco. *El País*. 1985.
- 6 Ludwig M, Westergaard LG, Diedrich K, Andersen CY. Developments in drugs for ovarian stimulation. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2003;17(2):231-47.
- 7 Nyboe Andersen A, Nelson SM, Fauser BC, Garcia-Velasco JA, Klein BM, Arce JC, et al. Individualized versus conventional ovarian stimulation for in vitro fertilization: a multicenter, randomized, controlled, assessor-blinded, phase 3 noninferiority trial. *Fertility and sterility*. 2017;107(2):387-96 e4.
- 8 Carbonero-Martínez JL. Resultados perinatales en gestaciones conseguidas por técnicas de reproducción asistida. *Progresos de obstetricia y ginecología: revista oficial de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia*. 2017;60(3):197-202.
- 9 Leridon H. Can assisted reproduction technology compensate for the natural decline in fertility with age? A model assessment. *Human reproduction*. 2004;19(7):1548-53.
- 10 Maruani P, Schwartz D. Sterility and fecundability estimation. *J Theor Biol*. 1983;105(2):211-9.
- 11 Johnson SL, Dunleavy J, Gemmell NJ, Nakagawa S. Consistent age-dependent declines in human semen quality: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2015;19:22-33.
- 12 Virtanen HE, Jorgensen N, Toppari J. Semen quality in the 21(st) century. *Nat Rev Urol*. 2017;14(2):120-30.
- 13 Instituto Nacional de Estadística. Edad Media a la Maternidad por orden del nacimiento según nacionalidad (española/extranjera) de la madre. Madrid; 2017. Disponible en: <http://www.ine.es>.
- 14 Registro Nacional de Actividad: Registro SEF; 2015. Disponible en: <https://www.registrosef.com/>.
- 15 Jackson RA, Gibson KA, Wu YW, Croughan MS. Perinatal outcomes in singletons following in vitro fertilization: a meta-analysis. *Obstet Gynecol*. 2004;103(3):551-63.
- 16 McGovern PG, Llorens AJ, Skurnick JH, Weiss G, Goldsmith LT. Increased risk of preterm birth in singleton pregnancies resulting from in vitro fertilization-embryo transfer or gamete intrafallopian transfer: a meta-analysis. *Fertility and sterility*. 2004;82(6):1514-20.
- 17 Black M, Bhattacharya S. Epidemiology of multiple pregnancy and the effect of assisted conception. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2010;15(6):306-12.
- 18 Grady R, Alavi N, Vale R, Khandwala M, McDonald SD. Elective single embryo transfer and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Fertility and sterility*. 2012;97(2):324-31.
- 19 Maman E, Lunenfeld E, Levy A, Vardi H, Potashnik G. Obstetric outcome of singleton pregnancies conceived by in vitro fertilization and ovulation induction compared with those conceived spontaneously. *Fertility and sterility*. 1998;70(2):240-5.
- 20 Nybo Andersen AM, Wohlfahrt J, Christens P, Olsen J, Melbye M. Maternal age and fetal loss: population based register linkage study. *BMJ*. 2000;320(7251):1708-12.
- 21 Cnattingius S, Forman MR, Berendes HW, Isotalo L. Delayed childbearing and risk of adverse perinatal outcome. A population-based study. *JAMA*. 1992;268(7):886-90.
- 22 Pandian Z, Bhattacharya S, Ozturk O, Serour GI, Templeton A. Number of embryos for transfer following in-vitro fertilisation or intra-cytoplasmic sperm injection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004(4):CD003416.
- 23 Talmor A, Dunphy B. Female obesity and infertility. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2015;29(4):498-506.
- 24 Weiss RV, Clapauch R. Female infertility of endocrine origin. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2014;58(2):144-52.
- 25 Johnson JA, Tough S, Sogc Genetics C. Delayed childbearing. *J Obstet Gynaecol Can*. 2012;34(1):80-93.
- 26 Vajta G, Kuwayama M. Improving cryopreservation systems. *Theriogenology*. 2006;65(1):236-44.
- 27 American College of O, Gynecologists' Committee on Obstetric P, Committee on G, Food US, Drug A. Committee Opinion No 671: Perinatal Risks Associated With Assisted Reproductive Technology. *Obstet Gynecol*. 2016;128(3):e61-8.

# NOTA CLÍNICA



Gac Med Bilbao. 2019;116(1):30-32

## ¿Cómo es la distribución de los desfibriladores externos automáticos en Euskadi?

Javier Velasco-Montes<sup>a</sup>, Silvia González-Díez<sup>b</sup>

(a) Hospital de Leza. Osakidetza. Laguardia. Álava. Euskadi. España

(b) Médico especialista en atención familiar y comunitaria

Recibido el 19 de junio de 2017; aceptado el 30 de enero de 2019

### PALABRAS CLAVE

Desfibriladores.  
Modelos estadísticos.  
Estadística.

### Resumen:

El empleo adecuado de los desfibriladores externos automáticos (DEA) ha mostrado su eficacia en la mejoría de la supervivencia y pronóstico neurológico en la parada cardíaca extrahospitalaria. La legislación española obliga a la colocación de estos dispositivos en determinados lugares con gran afluencia de público. Con el presente trabajo quisimos analizar cuál es su distribución en Euskadi, y si la misma se ajustaba a la población de cada una de sus provincias. En el momento de realizar este estudio, en Euskadi hay contabilizados un total de 1711 DEA, aunque no hay un reparto homogéneo entre Vizcaya, Guipúzcoa y Álava.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

Defibrillators.  
Statistical models.  
Statistics as topic.

### How is the distribution of automatic external defibrillators in Euskadi?

### Abstract:

The adequate use of automated external defibrillators (AEDs) has shown its efficacy in the improvement of survival and neurological prognosis in out-of-hospital cardiac arrest. Spanish legislation requires the placement of these devices in certain places with a large influx of public. With the present work we wanted to analyze what is its distribution in Euskadi, and if it was adjusted to the population of each of its provinces. At the time of carrying out this study, a total of 1711 DEAs have been counted in Euskadi, although there is no homogeneous distribution between Vizcaya, Guipúzcoa and Álava.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. All rights reserved.

## Nolakoa da Euskadin kanpoko desfibriladore automatikoen banaketa?

### Laburpena:

Kanpoko desfibriladore automatikoen ongi erabilera ospitaletik kanpo, bai biziraupenean, bai iragarpen neurologikoan eraginkortasun handia erakutsi du bihotz atxiloeketan.

Tramankulu hauek jende ugari dagoen lekuetan kokatzea derrigortu du Espainiako Legeak.

Gaur egun, Euskadin egin den ikerketarekin tramankulu hauen kokapena aztertu nahi dute, Euskadiko probintzia bakoitzeko biztanleriarekin bat etortzen den ikusteko.

Ikerketa egin ondoren, Euskadin 1711 desfibriladore zenbatu dute, baina esan beharra daukagu Bizkaia, Gipuzkoa eta Araba probintzien artean ez dagoela kontrol homogeneorik.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Eskubide guztiak gordeta.

## GILTZA-HITZAK

Desfibriladoreak.  
Eredu estatistikoak.  
Estatistika.

## Introducción

La utilización apropiada de desfibriladores externos automáticos (DEA) ha demostrado su eficacia en el medio extrahospitalario, tanto en la prevención de la muerte súbita cardíaca como en la mejora del pronóstico neurológico tras la misma<sup>1</sup>. En Euskadi, el Decreto 9/2015, de 27 de enero, regula la instalación y uso de los mismos y se establece la obligatoriedad de su instalación en determinados espacios de uso público externos al ámbito sanitario<sup>2</sup>, con creciente aceptación por la población general.

### Material y métodos

A partir de los datos disponibles en forma de acceso libre en la web [Datos.gob.es](http://Datos.gob.es)<sup>3</sup> quisimos realizar un análisis del número de desfibriladores que se encuentran en Euskadi y si su distribución se ajusta a la población de cada una de sus provincias.

El número de DEA se obtuvo a partir de los datos aportados por el Registro Vasco de DEA, adscrito al departamento de Salud del Gobierno vasco y que recoge todos los dispositivos instalados en Euskadi de forma actualizada, con una periodicidad mensual. Los datos poblacionales se obtuvieron de la página web del Instituto de Estadística de Euskadi<sup>4</sup>.

### Resultados

En diciembre de 2018, según puede observarse en la tabla número I, hay contabilizados en Euskadi un total de 1.711 DEA (258 en Álava, 527 en Vizcaya y 926 en Guipúzcoa). Según [Eustat.eus](http://Eustat.eus), a fecha 1 de enero de 2018 (último dato oficial disponible), Euskadi tiene un total de 2.180.449 habitantes (325.518 en Álava, 1.140.662 en Vizcaya y 714.269 en Guipúzcoa). Por tanto, las ratios de personas por cada DEA son bastante diferentes en cada provincia: 771 personas/DEA en Guipúzcoa, 1.261 personas/DEA en Álava y 2.164 personas/DEA en Vizcaya.

### Discusión

Según los resultados obtenidos en el presente trabajo podemos afirmar que la distribución de los DEA en Eus-

kadi no muestra una distribución homogénea entre sus provincias: Guipúzcoa tiene muchos más DEA por 10.000 habitantes que las otras provincias vascas: 1,63 veces más que Álava y 2,80 veces más que Vizcaya (ver tabla I). En los países desarrollados el número de DEA está creciendo de forma notable, aunque España se encuentra a la cola de Europa según la Sociedad Española de Cardiología<sup>5</sup>: hay 2,6 DEA por cada 10.000 habitantes, que contrastan con los 18,5 por 10.000 de Francia, que junto a Dinamarca y Suecia lideran su implantación en Europa.

En todo el mundo, el país más avanzado es Japón, con 25 desfibriladores por cada 10.000 habitantes. Por tanto, Euskadi, con 7,8 DEA/10.000 habitantes se encuentra a la cabeza de España, pero lejos aún de otros países europeos.

### Autoría

Los dos autores de este trabajo hemos contribuido a la autoría del mismo: a su concepción y diseño, a la adquisición de datos, a su análisis y a la interpretación de los mismos. Asimismo, hemos realizado la escritura de lanota y hemos aprobado la versión final para su publicación.

### Financiación

Los autores de este trabajo no hemos recibido financiación externa para su realización.

### Conflicto de intereses

Los autores de este trabajo no tienen ningún conflicto de intereses que declarar.

### Agradecimientos

A Arantza Sáez de Lafuente Morínigo, de la Unidad de Metodología y Estadística de Bioaraba, por su ayuda en el análisis estadístico. A Garazi Urkiza Pedrazuela, por su traducción al euskera.

### Bibliografía

- 1 Blom MT, Beesems SG, Homma PC, Zijlstra JA, Hulleman M, van Hoeijen DA et al. Improved survival after

**Tabla I**  
**Número de DEA en cada provincia de Euskadi y número de habitantes a fecha 1 de enero de 2018**

Provincia	Número de DEA	Población a 01/01/2018	Personas por DEA	Número de DEA por 10.000 habitantes
Álava	258	325.518	1.261	7.9
Vizcaya	527	1.140.662	2.164	4.6
Guipúzcoa	926	714.269	771	13
<b>Euskadi</b>	<b>1.711</b>	<b>2.180.449</b>	<b>1.274</b>	<b>7.8</b>

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la web [Datos.gob.es](http://datos.gob.es) y [Eustat.eus](http://eustat.eus).

- out-of-hospital cardiac arrest and use of automated external defibrillators. *Circulation*. 2014;130:1868–75.
- 2 Decreto 9/2015 Euskadi (Boletín Oficial del País Vasco, miércoles 4 de febrero de 2015).
  - 3 Iniciativa de datos abiertos del Gobierno de España, disponible en: <https://datos.gob.es/es/catalogo/a16003011-desfibriladores-externos-automatizados-de-euskadi1> (acceso el 24 de enero de 2019).
  - 4 Instituto vasco de estadística, disponible en: [http://www.eustat.eus/elementos/ele0011400/Poblacion\\_de\\_la\\_CA\\_de\\_Euskadi\\_por\\_ano\\_de\\_nacimiento\\_segun\\_el\\_territorio\\_historico\\_y\\_elsexo/tbl0011424\\_c.html](http://www.eustat.eus/elementos/ele0011400/Poblacion_de_la_CA_de_Euskadi_por_ano_de_nacimiento_segun_el_territorio_historico_y_elsexo/tbl0011424_c.html) (acceso el 24 de enero de 2019).
  - 5 <https://www.elindependiente.com/vida-sana/2017/10/26/espana-la-cola-europa-desfibriladores/> (acceso el 24 de enero de 2019).

# ARTÍCULO ESPECIAL

Gac Med Bilbao. 2019;116(1):33-38



## Radioterapia estereotáxica (SBRT) en el carcinoma no microcítico de pulmón (CNMP) localizado

Germán Valtueña<sup>a</sup>, Pedro Ensunza<sup>a</sup>, Alicia Olarte<sup>a</sup>, Clara Eíto<sup>a</sup>, Brais Rodríguez<sup>b</sup>, Pedro Mateos<sup>b</sup>, Patricia Gago<sup>b</sup>

(a) Servicio de Oncología Radioterápica. Instituto Oncológico IMQ Bilbao. Clínica IMQ Zorrotzaurre. Bilbao. Bizkaia. Euskadi. España

(b) Unidad de Radiofísica, Servicio de Oncología Radioterápica. Clínica IMQ Zorrotzaurre. Bilbao. Bizkaia. Euskadi. España

Recibido el 1 de julio de 2018; aceptado el 1 de septiembre de 2018

### PALABRAS CLAVE

Radioterapia estereotáxica corporal.  
Carcinomas no microcíticos de pulmón.

