CICLO DE CONFERENCIAS

LA APORTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA SANITARIA

XI Conferencia:

"INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN OFTALMOLOGÍA"

REAL ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA

fundación Tecnología y Salud

CICLO DE CONFERENCIAS

LA APORTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA SANITARIA

XI Conferencia:

"INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN OFTALMOLOGÍA"

Real Academia Nacional de Medicina

fundación Tecnología y Salud

MDCCXXXIII
REAL ACADEMIA DE MEDICINA
MCMXIII

ÍNDICE

XI Conferencia: "Innovación tecnológica en Oftalmología"

Madrid, 25 de octubre de 2012

Introducción 6

Ponencias 7

Excmo. Sr. D. Joaquín Poch Broto 9
Presidente de la Real Academia Nacional de Medicina

Sr. D. Javier Colás Fustero 10
Presidente de la Fundación Tecnología y Salud

Excmo. Sr. D. Julián García Sánchez 12
Académico de Número de la Real Academia Nacional de Medicina
Catedrático Emérito de Oftalmología de la Universidad Complutense de Madrid

Sra. Dña. Marta Suárez de Figueroa 18
Presidenta de la Sociedad Española de Retina y Vítreo
Profesora Asociada de la Universidad de Alcalá de Henares
Coordinadora del Departamento de Retina y Vítreo
del Hospital Universitario Ramón y Cajal
Directora Médica de Vissum Madrid

Sr. D. Enrique Chico Picaza 22
Presidente de la Junta Directiva del Sector de Oftalmología de Fenin
Patrono de la Fundación Tecnología y Salud

Conclusiones 26

Galería de fotos 28

INTRODUCCIÓN

En los próximos años, el número de personas afectadas por una discapacidad visual aumentará debido al progresivo envejecimiento de la población y al aumento de pacientes con enfermedades degenerativas crónicas. Ante este escenario, las últimas investigaciones en Oftalmología se dirigen a mejorar tanto las herramientas de diagnóstico como a desarrollar nuevos tratamientos que mejoren el abordaje quirúrgico y sus resultados, sin olvidar dedicar una parte importante de los recursos a labores de prevención.

La decimoprimera conferencia del Ciclo "La aportación de la Tecnología Sanitaria" impulsada por la Real Academia Nacional de Medicina y la Fundación Tecnología y Salud, ha permitido profundizar en la revolución oftalmológica producida tanto en la atención al paciente como en el desarrollo de la práctica clínica, ambas directamente relacionadas con el impacto de la innovación que desarrolla el Sector de Tecnología Sanitaria.

Los progresivos avances tecnológicos en Oftalmología, así como la introducción de técnicas mínimamente invasivas, permiten hoy prevenir, diagnosticar y tratar patologías oculares a las que la ciencia no había sabido dar respuesta, ganando en seguridad y precisión. Tal y como señalaron los expertos participantes en esta conferencia, su progresivo uso ha sido clave en la mejora de los procesos asistenciales y la optimización de los recursos hospitalarios, ya que ha contribuido a disminuir el tiempo de ingreso hospitalario y el número de días de bajas laborales, al mismo tiempo que ha reducido la tasa de infecciones y el riesgo de complicaciones asistenciales.

La innovación tecnológica en Oftalmología está lejos de haber alcanzado su techo; sigue avanzando y desarrollando productos y soluciones innovadoras al servicio del paciente. Hoy ya hablamos de láser de femtosegundos para automatizar con precisión la cirugía de cataratas, de lentes intraoculares difractivas o refractivas para corregir la presbicia, o del láser corneal, como elementos esenciales en la evolución de esta especialidad.

El futuro de la innovación en Oftalmología ya es una realidad gracias al tratamiento con células madre o los implantes biónicos oculares, actualmente en investigación. Retos como el impacto de las enfermedades degenerativas en la visión, la promoción de avances en neuroprotección o la medicina regenerativa ocular en los que tanto el Sector de Tecnología Sanitaria como los profesionales están invirtiendo grandes esfuerzos para seguir fieles a su compromiso de servicio al paciente oftalmológico y a la sostenibilidad del sistema sanitario.

Dña. Margarita Alfonsel Jaén
Secretaria del Patronato de la Fundación Tecnología y Salud

PONENCIAS

PONENCIA01

Excmo. Sr. D. Joaquín Poch Broto
Presidente de la Real Academia Nacional de Medicina

"La colaboración entre la Medicina y la Industria es fundamental para la mejora de la salud y la calidad de vida de los pacientes"

HABLAR DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN OFTALMOLOGÍA ES HABLAR DE INNOVACIONES FUNDAMENTALES QUE BENEFICIAN NO SÓLO AL PACIENTE SINO AL CONJUNTO DE LA SOCIEDAD.

Con esta Conferencia, la undécima del Ciclo que iniciaron hace ya más de dos años la Real Academia Nacional de Medicina y la Fundación Tecnología y Salud, pretendemos no sólo acercarnos a la situación y perspectivas de futuro de la especialidad oftalmológica, sino también y, sobre todo, buscar la forma de conseguir una mejor y más estrecha colaboración entre los profesionales del ámbito de la Medicina y de la Tecnología.

Es obvio que la innovación tecnológica desarrollada en las últimas décadas ha permitido un desarrollo espectacular de la Oftalmología y es labor de todos intentar que esto continúe en los próximos años. Con reuniones como la que hoy da comienzo, se potencia la relación y la complicidad entre las partes implicadas en la evolución de la tecnología oftalmológica y se asienta el camino de las innovaciones del futuro.

Una innovación tecnológica que encuentra en la Medicina un campo abonado para su desarrollo porque el ser humano siempre está dispuesto a invertir en su propia salud que además permite invertir en el desarrollo del país, porque no lo olvidemos, el Sector de la Tecnología Sanitaria ocupa hoy un lugar primordial en las cifras del PIB de cualquier país avanzado. Una innovación, en definitiva, que no puede entenderse sin la comunicación y la relación constante entre los profesionales sanitarios y la industria de Tecnología Sanitaria.

Esta interrelación ha dado frutos indudables como las grandes innovaciones en imagen: la resonancia nuclear magnética, el escáner, la tomografía por emisión de positrones… La permanente comunicación con la investigación básica ha sido y es fundamental para el nacimiento de la investigación traslacional, esto es, procurar dar respuesta a problemas clínicos no resueltos.

Muchas veces no se trata tanto de aportar respuestas inteligentes, como de hacer preguntas pertinentes. Y en ese sentido la colaboración entre Medicina e Industria es fundamental, no tanto para el crecimiento del PIB, sino sencillamente para la mejora de la salud y la calidad de vidad nuestros pacientes.

