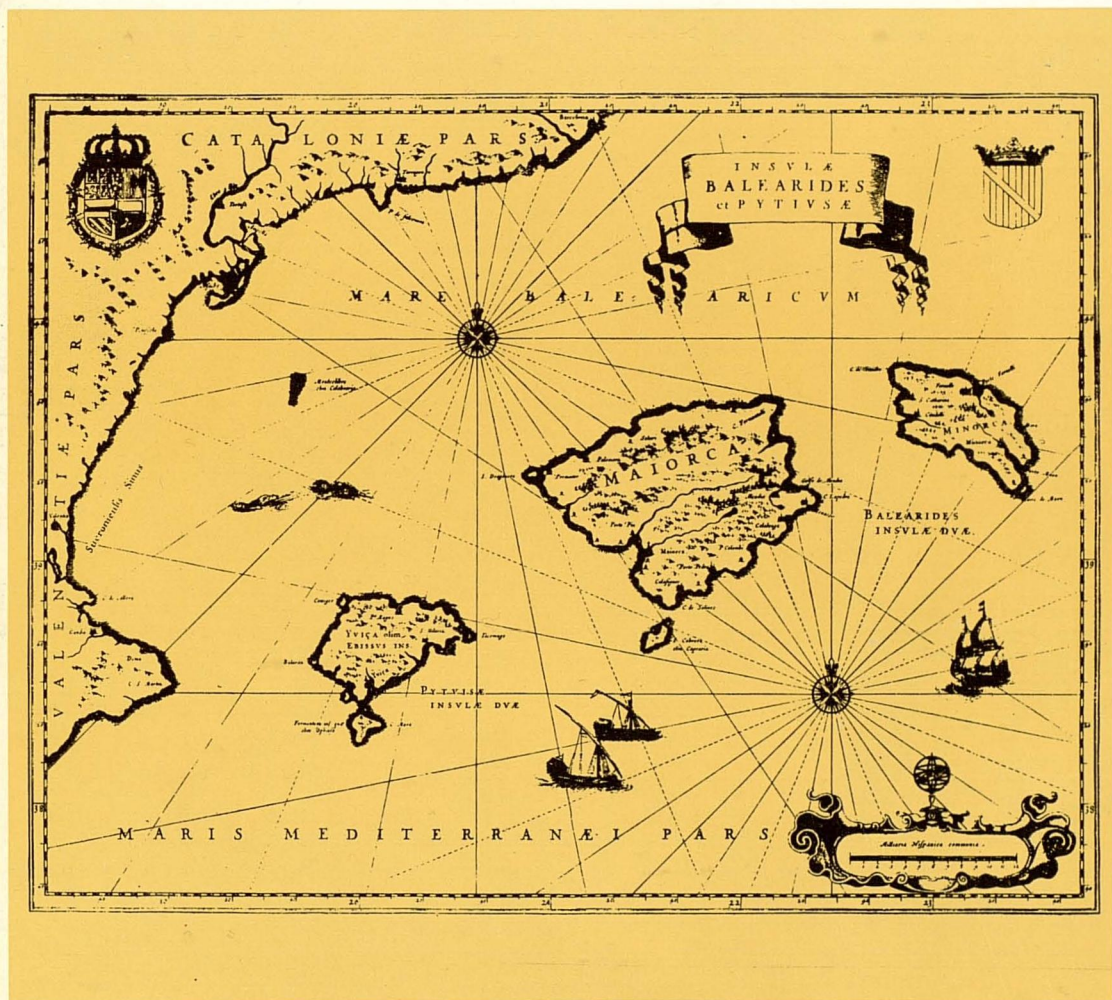


# Medicina Balear

REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGIA DE PALMA DE MALLORCA

NÚMERO MONOGRÁFICO

CENTENARIO DESCUBRIMIENTO RAYOS X



CON LA COLABORACIÓN DE LA CONSELLERIA DE SANIDAD DEL  
GOBIERNO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LAS ISLAS BALEARES