### Resumen:

La Radioterapia estereotáxica corporal (SBRT) se ha postulado como un tratamiento para los carcinomas no microcíticos de pulmón (CNMP) en estadio precoz, particularmente para pacientes que no toleran una resección quirúrgica, y posiblemente como una alternativa a la cirugía para algunos pacientes apropiadamente seleccionados. Resultados de numerosos estudios retrospectivos y ensayos clínicos han demostrado que la SBRT es un tratamiento efectivo y seguro, con resultados que rivalizarían con los de la resección quirúrgica, en estadios precoces de CNMP

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

Stereotactic body radiation therapy.  
Non-small cell lung cancer.

### Stereotactic radiotherapy (SBRT) in localized non-small cell lung carcinoma (CNMP)

### Abstract:

Stereotactic body radiation therapy (SBRT) has emerged as a treatment for early stage non-small cell lung cancer (NSCLC), particularly for patients who are unable to tolerate surgical resection, and possibly as an alternative to surgery for some appropriately selected patients. Data from numerous retrospective studies and clinical trials have demonstrated that SBRT is a safe and effective treatment, with results rivaling those of surgical resection, for early NSCLC.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. All rights reserved.

## Erradioterapia estereotaxikoa (SBRT) biriketako kartzinoma ez-mikrozitikoa (CNMP) lokalizatuan

### Laburpena:

Gorputzeko erradioterapia estereotaxikoa (SBRT), estadio goiztiarrea dauden biriketako kartzinoma ez-mikrozitikoetarako (CNMP) tratamendu bezala aldarrikatu da, bereziki erauzketa kirurgikorik onartzen ez duten pazienteentzat eta, agian, kirurgiaren hautabide bezala, egoki hautatzen diren paziente batzuentzat. Atzera begirako ikerlanen eta saiakuntza klinikoen emaitza ugarik frogatu dute SBRT tratamendu eraginkorra eta segurua dela, eta horren emaitzek erauzketa kirurgikoaren emaitzekin lehiatuko lukete CNMPren estadio goiztiarretan.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Eskubide guztiak gordeta.

### GILTZA-HITZAK

Stereotactic body radiation therapy.  
Non-small cell lung cancer.

### Introducción

Los cambios en la epidemiología del cáncer de pulmón son particularmente relevantes en el campo de la Oncología Radioterápica. Globalmente, el cáncer de pulmón representa la principal causa de muerte por cáncer en el hombre y la segunda en la mujer<sup>1</sup>. Un reto clave es la población mayor, el grupo de edad que más rápido está aumentando, ya que cerca del 25% de los pacientes tiene 75 años o más<sup>2</sup>.

Aproximadamente el 20% de los pacientes diagnosticados de carcinoma de pulmón no microcítico (CPNM) están clasificados como estadio I, y la cirugía es actualmente el tratamiento guía específico para pacientes con buen estado general y dispuestos a aceptar los riesgos derivados del procedimiento<sup>3</sup>.

Sin embargo, un estudio poblacional holandés mostró que, entre los pacientes con enfermedad en estadio I, se realizó resección en el 49% de los pacientes de 75 años o más, comparados con el 91% de pacientes de 60 años o menos<sup>4</sup>. De manera similar, en un análisis de la base de datos de supervivencia, epidemiología y resultados finales (SEER) para el periodo de 1998 a 2007, el porcentaje de pacientes que se sometieron a un procedimiento quirúrgico disminuyó con el tiempo (75,2% en 1998 vs. 67,3% en 2007) y el porcentaje de pacientes que no recibieron ningún tratamiento local aumentó (14,6% en 1998 vs. 18,3% en 2007)<sup>5</sup>. Estos hallazgos se explican por el incremento en la proporción de pacientes con 85 años o más (de 4,5% a 9%), así como el incremento de pacientes con tres o más comorbilidades (de 15% a 30%) durante el periodo del estudio.

La negativa a operar pacientes mayores se debe principalmente a su fragilidad, ya que las comorbilidades son más frecuentes en la población de mayor edad<sup>6</sup>. Aunque la comorbilidad severa tiene el mayor impacto en los resultados durante el primer mes de seguimiento tras la cirugía, el aumento en la tasa de mortalidad asociado con un mal estado persiste con un seguimiento más prolongado<sup>7</sup>.

La aparente reticencia de los médicos para remitir a los pacientes mayores para la realización de tratamientos de radioterapia convencional se debió en parte a la prolongada duración del tratamiento, 30 o más sesiones,

una vez al día, que normalmente se requiere, lo que es engorroso para pacientes mayores frágiles.

En la era anterior a la radioterapia estereotáxica corporal (SBRT), los resultados de la radioterapia en el CNMP en estadio precoz eran pobres a pesar del tratamiento con dosis que oscilan entre 60 Gy y 66 Gy. Las recurrencias locales se produjeron aproximadamente en el 40% de los pacientes, con una supervivencia global a los tres años aproximadamente del 30%<sup>8</sup>. Además, se informó un discreto aumento de 6 meses en la supervivencia media en un análisis de los datos SEER de 2010 cuando se aplicaron las técnicas de radioterapia más antiguas<sup>9</sup>.

### Resultados clínicos con SBRT

La evidencia más sólida en apoyo de la SBRT para tratar CNMP en etapa temprana proviene de datos de estudios basados en la población<sup>10</sup>.

En un estudio, los pacientes de 75 años o más mejoraron después del acceso generalizado a la SBRT<sup>11</sup>. Este hallazgo se atribuyó, tanto a una reducción de pacientes no tratados desde la introducción de la SBRT, así como a las tasas de control local, de hasta un 90%, obtenidos con esta modalidad de tratamiento. Del casi 30% de pacientes mayores holandeses que permanecieron sin tratamiento, a pesar de la disponibilidad de SBRT, las tasas de mortalidad a 30 y 90 días medidas a partir de la fecha de diagnóstico para pacientes no tratados, fueron de 17,9% y 33,3% respectivamente<sup>12</sup>. En el periodo de 90 días, la tasa de mortalidad puede ser el resultado de una comorbilidad extensa, con causas de muerte que compiten en esta población de pacientes. Por lo tanto, el sobretratamiento en pacientes muy frágiles, incluso con SBRT, se puede evitar mediante una evaluación minuciosa de los pacientes menos aptos, algunas semanas después del diagnóstico. Otro análisis basado en la población de la Base de datos de Cáncer (BDNC) demostró una mejor supervivencia en pacientes ancianos (edad ≥ 70 años) con CPNM clínicamente inoperable en estadio temprano que recibieron SBRT, en comparación con la observación sola<sup>3,13</sup>.

En un análisis de los datos SEER, las tasas de supervivencia tras tratamiento de SBRT fueron similares a las



**Tabla I**  
**Revisión de los resultado de SBRT tras administrar una dosis de radiación mayor a 106 Gy de Dosis Biológica Equivalente (BED)**

Autor (año)	N.º de Pacientes	Pacientes con confirmación Histopatológica de CNMP (%)	Supervivencia global a 2-3 años (3%)	Periodo libre de progresión local a 2-3 años (%)
<b>Estudios F II Prospectivos</b>				
Nagata et al. (2005)	45	100	75	98
Baumann et al. (2009)	57	67	60	92
Fakiris et al. (2009)	70	100	43	88
Ricardi et al. (2010)	62	65	51	88
Bral et al. (2010)	40	100	52	84
Timmerman et al. (2010)	54	100	38	98
<b>Todos los estudios prospectivos</b>	<b>328</b>	<b>87.6</b>	<b>52.1</b>	<b>91.2</b>
<b>Serie Retrospectivas</b>				
Grills et al. (2010)	434	64	60	94
Senthi et al. (2012)	676	35	55	95
Guckenberger et al. (2013)	514	85	46	80
			62	93
<b>Todos los estudios retrospectivos</b>	<b>1.624</b>	<b>58.8</b>	<b>53.5</b>	<b>90</b>

Tabla tomada de Thoracic Oncology 2nd edición, capítulo 37, página 345.

observadas tras lobectomía, obteniéndose peores resultados con la radioterapia convencional o la observación.

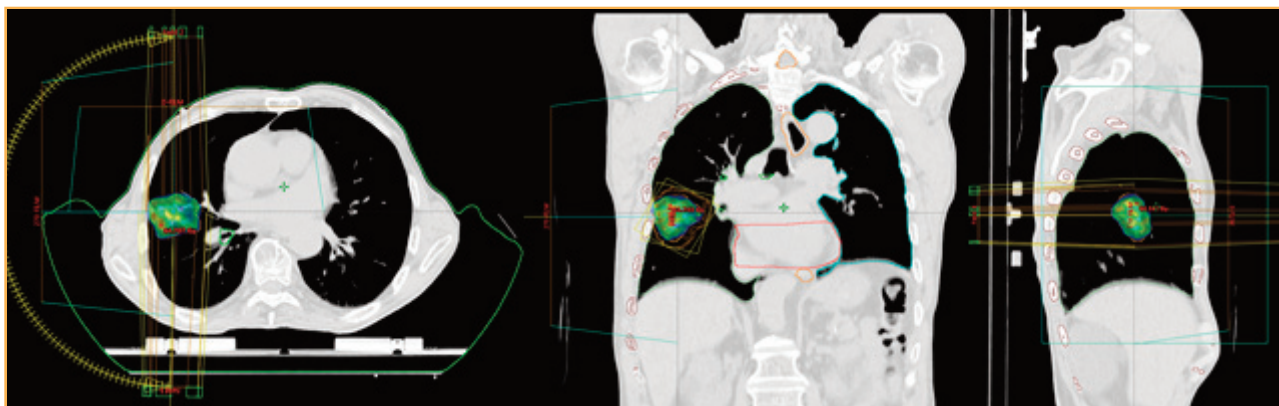
Los resultados de SBRT han sido muy consistentes, y tanto las altas tasas de control local como la baja toxicidad encontradas en los ensayos clínicos prospectivos, también se informaron en series grandes de un único centro como en análisis multicéntricos (tabla I)<sup>15-23</sup>. Datos de estas fuentes demuestran una tasa promedio de 90% de control local desde dos hasta tres años. Con una mediana de seguimiento de 33 meses, la mediana de supervivencia global fue de 40,7 meses; las tasas a dos años de recurrencia local, regional y distal fueron 4,9%, 7,8% y 14,7%; y las tasas a cinco años fueron 10,5%, 12,7% y 19,9%, respectivamente.

Se iniciaron tres ensayos aleatorizados para evaluar cirugía vs SBRT para el CNMP en estadio inicial. Los tres estudios se cerraron temprano por un reclutamiento deficiente. Se informó de un análisis agrupado de dos de los ensayos. La tasa de supervivencia general a tres años fue del 79% en el grupo de cirugía y del 95% en el grupo de SBRT ( $p=0,037$ ). La tasa de supervivencia libre de recurrencia a los tres años fue similar en los grupos de SBRT y cirugía (86% frente a 80%, respectivamente,  $p=0,54$ )<sup>24</sup>. Dado que hubo solo 58 pacientes en el análisis agrupado, es difícil obtener conclusiones sobre la superioridad de cualquiera de los tratamientos. Sin embargo confirma la eficacia de SBRT en ausencia de sesgo de selección del paciente, que es inherente a los ensayos fase I y II y en el uso de SBRT como alternativa de la cirugía.

Los patrones de recurrencia temprana tras SBRT con intención curativa son similares a los de la cirugía primaria, donde el patrón predominante de recidiva de la enfermedad también es de recidiva a distancia (metástasis), a pesar de la estratificación con PET-FDG<sup>25</sup>. Este patrón de recidiva sugiere que la presencia de metástasis a distancia, ocultas en el momento del diagnóstico inicial, sigue siendo un desafío importante. En un análisis de casi 1.300 pacientes a los que se realizó resección, el riesgo de recidiva subsiguiente de la enfermedad varió de 6% a 10% por persona-año durante los primeros cuatro años después de la cirugía, pero disminuyó posteriormente al 2%<sup>25</sup>. Por el contrario, el riesgo de un segundo cáncer de pulmón primario varió de 3% a 6% por persona-año después de la cirugía y no disminuyó con el tiempo, un hallazgo similar a la incidencia del 6% de segundos tumores primarios después de SBRT<sup>26</sup>.