PONENCIA02

Sr. D. Javier Colás Fustero
Presidente de la Fundación Tecnología y Salud

"Asistimos a una revolución oftalmológica, directamente relacionada con el impacto de la innovación de las empresas de Tecnología Sanitaria"

LA REVOLUCIÓN QUE ESTÁ SUFRIENDO EL SECTOR DE OFTALMOLOGÍA GRACIAS A LAS NUEVAS HERRAMIENTAS MÉDICO-QUIRÚRGICAS Y A LA CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA HA FACILITADO NUEVAS SOLUCIONES TERAPÉUTICAS PARA MEJORAR LA SALUD OCULAR Y LA CALIDAD DE VIDA DE LOS PACIENTES. EN ESPAÑA, ALREDEDOR DE 24 MILLONES DE PERSONAS TIENEN ALGÚN DEFECTO VISUAL, UN RETO PARA EL QUE LA OFTALMOLOGÍA ESPAÑOLA ESTÁ PREPARADA.

> **"La Oftalmología española está preparada para evitar que en 2020 haya más de 76 millones de personas con ceguera en el mundo"**

En los últimos años hemos ido analizando, de la mano de los más brillantes expertos, la importancia de la innovación tecnológica para alcanzar la excelencia en áreas como la Cardiología, la Oncología y la Odontología, especialidades en las que la Tecnología Sanitaria ha sido clave para mejorar el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades.

Hoy nos vamos a centrar en la Oftalmología, especialidad en la que los avances tecnológicos han puesto a disposición de los profesionales soluciones terapéuticas para mejorar la salud ocular y la calidad de vida de las personas. Según los últimos datos de la OMS, la mayor parte de la población mundial afectada por anomalías visuales es mayor de 50 años. Aunque gran parte de estas anomalías, como las cataratas, puede tratarse con relativa sencillez, el envejecimiento de la población obliga a los oftalmólogos a enfrentarse a patologías que van en aumento, asociadas a grandes niveles de discapacidad, como el glaucoma, la retinosis pigmentaria, la retinopatía

diabética o la DMAE (Degeneración Macular Asociada a la Edad). En España hay 24 millones de personas que tienen algún defecto visual.

La Oftalmología española está preparada para asumir estos y otros retos gracias a la excelente preparación de sus profesionales y a su estrecha vinculación con las innovaciones y a los últimos avances tecnológicos, que han permitido día a día mejorar la calidad de vida de los pacientes oftalmológicos.

La Oftalmología, como otras prácticas de la Medicina, ha sufrido una revolución gracias a la incesante aparición de herramientas médico-quirúrgicas para prevenir las enfermedades que causan la ceguera, y a la introducción de la cirugía mínimamente invasiva, que ha permitido tratar con seguridad y precisión enfermedades que hasta hace poco sólo podían aliviarse. Todo ello ha redundado en una rehabilitación visual del paciente que mejora su calidad de vida y le facilita la realización de sus tareas habituales.

En definitiva, podemos decir que se ha producido una revolución oftalmológica, tanto en la atención al paciente como en el desarrollo de la práctica clínica, directamente relacionadas con el impacto de la innovación que desarrollan particularmente las empresas de Tecnología Sanitaria.

Hoy hablamos de láser de femtosegundo para automatizar con precisión la cirugía de cataratas, de lentes intraoculares difractivas o refractivas para corregir la presbicia, o del láser corneal, como elementos esenciales de la evolución de esta especialidad y su capacidad de servicio al paciente, al profesional sanitario y al sistema sanitario.

Pero es cierto que el crecimiento que ofrece el Sector de Tecnología Sanitaria tiene que dar aún respuesta a otras cuestiones como el impacto de las enfermedades degenerativas en la visión, la promoción de avances en neuroprotección y otros retos como la medicina regenerativa ocular, que parece ser el camino de un futuro no muy lejano.

Es un orgullo poder presentarles a tres destacados expertos que profundizarán en la evolución de esta especialidad, en las líneas de investigación en las que está invirtiendo sus esfuerzos la industria de Tecnología Sanitaria y en su capacidad de dar servicio al paciente oftalmológico, al profesional sanitario y al sistema sanitario en su conjunto.

Expertos como los que vendrán a continuación, nos confirmarán que la Oftalmología española está preparada para hacer frente a los retos asistenciales que se plantean y, al mismo tiempo, para dar respuesta al "Plan Visión 2020, *el derecho a ver*", impulsado por la OMS, que se centra en evitar que para el año 2020 haya más de 76 millones de personas con ceguera en el mundo.

PONENCIA03

Excmo. Sr. D. Julián García Sánchez
Académico de Número de la Real Academia Nacional de Medicina
Catedrático Emérito de Oftalmología de la Universidad Complutense de Madrid

"La clave del éxito en Oftalmología consiste en tener médicos bien preparados y con ideas para que éstas sean apoyadas con entusiasmo por la industria de Tecnología Sanitaria"

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA HA PRODUCIDO UNA REVOLUCIÓN EN LOS PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPÉUTICOS. HOY, LAS TÉCNICAS PARA EL ABORDAJE DE PATOLOGÍAS DEL SEGMENTO ANTERIOR Y POSTERIOR DEL OJO COMO LA BIOMICROSCOPÍA, LA TONOMETRÍA, LA VITRECTOMÍA, LA CIRUGÍA DE CATARATAS O EL LÁSER DE FEMTOSEGUNDO, OFRECEN A LOS OFTALMÓLOGOS MAYOR PRECISIÓN, RAPIDEZ Y SEGURIDAD EN SUS INTERVENCIONES.

> **"Hablar de tecnología significa hablar de convertir las ideas de los médicos en realidad"**

Me gustaría comenzar diciendo que sin la tecnología, la Medicina estaría prácticamente anclada en el pasado.

Hablar de tecnología significa hablar de convertir las ideas de los médicos en realidad. La tecnología por sí sola no sirve para mucho; si no existe una idea, la tecnología fracasa. Y al revés, la existencia de buenas ideas sin una tecnología que las apoye, aboca a la aparición de quimeras (ver figura 1). El ejemplo lo tenemos en el mismísimo Leonardo Da Vinci que ideó miles de aparatos hace unos cuantos siglos, pero hasta que la tecnología no desarrolló esas ideas, todo quedó en unos simples dibujos.

> **“Los progresos registrados en Oftalmología en los últimos dos siglos han sido fruto del apoyo de la tecnología y han permitido una revolución tanto en los procedimientos diagnósticos como en los procedimientos terapéuticos”**

Figura 1.