# Medicina Balear

REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGIA DE PALMA DE MALLORCA

NÚMERO MONOGRÁFICO

CENTENARIO DESCUBRIMIENTO RAYOS X

---

Volumen 10, Número 3

(Suplemento) Diciembre 1995

---

**Presidente:**

José Tomás Monserrat

**Director**

José M<sup>a</sup> Rodríguez Tejerina

**Coordinador de la Monografía**

Manuel Herrera Savall

**Secretario de Redacción:**

José Alfonso Ballesteros Fernández

**Redactores**

Miguel Llobera Andrés

Guillermo Mateu Mateu

Antonio Montis Suau

Carlos Viader Farré

Juan Buades Reinés

Miguel Roca Bennasar

**Comité Científico:**

Juan Manera Rovira, Santiago Forteza Forteza, Bartolomé Darder Hevia, Miguel Manera Rovira, Bartolomé Mestre Mestre, Santiago Luelmo Román, Miguel Munar Qués, Juana M<sup>a</sup> Román Piñana, Nicolás Pascual Piris, Arnaldo Casellas Bernat, Bartolomé Cabrer Barbosa, José Miró Nicolau, Feliciano Fuster Jaume, Bartolomé Anguera Sansó, Bartolomé Nadal Moncada, Miguel Muntaner Marqués, Francesc Bujosa Homar.

CON LA COLABORACIÓN DE LA CONSELLERIA DE SANIDAD DEL  
GOBIERNO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LAS ISLAS BALEARES

---

**Redacción:**

Morey, 8. Teléfono: 721230. 07001 PALMA DE MALLORCA



# *Medicina* *Balear*

REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGIA DE PALMA DE MALLORCA

## SUMARIO

---

### **Introducción**

5

### **La radiología Balear en la primera mitad del siglo XX.**

José María Rodríguez Tejerina

7

### **Introducción de los Rayos X en Mallorca**

José Tomàs Monserrat, Matías Tomás Salvá

15

### **100 años de Radioterapia**

Víctor M. Muñoz Garzón, Gil Panadés Nigorra

18

### **Història de la radiologia diagnòstica i del diagnòstic per la imatge**

Manuel Herrera Savall

27

### **Esdeveniments del radiodiagnòstic per la imatge**

Manuel Herrera Savall, Maria del Carmen Rosselló Bauzá, Magdalena

Sastre Vives, Llorenç Muntaner Gimbernat

36

### **Historia del diagnòstico por la imagen de la mama**

Rafael Salvador Monte

43

### **Historia de la ecografía**

Carmen Martínez Serrano

48

**Han colaborado en la edición de este  
número especial dedicado a la  
Radiología Balear las siguientes firmas:**

- **AGFA** Sistemas de Diagnóstico por Imagen
- **TOSHIBA** Medical Systems, S. A.
- **GENERAL ELECTRIC** Medical Systems España
- **MALLINCKRODT** Medical Contrastes Radiológicas
- **NYCOMED** España Contrastes Radiológicos
- **PHILIPS** Sistemas Médicos
- **SCHERING** España, S. A. Div. Farmacia-Contrastes radiológicos
- **SIEMENS**, S. A. Div. Electromedicina

# Introducción

En el número anterior de esta **Revista** quedó debida constancia que, durante los días 5 al 10 del pasado mes de junio, tuvieron lugar en el **Hospital Son Dureta de Palma de Mallorca**, una serie de conferencias y actos conmemorativos del centenario del descubrimiento de los Rayos X por William Conrad Röntgen. Sesiones organizadas por el jefe del Servicio de Radiología de la Residencia Sanitaria, **doctor Manuel Herrera Savall**.

Publicamos ahora, en ejemplar monográfico, parte de las conferencias pronunciadas en dicho cursillo. Las otras disertaciones irán apareciendo en números sucesivos de **Medicina Balear**.