### Toxicidad

Con una mediana de seguimiento de 1,6 años tras SBRT, la toxicidad más frecuente informada para 505 pacientes fue neumonitis. La tasa de neumonitis grado 2 o superior fue del 7%, la tasa de neumonitis grado 3 o superior fue del 2% y la tasa de neumonitis grado 5 fue del 0,2%<sup>21</sup>. La mediana del tiempo hasta el inicio de la neumonitis fue 0,4 años. Las otras toxicidades más comunes incluyen fractura costal (3%), dermatitis (2%) y miositis (1%). Las mediciones de los parámetros de la función pulmonar mostraron una disminución promedio de 3,6% en el volumen espiratorio forzado en un segundo



**Figura 1.** Tratamiento de un Tumor en Pulmón derecho mediante SBRT. Se observa que el pulmón contra lateral se encuentra preservado para evitar el riesgo de neumonitis.

y de 6.8% en la capacidad de difusión del monóxido de carbono dentro de los 6 meses y 7 a 24 meses tras tratamiento de SBRT<sup>27</sup>. Los cambios en la función pulmonar se relacionan fuertemente con la función pulmonar previa al tratamiento, con las mayores disminuciones en la función en los pacientes con los mejores valores pretratamiento, mientras que la función pulmonar fue estable o incluso mejor en los pacientes con los peores valores pretratamiento. Además, la neumonitis sintomática por radiación es poco frecuente después del tratamiento en tumores periféricos de pulmón que miden 5 cm o menos<sup>16,20,28</sup>. Las dosis en el pulmón contralateral se utilizan para predecir el riesgo de neumonitis cuando los tumores más grandes se tratan utilizando técnicas de radiación con arcoterapia volumétrica modulada (VMAT) (Figura 1). Limitar los volúmenes del pulmón contralateral que reciben dosis bajas reduce el riesgo de neumonitis aguda, y un análisis en una muestra mayor de pacientes indicó que tanto la dosis media al pulmón contralateral como el tamaño del tumor fueron fuertes predictores de neumonitis grado 3 o superior por radiación, tras el tratamiento<sup>29</sup>. Los pacientes con fibrosis pulmonar idiopática tienen un mayor riesgo de neumonitis de grado 3 o superior tras la radioterapia fraccionada convencional<sup>30</sup> y la quimiorradiación<sup>31</sup>, así como después de la resección quirúrgica<sup>32</sup>. La pared torácica y las costillas corren el riesgo de toxicidad cuando los tumores se encuentran próximos a ellos, destacando el riesgo de fracturas costales. Las toxicidades menos frecuentes tras SBRT incluyen miositis, toxicidad cutánea y neuropatía<sup>33</sup>. La lesión del plexo braquial puede ocurrir después de SBRT en tumores de pulmón de localización apical, originando dolor neuropático en el hombro o brazo, debilidad motora o alteración sensorial<sup>34</sup>. Tanto las fístulas traqueoesofágicas como las perforaciones esofágicas se han notificado después de SBRT de una lesión vertebral o pulmonar en la proximidad del esófago<sup>35</sup>. Se necesita una planificación del tratamiento cuidadosa cuando se realiza SBRT en estas localizaciones.

### Conclusiones

Los pacientes con CNMP en estadio inicial pueden suponer un reto para el tratamiento por su edad, estado

general y comorbilidades. Una técnica de tratamiento precisa, que incluya una inmovilización fiable, localización de gran exactitud del tumor y una verificación precisa de la dosis administrada, constituyen elementos críticos para la seguridad del paciente y la efectividad del tratamiento.

En pacientes que son médicamente inoperables, la SBRT se ha convertido en un tratamiento estándar, alcanzando altas tasas de control local y supervivencia global. La toxicidad es mínima en tumores pulmonares periféricos. Los tumores centrales o de localización en áreas pulmonares superiores pueden ser tratados con esquemas de dosis y fraccionamiento modificados. Los resultados de los estudios avalan que en pacientes seleccionados el tratamiento con SBRT es tan efectivo como la cirugía.

### Bibliografía

- 1 Jemal A, Bray F, Center MM, Ferlay J, Ward E, Forman D. Global Cancer statistics. *CA Cancer J Clin.* 2011;61(2):69-90.
- 2 Smith BD, Smith GL, Hurria A, Hortobagyi GN, Buchholz TA. Future of cancer incidence in the United States: burdens upon an aging, changing nation. *J Clin Oncol.* 2009;27(17):2758-2765.
- 3 Vansteenkiste J, De Ruyscher D, Eberhardt WE, et al. Early and locally advanced non-small-cell lung cancer (NSCLC): ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2013;24(suppl 6):vi89-vi98.
- 4 Van der Drift MA, Karim-Kos HE, Siesling S, et al. Progress in standard of care therapy and modest survival benefits in the treatment of non-small cell lung cancer patients in the Netherlands in the last 20 years. *J Thorac Oncol.* 2012;7(2):291-298.
- 5 Vest MT, Herrin J, Soulos PR, et al. Use of new treatment modalities for non-small cell lung cancer care in the Medicare population. *Chest.* 2013;143(2):429-435.
- 6 Wang S, Wong ML, Hamilton N, Davoren JB, Jahan TM, Walter LC. Impact of age and comorbidity on non-small-cell lung cancer treatment in older veterans. *J Clin Oncol.* 2012;30(13):1447-1455.

- 7 Lüchtenborg M, Jakobsen E, Krasnik M, Linklater KM, Mellemgaard A, Møller H. The effect of comorbidity on stage-specific survival in resected non-small cell lung cancer patients. *Eur J Cancer*. 2012;48(18):3386–3395.
- 8 Rowell NP, Williams CJ. Radical radiotherapy for stage I/II non-small cell lung cancer in patients not sufficiently fit for or declining surgery (medically inoperable). *Cochrane Database Syst Rev*. 2001;(2):CD002935.
- 9 Wisnivesky JP, Halm E, Bonomi M, Powell C, Bagiella E. Effectiveness of radiation therapy for elderly patients with unresected stage I and II non-small cell lung cancer. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;181(3):264–269.
- 10 Palma DA, Senan S. Early-stage non-small cell lung cancer in elderly patients: should stereotactic radiation therapy be the standard of care? *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2012;84(5):1058–1059.
- 11 Bissonnette JP, Franks KN, Purdie TG, et al. Quantifying inter-fraction and intrafraction tumor motion in lung stereotactic body radiotherapy using respiration-correlated cone beam computed tomography. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2009;75(3):688–695.
- 12 Haasbeek CJ, Palma D, Visser O, Lagerwaard FJ, Slotman B, Senan S. Early-stage lung cancer in elderly patients: a population-based study of changes in treatment patterns and survival in the Netherlands. *Ann Oncol*. 2012;23(10):2743–2747.
- 13 Nanda RH, Liu Y, Gillespie TW, et al. Stereotactic body radiation therapy versus no treatment for early stage non-small cell lung cancer in medically inoperable elderly patients: A National Cancer Data Base analysis. *Cancer*. 2015;121:4222–4230.
- 14 Shirvani SM, Jiang J, Chang JY, et al. Comparative effectiveness of 5 treatment strategies for early-stage non-small cell lung cancer in the elderly. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2012;84(5):1060–1070.
- 15 Nagata Y, Takayama K, Matsuo Y, et al. Clinical outcomes of a phase I/II study of 48 Gy of stereotactic body radiotherapy in 4 fractions for primary lung cancer using a stereotactic body frame. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2005;63(5):1427–1431.
- 16 Baumann P, Nyman J, Hoyer M, et al. Outcome in a prospective phase II trial of medically inoperable stage I non-small-cell lung cancer patients treated with stereotactic body radiotherapy. *J Clin Oncol*. 2009;27(20):3290–3296.
- 17 Fakiris AJ, McGarry RC, Yiannoutsos CT, et al. Stereotactic body radiation therapy for early-stage non-small-cell lung carcinoma: four-year results of a prospective phase II study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2009;75(3):677–682.
- 18 Ricardi U, Filippi AR, Guarneri A, et al. Stereotactic body radiation therapy for early stage non-small cell lung cancer: results of a prospective trial. *Lung Cancer*. 2010;68(1):72–77.
- 19 Bral S, Gevaert T, Linthout N, et al. Prospective, risk-adapted strategy of stereotactic body radiotherapy for early-stage non-small-cell lung cancer: results of a phase II trial. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2011;80(5):1343–1349.
- 20 Timmerman R, Paulus R, Galvin J, et al. Stereotactic body radiation therapy for inoperable early stage lung cancer. *JAMA*. 2010;303(11):1070–1076.
- 21 Grills IS, Hope AJ, Guckenberger M, et al. A collaborative analysis of stereotactic lung radiotherapy outcomes for early-stage non-small-cell lung cancer using daily online cone-beam computed tomography image-guided radiotherapy. *J Thorac Oncol*. 2012;7(9):1382–1393.
- 22 Senthil S, Lagerwaard FJ, Haasbeek CJ, Slotman BJ, Senan S. Patterns of disease recurrence after stereotactic ablative radiotherapy for early stage non-small-cell lung cancer: a retrospective analysis. *Lancet Oncol*. 2012;13(8):802–809.
- 23 Guckenberger M, Allgauer M, Appold S, et al. Safety and efficacy of stereotactic body radiotherapy for stage I non-small-cell lung cancer in routine clinical practice: a patterns-of-care and outcome analysis. *J Thorac Oncol*. 2013;8(8):1050–1058.
- 24 Chang JY, Senan S, Paul MA, et al. Stereotactic ablative radiotherapy versus lobectomy for operable stage I non-small-cell lung cancer: a pooled analysis of two randomized trials. *Lancet Oncol*. 2015;16:630–637.
- 25 Lou F, Huang J, Sima CS, Dycoco J, Rusch V, Bach PB. Patterns of recurrence and second primary lung cancer in early-stage lung
- 26 Senthil S, Haasbeek CJ, Slotman BJ, Senan S. Outcomes of stereotactic ablative radiotherapy for central lung tumours: a systematic review. *Radiother Oncol*. 2013;106(3):276–282.
- 27 Guckenberger M, Kestin LL, Hope AJ, et al. Is there a lower limit of pretreatment pulmonary function for safe and effective stereotactic body radiotherapy for early-stage non-small cell lung cancer? *J Thorac Oncol*. 2012;7(3):542–551.
- 28 Lagerwaard FJ, Haasbeek CJ, Smit EF, Slotman BJ, Senan S. Outcomes of risk-adapted fractionated stereotactic radiotherapy for stage I non-small-cell lung cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2008;70(3):685–692.
- 29 Bongers EM, Botticella A, Palma DA, et al. Predictive parameters of symptomatic radiation pneumonitis following stereotactic or hypofractionated radiotherapy delivered using volumetric modulated arcs. *Radiother Oncol*. 2013;109(1):95–99.
- 30 Sanuki N, Ono A, Komatsu E, et al. Association of computed tomography-detected pulmonary interstitial changes with severe radiation pneumonitis for patients treated with thoracic radiotherapy. *J Radiat Res*. 2012;53(1):110–116.
- 31 Ohe Y, Yamamoto S, Suzuki K, et al. Risk factors of treatment-related death in chemotherapy and thoracic radiotherapy for lung cancer. *Eur J Cancer*. 2001;37(1):54–63.
- 32 Donington J, Ferguson M, Mazzone P, et al. American College of Chest Physicians and Society of Thoracic

- Surgeons consensus statement for evaluation and management for high-risk patients with stage I non-small cell lung cancer. *Chest*. 2012;142(6):1620–1635.
- 33 Lo SS, Sahgal A, Chang EL, et al. Serious complications associated with stereotactic ablative radiotherapy and strategies to mitigate the risk. *Clin Oncol (R Coll Radiol)*. 2013;25(6):378–387.
- 34 Forquer JA, Fakiris AJ, Timmerman RD, et al. Brachial plexopathy from stereotactic body radiotherapy in early-stage NSCLC: dose-limiting toxicity in apical tumor sites. *Radiother Oncol*. 2009;93(3):408–413.
- 35 Abelson JA, Murphy JD, Loo Jr BW, et al. Esophageal tolerance to high-dose stereotactic ablative radiotherapy. *Dis Esophagus*. 2012;25(7):623–629.

# ARTIKULU BEREZIA



Gac Med Bilbao. 2019;116(1):39-42

## Fisioterapeuten rola zaintza intentsiboko/erreanimazio unitaeetan integratutako profesional gisa

Aitor Santi Franco-Arizaga

*Bichat Claude-Bernard-eko Reanimazio serbitzuko fisioterapeuta. Paris. Frantzia*

2018ko irailaren 19an jasota. 2018ko urriaren 10ean onartuta

### GILTZA-HITZAK

Fisioterapiaren rola erreanimazioko unitateetan.  
BM-an arnas fisioterapiaren onurak.  
BM-an mobilizazio azkarraren onurak.  
BM-ren denboraren murrizketa.  
Hospitalizazioan murrizketak.  
Fisioterapiaren onura ekonomikoak.

### Laburpena :

Herralde garatu gehienetan, fisioterapeutek rol oso garrantzitsua daukate erreanimazio edo zainketa intentsiboetako unitateetako (ZIU) taldeetan, espezialitateko elkarte nagusiek ondo babesten duten bezala. Halere, Osakidetzan ez da erreanimazio-taldean integratuta dagoen fisioterapeuten rola existitzen momentuz.

Frantzian, esate baterako, "Société de kinésithérapeutes de Réanimation" (SKR), erreanimazio-fisioterapeuten elkarte, eta "Société de Réanimation de la Langue Française" (SRLF), hizkuntza frantseseko erreanimazio elkarte, dira fisioterapeuten rola unitate hauetan defendatzen dutenak.