Figura 2.

Sabemos que la tecnología está en todos lados y el motivo de mi conferencia es demostrar cómo los progresos registrados en la Oftalmología en los últimos dos siglos han sido fruto del apoyo de la tecnología y han permitido una revolución tanto en los procedimientos diagnósticos como en los procedimientos terapéuticos.

En este punto, nos planteamos, ¿para qué sirve básicamente la tecnología? En algunas ocasiones simplemente para mejorar procedimientos existentes desde hace años, décadas o siglos, pero también para desarrollar otros nuevos tal y como nos ha demostrado la historia.

Si hablamos de innovaciones diagnósticas, es preciso centrarse en el segmento anterior del ojo, para cuyo abordaje hoy contamos con una serie de pruebas o de procedimientos como la biomicroscopía, la tonometría, la gonioscopia, la paquimetría con su derivado de biomicroscopía ultrasónica y la topografía corneal (ver figura 2).

El paso transcendental en la biomicroscopía se produjo en la segunda década del pasado siglo. Wulstrang, en 1911, tuvo la idea de unir una hendidura a un microscopio normal. Cien años después, seguimos utilizando el mismo instrumento aunque lógicamente con las mejoras que a lo largo de las décadas ha ido realizando la Tecnología Sanitaria.

Otro de los grandes avances fue la tonometría para medir la presión intraocular. Hasta el siglo XIX la tonometría era digital, es decir, se medía la tensión directamente con los dedos. Tras algunos intentos de desarrollar unos instrumentos por parte de algunos investigadores a finales del siglo XIX y a principios del XX, se dió el paso que transformó la tonometría en una medición más exacta mediante la aplanación de Goldmann. Tras su aportación todo fue evolucionando, con la incorporación de tonómetros de contacto, rebote, contorno dinámico, etc., pero Goldmann dio el paso trascendental para llegar a los tonómetros con los que contamos hoy en día.

Para poder ver el ángulo iridocorneal, los oftalmólogos se dieron cuenta de que el ángulo se podía apreciar a simple vista en las personas que tenían una megalocornea, por lo que decidió vencer la reflexión total con una lente que simulase esa megalocornea.

También es preciso hablar de la gonioscopia directa, que todavía se sigue utilizando en el quirófano hoy en día. Sufrió su revolución definitiva con Goldmann quien ideó la gonioscopia indirecta, que permite realizar técnicas exploratorias y es de gran utilidad para las aplicaciones láser.

La ecografía, por su parte, surge de la necesidad de explorar los ojos con medios opacos, fundamentalmente para discernir si un paciente con una hemorragia en vítreo tenía desprendimiento de retina o no. Pero gracias a la evolución, se fueron desarrollando, de la mano de la cirugía refractiva, diversos sistemas basados en ultrasonidos, como la paquimetría, que nos permite medir con precisión de centésimas de micras el espesor de la córnea o el biómetro que mide la longitud anteroposterior del ojo, para calcular con mayor precisión la lente intraocular a implantar en la cirugía de la catarata.

La topografía de la córnea en principio se utilizó básicamente para hacer medidas de refracción y para diagnosticar queratoconos, pero sin embargo, una vez más de la mano de la cirugía refractiva, se perfeccionó y actualmente se utiliza para estudiar todas las córneas y no sólo su superficie, gracias a los instrumentos que se desarrollaron y que hoy en día, con varios procedimientos diferentes permiten explorar absolutamente la totalidad de la córnea en su espesor y en su curvatura anterior y posterior, lo que ofrece al cirujano una gran seguridad a la hora de planificar la cirugía corneal para corregir el defecto de refracción.

Desde el punto de vista del abordaje quirúrgico, la tecnología también ha jugado un papel fundamental. El primer paso se produjo con la introducción del microscopio en el quirófano (ver figura 3). A partir de ahí se sucedieron los avances en el ámbito de la cirugía corneal, como el trasplante de córnea del doctor Ramón Castroviejo y en la cirugía refractiva, gracias a las aportaciones del doctor José Ignacio Barraquer. En este momento estamos al borde del futuro; estamos iniciando la cirugía con el haz de femtosegundo, que ya está presente pero que en realidad es más bien el futuro, pues disponemos de un instrumento que requiere muchos perfeccionamientos.

Si hablamos de glaucoma, el primer paso se produjo también en la mitad del siglo XIX con la iridectomía de Von Graefe. A partir de ahí se fue evolucionando y aparecieron otras técnicas quirúrgicas. En el momento actual estamos a caballo entre el presente y futuro, ensayando con dispositivos de cirugía angular que están en fase prácticamente experimental, aunque en los próximos años abrirán las puertas a un gran futuro.

La revolución de las cataratas

La catarata ha sufrido una revolución espectacular desde el primer paso registrado en el año 4.000 a.C., que fue la reclinación del cristalino, hasta el siglo XVIII, en que apareció la primera extracción extracapsular del mismo.

A finales del siglo XIX, se logró la extracción completa del cristalino, lo que se denomina extracción intracapsular. Para ello se desarrollaron primero unas pinzas especiales y posteriormente una ventosa con un dispositivo mecánico que se llamaba erísifaco, ideado por el profesor Barraquer, abuelo de la nueva generación de la saga.

El paso trascendental después de tantos siglos de cirugía de cataratas algo rudimentaria lo dio el inglés Harold Ridley, cuyas investigaciones con los pilotos de la RAF sentaron las bases para la implantación de las lentes intraoculares (ver figura 4). Como consecuencia de la evolución de esta cirugía, se pasó de nuevo de la cirugía intracapsular,

Figura 3.

Figura 4.

> **“La biomicroscopía, la tonometría, la gonioscopía, la paquimetría con su derivado de biomicroscopía ultrasónica y la topografía corneal son innovaciones diagnósticas decisivas para el segmento anterior del ojo”**

que extraía la totalidad del cristalino, a la cirugía extracapsular, que permite colocar la lente introcular en el sitio exacto donde éste está.

Un segundo paso muy importante en el abordaje de las cataratas fue la facoemulsificación. Cuando surgió esta técnica no era fácil entender cómo se podía realizar una cirugía por un orificio tan pequeño, ya que las lentes con las que se trabajaba tenían un tamaño de 6 ó 7 milímetros. La tecnología, una vez más, entró en esta carrera y consiguió no sólo disminuir el tamaño de los instrumentos para hacer la cirugía por espacios cada vez más pequeños, sino fabricar lentes capaces de inyectarse dentro del ojo por espacios casi inverosímiles. ¿Y esto qué permite? No solamente lucirse al cirujano, sino también una más rápida recuperación del paciente, que prácticamente sale andando del quirófano con su vista casi completamente recuperada y que puede hacer su vida normal en apenas unas horas.