Los nombres, por orden alfabético, de los ponentes de este Ciclo Conmemorativo, junto con un resumen de su historial, y el título de sus comunicaciones, se reseñan a continuación:

**Dr. Antonio Alastuey Pruneda.** Radiólogo. Ex radiólogo Hospital Son Dureta y del Ambulatorio del Carmen. Ex presidente del Colegio Oficial de Médicos de Baleares. Ex jefe Servicio Radiología del Hospital Militar de Palma.

**Sr. Pablo Antúnez Ginés.** ATR. Servicio Radiología Hospital Joan March. Presidente Asociación Balear de Técnicos de Radiología.

**Sr. Guillermo Columbram Garau.** Enfermero. Supervisor Servicio Radiología Policlínica Miramar. Palma de Mallorca.

**Dr. Matías Enseñat Alemany.** Radiólogo. Asistente Universidad Krakenhause Ertangen, Hospitales de París y Hospital Clínico de Barcelona (Dr. Vilaseca). Práctica Privada. Introdutor de diversas técnicas radiológicas en nuestro medio.

**Dr. Joan Font Gelibert.** Físico. Jefe Servicio Radioprotección y Medicina Física. Hospital Son Dureta.

**Dr. Manuel Herrera Savall.** Radiólogo. Jefe Servicio Radiología Hospital Son

Dureta. Palma de Mallorca. Ex presidente Asociación Radiología, Electrología y Medicina Nuclear de la ACM de Catalunya y Baleares. Barcelona

**Dr. Julio Marcos Fernández.** Radiólogo. Ex residente Hospital General Asturias y M D Anderson (Texas-USA). Ex jefe Servicio Radiología Hospital Son Dureta. Palma de Mallorca.

**Dra. Mari Carmen Martínez Serrano.** Radiólogo. Jefe Servicio Radiología Hospital General. Palma de Mallorca. Presidente Filial Regional de Baleares de la SERA.

**Dr. Víctor Muñoz Garzón.** Radioterapeuta. Oncología Radioterápica. Jefe Servicio Radioterapia. Hospital Son Dureta de Palma de Mallorca.

**Dr. Alberto Peñafiel Ramírez.** Isotopista. Jefe Servicio Medicina Nuclear. Hospital Son Dureta Palma de Mallorca. Jefe Servicio Medicina Nuclear. Policlínica Miramar Palma de Mallorca.

**Dr. Javier Pueyo Mur.** Radiólogo. Unidad Vasculat e Intervencionismo. Jefe Sección Hospital Son Dureta. Palma de Mallorca.

**Dr. Rafael Ramos Losada.** Radiólogo. Ex residente St. Christopher Hospital for Children. Philadelphia. Ex jefe Sección Radiología Hospital Son Dureta. Jefe Unidad Resonancia Magnética Policlínica Miramar.

**Dr. José M<sup>a</sup> Rodríguez Tejerina.** Cirujano. Director Actual de la Revista **Medicina Balear**. Ex presidente de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Palma de Mallorca. Ex jefe de Cirugía de la Clínica Naval de Baleares. Ex jefe Clínica Cirugía Hospital Son Dureta. Profesor Asociado de la Facultad de Medicina, UAB, Barcelona. Autor de varios libros sobre Historia de la Medicina.

**Dr. Rafael Salvador Monte.** Radiólogo. Introdutor diversas técnicas radiológicas tocoginecológicas y senológicas. Ex jefe Sección Radiología Maternidad Vall d'Hebron, Barcelona. Ex jefe Servicio Hospital Germans Trías i Pujol. Badalona.

**Dr. Rafael Salvador Tarrason.** Radiólogo. Presidente Associació Catalana de Radiologia i Diagnòstic per la imatge de l'Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears. Barcelona. Cap de Secció Radiologia Hospital Vall d'Hebron. Barcelona. Profesor Asociado Radiología Facultad Medicina UAB.

**Dr. Darío Taboada Gomila.** Radiólogo. Ex jefe de Sección de Neuroradiología. Hospital Infantil La Fe. Valencia. Servicio de Radiología Clínica Femenía de Palma de Mallorca.