Unitate hauetan dauden gaixoen errehabilitazioak arnas-fisioterapien ezagutza zehatza, komunikazio-ahalmen egokia eta zehaztasun zientifiko handia izatea eskatzen ditu. Ezaugarri hauek kalitate oneko asistentzia ahalbidetzen dute, betiere segurtasun parametroak eta gaixoaren autonomi printzipioak errespetatuz.

Bentilazio Mekanikoa (BM) kentzearen prozesuan fisioterapeuta batek parte hartzeak, mobilizazio azkarren inplementazioarekin batera, BM-aren denbora murriztea eta ZIU unitateetako eta ospitaleratze denbora murriztea ahalbidetzen du, murrizketa hauek dakartzaten ondorio sozial eta ekonomikoekin.

ZIU unitateetan fisioterapiak dituen onurak frogatzen dituzten berrikuste sistematiko ugariak kontuan izanda<sup>3, 4, 10, 12</sup>, Osakidetzak erreanimazioetako staff-etan fisioterapeutak integratzearen inguruko hausnarketa sakona egin beharko luke. Integrazio honek mobilizazio azkarreko programen garapena ahalbidetuko luke, inmobilizazio luzeek eta BM-ek eragiten dituzten ondorio larriak murriztuko lituzketenak.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Eskubide guztiak gordeta.

## PALABRAS CLAVE

Rol del fisioterapeuta en Reanimación.  
Beneficios de la Fisioterapia respiratoria en la ventilación mecánica (VM).  
Beneficios de la movilización precoz en VM.  
Reducción de la duración de la VM.  
Reducción del tiempo de hospitalización.  
Beneficios economicos de la Fisioterapia.

## El rol del fisioterapeuta como profesional integrado en las unidades de cuidados intensivos/reanimación

### Resumen:

En la mayoría de los países desarrollados, el fisioterapeuta tiene un rol muy importante dentro del equipo multidisciplinar del servicio de reanimación o Cuidados intensivos (UCI), como bien defienden las principales sociedades de la especialidad. Sin embargo, por el momento, en Osakidetza, no existen fisioterapeutas integrados en las unidades de reanimación.

En Francia, por ejemplo, la sociedad de fisioterapeutas de Reanimación "Société de kinésithérapeutes de réanimation" (SKR) junto con la "société de réanimation de la langue française" (SRLF) son los encargados de defender el rol de los fisioterapeutas en las unidades de reanimación.

La rehabilitación de los pacientes de estas unidades, requiere la adquisición de conocimientos muy específicos en fisioterapia respiratoria, tener buenas capacidades de comunicación y rigor técnico que garanticen una asistencia de máxima calidad, siempre respetando los parámetros de seguridad y los principios de autonomía del paciente .

La participación del fisioterapeuta en el proceso de destete Ventilatorio, junto con las movilizaciones precoces, permiten bajar el tiempo de duración de la Ventilación Mecánica (VM), el tiempo de Hospitalización en la UCI y en el Hospital, con las ventajas económicas directas e indirectas.

Teniendo en cuenta las evidencias que existen sobre los beneficios de la fisioterapia en Reanimación no solo a nivel sanitario sino también económico<sup>3,4,10,12</sup>, Osakidetza debería plantearse la integración de estos profesionales en los staff de los servicios de reanimación. Esta integración permitiría la creación de programas de movilizaciones precoces orientados a la prevención de las complicaciones ligadas a la inmovilización prolongada, así como a las consecuencias negativas de la VM.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Role of the physiotherapist in Intensive care unit (ICU).  
Benefits of Respiratory Physiotherapy in mechanical ventilation (MV).  
Benefits of early mobilization in MV.  
Reduction of the duration of the MV.  
Reduction of the time of hospitalization.  
Economic benefits of the Physiotherapy.

## The rol of the physical therapists as integated professional in resuscitation/intensive care units

### Abstract:

In the majority of the developed countries, physical therapists play a very important role within the multidisciplinary teams of intensive care Units (ICU). In such countries, the role of physiotherapists in ICUs is strongly encouraged and defended by reanimation societies, like the Society of Physiotherapists of Intensive Care Units (SKR) or the SRLF in France. However, this is not the case in the Basque Healthcare Service Osakidetza, where there are no physiotherapists whatsoever integrated in resuscitation units.

There is strong evidence<sup>3,4,10,12</sup> of the presence of physical therapists in ICUs having a direct effect on the shortening of the mechanical ventilation time and the hospital stay of patients, resulting in reduced economical expenses for healthcare services. Given the vast literature regarding the benefits of physiotherapy in ICUs, healthcare systems not following the recommendations of international experts should reconsider the integration of physiotherapists in the staff of reanimation services, which allows the creation of early mobilization programs aimed at preventing complications linked to prolonged immobilization as well as the negative consequences of Mechanical Ventilation (VM ). The rehabilitation of patients in these units requires the acquisition of very specific knowledge in respiratory physiotherapy, as well as good communication skills and technical rigour to ensure maximum quality rehabilitation, always respecting safety parameters and the patient's autonomy principles.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. All rights reserved.

Herrialde garatu geienetan, fisioterapeutek rol oso garrantzitsua daukate erreanimazio edo ZIU-ko unitateetako taldeetan, zeintzuetan guztiz integratuta dauden. Halere, aurrera eramaten duten lanaren konplexutasuna eta konpetentziak asko aldatzen dira herrialde batetik bestera, fisioterapiaren kulturaren arabera edo ospitalaren arabera. Desberdinatsun hauen arrazoiak hainbat dira, besteak beste ZIU-ko unitateetako fisioterapeuten kopurua, 24 orduko presentzia dutenentz, fisioterapeuten kualifikazio zientifiko eta teknikoak, edo profesional bakoitzaren motibazio pertsonal maila<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>.

ZIU-ko unitateek gaixotasun eta okerraldi organiko larriak ekiditzea eta sendatzea dute helburu. 24 orduko arreta behar duten gaixo larrientzat bideratuta dagoen zerbitzua da, talde oso espezializatuz osatua. Unitateetako teknologiak gaixo larrien bizitza ziurtarazten du, Bentilazio Mekanikoa (BM), giltzurrun-garbiketa, etengabeko gainbegiratze eta monitorizazioa, edota beharrezko diren miaketa neurologiko, neumologiko edo kardiobaskularren bitartez.

Arnas-gutxiegitasuna da ZIU-etan ematen den ospitaleratze ohikoenetakoa. Arnas mekanikaren osagaie-tako batek huts egiten duenean (batez ere membrana albeolo-kapilarretan gertatzen den gas-trukaketak edo bentilazio mekanismoak) gaixoak BM-aren beharra izan ohi du.

BM-a beharrezkoa da gaixoen bizitza ziurtatzeko, albo kalteak dituen arren. Esate baterako, arnas-muskulu- en pasibotasunak difragmaren fibren atrofia azkarra eragiten du, indarra sortzeko gaitasuna murriztuz<sup>6</sup>. Bestalde, BM-ak gaixoaren garbiketa mukoziliarra aldatzen du, hainbat faktore direla eta: hodi endotrakial edo tra- keotomia-kanulen presentzia, inspiratutako oxigeno frakzio (FiO<sub>2</sub>) eta presio altuak, hezetasun eskasa, seda- zioa edo mobilitate falta. Faktore hauek guztiauek muki lodien ekoizpena handitzen dute, infekzio-fokuak zein atelektasiak sortuz, gasen trukea kaltetzen delarik, in- gurune septiko bat baldintzatuz<sup>5</sup>.

Arnas-gutxiegitasunen aurrean, fisioterapeutaren helburua aireztapen globala zein lokala eta biriken funtzionamendua hobetzea da, arnas-hodien errestitzia murriztuz, honekin arnasketa-lana gutxituz<sup>7</sup>. Arnasketa fisioterapiak BM-arekin dauden gaixoen arnas eta he- modinamika funtzioak hobetzen ditu, arnas konplika- zioak murriztuz<sup>8</sup>. Bestalde, bronkioetako mukien mobilizazioan eta haien kanporaketan, arnas muskulue- tako indartzean zein atelektasien prebentzioan eta tra- tamenduan parte hartzen du<sup>9</sup>.

BM-a kentzeko prozesuan fisioterapeutaren parte hartzeak eta pazientearen mobilizazio azkarren imple- mentazioak BM-a beharrezkoa den denbora murriztea (eta ondorioz pazientearen ospitaleratze-denbora oro- korra murriztea) ahalaztzen du<sup>3, 4, 9</sup>. ZIU-ek duten diru- kostu altua minimizatzea osasun-sistemaren helburuetako bat izango bada, disziplina anitzeko tal- deek BM-ak zein immobilizazio luzeek eragiten dituzten ondorio larriak ekiditearen, edo behintzat murriztearen, alde lan egin beharko lukete<sup>7</sup>.

Nazioarteko erreanimazio elkarte nagusien hitzetan, premiazkoa era integrean formatutako fisioterapeutak

edukitzea ZIU unitateetan, Hizkuntza Frantseseko Erre- animazio-Elkartearen ("Société de Réanimation de la langue français" (SRLF) frantsesez) aholkuek dioten be- zala<sup>8</sup>. Era berean, "European society of intensive care Medicine"-aren arabera beharrezkoa da gutxienez fisio- terapeuta bat edukitzea ZIU-ko 12 ohe bakoitzeko. "American College of Critical Care Medicine"-a askoz ha- ratago doa, ZIU unitateetan 24 orduz arnas-fisioterapi- an formaturiko fisioterapeuta bat edukitzea aholkatuz.

Frantzia, Espania ez bezala, erreanimazio-fisio- terapeuten elkarteak ("Société des Kinésithérapeutes de Ré- animation" (SKR) ) eta SRLF-a dira fisioterapeuten rola defendatzen duten elkarteak. Fisioterapeuten konpe- tentziak zerrendatzen dituen dokumentu ofizial bat ga- ratu dute helburu horrekin<sup>10</sup>. Hona dokumentu horretan jasotako fisioterapeuten roletako batzuk:

- Drenaje Bronkiala
- Bentilazioaren osotasuna berreskuratzeko laguntza eskeintzea
  - Bentilazio ez-inbaditzaile teknikak (BEI/VNI)
  - BM-a kentzearen prozesuan eta estubazioan parte hartzea
  - Trakeotomiaren kudeaketan
- Irensketaren ebaluzioan eta tratamenduan
- Lokomozio-aparatuan sorturiko albo kalteen pre- bentzioan eta tratamenduan
- Errekuperazio funtzionalean
- Minaren aurkako lehiari
- Erabaki etikoetan parte hartzea

Osakidetzan ez da erreanimazio-taldean integratuta da- goen fisioterapeuten rola existitzen momentuz. Erreani- mazio zerbitzuetan lan egiten duten fisioterapeuten lana mediku erreabilitatzailearen menpe dago orohar. Hau dela eta, ezinezkoa zaigu zerbitzu hauetan agertzen diren arnasketa- edo lokomozio-arazoei aurre hartzea. Ondorioz, BM-a beharrezkoa den denbora luzatzen da, eta honekin ospitaleratzearena, azkenekoak dakartzan ondorio sozial eta ekonomikoarekin.

Zerbitzu hauetan dauden gaixoen erreabilitazioak ar- nasketa fisioterapiaren ezagutza zehatzen jabetza eskat- zen du. Jakintza hauek ez dira normalean karreraren zehar irakasten, ordea, eta arnas-fisioterapiaren formazioa es- pezifikoak beharrezkoak dira<sup>2</sup>.

Erreanimazio-unitate batean integratuta lan egiteak ondo antolatuta dagoen talde baten parte funtzionala izatea, komunikazio-ahalmen egokia eta zehaztasun zientifiko handia izatea eskatzen dizkio fisioterapeutari. Gaitasun hauek kalitate oneko erreabilitazioa ahalbidet- zen dute, betiere segurtasun parametroak eta gaixoaren autonomi printzipiak errespetatuz<sup>4</sup>.

Erreanimazio-elkarte nagusien gomendioak jarraituz<sup>10, 7</sup>, gaixo kritikoen kasuan fisioterapiaren edo/eta mo- bilizazio azkarren onurak frogatzen dituzten berrikuste sistematiko ugari agertzen hasiak dira, BM-aren eta ZIU unitateetako ospitaleratze denbora murrizten dituzte- nak<sup>10, 4</sup>.

Mobilizazioak mugimendu multzo planifikatu eta se- kuentzial bezala definitzen dira. Hauek fisioterapeutek zein erreanimazio-taldeetako kideek aurrera eramán dit-

zaketen ariketa edo teknika anitz moduan aurkeztu daitezke. Teknika hauek eta beraien sekuentziak azalduta aurkitu ditzakegu SRLF-ko adituek eginiko tablan<sup>10</sup>. Teknika hauen helburua arnasketan, perfusio periferiko eta zentralean, metabolismoan, zirkulazioan zein konzientzia efektu fisiologikoak eragitea da<sup>10</sup>. Horregatik da hain garrantzitsua, ahalik eta lasterren intubatuta dauden gaixoen mobilizazioarekin hastea, indarra eta masa muskularra irabaz ditzaten estubazioa azkartu asmoz<sup>10, 12, 3</sup>.