En el presente estamos evaluando los láseres de femtosegundo, ya que aún no han sido establecidos claramente los límites y ventajas de su utilización.

Abordaje del segmento posterior

En el segmento posterior del ojo también se ha producido una revolución muy vinculada a las innovaciones tecnológicas. Gracias a ellas, podemos hablar de oftalmoscopia para estudiar el fondo del ojo, el campo visual, de campimetría, de perimetría y, la estrella en el momento actual, la OCT (Optical Coherence Tomography) (ver figura 5).

Se considera que la oftalmoscopia nació a partir de 1851, cuando por primera vez los oftalmólogos consiguieron ver una retina. Esta forma de mirar el fondo de ojo a la imagen recta (oftalmoscopia directa) ha ido evolucionando. Uno de los hitos más importantes fue la aparición de la oftalmoscopia binocular a la imagen invertida (oftalomoscopia indirecta), que ha supuesto un avance extraordinario para la cirugía de desprendimiento de la retina, que surgió en 1947 (Schepens).

Figura 5.

La primera vez que se hizo una fotografía de una retina (retinografía), de un fondo de ojo, fue en el año 1891 (Gerlloff), prácticamente en los pañales de la fotografía y en una época en que la tecnología era pobrísima.

La perimetría también tiene una larga historia. En el año 1857 ya se fabrica el primer perímetro de arco. En el año 1889 Bjerrum hace su pantalla de tangentes para hacer la medición del campo visual. Sin embargo, el paso trascendental lo dio Goldman en 1945 cuando revolucionó completamente el concepto del campo visual. Hoy, todos los perímetros, incluso los más modernos, están basados en el principio del perímetro de Goldman para lograr mediciones más precisas, más exactas y más rápidas.

La ecografía apareció por primera vez en el año 1956. Su evolución permitió desarrollar la paquimetría, como base de

> **“La tecnología ha conseguido disminuir el tamaño de los instrumentos para hacer la cirugía por espacios cada vez más pequeños y fabricar lentes capaces de inyectarse dentro del ojo por espacios casi inverosímiles para lograr mayor precisión, rapidez y seguridad en las intervenciones”**

la cirugía refractiva, la biometría que facilitó el cálculo de las lentes intraoculares y la biomicroscopía ultrasónica que permite el estudio del segmento anterior a nivel microscópico.

Y en este contexto, el instrumento estrella del segmento posterior es la OCT, ya que, por primera vez, permite estudiar en vivo las distintas capas de la retina, prácticamente a nivel microscópico. En el año 1989 David Huang fue el primero que consiguió tener una imagen con óptica de coherencia de una retina (ver figura 6).

Dentro de la cirugía, la que se ocupa del desprendimiento de retina es relativamente muy reciente. La primera vez que se consiguió hacer un tratamiento de un desprendimiento de retina con éxito fue en el año 1919, por Gonin.

Tras él hubo sucesivas mejoras en el tratamiento del desprendimiento. La inyección en vítreo se le ocurrió a Arruga en 1935, los procedimientos de indentación para acercar la esclerótica al desgarro es una idea de Jess de

Figura 6.

1937, aunque quien la extendió fue Custodis. Skepens fue uno de los grandes impulsores de la progresión de la cirugía del desprendimiento de retina, e incorporó el cerclaje junto con Arruga y Grignolo en el año 1957.

Y por último, dentro de esta cirugía que lucha contra la retina desprendida, está la vitrectomía, que es el fruto de varias décadas persiguiendo un objetivo que nunca se alcanzaba. La primera vez que casi se logra esta cirugía con éxito fue en 1968, cuando Kasner consiguió hacer por primera vez una vitrectomía total con unos instrumentos absolutamente rudimentarios. Machemer, viendo los resultados de las vitrectomías de Kasner, fue el primero que desarrolló un vitreotomo de 1,5 mm, que en la actualidad ha sido ampliamente superado.

Siguiendo el ejemplo de la evolución de la cirugía de la catarata, la vitrectomía sufrió su propia revolución, actuando a través de orificios cada vez más pequeños.

Después de este recorrido histórico de la Oftalmología, puedo decir que la investigación es algo parecido a un velero, es decir, es capaz de recorrer los mares con lentitud, pero llega a todas partes. Incluso a pesar de los temporales. Todo depende de la tripulación que conduce el velero. Todos son imprescindibles, desde el capitán, pasando por el timonel, hasta el último grumete que pone las velas.

¿Eso qué quiere decir? Que para conseguir el éxito necesitamos primero tener médicos bien preparados, que estos médicos tengan ideas y que estas ideas sean apoyadas entusiásticamente por la tecnología para poder desarrollarlas adecuadamente hasta alcanzar su objetivo: entrar en la clínica y en el quirófano.

PONENCIA04

Sra. Dña. Marta Suárez de Figueroa
Presidenta de la Sociedad Española de Retina y Vítreo
Profesora Asociada de la Universidad de Alcalá de Henares
Coordinadora del Departamento de Retina y Vítreo del Hospital Universitario Ramón y Cajal
Directora Médica de Vissum Madrid

"No hay procedimiento diagnóstico o terapéutico en el que no se precise la participación de la Tecnología Sanitaria"

HABLAR DE LA RETINA ES HABLAR DE TECNOLOGÍA, PORQUE EL DIFÍCIL ACCESO A LA RETINA A TRAVÉS DE LA PUPILA HACE IMPRESCINDIBLE LA UTILIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA. HOY EN DÍA UNA DE LAS MAYORES INNOVACIONES EN EL ESTUDIO DE LA RETINA HA SIDO EL ESTUDIO DE SU ESTRUCTURA A TRAVÉS DE INSTRUMENTOS COMO LOS RETINÓGRAFOS DE CAMPO AMPLIO O LA TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA. EL FUTURO DE LA RETINA SE ENCUENTRA NO OBSTANTE EN LA TERAPIA GÉNICA Y LOS IMPLANTES RETINIANOS.

> **"La innovación tecnológica es un pilar esencial para el desarrollo de nuestra especialidad, tanto desde el punto de vista diagnóstico, como terapéutico"**

Antes de hablarles de innovación tecnológica en retina, me gustaría explicarles exactamente qué es la retina. Es la capa que cubre la parte posterior del globo ocular y su centro es la mácula, la zona de mayor visión (ver figura 1). Se trata de una estructura compleja que tiene varias capas y que contiene la primera neurona del sistema visual.