**Dr. José Tomás Monserrat.** Psiquiatra. Bibliotecario Mayor Colegio Oficial de Médicos de Baleares. Presidente Actual Real Academia de Medicina y Cirugía de Palma de Mallorca. Jefe Servicios Sanidad Sector Naval de Baleares. Autor de varios libros sobre Historia de la Medicina.

Nuestro cordial reconocimiento a los compañeros que tanto contribuyeron, también, al éxito del Curso; en la Secretaría, las doctoras María del Carmen Roselló Bauzá y Cristina Peña Viloria. En la Organización Exposición Técnica y Posters, la doctora María Magdalena Sastre Vives. En Diseño Poster Curso y Colaboración Informática, los doctores Manuel Escobar Amores y Joan Manuel Martínez Riutort.

Y, claro está, nuestra gratitud a las Casas Comerciales, cuyos encartes figuran entre las páginas de este número de la **Revista**, quienes con su generosa colaboración económica, hicieron factible el presente suplemento de **Medicina Balear**.

Gracias a todos.



# La Radiología balear en la primera mitad del siglo XX

José María Rodríguez Tejerina

La noche del 7 de noviembre de 1895, hace ahora cerca de cien años, en el laboratorio de Física de la Universidad de Wurzburg, en Baviera, Wilhelm Konrad Röntgen descubrió, casi por azar, unos rayos capaces de penetrar a través de muchos cuerpos opacos, incluso de los tejidos humanos, y dibujar las interioridades de nuestro organismo; la inquietante silueta del esqueleto (1)

## Un descubrimiento sensacional

Röntgen desconcertado, no quiso, en un principio, ni siquiera comentar su hallazgo con su mujer, Bertha Ludwing.

Wilhelm Konrad era un físico alemán huraño, introvertido, antipático. No tenía amigos. En sus raros ratos de ocio gustaba huir a la soledad de las montañas. Los escondidos senderos, la claridad de las cimas, eran los únicos y silenciosos confidentes de sus lucubraciones científicas.

Pronto, sin embargo, la existencia de aquellos extraños rayos de estructura desconocida, a los que denominó X, se divulgó por el mundo civilizado.

Publicó Röntgen una memoria, muy escueta, de cuatro páginas: *Über eine neue Art von Strahlen*. "Solo en pocos clásicos de la Ciencia fue dado decir tanto en tan pocas palabras", afirmará, años más tarde, un historiador.

---

(1) Hacía unas semanas que había fallecido Luis Pasteur. Un mes más tarde los hermanos Lumière, darían a conocer, en París, en el salón Indier, el cinematógrafo.

Fue, en las postrimerías del siglo XIX la primera demostración del inmenso poder de los medios de comunicación, representados entonces por periódicos y semanarios. Tal enfado produjo en Röntgen la frenética divulgación de sus experiencias que, ordenó en su testamento, fueran quemados, tras su muerte, todos los escritos, protocolos, anotaciones que se hallaban en su minúsculo, oscuro laboratorio y que se refirieran a los rayos X.

Descubrimiento, por otra parte, que había donado a la Humanidad, sin querer percibir por el mismo recompensa económica alguna. Con igual generosidad de la que hiciera gala, años atrás, Luis Pasteur con sus hallazgos microbiológicos.

Difundió la prensa la existencia de los misteriosos rayos en artículos sensacionalistas, en burlonas caricaturas.

Realizó, al fin Röntgen unas modestas demostraciones ante la Sociedad Físico Médica de Warburg. Ensayó primero con una baraja de naipes; después con una caja de madera que contenía una variedad de pesas de precisión. Por último con la mano de su abnegada esposa Bertha. Que, al cabo de quince minutos de exposición a las radiaciones, mostró la urdimbre de sus huesos. El asombro de los asistentes fue enorme. Y fueron datos suficientes para maravillar al mundo científico, que adivinó enseguida las múltiples posibilidades diagnósticas que entrañaba el hallazgo. Y hasta se esperanzó presumiendo sus propiedades curativas.