Literaturaren arabera, BM-dun pazienteen mobilizazioek efektu ez-desiragarriak kasuen %4ean eragiten badituzte ere, ondo planifikatutako programa bat beharrezkoa da. Programa erreanimazio-taldean eta fisioterapeuten artean adostu behar da egunero, gaixoaren eboluzioa, gaixotasuna eta ahalmenak kontuan izanda, eta Hodson et al.<sup>12</sup> taldeak deskribatutako neurologia, arnasketa eta hemodinamikari buruzko segurtasun aholkuak errespetatuz. Posible izanez gero, sedazio minimoa eman behar zaizkie gaixoei, mobilizazio aktiboak ahalik eta azkarren egiteko. Dударik gabe, programa hauen arrakaska, bakarrik posible izango da fisioterapeutek erreanimazioetako staff-etan parte hartzen badute.

### Bibliografia

- 1 M. Norrenberg, J.-L. Vincent et al. A profile of European intensive care unit physiotherapists. *Intensive Care Med.* 2000, Vol. 26, pp 988-994
- 2 J. Roesler, J.-B. Michotte, M. Devroey et al. Kinésithérapie respiratoire aux soins Intensifs *Réanimation* 2007, Vol. 16, pp. 33-41
- 3 Kathy Stiller, PhD . *Physiotherapy in Intensive Care: an Updated Systematic Review.* *Chest.* 2013, Vol. 144, 3, pp. 825-847.
- 4 A.Freynt, G.Gobaille, C. Dewilde et al. Rôle du kinésithérapeute dans le succès de l'extubation: une revue de la littérature. *Réanimation.*2015, Vol.24, pp 452-464.
- 5 Kinesitherapie Respiratoire. Par Gregory Reychele, Jean Roesler et Pierre Delguste. Elsevier Masson 2014
- 6 Tristan Bonnevie, Jean-Christophe Volliot- Danger, Francis-Edouard Gravier et al. Inspiratory muscles training is used in some intensive care units, but many training methods have uncertain efficacy: a survey of french physiotherapists. *Journal of Physiotherapy.* 2015, Vol. 61, pp. 204-209.
- 7 R. Gosseleink, J.Bott, M.Johnson et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: Recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically ill Patients. *Intensive Care Med.* 2008, Vol.34, pp 1188-1199.
- 8 Antonio A.M. Castro, Suleima Ramos Calil, Súsí Andréa Freitas et al. Chest physiotherapy effectiveness to reduce hospitalization and mechanical ventilation length of stay, Pulmonary infection rate and mortality in ICU Patients. *Respiratory Medicine* 2013, Vol. 107, pp: 68-74
- 9 A.W. Thille, J.-C.M.Richard. L.Brochard. Décision d'extubation programmée en réanimation. *Réanimation.* 2014, Vol.23, pp. 25-36
- 10 Société de réanimation de la langue française(SRLF), Société de kinésithérapie de réanimation (SKR), J.Roesler, T.Sottiaux, V.Lemiale et al. Prise en charge de la mobilisation précoce en réanimation, chez l'adulte et l'enfant (électrostimulation incluse). *Réanimation.*2013, DOI 10.1007/s13546-013-0658-1
- 11 Société de kinésithérapie de réanimation (SKR) Référentiel de compétences et d'aptitudes du masseur kinésithérapeutes de réanimation (MKREA) en secteur adulte. *Réanimation.* 2011 DOI 10.1007/s13546-011-0243-1
- 12 Carol L Hodgson, Kathy Stiller, Dale M Needham et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Hodgson et al Critical Care.*2014, Vol. 18 pp. 658.



# ARTÍCULO ESPECIAL



Gac Med Bilbao. 2019;116(1):43-47

## Literatura, memoria, Medicina

Literature, memory, Medicine

Literatura, memoria, Medikuntza

*Conferencia pronunciada por Alberto Infante el día 24 de enero de 2018, pronunciada en la villa de Madrid y enmarcada dentro de las actividades culturales periódicas de la Asociación Española de Médicos Escritores y Artistas. (ASEMEYA).*

Comenzaré mi conferencia de esta noche con una pregunta: ¿qué tienen, o pueden tener, en común la Literatura, la memoria y la Medicina? Y responderé de inmediato: la competencia narrativa.

En Literatura, sobre todo en géneros como la narrativa o el ensayo, esto es muy evidente.

Por lo que se refiere a la memoria, a primera vista, puede serlo menos. Pero, a poco que reflexionemos, enseguida nos daremos cuenta de que nuestros recuerdos no son estáticos sino móviles, que cambian a lo largo de la vida. Más aún, sobre un mismo suceso o experiencia, a menudo necesitamos darnos (y dar) explicaciones sucesivas y complementarias, articular un cierto relato que resulte inteligible.

Antes de seguir debo aclarar que me refiero aquí a lo que la neurología moderna denomina “memoria autobiográfica”. Y no a otros sistemas de memoria (por ejemplo, la memoria episódica, la memoria semántica o la memoria de trabajo) involucrados en la codificación, el almacenamiento y la recuperación de información<sup>1</sup>.

Muchas veces lo que llamamos “recuerdo” no queda claramente establecido hasta que lo verbalizamos. Y a partir de esa primera formalización sufre modificaciones, incorpora elementos adicionales y ofrece nuevos matices en las sucesivas versiones que de él (nos) ofrecemos. En gran medida recordamos a partir del relato de nuestros recuerdos.

En realidad, de un mismo recuerdo solemos elaborar distintas versiones en función de nuestro estado de ánimo y, también, de a quién se lo contemos. Y, cosa curiosa, todas ellas pueden parecernos ciertas. Dentro ciertos límites, por supuesto, traspasados los cuales entraríamos en el terreno de la invención, la fantasía o la fábula.

La realidad, solemos decir, es compleja. Se puede observar desde distintos ángulos y describirse de muy diversas maneras. La veracidad no está reñida con la sutileza y la reflexión.

Reflexión no solamente sobre el suceso que se recuerda sino también sobre los otros sucesos con que éste aparece relacionado. Y cuanto más reflexionamos sobre la trama de relaciones que el suceso inicialmente recordado mantiene con esos otros, más aspectos del mismo adquirirán nueva luz, variarán de importancia o simplemente aparecerán en nuestra memoria por vez primera.

De hecho, algunos recuerdos cumplen el papel de “nodos” a partir de los cuales se organizan y logran ser evocados, muchos otros. Es lo que algunas investigado-

1 Para una discusión detallada de estos conceptos y, en general, de los recientes hallazgos sobre los distintos tipos de memoria y sus complejas inter-relaciones puede verse: F Manes. *Memoria: saber recordar y saber olvidar*. En: *Usar el cerebro*. Paidós 2015, págs. 89-131.

ras como Miren Llona<sup>2</sup>, han denominado “enclaves de memoria”.

Recordar es, también, investigar y, a menudo, descubrir.

Un aspecto notable de la memoria es que uno no recuerda lo que quiere sino lo que puede. No solamente desde el punto de vista evolutivo (por ejemplo, los seres humanos no estamos dotados para pensar el sextillón de estrellas del universo y ni podemos abarcar tales dimensiones ni recordar en esos términos) sino también individual.

Desde Freud, si no desde antes, sabemos que a la conciencia afloran solo una pequeña parte de los elementos psicológicos que constituyen nuestra vida mental. El resto —de una vastedad equiparable a la del cosmos<sup>3</sup>— permanece inconsciente. Hasta que, llegado el caso, algunas porciones dejan de estarlo.

Otro aspecto notable es que muchos, si no todos, los recuerdos afloran provistos de una importante carga afectiva. Afectos que tienen que ver con los predominantes en el momento del suceso y, a menudo, con los desencadenados por el hecho mismo de recordarlo. Los periodistas y especialistas en historial oral saben bien lo cargado de sentimientos que puede estar el hecho de evocar y verbalizar los recuerdos —las dificultades de hacerlo— para quien recuerda.

O, alternativamente, lo inhumanos que nos parecen quienes, recordando haber cometido hechos atroces, los verbalizan de forma fría y distante, como si tal cosa, como si los hubiera cometido otro. Solemos considerarlo un rasgo patológico. Les denominamos psicópatas o sociópatas, estableciendo una clara barrera entre ellos y nosotros, conjurando así nuestro temor a pertenecer a la misma especie que tan despiadados criminales.

Recordar no suele ser una operación intelectual pura y dura sino una operación re-creativa: involucra a la entera personalidad de quien recuerda. A finales de los años 90, en su famoso libro *El error de Descartes*<sup>4</sup>, el neurólogo Antonio Damasio mostró que pensamiento y sentimientos van unidos, que pensamos sintiendo y sentimos pensando, que no existe algo que pueda denominarse pensamiento puro o razón pura.

Mi primer libro de relatos se titula *Dicen que recordar*<sup>5</sup>. Lo publiqué en 2003, al poco de regresar de Estados Unidos y, más allá del contenido de los doce relatos que lo forman —muchos de ellos ligados al tema de la memoria—, implicó la verbalización narrativa de recuerdos recientes y antiguos: algunos me habían acompañado desde mi infancia.

Publicarlo tuvo un valor sanador. Yo me había ido desengañado y desencantado, y no pensaba volver. Sin embargo, había vuelto. Y lo había hecho feliz y por decisión propia. Naturalmente, en el libro no hablaba de eso. O no lo hacía de forma explícita. Pero con el tiempo me he dado cuenta de que, para mí, su significado profundo fue ése.

Mucha gente escribe diarios, cuadernos de notas, autobiografías. Cada vez más, los historiadores profesionales se interesan en las “historias de vida” de los protagonistas más o menos anónimos de los procesos históricos. Las consideran una fuente muy valiosa para comprender esos procesos.

Hacer Historia no consiste solo en contar, de forma más o menos cronológica, lo que pasó, sino en aproximarse también a cómo lo vivieron quienes lo vivieron. A diferencia de lo que comúnmente se acepta para las ciencias físicas, en las ciencias sociales no hay una distinción nítida entre lo objetivo y lo subjetivo: son dos aspectos distintos de una misma realidad.

Tantas veces como volvamos sobre un determinado proceso o periodo histórico, incluso el más estudiado, descubriremos hechos, aspectos, detalles nuevos... o que a la luz del momento en que se re-investigan o re-escriben, adquieren significados nuevos.

Por eso la Historia está siempre en construcción. Como la memoria. No para negar lo que sucedió sino para entenderlo mejor. Que es una forma de entendernos mejor a nosotros mismos.

Porque si el presente es esa fina, difusa intersección entre nuestro pasado y nuestras expectativas, podríamos decir que en gran medida somos memoria, ése que está recordando siempre. Es decir, el relato, inconcluso y cambiante, que de nuestro pasado y del de quienes forman parte de él, nos contamos permanentemente.

Por eso saber narrar es importante. Para los individuos y para las sociedades.

Y también para los médicos. De hecho, durante la mayor parte de la historia de la Medicina, el papel fundamental de los médicos ha sido escuchar, observar y narrar. Es decir, reinterpretar lo escuchado y lo observado —y, paulatinamente cada vez más, también lo explorado— para transformarlo en un relato dotado de sentido.

En el plano individual, ese relato se llamó historia clínica. Y en el plano colectivo, mediante un proceso de agregación de casos, y de selección y descripción de elementos comunes, enfermedad.

Los médicos hemos sido grandes elaboradores —cuando no directamente inventores— de relatos (y de

2 M Llona (coordinadora) *Entreverse. Teoría y metodología práctica de las fuentes orales*. Bilbao, UPV, 2012, 244 páginas. Las estrechas relaciones entre este concepto y las modernas teorías sobre el funcionamiento de las redes neuronales del cerebro humano quedan fuera del alcance de esta conferencia.

3 Al inicio de su libro *Incógnito* (Anagrama, Madrid, 2013) David Eagleman señala: “Una neurona típica lleva a cabo unas diez mil conexiones con sus neuronas adyacentes. Teniendo en cuenta de que disponemos de miles de millones de neuronas, eso significa que hay tantas conexiones en un centímetro cúbico de materia cerebral como estrellas en la Vía Láctea”.

4 A Damasio. *El error de Descartes*. Destino, 2011 400 páginas.

5 A Infante. *Dicen que recordar*. Ex Libris. Madrid. 2003.

enfermedades). Unos más que otros, desde luego. Pues cuanto más holística e integradora pretendía ser la aproximación al paciente, mayor importancia adquiría el relato.

Con todo, desde la revolución flexneriana de la enseñanza de la Medicina a comienzos del siglo XX, hasta el cirujano especializado y el investigador debían formarse antes como médicos y aprender, por tanto, a escribir historias clínicas, dos de cuyos apartados obligatorios eran la anamnesis familiar y la anamnesis personal.

“Anamnesis”, que viene del griego y significa, precisamente, “recuerdo”.

Después, la experimentación la especialización y la tecnificación de la Medicina avanzaron. Y, con ellas, una marcada parcelación de los pacientes en aparatos, sistemas, órganos e incluso tejidos y células. Cada vez más médicos historiaban cada vez menos. La visión de una Medicina multi-paramétrica y semi-automatizada, formalizable en algoritmos de diagnóstico y tratamiento, se fue abriendo paso como el paradigma de la cientificidad.

Al menos en los hospitales. Porque en la salud pública, la atención primaria y las especializadas vinculadas con la salud mental el proceso no fue exactamente ése.