Hablar de la retina es hablar de tecnología, porque el difícil acceso a la retina a través de la pupila hace imprescindible la utilización de la tecnología. No hay procedimiento diagnóstico o terapéutico en el que no se precise la participación de la tecnología sanitaria.

¿Qué avances hemos encontrado en cuanto a las técnicas de exploración? El diagnóstico de la retina es un diagnóstico por imagen y hoy en día la innovación tecnológica ha permitido que podamos visualizar la retina con un gran nivel de precisión. Cuando queríamos mostrar antes la retina, sólo podíamos hacerlo en toda su extensión haciendo técnicas de fotomontaje. Hoy en día, los retinógrafos de campo permiten visualizar con una sola exposición la extensión de la retina, desde la parte más posterior hasta la

> **“La tomografía de coherencia óptica ha permitido simplificar el diagnóstico de la patología macular. Es una herramienta esencial para la evaluación postoperatoria de los pacientes, ya que permite un análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados”**

Figura 1.

parte más periférica, pudiéndose visualizar los desgarros que conducen al desprendimiento de retina.

También los angiógrafos de campo amplio ofrecen imágenes de toda la extensión de la retina, pudiéndose observar las anomalías en la zona más periférica y no sólo en la parte posterior.

Analizar la estructura de la retina

Sin duda, una de las mayores innovaciones a lo largo de los últimos años en el estudio de la retina ha sido el estudio de sus capas, el estudio de su estructura.

Antes, para evaluar la sección de la retina, sólo disponíamos de imágenes ecográficas que nos permitían saber si la retina estaba aplicada, desprendida o traccionada. Pero hoy en día, la tomografía de coherencia óptica nos permite evaluar las capas de la retina. Esta técnica, que inicia sus primeros pasos a mediados de los años 90, ha ido progresando a lo largo de los años hasta permitir una gran definición, identificándose como en un corte histológico, todas las capas de la retina (ver figura 2).

La tomografía de coherencia óptica ha permitido simplificar el diagnóstico de la patología macular ya que ahora podemos ver lo que ocurre en cada una de las capas de la retina.

Los estudios dinámicos permiten evaluar de forma global la mácula y esto es de gran importancia tanto en el estudio preoperatorio como postquirúrgico. La tomografía de coherencia óptica es una herramienta esencial para la evaluación postoperatoria de los pacientes, ya que permite un análisis de los resultados, no sólo desde el punto de vista cualitativo, sino además cuantitativo.

Otro de los tests diagnósticos que ha aportado mucho y que en un futuro probablemente aporte más, son los tests de autoflorescencia. Se basan en que determinadas capas de la retina son capaces de producir una autoflorescencia, que desaparece en las zonas donde hay daño celular y que se hace más intensa en las zonas donde progresa el daño de la retina. Es un indicador de progresión del daño que permite evaluar, no sólo el polo posterior de la retina, sino también la retina en toda su extensión.

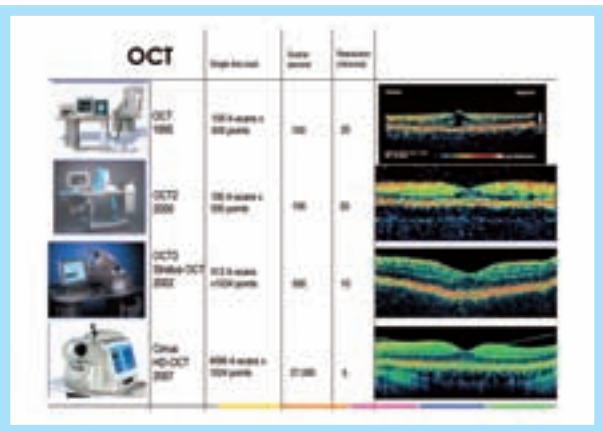

Figura 2.

> **“Los retinógrafos de campo amplio permiten visualizar con una sola exposición la extensión de la retina, desde la parte más posterior hasta la parte más periférica”**

Figura 3.

Excelencia en vitrectomía

Vamos a dejar a un lado lo que son técnicas diagnósticas y vamos a entrar en los procedimientos terapéuticos. Los mayores avances de los últimos años han tenido lugar en la cirugía vitreoretiniana, técnica conocida como vitrectomía (ver figura 3). Se trata de una técnica quirúrgica que nos permite manipular la retina, el vítreo y todas las estructuras del segmento posterior desde dentro de la cavidad vítrea. La técnica exige la realización de tres incisiones en la esclera a través de las cuales se introduce luz para poder ver, instrumental, como un vitreotomo que corta y aspira, pinzas o tijeras y una vía de infusión que mantiene la presión constante para que este globo ocular, que tiene paredes blandas, no se colapse durante la intervención quirúrgica.

Hace treinta años los primeros vitreotomos sólo podían desplazarse deslizándose sobre un arco que además rotaba sobre su propio eje. Hoy la técnica ha cambiado, los procedimientos se han simplificado, la seguridad es mayor y los resultados mucho mejores. Se utiliza instrumental que en ocasiones mide menos de medio milímetro y que se introduce en la cavidad vítrea a través de las cubiertas del ojo. Esta cirugía microincisional no precisa sutura.

Los sistemas y aparatos que hoy en día utilizamos nos permiten realizar, de manera muy segura, estas técnicas quirúrgicas, además nos permiten eliminar hemorragias que se extienden debajo de la retina, resolver desprendimientos de retina, extraer membranas que crecen en la superficie o debajo de la retina y un largo etc.

Pero para alcanzar el nivel de excelencia actual de esta cirugía vitroretiniana ha sido necesaria, no sólo la innovación tecnológica, sino también cirujanos heroicos que fueron capaces de poner en marcha esta técnica quirúrgica sin apenas medios. Cirujanos que después potenciaron el desarrollo de esta técnica, entre ellos mi maestro, el doctor Regueras.

El doctor Regueras mantenía la presión intraocular en los ojos a los que realizaba una vitrectomía con una simple bomba de pecera (ver figura 4). Con dos agujas, pegamento, un mechero y un tubo de silicona, fabricaba cánulas. Estas cánulas son necesarias durante la vitrectomía y

Figura 4.

hoy en día están comercializadas y se utilizan en el mundo entero. Eran cirujanos con pocos medios, pero con ideas brillantes.

Otra de las ideas brillantes en cirugía vitreoretiniana es la utilización de micropartículas magnéticas, que manipuladas desde fuera del ojo con un electroimán a través de la esclera, permiten taponar desgarros e incluso liberar fármacos de forma localizada en puntos concretos.

El futuro de la terapia génica

El futuro, sin duda, está en la terapia génica. En la modificación genética de las células para que, entre otras cosas, puedan producir en el ojo algún agente terapéutico que nos interese.