## Reacciones contrarias

Pero no todos fueron artículos ditirámicos. Hubo también reacciones muy adversas. Se denominó, despectivamente, a las placas radiográficas, *fantasmogramas*. En un periódico de Londres se profetizó que habría "pocas personas que se prestaran a hacerse un retrato que sólo muestra los huesos y las sortijas de los dedos".

Además, argüía un diario, la radiografía era impúdica, indiscreta forma de fotografía. Reproducía el interior del cuerpo humano, los secretos mas íntimos de nuestra persona. *No privacy*, fue el título de otro artículo, publicado éste en un periódico de Nueva York.

Por si fuera poco, los médicos tradicionales se aferraban a sus clásicos métodos de exploración. Un famoso traumatólogo afirmó que, a él le bastaba con la palpación para diagnosticar una fractura ósea.

En España, el celeberrimo Letamendi, "genio médico de la época", advirtió, burlón, que la radiografía, "era el arte de ver sombras chinescas en el interior del cuerpo humano".

## La Montaña Mágica

El desdén por las placas radiográficas también se manifestó en el campo, dramático, de los enfermos de tuberculosis pulmonar. La Literatura de aquellos años se hizo eco de este sentimiento, tan peyorativo. Thomas Mann, en su magistral novela, *La Montaña Mágica*, describe al doctor Berhem, el prestigioso médico jefe del Sanatorio Antituberculoso Berghof, en Davós, que únicamente creía en los diagnósticos que efectuaba percutiendo y auscultando primorosamente a sus pacientes. Y midiendo su temperatura con el "cigarro de azufre", el termómetro.

Hans Castorp, el tímido protagonista de la novela, cuando, por fin, es conducido a la pequeña habitación del sótano en la que está instalado el primitivo aparato de rayos X y que huele intensamente a ozono, se asusta. No sabe si se encuentra "en el taller de un fotógrafo, en una cámara oscura, en la cueva de un inventor o en una oficina técnica de la hechicería".

Le obligan a sentarse y sostener contra su desnudo pecho, con ambos brazos, una fría placa metálica. Luego, "estallan descargas como disparos. Una chispa azul

vibra en la punta del artilugio. Unos relámpagos suben crepitando a lo largo del muro... y una botella se llena de un líquido verde".

Settembrini, un viejo tuberculoso que lleva ya muchos años internado en el Berghof, comenta a Castorp que, las placas radiográficas no sirven más que para confundir a los médicos. Recuerda el caso de un joven, completamente sano, que llegó tiempo atrás al Sanatorio. En su placa radiográfica aparecieron unas imágenes que se interpretaron, falsamente, como cavernas fímicas...

Mas se impuso, a la larga, la validez clínica, diagnóstica y terapéutica de los rayos X.

Y Wilhelm Konrad Röntgen recibió el primer premio Nobel de Física en el año 1901.

## Llegan a Palma los Rayos X

A Palma de Mallorca había arribado un rudimentario aparato de rayos X en 1898. Lo compró en París el doctor palmesano don Pedro Jaume Matas. Era de la marca *Radiguet*. Tenía una bobina de alta tensión de 400.000 voltios y presentaba un grave inconveniente; era muy caro. Costaba entre 625 y 750 pesetas.

Otro médico palmesano ya conoció, por entonces, las virtudes de los rayos X. Dos años antes, el 24 de enero de 1896, pocos meses después del hallazgo de Röntgen, en el anfiteatro de la Facultad de Medicina de Barcelona, en su Salón de Actos, sede hoy del de la Real Academia de Medicina, tuvo lugar la obtención de unas radiografías merced a "estos rayos misteriosos, capaces de descargar cuerpos electrizados".