El paciente ingresaba, el médico interno le interrogaba y escribía la historia clínica. A continuación, exploraba, formulaba una hipótesis diagnóstica y solicitaba las primeras pruebas. Y después, normalmente a la mañana siguiente, leía todo esto a sus jefes quienes aprobaban, desaprobaban o corregían.

Llegados a este punto, permítanme una pequeña digresión. Leer no es un proceso mecánico sino reflexivo. A diferencia de lo que implica ver una película, uno puede leer más deprisa o más despacio; puede retroceder y releer, o avanzar a grandes saltos; puede subrayar términos y pasajes y también copiarlos. Pero, sobre todo, puede meditar sobre lo que lee, concordar o disentir, intercalar sus propias evocaciones y vivencias.

A poco detenida que sea la lectura, el lector aporta, y mucho, al texto leído. Lo leído es casi siempre una mezcla de lo que el autor escribió y de lo que el lector cree haber leído. Los resúmenes de un texto, literario o no, suelen ser tantos como lectores. Hace poco, Antonio Basanta defendía la “lectura profunda, sensitiva y emocional” como un antídoto contra el vacío. Sostenía que solo así, los datos logran convertirse en reflexión y ésta en conocimiento<sup>6</sup>.

Mi generación vivió la transición entre una Medicina de base empírica y discursiva —la de los discípulos de Marañón y Jiménez Díaz—, a otra mucho más tecnificada, más fragmentada y, en ciertos aspectos, deshumanizada. Mi segunda novela se titula *Constantes Vitales*<sup>7</sup> y

trata de describir, con tono testimonial, el contexto social y político, y también el régimen emocional, en que dicha transición tuvo lugar.

Ese proceso aportó, y sigue aportando, avances sustanciales en el combate contra determinadas enfermedades. Sin duda, ha contribuido y contribuye a añadir más años a la vida. Pero, en mi opinión, ha sido menos efectivo a la hora de añadir más vida a los años y más salud a la vida. Lo cual sin duda se debe a que los elementos que contribuyen a ello se encuentran, en lo sustancial, fuera de su alcance. Tienen más que ver con el medio ambiente, las condiciones de vida, la educación y los hábitos que con la práctica clínica propiamente dicha.

Además, las poblaciones de los países desarrollados han aumentado sus expectativas de vida y cada vez hay más personas que conviven durante cada vez más tiempo con más de una enfermedad o situación que requiere atención clínica. Historiar bien esas pato-biografías cada vez más complejas se hace, por tanto, si cabe aún más necesario que en las épocas en que predominaban las poblaciones jóvenes, las enfermedades agudas y los episodios singulares y aislados.

Por si fuera poco, la complejidad de la práctica médica actual, en su mayor parte realizada en equipo, en el seno de centros, redes e instituciones cuya lógica y cuyo gobierno a menudo escapa a la comprensión y al control de los propios profesionales, hace que éstos tengan una necesidad creciente de explicarse a sí mismos y de discutir con otros las dinámicas explícitas e implícitas que rigen el contexto administrativo y gerencial donde desarrollan su actividad.

Un aspecto que se ve reforzado porque las expectativas de los pacientes con relación a los médicos también han cambiado. Son más cultos, están más (aunque no siempre mejor) informados y suelen ser más exigentes que antes.

Como también ha ido cambiando la imagen del médico en la sociedad. El clásico modelo de relación basado en la confianza ciega y el paternalismo médico está hace tiempo en crisis. El médico o la médica, y también el enfermero o enfermera, es visto cada vez más como un consejero, alguien con unos conocimientos específicos que se pone a disposición de la persona enferma y le acompaña en el proceso de vivir y, ojalá, de superar su enfermedad. O al menos le ayuda a minimizar los impactos de esta sobre su vida cotidiana y la de quienes le rodean.

Como han señalado distintos autores<sup>8,9</sup>, contar con referentes adecuados que les permitan orientarse y disponer de competencias narrativas sobre estos asuntos es cada vez más necesario para un número cada vez mayor de profesionales de la salud.

Para comprender mejor a sus pacientes. Para relacionarse con sus colegas, con otros profesionales de la

6 A Basanta. *Leer contra la nada*. Siruela. Madrid. 2017.

7 A Infante. *Constantes Vitales*. Dejaque ediciones. Madrid. 2017.

8 M Faith McLellan, A Hudson Jones *Why literature and medicine?* The Lancet. Vol 348. July 13, 1996.

9 R Charon, J Trautmann Banks, et al. *Literature and Medicine: Contributions to Clinical Practice*, Ann Intern Med 1995; 122:599-606.

salud y con las instituciones donde trabajan. Para comprenderse y relacionarse mejor con ellos mismos.

En síntesis, los médicos, y otros profesionales de la salud deberían poder *leer* al paciente como una historia que se desarrolla y, también, verse a sí mismos como una *historia evolutiva* que tiene el potencial de ser transformada por las relaciones con sus pacientes. Solo así serán capaces de desarrollar la compasión y la empatía indispensables para reconocerlos como personas, para tratarlos de igual a igual, para practicar una atención humanizada.

De unos años a esta parte, cada vez más facultades y escuelas de Medicina incluyen estos temas en sus programas<sup>10</sup>. Sobre todo, en el mundo anglosajón.

En Estados Unidos el primer programa de Literatura en una facultad de Medicina se inició en la Pennsylvania State University College, en Hershey, en 1972. En la actualidad esta materia está presente en los planes de estudio de aproximadamente dos tercios de las facultades de Medicina de Estados Unidos. Existe, asimismo una prestigiosa revista especializada, *Literature and Medicine*, publicada por John Hopkins University Press de forma ininterrumpida desde 1982.

Una lista nada exhaustiva de temas que podrían abordarse desde este enfoque incluiría: la enfermedad narrada en primera persona; las repercusiones psicológicas de la enfermedad crónica y/o irreversible; los aspectos sociológicos de las enfermedades; el ejercicio de la Medicina como profesión en sus distintos ámbitos; el médico enfermo; los enfoques de género en la enseñanza y la práctica médicas; el acompañamiento al bien morir; los dilemas éticos de la profesión; el manejo del dolor; las condiciones y límites de la investigación.

Todo lo anterior no hace sino proponer un cierto reequilibrio del paradigma vigente en la enseñanza y la práctica médica con el fin de aumentar el peso del componente humanístico de la Medicina y de otras ciencias de la salud.

En España, se han publicado diversos artículos y algunos libros que exploran las relaciones entre Literatura y Medicina. Por ejemplo, *Médicos escritores y escritores médicos* de Fernando Navarro<sup>11</sup>; *Con otra mirada*<sup>12</sup>, una colección de textos sobre la enfermedad de once escritores españoles recopilada por Miguel García Posada; y *Alquimia del dolor* de Luis Montiel<sup>13</sup>.

Con el título *Medicina y Literatura en la formación del médico residente de medicina interna*, F. J. Barbado, del servicio de Medicina Interna del Hospital La Paz de Ma-

drid, publicó en 2007 un artículo<sup>14</sup> donde sostenía que “la medicina basada en pruebas y la medicina humanitaria basada en narrativas y valores deben ir necesaria y eficazmente juntas”. En él revisaba los trabajos previos sobre el tema, discutía para qué sirve la Literatura en la formación del médico residente de medicina interna, y exponía el contenido de una actividad complementaria incluida en el programa de docencia de la especialidad.

Se ha señalado que las humanidades ofrecen un marco idóneo para abordar los aspectos no materiales de la enfermedad, ayudando a diferenciar ésta como entidad física, de la experiencia vivida, o vivencia, que la rodea y en la que está inserta. No hay enfermedades sino enfermos, me enseñaron en mis ya lejanos tiempos de la facultad de Medicina.

Sin embargo, excepto algún que otro esfuerzo personal valioso (por ejemplo, del ya citado profesor Luis Montiel en la Universidad Complutense) las relaciones entre Literatura y Medicina no se han introducido de forma reglada en los *currícula* de las facultades de Medicina españolas. A diferencia del mundo anglosajón, entre nosotros la Literatura no se ha empujado de forma sistemática para completar la formación de los estudiantes de Medicina o de Enfermería y de los especialistas en formación.

Sin embargo, la Literatura y las Humanidades proporcionan un medio muy valioso para comprender mejor el sufrimiento de los/las pacientes y sus múltiples significados. Algo que, entre otros autores, ya propuso hace setenta años, nada más salir del campo de concentración de Auswichtz, el neuro-psiquiatra austríaco Victor Frankl, en una obra célebre: *The man in search of meaning*<sup>15</sup>. O con posterioridad, durante las décadas de los 70 y los 80 del siglo pasado, Susan Sontag en sus clásicos ensayos *La enfermedad y sus metáforas* y *El sida y sus metáforas*<sup>16</sup>.

El arte en general y la Literatura en particular pueden ayudar a desarrollar una clínica más humanista, más satisfactoria para los profesionales y para los pacientes.

No hay contradicción entre Medicina científica y Medicina humanística. Al final, los profesionales de la salud estamos ahí para aliviar el sufrimiento. Unas pocas veces, de común acuerdo con los pacientes, lo conseguimos. De forma temporal en todo caso, pues el sufrimiento y la muerte forman parte de la condición humana. No importa. Nuestro mandato consiste en aliviarlo, acompañando a los pacientes a lo largo de la vida, desde el nacimiento hasta el final. Y en ayudarles cada vez que nos lo demandan, de acuerdo a los valores, prin-

10 Parte de lo que sigue está tomado del blog Regimen sanitatis, ([www.regimen-sanitatis.com](http://www.regimen-sanitatis.com)) mantenido desde hace varios años por el doctor José Rodrigo Gutiérrez, a quien deseo manifestarle mi agradecimiento.

11 F Navarro. Médicos Escritores y escritores médicos. *Ars Medica. Revista de Humanidades* 2004; 1:31-44.

12 VV. AA. *Con otra mirada*. Taurus y Fundación de Ciencias de la Salud, Madrid, 2001.

13 L Montiel. *Alquimia del dolor*. Publicaciones URV 2009.

14 FJ Barbado. *Medicina y literatura en la formación del médico residente de medicina interna*. *An. Med. Interna (Madrid)* vol.24 no.4 abr. 2007.

15 V Frankl. *El hombre en busca de sentido*. Herder. Madrid, 2013.

16 S Sontag. *La enfermedad y sus metáforas. El sida y sus metáforas*. Debolsillo, Madrid, 2011.

principios y reglas que rigen nuestra profesión, utilizando los medios de que disponemos.

Nuestra actitud, nuestra disponibilidad, nuestra receptividad, nuestra capacidad de comprensión, son medios muy poderosos. Deberíamos cuidarlos, desarrollarlos, actualizarlos. Eso, desde luego, incluye el uso juicioso y responsable de los cuantiosos medios que la sociedad pone a nuestra disposición. Es decir, practicar no solamente una ética de las virtudes sino complementarla, como proponen el nuevo profesionalismo y el recientemente aprobado *Código Ético de la Profesión Médica Iberoamericana*<sup>17</sup>, con una *ética de las responsabilidades*<sup>18</sup>.

Después de todo, no se trata de un empeño nuevo. Apolo, el dios griego de la Medicina y la Poesía, simbolizaba ya este matrimonio. Y a mediados del siglo XIX, José Letamendi, el gran patólogo español de la época, sentenciaba: "Quién sólo sabe de Medicina, ni de Medicina sabe".

Por su historia y su ideario, ASEMEYA es una asociación bien posicionada para contribuir, junto con otras instituciones —por ejemplo, las Academias de Medicina—, a que la Literatura, el Arte y las Humanidades vayan penetrando cada vez más en los programas de las Facultades de Medicina y, también, en la formación de los médicos internos y residentes.

Se puede empezar por poco. Un taller, un seminario, un acuerdo con una Facultad, un hospital o una Academia de Medicina. Identificando y estableciendo relaciones con profesionales y centros que muestran interés o

están trabajando en ello. En definitiva, sumando fuerzas y contribuyendo a crear tendencia.

Termino.

Anatole Broyard, crítico y editor del *New York Times Book Review*, describió sus catorce meses de enfermedad terminal por un cáncer de próstata, hasta su fallecimiento en octubre de 1990. El libro se titula *Ebrio de enfermedad*<sup>19</sup>, fue concluido por su esposa Alexandra, y lleva un prólogo del recién desaparecido Oliver Sacks. En ese libro el autor describe, con extraordinaria lucidez, la clase de médico con quien le gustaría poder hablar en sus últimos días.

Y lo que busca en un médico que sepa leer a fondo la enfermedad y que sea un buen crítico de la medicina... que no sólo sea un médico de talento, sino que sea por añadidura un poco metafísico... (es decir, uno que sea) capaz de ir más allá de la ciencia y llegar a la persona... capaz de imaginar la soledad en que viven los enfermos críticos. Quiero que sea mi Virgilio, que me guíe por mi purgatorio o mi infierno, señalando todo lo que haya que ver por el camino.

Tal vez la Literatura, en la medida que nos ayuda a desarrollar un buen juicio libre de prejuicios, la empatía y las competencias narrativas, pueda acercarnos a ese tipo de médico.

Intentarlo merece la pena. Muchas gracias.