Esta terapia génica se puede hacer bien sobre células ajenas al organismo o sobre células del propio organismo. Cuando la terapia génica se realiza sobre células ajenas al organismo, éstas se inyectan en el ojo y deben ser protegidas del sistema inmunológico por un sistema que sea capaz de permitir la entrada de nutrientes y la salida de los productos terapéuticos. Estas células encapsuladas permiten ser inyectadas en la cavidad vítrea y producir proteínas terapéuticas. Cuando se desea que el propio organismo produzca esas proteínas útiles, se modifican genéticamente las células del propio organismo a través de la inyección de plásmidos, que son los vectores que transmiten la dotación genética.

Cuando las alteraciones de la retina son muy severas y la degeneración macular es grave, como en los casos de degeneración macular asociada a la edad atrófica, o la enfermedad de Stargart, se está también investigando la utilización de células madre (ver figura 5). El

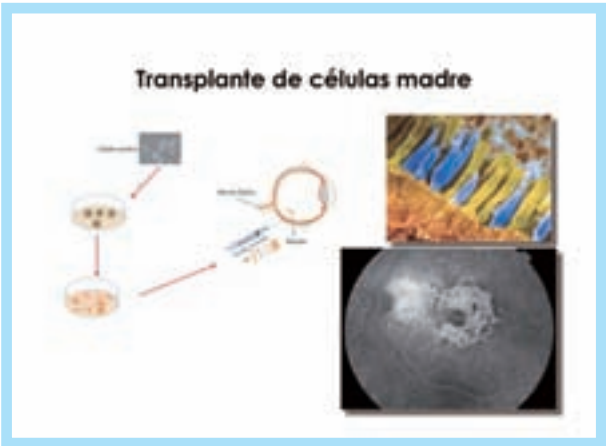

Figura 5.

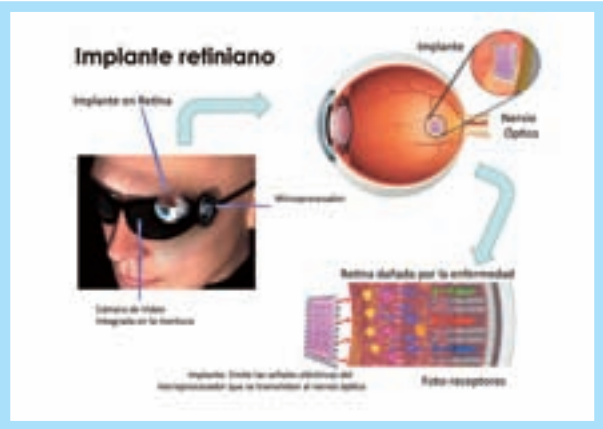

Figura 6.

trasplante de células madre consiste en obtener células madre del paciente, modificarlas genéticamente e inducir su diferenciación e inyectarlas debajo de la retina, bien a través de la esclera o bien a través de la cavidad vítrea.

Otra opción terapéutica en aquellos pacientes que tienen una visión muy pobre, una visión de percepción de luz, son los implantes retinianos, los microchips (ver figura 6). ¿En qué consiste este sofisticado y complejo sistema? El paciente utiliza una gafa en la que está insertada una cámara de vídeo que va a recoger las imágenes que va a ver después. Estas imágenes se transmiten a un microprocesador que las convierte en un impulso eléctrico y se transmiten desde el microprocesador al chip que está colocado sobre la retina o debajo de la retina. Ese impulso eléctrico pasa a las células todavía viables de la retina, aquéllas que no están dañadas y de ahí al nervio óptico y a la corteza visual. Esto, que suena a ciencia ficción, es hoy en día una realidad.

Mi exposición no es más que una muestra de lo que se consigue gracias a la innovación tecnológica. La innovación tecnológica es un pilar esencial para el desarrollo de nuestra especialidad, tanto desde el punto de vista diagnóstico, como terapéutico, porque gracias a ella hemos dado pasos de gigante en los últimos 20 años y esperamos que sigan siendo de gigante en los siguientes 20.

Los oftalmólogos somos, además, una herramienta impulsora de la innovación tecnológica, al transmitir nuestras inquietudes y nuestras propuestas. Y es la interacción entre ambos, tecnología y oftalmólogos, la que nos enriquecerá y la que nos permitirá alcanzar metas en este momento inimaginables, como puede ser la desaparición de la ceguera en el mundo.

PONENCIA05

Sr. D. Enrique Chico Picaza
Presidente de la Junta Directiva del Sector de Oftalmología de Fenin
Patrono de la Fundación Tecnología y Salud

"La conexión de la industria tecnológica con las universidades, los centros de investigación y los servicios hospitalarios crea un tejido de conocimiento esencial para el desarrollo de un país"

EL VALOR DE LA INNOVACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN SALUD PARA EL SISTEMA SANITARIO DEBE ESTAR ORIENTADO A FACILITAR LA ACCESIBILIDAD Y LA EFICIENCIA DEL MISMO, CONTRIBUYENDO A LA MEJORA DE LA SALUD DE LA POBLACIÓN. ES LABOR DE TODOS LOS AGENTES DEL SISTEMA APUNTAR HACIA UNA MAYOR EFICIENCIA DE LOS RECURSOS.

> **"La industria oftalmológica tiene una misión muy clara: trabajar en la prevención y la curación de la ceguera"**

Está claro que la industria innovadora ha tenido, tiene y tendrá un papel primordial, siempre en colaboración con los oftalmólogos, pero igualmente con otros profesionales e investigadores de los más diversos campos de la ciencia y de la técnica. La conexión de la industria con las universidades, los centros de investigación y los servicios hospitalarios, tanto públicos como privados, crea un tejido de conocimiento esencial para el desarrollo de un país.

Como dijo hace muchos años Francisco de Icaza, diplomático mexicano enamorado de España y casado con una granadina: *"Dale limosna, mujer, que no hay en la vida nada como la pena de ser ciego en Granada"*. Pues bien, mientras queden ciegos en el mundo, la industria oftalmológica tiene una misión muy clara: trabajar en la prevención y la curación de la ceguera.