Sesión de la que fue testigo de excepción el doctor don José Sampol Vidal, quien en su epítome, *Recuerdos de juventud de un médico viejo*, recuerda la emoción que le produjo cuando aún era estudiante de primer año de la carrera, pre-

senciar esta sesión científica, celebrada en presencia del claustro completo de profesores de la Facultad y a la que se permitió la entrada a los alumnos de diferentes cursos. Un personaje desconocido "maravilló a todo el mundo logrando una espléndida placa fotográfica de unas tijeras, pinzas y otros instrumentos metálicos, obtenida a través de las paredes de una caja de madera herméticamente cerrada". Por un indudable error figura en el citado librito la fecha de 1903, en vez de la de 1896, que fue cuando sucedió el histórico evento.

Don Pedro Jaume Matas, como se dijo, fue el propietario del primer aparato de rayos X que existió en Palma de Mallorca. Pronunció en el Colegio Médico Farmacéutico, unas conferencias en las que habló sobre, *Técnica de los rayos Röntgen*, que serían recogidas y publicadas en un folleto de 18 páginas, en 1898.

En la *Revista Balear de Ciencias Médicas*, el 15 de mayo de 1896, habían aparecido también otros cuatro trabajos suyos: *Fotografías según el procedimiento de Röntgen*, *Fotografías de lo invisible*; *sus aplicaciones al diagnóstico quirúrgico*, *Los rayos X en Cirugía ocular*, y, *Fotografía del contenido del útero por los rayos Röntgen*.

En números posteriores de la *Revista*, de 30 de noviembre de 1896 y de 30 de abril de 1897, se habla de las múltiples aplicaciones de los rayos X; desde el tratamiento del cáncer de estómago a la tuberculosis, aunque se señalan ya las lesiones que puede producir su uso en las manos de los médicos. Lustros después se podían constatar las consecuencias lesivas, a veces letales, de la exposición continuada a los Rayos Röntgen.

## En la primera mitad del siglo XX

El profesor de física don Ricardo Becerro de Bengoa, en 1896, había divulgado

en España el conocimiento de los rayos X, que fueron valorados en Clínica Humana muy positivamente por el doctor Antonio Espina y Capó (tío del último gobernador republicano en Mallorca), en Madrid; y los doctores Cesar Comas y Agustín Prió en Barcelona.

Por todas las provincias españolas se difundió, en los albores del siglo XX, la Radiología. Sus cultores llegaron a fundar una publicación periódica, la *Revista Española de Electrología y Radiología Médicas*. El meritorio quehacer de los radiólogos fue reconocido, profesional y socialmente, en el *V Congreso Internacional de Electrología y Radiología* presidido por don Luis Cirera y Salse, que se celebró en Barcelona en 1910 y al que asistió un ilustre ginecólogo mallorquin, el doctor don José Sureda y Massanet.

Porque, desde sus comienzos, se creía en las virtudes curativas de los rayos X y se asociaba su acción a la de otras técnicas de electroterapia. Proliferaron los anuncios que recomendaban su uso para el tratamiento de numerosas dolencias: "los baños de luz parciales y generales, el calor radiante luminoso, la electricidad estática y dinámica, la ozonización, el masaje lumínico y... los rayos X".

Luis Cirera y Salse, médico de la Armada destinado en Mallorca, dio en 1892 una conferencia sobre Electrología en el Colegio de Médicos.

Uno de los pioneros de los rayos X en Mallorca fue un galeno francés, Pablo Chabeneix, que estuvo establecido, a principios de nuestra centuria, en Palma, en la calle Mirador nº 1.

Fueron apareciendo sucesivamente otros gabinetes de Radiología, antes del inicio de la Guerra Civil: el de Andrés Muntaner Ramonell y Mario Trujillo Costa, médicos ambos que se establecieron en la calle Morey nº 8, en el entresuelo derecha del edificio que alberga en la actualidad a la Real Academia de Medicina y Cirugía de Palma de Mallorca. Otro con-

sultorio radiológico estuvo ubicado en la "cuesta del duro" y perteneció a los doctores Bartolomé Vanrell Camps y Francisco Sancho Sagaz. Sancho era hijo de un médico famoso, de igual nombre y primer apellido. Se había licenciado en Barcelona, en 1908. Figura inscrito en el Colegio de Médicos de Baleares como radiólogo. Había realizado un cursillo de la especialidad radiológica en París en 1913, en la Fundación Chaptel.