Dr. Alberto Infante

17 OMC. *Carta de Identidad y Principios de la Profesión Médica Latino-Iberoamericana*. Madrid, junio, 2016.

18 A Infante. *Nuevo profesionalismo, educación médica y sistemas de salud*. Ciênc. saúde coletiva [online]. 2011, vol.16, n.6, pp.2725-2732. ISSN 1413-8123. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232011000600011>.

19 A Broyard. *Ebrio de enfermedad*. La uña rota. 2013.

# ARTÍCULO ESPECIAL

Gac Med Bilbao. 2019;116(1):48



## Revisores, año 2018

2018 reviewers

Begiratzailleak. 2018

La Junta de Gobierno de la Academia de Ciencias Médicas de Bilbao y el Comité de Redacción de la Gaceta agradecen la eficaz y desinteresada colaboración en la evaluación de los manuscritos presentados a la GACETA MÉDICA DE BILBAO y las sugerencias para mejorar dicha revista.

- Luciano Aguilera
- Carmelo Aguirre
- Javier Aranceta-Bartrina
- Ángel Barturen
- Jacinto Bátiz-Cantera
- Andrés Bodegas
- Francisco L. Dehesa-Santisteban
- M.<sup>a</sup> Carmen Espinosa-Furlong
- Ricardo Franco-Vicario
- Elena Fuertes
- Francisco José García-Bernal
- Juan I. Goiria-Ormazabal
- Francisco Javier Goldaracena

- Miguel Gutiérrez-Fraile
- Carmen de la Hoz
- Juan Carlos Ibáñez de Maeztu
- José Manuel Llamazares
- Adrián Hugo Llorente-Aguinagalde
- Lucila Madariaga
- Arsenio Martínez-Álvarez
- Gabriel Martínez-Compadre
- Agustín Martínez-Ibargüen
- Teresa Morena-Herrerías
- Julen Ocharan-Corcuera
- Miren Agurtzane Ortiz
- Carmen Pérez-Rodrigo
- Guillermo Quindós-Andrés
- Alfredo Rodríguez-Antigüedad
- María Elena Suárez-González
- Juan José Zarranz-Imirizaldu

Academia de Ciencias Médicas de Bilbao

# CARTA AL DIRECTOR



Gac Med Bilbao. 2019;116(1):49-52

## Tuberculosis e inmigración

Tuberculosis and immigration

Tuberkulosia eta immigrazioa

### Introducción

La enfermedad tuberculosa (TB) es una de las patologías infecciosas con mayor morbilidad en el mundo y con una mortalidad en países en vías de desarrollo nada desdeñable; no obstante es prevenible y curable. El peso de la enfermedad en la población mundial es muy importante. El informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) *Global Tuberculosis Report 2017* (figura 1), hace referencia a la carga mundial de tuberculosis. En 2016 se estimaron 1,3 millones de fallecimientos por TB en pacientes VIH negativos y 374.000 en VIH positivos. Con una estimación de 10,4 millones de nuevos casos de TB para 2016, un 90 % adultos y 65 % varones. La distribución no es homogénea, el 56% de estos pacientes pertenecen a cinco países: India, Indonesia, China, Filipinas y Pakistán. De los nuevos casos de TB el 10% son VIH+; de éstos, el 74% proceden del continente africano<sup>1</sup>.

La tuberculosis es una enfermedad infecto contagiosa producida por los microorganismos del Complejo *Mycobacterium tuberculosis* (figura 2). El contagio se realiza de persona a persona, habitualmente por vía aérea, con la inhalación del bacilo tuberculoso, infectándose el receptor que, en función de su estado inmunitario y nutricional, desarrollará o no la enfermedad a lo largo de su vida. La tuberculosis es una enfermedad ligada a la historia de la humanidad, ya que situaciones como la desnutrición, los hábitos higiénicos inadecuados o el hacinamiento favorecen la transmisión y desarrollo.

Las personas que están infectadas por el bacilo tuberculoso pero no han desarrollado la enfermedad tienen una tuberculosis latente, y se calcula que el riesgo de padecer la enfermedad en este grupo es del 10%,

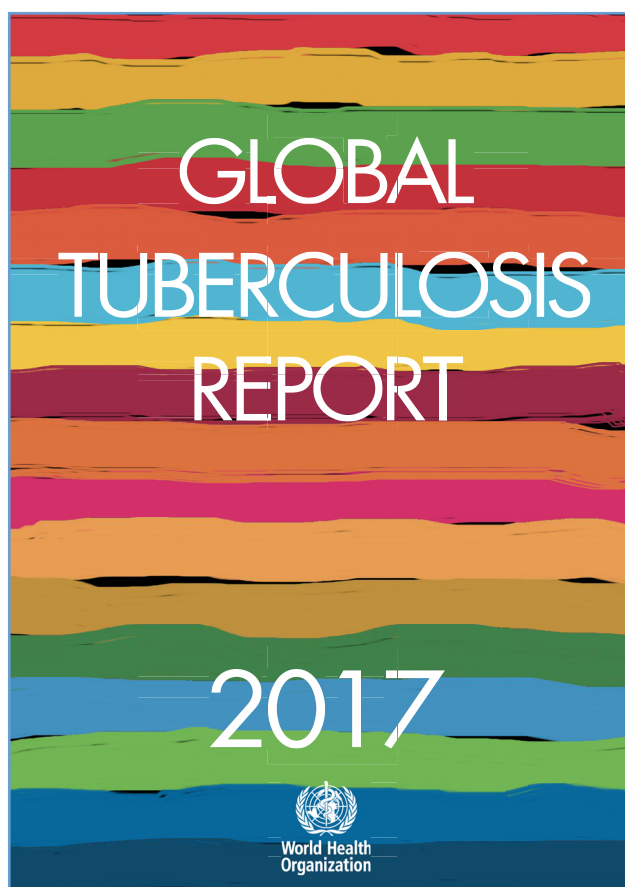
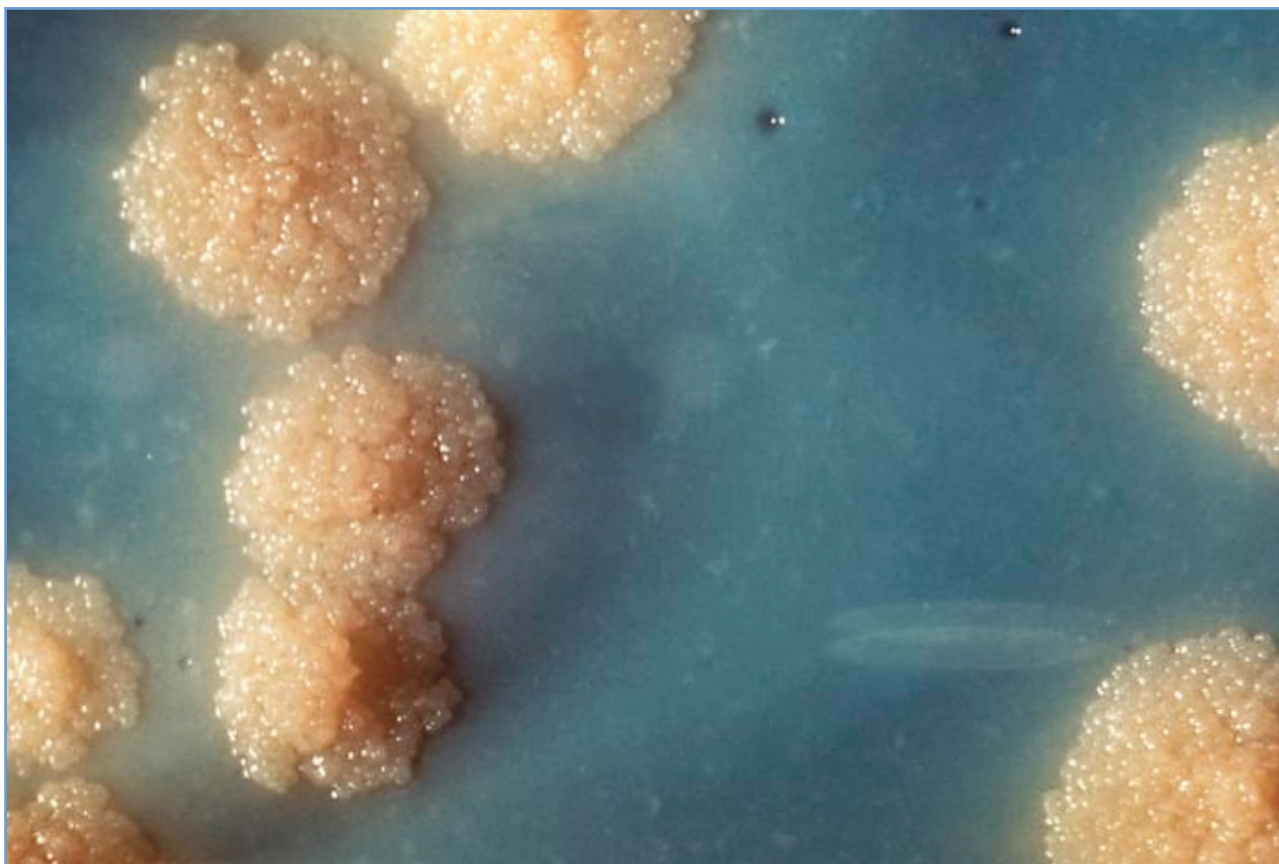


Figura 1. Portada de la publicación de la Organización Mundial de la Salud *Global Tuberculosis Report 2017*.

sin embargo este riesgo es mucho mayor en pacientes con inmunosupresión, infección por VIH, diabetes, desnutrición y tabaquismo.



**Figura 2.** Acercamiento de un cultivo de *Mycobacterium tuberculosis* mostrando la morfología colonial del microorganismo. Nótese la falta de color en la superficie, característica típica observada en el crecimiento de *Mycobacterium tuberculosis*. La identificación macroscópica con base en la morfología colonial continúa como una de las maneras más frecuentes para identificarlo.

**Foto:** Centers for Disease Control and Prevention's/Dr. George Kubica

Los pacientes que desarrollan la enfermedad frecuentemente tardan en consultar al médico, retrasándose el diagnóstico. Por dicha demora se prorroga la posibilidad de contagio de la enfermedad, que será mayor si el contacto vive en situación de hacinamiento. Por ello es importante actuar sobre las poblaciones de riesgo para delimitar la propagación de la infección tuberculosa, conseguir un diagnóstico y tratamiento precoces.

La TB está presente en todo el mundo pero las consecuencias de padecerla son muy diferentes dependiendo del país en el que se reside. En los países desarrollados los pacientes tienen acceso al diagnóstico y tratamiento precoz con tasas de curación altísimas. Asimismo, se realiza el estudio de contactos, labor fundamental para evitar la propagación de la enfermedad, sobre todo en pacientes con tuberculosis bacilíferas. También se realiza el seguimiento de los pacientes hasta comprobar la curación de la enfermedad.

Sin embargo, en los países más pobres estas condiciones no se cumplen o solo se realizan de forma parcial. Ello es consecuencia de una sanidad precaria, una situación socioeconómica desfavorable, que dificultan la implementación de los programas para el control de la TB. Conllevando a tasas por 100.000 habitantes de TB y de TB fármaco resistente muy diferentes en función de la zona geográfica.

Las tasas por 100.000 habitantes/año varían desde cifras menores de 24 en Europa a superiores a 300 en algunos países de Asia y África. Estas referencias nos dan una idea de la importancia de los flujos migratorios en la propagación de la enfermedad.

La resistencia a fármacos antituberculosos es un gran problema de salud a nivel mundial y representa una amenaza para el control de la TB. Se define como TB resistente cuando el *Mycobacterium tuberculosis* aislado es resistente a uno ó más fármacos antituberculosos.

La resistencia a los fármacos antituberculosos puede ser primaria o secundaria.

- Resistencia primaria: cuando no hay antecedente de TB anteriormente tratada.
- Resistencia secundaria: en los pacientes que con tuberculosis no resistente, han sido tratados con fármacos antituberculosos, no se han reinfectado, pero han desarrollado resistencias.

La diferenciación de resistencia primaria o secundaria tiene implicaciones epidemiológicas importantes. Ya que se considera que la resistencia en casos previamente tratados es debida a deficiencias corregibles en el control de la enfermedad en un área determinada, mientras que la resistencia en casos nuevos sería de-



bida a mutaciones espontáneas en el mismo paciente o al contagio a partir de cepas resistentes.

Los factores de predicción de las fármaco resistencias son: haber sido tratado previamente de TB, la mala evolución clínica con persistencia de los síntomas y/o empeoramiento de las imágenes radiográficas. También son factores predictivos positivos residir o viajar a una zona de TB resistente o el antecedente de exposición a TB resistente<sup>2</sup>.

Las tasas actuales de éxito global de curación con tratamiento son del 83%. Entre los años 2000 a 2016, con la implantación de los programas para control de la TB, se han evitado 53 millones de muertes por tuberculosis. Sin embargo la TB fármaco-resistente es una amenaza para el control de la enfermedad. En 2016 se registraron 600.000 nuevos casos de resistencia a la rifampicina (RR-TB) y de ellos 490.000 eran multirresistentes (MDR-TB). Además la TB fármaco-resistente no tiene una distribución homogénea en el mundo. Ya que el 47% de las TB resistente registradas en 2016 afectaban a tres países: India, China y la Federación Rusa.