> **“Es fundamental mejorar la productividad motivando y formando al personal sanitario, así como velar por la equidad del sistema y por capitalizar la experiencia del paciente”**

Según alerta la Fundación Retina España en un reciente Informe, se estima que la discapacidad visual en nuestro país crecerá en los próximos años debido al envejecimiento de la población y al incremento del número de afectados por diabetes. La Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE) afecta anualmente a unas 700.000 personas, lo que representa un 1,5% de la población, en previsión de seguir creciendo el número de afectados conforme la población envejece. Igualmente sucederá con la retinopatía diabética, que hoy en día afecta a más de un 1.100.000 personas. De todas las patologías oculares, ésta es, sin duda, la que más crecerá ante el inminente incremento del número de pacientes diabéticos. La alta miopía representa otro reto para la ciencia de la innovación, con más de un millón de personas afectadas. En este terreno, la industria trabaja sobre estudios genéticos que, sin duda, supondrán un gran avance.

Por orden de importancia, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las principales causas de ceguera son las cataratas, el tracoma, el glaucoma, la degeneración macular y los errores refractivos, seguidas de una serie de retinopatías (ver figura 1). Se calcula que, de aquí al 2020, habrán pasado de 45 millones a 75 el número de ciegos, mientras que el de discapacitados visuales crecerá de 135 a 200 millones.

Revolución tecnológica aplicada a la Medicina

Como representante de la industria oftalmológica de la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (Fenin) y como gestor de una multinacional en España, quisiera darle un giro a mi exposición aventurando cuál puede ser el rol del Sector en el futuro del sistema de salud y qué papel jugará en él la innovación.

Es conocido que el Producto Interior Bruto (PIB) de una nación está relacionado con la esperanza de vida del país. Sin embargo, en España, a pesar de tener un PIB inferior al de otras naciones, gozamos de una esperanza de vida superior al de muchas otras.

Ahora bien, cuando analizamos las tendencias de gastos sanitarios frente al PIB en los diversos países de nuestro entorno, observamos que las predicciones de su evolución conducen a porcentajes realmente insostenibles (ver figura 2). Aún atravesando periodos de crisis como en el que nos encontramos, esta tendencia conduce siempre a ratios crecientes que inevitablemente llevarán a unos datos insostenibles y desmesurados.

También es bien conocido por todos nosotros que atravesamos una crisis muy importante, no sólo en España

Figura 1.

Figura 2.

> **“Dos de cada diez euros que se invierten en investigación proceden de la industria de la salud”**

sino en todo el mundo occidental, caracterizada por una caída del PIB y un aumento progresivo del paro, ante la que se han impuesto una serie de medidas de austeridad.

Un reciente informe presentado por la consultora *Ernest and Young* revela que en 2011 el sector farmacéutico español fue el que más invirtió en innovación, con cerca del 10% del gasto total. En ese mismo año, el número de empresas que realizaron actividades de I+D se redujo en un 15,6% en relación al periodo anterior. Este sector, junto con el biotecnológico, es el líder mundial en investigación y desarrollo, ya que dos de cada diez euros que se invierten en investigación proceden de estas industrias.

Los que trabajamos en la industria pensamos que la apuesta por la innovación ha de ser el mayor seguro corporativo para salir de la crisis. Vamos por mal camino, pienso, cuando en un país como el nuestro en el 2011 la industria farmacéutica invirtió un 5,3% menos que el año anterior y en los dos últimos años hemos tenido tasas negativas de empleo en el ámbito de la investigación y el desarrollo (ver figura 3).

Pero ante una situación en la que hay que reinventarse, ante una crisis con tendencias en el gasto sanitario

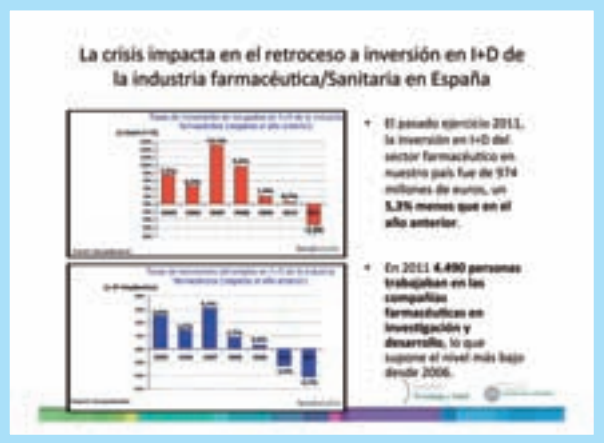

Figura 3.

insostenibles, deberíamos de acordarnos de don Albert Einstein, quien dijo: *“En la crisis es donde aflora lo mejor de cada uno, porque sin crisis todo viento es caricia”*. Es en los momentos de crisis cuando nace la inventiva, los descubrimientos y las grandes estrategias. Es labor de todos ponernos manos a la obra.

Generadores de innovación

Dividiendo en tres ejes el sistema sanitario, el propio sistema, la industria y el paciente, ¿cómo puede colaborar este último a la innovación? En los años 70 todos queríamos ser líderes, en el 80 ricos, en los 90 estar sanos y ahora, en pleno siglo XXI, lo queremos todo. El paciente puede innovar potenciando su participación como individuo sobre los recursos y las decisiones que afectan a su vida. ¿Cómo? Siendo responsable, estando bien informado, actuando como gestor y siendo generador de innovación.

Los sistemas públicos sanitarios utilizan más de un 70% de sus recursos en costes operacionales. Es, por tanto, fundamental mejorar la productividad motivando y formando al personal sanitario, así como velar por la equidad del sistema y por capitalizar la experiencia del paciente. La cuestión es cómo. Pues adoptando eficientemente nuevas tecnologías, viendo en ellas un potenciador del cambio en la eficiencia y en la productividad, con nuevos modelos de gestión, de colaboración público-privada y con la implicación del profesional en la toma de decisiones.

En cuanto al papel de la industria, éste requiere de cambios de paradigma. Hasta ahora, ésta había sido un proveedor y debe pasar a ser un asociado más del Sistema (ver figura 4). La innovación que proponga y desarrolle debe estar basada en la mejora de la eficiencia y debe proponer y aportar propuestas de valor añadido atractivas para todos los *stakeholders*. En una reunión reciente alguien dijo: *“El reto para el National Health Service y para la industria es perseguir innovaciones que genuinamente añadan valor y no coste”*.

Figura 4.

Figura 5.

Me pregunto entonces, ¿cuando innovamos en la industria, pensamos en la rentabilidad de los productos para cada *stakeholder* del sistema? Particularmente, creo que la I+D está cambiando, desde la innovación clínica a la innovación para mejorar la calidad de vida, pasando por la innovación transformadora basada en el coste y lo que se llama la innovación incremental con valor añadido.

¿Cómo puede colaborar la industria? Explorando nuevas vías de innovación diferentes a las tradicionales. La industria debe innovar en las relaciones con los proveedores de la sanidad, generando alianzas. La innovación incremental con valor añadido es realmente la innovación más relevante y gratificante para todos. Aquí es donde la industria debe entender plenamente la necesidad de utilizar lo que se llama el *design to value* para su incorporación.