Francisco Sancho Sagaz llegó a ser Presidente del Colegio de Médicos y pronunció en el mismo una conferencia titulada, *Resultados de la radioscopia profunda*.

Poseían, por entonces, aparatos de rayos X, la Clínica Valdés, como luego reseñaremos y el Patronato Antituberculoso, un Heliodor éste 80 por 80, Siemens. Existió otro artilugio parecido en la Casa de Socorro, sin protección alguna por cierto. Y, en la Clínica Juaneda. Don Onofre Juaneda, su propietario, tenía además un gramo de radium, con el que trataba a los enfermos de diferentes tipos de cáncer: de próstata, matriz y, sobre todo, epitelomas cutáneos. En la Clínica, situada en los aledaños de Son Espanyollet, figuraban, en sus paredes, dos lemas:

*Escopi en terra es de bruts, y, Una mosca du la mort.*

En otra pared podía contemplarse un gran ojo y un dedo que proclamaban el "ojo clínico" de don Onofre. Ojo que, sin duda alguna, era potenciado por el "artilugio mágico" que poseía la Clínica; los rayos X. El precioso recurso técnico que permitía ver lo que se escapaba a la simple visión. La exploración por rayos X incrementaba la confianza del paciente en los médicos que utilizaban tan modernos aparatos, tan a la "última". Crematísticamente constituían un éxito completo.

Lo de sugerir no escupir en el suelo y temer a las moscas, nos recuerda la novela de Albert Vigoleis Thelen, *La isla de la segunda cara*, en la que se exageran los defectos cívicos de los mallorquines por los años 30.

## El Hospital Militar

Las pintorescas peripecias que acaecieron en el incipiente Servicio de Radiología del *Hospital Militar de Palma de Mallorca* durante la Guerra Civil, han sido descritas en la obra autobiográfica del doctor Bartolomé Mestre Mestre titulada, *¿La última palabra?*.

Bartolomé Mestre, siendo aún soldado médico raso, fue destinado en 1936 al Hospital Militar de Palma de Mallorca. Y le confiaron el gabinete de Radiología, pese a saberle ignorante, en absoluto, del funcionamiento del aparato de rayos X. Un condescendiente médico civil (2) le enseñó los rudimentos del oficio, cómo manejar aquellos extraños artilugios rebosantes de electricidad. Buscó, sin hallarlo, en las bibliotecas y librerías de Palma, algún libro de Radiología. No lo encontró. Como Dios le dio a entender obtuvo unas placas radiográficas muy defectuosas, que revelaba un ayudante que era, en la vida civil, dependiente de una tienda de tejidos. Mestre, precavido, se protegía las manos con unos gruesos guantes emplomados y se cubría el cuerpo con un delantal, de plomo también.

Llegó al fin, como jefe de Radiología, un comandante médico, don Mariano Navarro Moyá, que no estaba en posesión del diploma de la especialidad y conocía muy poco o nada el manejo de los rayos y denominaba despectivamente de *chirim-boloterapia* a los aparatos de electroterapia. Navarro era hombre de carácter violento, agresivo, discutiendo, hacía gala de una falsa erudición por saber hablar un poco en alemán.

El aparato de rayos X del Hospital procedía de un médico, Beltrán, de un

---

(3) Debió ser don Andrés Muntaner Ramonell, que prestó servicio en el Hospital Militar "con carácter voluntario y completamente gratuito, desde el 22 de julio de 1936 hasta el 4 de mayo de 1937", "Habiendo facilitado un aparato portátil de su propiedad, por carecer en éste Establecimiento del mismo".

pueblo de Mallorca, Félanitx, que se había suicidado. Su viuda la vendió a los militares. Debía cuidarse mucho el funcionamiento del tubo, no sobrecargarlo, pues no existían recambios del mismo en Mallorca. El *chisme inútil*, como lo llamaba también peyorativamente don Mariano Navarro, se estropeó y estuvo sin funcionar mucho tiempo, hasta que llegaron unos repuestos de Italia.