En las últimas décadas, con el aumento de la esperanza de vida, se observa un envejecimiento generalizado de la población. En el trabajo recientemente publicado de Arregui et al.<sup>3</sup> desarrollan un modelo epidemiológico de la asociación de TB con la edad y la repercusión que tendrá en la carga de enfermedad, encontrando cifras superiores a las estimadas. Por ello es prioritario implementar programas de control de la tuberculosis eliminando las barreras que puedan dificultar el diagnóstico, tratamiento y control de la enfermedad

A final de la década de 1990 se produjo un cambio importante en los flujos migratorios en España, reflejados en los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), que registra en 1999 un 2% de población inmigrante, objetivándose un claro aumento de la misma en 2009 con un 12% de inmigrantes<sup>4</sup>.

En la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) la inmigración también ha evolucionado con un aumento llamativo del número de extranjeros en los últimos años, pasando de un 1,3% de población extranjera en 1998 a un 9% en 2017.

Analizando los datos por territorios, en 2017, el 48% reside en Vizcaya, el 33% en Guipúzcoa y el 18% en Álava. Y si nos referimos al lugar de procedencia de los extranjeros residentes en 2017 en la CAPV, un 43,6% procede de Latinoamérica, el 20,8% de Europa, un 19% de África (de éstos el 10,9% son de Marruecos) y un 5,7 % de Asia<sup>5</sup>.

En décadas previas, con la aparición del sida, la tuberculosis ha estado asociada a dicha patología. La situación cambia a partir del año 1995 con las nuevas terapias antirretrovirales. La tuberculosis asociada a infección por VIH desciende, y simultáneamente, aumentan los casos de enfermedad tuberculosa en la población inmigrante procedente de países de renta baja.

España, como país miembro de la Union Europea, comunica anualmente al Centro Europeo de Control de

Enfermedades Infecciosas (ECDC) los casos de tuberculosis. España está dentro del grupo de países con baja incidencia de esta patología. En el último informe, que recoge los datos del 2016, registra una tasa de 10,5 casos de TB/100.000 habitantes, con un 28,5 % de extranjeros.

En Vizcaya, la tasa y la línea de tendencia de TB es descendente con tasas de 24,14/100.000 habitantes en 2005 a 11,15 en 2016. En los diagnósticos de tuberculosis realizados en 2003, los inmigrantes representaban el 9% del total, porcentaje que aumenta en 2008 hasta el 33 %. En los últimos años ha disminuido el número de pacientes inmigrantes diagnosticados de TB con cifras del 27% en 2016 .

Estos cambios migratorios repercuten en el diagnóstico de la TB, datos que se reflejan en nuestra casuística. En el Hospital Universitario Basurto (HUB) en Bilbao, se han desarrollado tres trabajos que abarcan tres décadas consecutivas de estudio de la enfermedad tuberculosa en Bilbao desde 1983 a 2012<sup>6-8</sup>. En el período 1982-1992, que coincide con el inicio de la epidemia de VIH, se registraron 1.021 casos de TB con un 26,4% de VIH+, 2,6 % inmigrantes y 11,6% de mortalidad. En el período 1993-2002, la epidemia de VIH continuaba pero se desarrollaron nuevos antirretrovirales más eficaces y se diagnosticaron 826 casos de TB, 43% de VIH+, 9% de inmigrantes con un 13,5% de mortalidad. En el último período estudiado 2003-2012, que coincide con el aumento de los flujos migratorios, se registraron 526 casos de TB, 26% VIH+ con un 31% de inmigrantes.

Como vemos, en el HUB durante los 30 años estudiados hay una disminución del número de casos de TB. Sin embargo hay un aumento de la TB en la población inmigrante, con un 2,6% en 1982-1992 a un 31% en 2003-2012.

Debemos resaltar que en el cómputo global, aunque los inmigrantes representan el 9% de la población de la CAV, su tasa de enfermedad y de TB resistencia es mayor que la nuestra ya que se corresponde a la de su lugar de origen.

Deberemos realizar un diagnóstico y tratamiento precoces de tuberculosis, estudio de resistencias, control de contactos y el seguimiento de los pacientes hasta comprobar la curación de la enfermedad. En los datos aportados por la Organización Mundial de la Salud, el porcentaje de tuberculosis con resistencias a tuberculostáticos es mayor en la población inmigrante que en la autóctona; por este motivo deberemos revisar las estrategias para el control de la tuberculosis, considerando primordial para este fin el que la población inmigrante tenga acceso a una atención sanitaria adecuada, independientemente de su situación administrativa.

## Bibliografía

- 1 Global Tuberculosis report 2017 Geneve World Health Organization: 2017.Licence:CC BY-NC-SA3.0 IGO [Available from: [http://www.who.int/tb/publications/global\\_report/en/](http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/)].

- 2 N.W S. Diagnosis, treatment and prevention of drug-resistant tuberculosis. Uptodate 2016 [Available from: [https://www.uptodate.com/contents/diagnosis-treatment-and-prevention-of-drug-resistant-tuberculosis?source=search\\_result&search=tuberculosis resistente&selectedTitle=1~150](https://www.uptodate.com/contents/diagnosis-treatment-and-prevention-of-drug-resistant-tuberculosis?source=search_result&search=tuberculosis resistente&selectedTitle=1~150).
- 3 Arregui S, Iglesias MJ, Samper S, Marinova D, Martin C, Sanz J, et al. Data-driven model for the assessment of. Proc Natl Acad Sci U S A. 2018.
- 4 Extranjeros en la UE y en España. Boletín Informativo del Instituto Nacional de Estadística: Instituto Nacional de Estadística-INE; Junio 2012.
- 5 Observatorio de Inmigración Ikuspegi Estadísticas. Available from: <http://www.ikuspegi.eus/es/estadisticas/estadisticas.php>.
- 6 Rubio-Cabello S. La enfermedad Tuberculosa durante la primera década del SIDA (1983-1992). Tesis Doctoral. Director: Franco-Vicario R. Facultad de Medicina Universidad del País Vasco; 1995.
- 7 Llamazares Medrano JM. La enfermedad tuberculosa en Bilbao al inicio del siglo XXI (1993-2002). Tesis Doctoral Director: Franco Vicario R. Facultad de Medicina Universidad del País Vasco; 2012.
- 8 Martínez-Olaizola, Patricia. Enfermedad Tuberculosa en Bilbao (2003-2012). La década de la inmigración y las resistencias. Tesis Doctoral Director: Franco-Vicario R. Facultad de Medicina, Universidad del País Vasco; 2017.

Patricia Martínez-Olaizola  
*Médica adjunta. Hospital Universitario Basurto.  
Osakidetza. Bilbao. Bizkaia*

# Tu hospital privado. Hecho para Bizkaia

El Hospital Quirónsalud Bizkaia forma parte de una red asistencial internacional, en la que profesionales de primer nivel están comprometidos con la salud persona a persona.

- Todas las especialidades médico-quirúrgicas en un único centro.
- Urgencias 24 horas con especialista presencial: generales, ginecológicas, obstétricas y pediátricas.
- Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal.
- Red asistencial en todo el País Vasco.

Hospital Quirónsalud Bizkaia, un centro pensado, creado y hecho para ofrecer la mejor calidad asistencial en Bizkaia.



RPS 122/18

Responsable Asistencial: Dr. Armando Cortezón. Ldo. En Medicina y Cirugía

**Hospital Quirónsalud Bizkaia**  
Carretera de Leioa-Unbe, 33 bis  
Junto a la Universidad del País Vasco - 48950 Erandio (Bizkaia)  
**902 445 595**  
Cita previa **901 500 501**

Hospital  **quirónsalud**  
Bizkaia



**Portal del Paciente Quirónsalud**

Accede online a tus resultados y gestiona tus citas en [quironsalud.es](http://quironsalud.es) o en nuestra App.

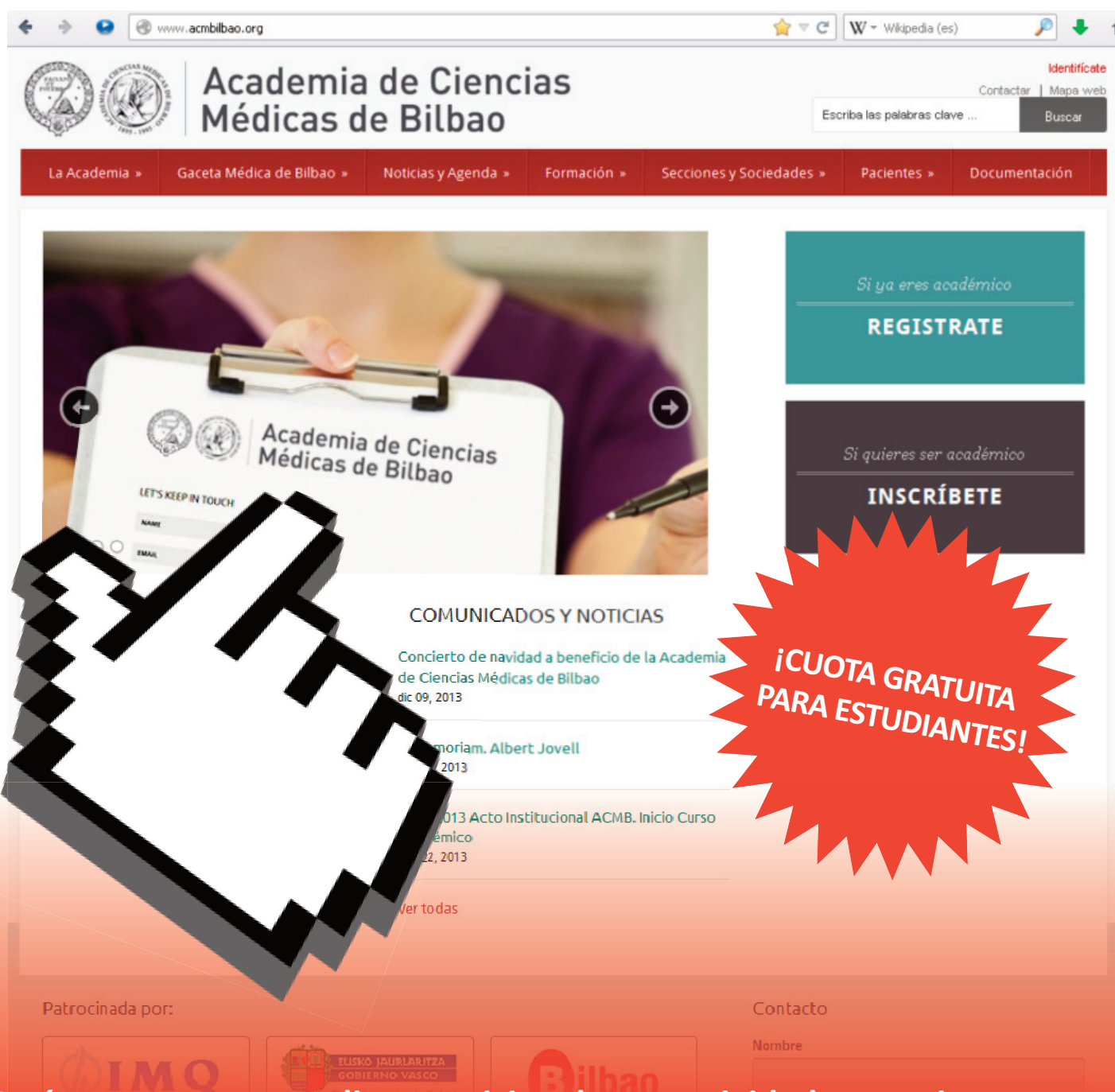
[quironsalud.es](http://quironsalud.es)



# ¿Quieres ser académico?

AHORA TE PUEDES INSCRIBIR EN LÍNEA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS MÉDICAS DE BILBAO

[www.acmbilbao.org](http://www.acmbilbao.org)



The image shows a screenshot of the website [www.acmbilbao.org](http://www.acmbilbao.org). The browser address bar shows the URL. The website header includes the logo of the Academia de Ciencias Médicas de Bilbao and the text "Academia de Ciencias Médicas de Bilbao". There are navigation links for "Identificate", "Contactar", and "Mapa web". A search bar is present with the text "Escriba las palabras clave ..." and a "Buscar" button. The main navigation menu includes "La Academia", "Gaceta Médica de Bilbao", "Noticias y Agenda", "Formación", "Secciones y Sociedades", "Pacientes", and "Documentación". The main content area features a large image of a person holding a clipboard with the Academia's logo and the text "Academia de Ciencias Médicas de Bilbao" and "LET'S KEEP IN TOUCH". Below the image is a "COMUNICADOS Y NOTICIAS" section with several news items. A large red starburst graphic is overlaid on the right side of the page, containing the text "¡CUOTA GRATUITA PARA ESTUDIANTES!". A large hand cursor icon is pointing towards the registration area.

Si ya eres académico  
**REGISTRATE**

Si quieres ser académico  
**INSCRÍBETE**

**¡CUOTA GRATUITA PARA ESTUDIANTES!**

Entérate antes que nadie y participa de sus actividades, secciones, cursos y conferencias, tanto de Medicina, como de otras Ciencias de la Salud

La Academia de Ciencias Médicas de Bilbao se fundó en 1895.