Hasta ahora, la industria hablaba de un desarrollo de un producto físico y no de soluciones tecnológicas. Estas soluciones pueden ir desde la educación hasta la prestación de un servicio, pasando por servicios de análisis de eficiencia y contratos de riesgo compartido. Hoy en día ya hay compañías de Tecnología Sanitaria que están prestando estas soluciones a los sistemas sanitarios (ver figura 5).

En mi opinión, creo que la industria debe estar más cerca que nunca de los clientes y crear una visión diferente de mercado conociendo sus necesidades globales. Se trata de cambiar el papel de desarrollar y vender un producto físico, a vender una solución completa para el sistema de salud con ventajas competitivas.

La innovación es la sangre vital para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de cualquier empresa, industria o incluso sistema sanitario (ver figura 6).

Figura 6.

En resumen, el valor de la innovación de tecnología en salud para el sistema sanitario debe facilitar la accesibilidad y la eficiencia del mismo, contribuyendo a la mejora de la salud de la población. Para los centros sanitarios la innovación en tecnología puede permitir un uso más eficiente de recursos humanos y financieros y una mejor gestión de la demanda del servicio sanitario. Para la población, la innovación contribuye a generar tejido industrial, ocupación, una mejora de la productividad y una mayor competitividad del país.

CONCLUSIONES

La práctica de la Oftalmología ha sufrido una revolución gracias a la incesante aparición de herramientas médico-quirúrgicas para prevenir las enfermedades que causan la ceguera, y a la introducción de la cirugía mínimamente invasiva, que ha permitido tratar con seguridad y precisión enfermedades que hasta hace poco sólo podían aliviarse.

La aparición de técnicas para el abordaje de patologías del segmento anterior y posterior del ojo como la biomicroscopía, la tonometría, la vitrectomía, la cirugía de cataratas o el láser de femtosegundo ofrecen a los oftalmólogos mayor precisión, rapidez y seguridad en sus intervenciones. Pero la innovación que es capaz de ofrecer el Sector de Tecnología Sanitaria no cesa y las nuevas investigaciones tecnológicas se centran en explotar las posibilidades terapéuticas de las células madre o en el perfeccionamiento de los implantes biónicos oculares.

Como resultado de las intervenciones de los expertos en esta conferencia, impulsada por la Real Academia Nacional de Medicina y la Fundación Tecnología y Salud, pueden extraerse las siguientes reflexiones:

1. Los progresos registrados en la Oftalmología en los últimos dos siglos han sido fruto del apoyo de la tecnología y han permitido una revolución tanto en los procedimientos diagnósticos como en los procedimientos terapéuticos. Hoy, la tecnología no cesa de innovar para lograr mayor precisión, rapidez y seguridad en las intervenciones.

2. La incorporación de la innovación en Oftalmología ha sido clave en la mejora de los procesos asistenciales y la optimización de los recursos hospitalarios, ya que ha contribuido a disminuir el tiempo de ingreso hospitalario y el número de días de bajas laborales, al mismo tiempo que ha reducido la tasa de infecciones y el riesgo de complicaciones quirúrgicas.

3. La biomicroscopía, la tonometría, la gonioscopia, la paquimetría con su derivado de biomicroscopia ultrasónica y la topografía corneal son innovaciones diagnósticas decisivas para el segmento anterior del ojo.

4. El abordaje del segmento posterior del ojo ha estado muy vinculado a innovaciones tecnológicas como la oftalmoscopia, la campimetría, la perimetría y la OCT.

5. Una de las mayores innovaciones y revoluciones producidas en la Oftalmología ha sido la capacidad de contar con dispositivos o instrumentos que permiten estudiar la estructura de la retina.

6. Dispositivos como el retinógrafo de campo o avances como la tomografía de coherencia óptica (TCO) permiten visualizar la retina en su totalidad y simplificar el diagnóstico de la patología macular. Además, se han convertido en herramientas esenciales para la evaluación postoperatoria de los pacientes.

7 El futuro de la especialidad se sitúa en la terapia génica y en las soluciones que ofrecen los implantes retinianos a través de microchips.

8 La interrelación de la industria con las universidades, los centros de investigación y los servicios hospitalarios, tanto públicos como privados, constituye un tejido de conocimiento esencial para el desarrollo de un país.

9 La industria oftalmológica tiene una misión muy clara: trabajar en la prevención y la curación de la ceguera. De hecho, dos de cada diez euros que se invierten en investigación proceden de la industria oftalmológica.

Foto 1 Entrada a la Real Academia Nacional de Medicina.

Foto 2 Los ponentes momentos antes de la conferencia, de izda. a dcha.: Excmo. Sr. D. Julián García Sánchez, académico de Número de la RANM y catedrático emérito de Oftalmología de la Universidad Complutense de Madrid; Excmo. Sr. D. Joaquín Poch Broto, presidente de la RANM; Sra. Dña. Marta Suárez de Figueroa, presidenta de la Sociedad Española de Retina y Vítreo, profesora asociada de la Universidad de Alcalá de Henares, coordinadora del Departamento de Retina y Vítreo del Hospital Universitario Ramón y Cajal y directora médica de Vissum Madrid; Sr. D. Javier Colás Fustero, presidente de la Fundación Tecnología y Salud; y Sr. D. Enrique Chico Picaza, presidente de la Junta Directiva del Sector de Oftalmología de Fenin y patrono de la Fundación Tecnología y Salud.

Foto 1

Foto 2

Foto 3 El Salón de Actos de la Real Academia Nacional de Medicina en un momento de la conferencia.

Foto 4 El Sr. D. Enrique Chico y Dña. Carmen Aláez, adjunta a la Secretaría General y responsable del Sector de Oftalmología de Fenin.

Foto 5 Dña. Margarita Alfonsel junto con el presidente de la Fundación Tecnología y Salud, D. Javier Colás, y Dña. María del Carmen Abad, subdirectora de Productos Sanitarios de la Agencia Estatal de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS), momentos después de la conferencia.

Foto 6 Algunos miembros del equipo de Fenin y la Fundación Tecnología y Salud.

Foto 3 | Foto 4

Foto 5 | Foto 6

fundación
Tecnología y Salud

Fundación Tecnología y Salud
Juan Bravo, 10 - 7° - 28006 Madrid
www.fundaciontecnologiaysalud.es

Real Academia
Nacional de Medicina

Real Academia Nacional de Medicina
Arrieta, 12 - 28013 Madrid
www.ranm.es