Bartolomé Mestre realizó varias radioscopias de tórax. Él mismo se hizo una placa y constató tenía un ganglio calcificado que había sido, tal vez, pensó, el causante de una febrícula, astenia, sudoración profusa que padeció de adolescente y cuya etiología pasó entonces desapercibida.

Señala Marañón que, por aquellas calendas, se hacían desafortunados diagnósticos radiográficos de *ganglios o adenopatías pulmonares*, a niños y adolescentes enclenques, con discretas febrículas. No siempre fueron ciertos estos juicios. La sombras hiliares eran, muchas veces, bronquios, vasos anormales. No se diagnosticaban en cambio, los cánceres bronquiales.

Otro niño, Camilo José Cela, aquejó parecidos síntomas, según cuenta en su texto autobiográfico, *Memorias, entendimientos y voluntades*. El tisiólogo don Jacobo López Elizagaray, médico de la Casa Real, además de auscultarle cariñosamente, le mandó hacer una radiografía de tórax y aseguró a la madre del futuro premio Nobel de Literatura que la sombra que veía en la placa era la del corazón y no la de una gigantesca caverna. Recetó al muchacho reposo, aire libre, unas medicinas convencionales y predijo se curaría pronto.

Eras pues, aún, por los años 30, la radiografía una técnica diagnóstica rara, más peligrosa que útil. Confundidora. Cela, cauto, cronista puntual, no la menciona en su novela, *Pabellón de reposo*. Habla

solamente, del examen de esputos, de la meticulosa medida de la temperatura a los internados.

Don Gregorio Marañón, crítico con los rayos X, solía referirse a las *epidemias de aortitis radiográficas* de estos años anteriores a 1936. A muchos varones de más de 45 años se les diagnosticaba, erróneamente, tras explorarlos en la pantalla, de antiguos sifilíticos y se les trataba con salvarsán y bismuto. La acusación de ser sifilíticos acarrea serios problemas familiares; disputas conyugales, ruptura de matrimonios.

Es curioso constatar, ya en la raya histórica de la Guerra Civil, que, en el mar Mediterráneo, frente a las costas orientales de Mallorca, en el buque-hospital *Marqués de Comillas* que trajo con sus huestes anarquistas el capitán Bayo en el verano del 36, existía un aparato de rayos X, que manejaba con harta solvencia el doctor Porras, mientras su mujer se ocupaba de la farmacia del navío.

Los tres equipos quirúrgicos del *Marqués de Comillas*, con sus jefes, los cirujanos Pueo, Jarufe y Noé, utilizaron en bastantes ocasiones los rayos X para localizar trozos de metralla; extraer proyectiles bajo control radioscópico, con unas largas pinzas que se introducían en el trayecto de la herida producida por la bala, como preconizaba el cirujano militar don Manuel Bastos Ansart.

No hubo aparatos de rayos X en la primera línea del frente. Tampoco en el frente nacional de Manacor. Que tuvo por hospital el ubicado en la ciudad del mismo nombre, en lo que es hoy cine Goya, y cuyo director fue Miguel Ferrando.

## Don José Rovira Sellarés

La figura más conocida de la Radiología en Mallorca en los años anteriores e inmediatamente posteriores a la Guerra Civil, fue, sin duda alguna, la del médico palmesano don José Rovira Sellarés.

Nació don José en *Ciutat*, en 1897. Falleció a los 88 años de edad en su misma ciudad natal, en 1985. Estudió la carrera en Valencia. El título de licenciado le fue expedido en Madrid, en 1921. Hizo su especialidad de Radiología en Alemania, coincidiendo con las, posteriormente, principales personalidades de la Radiología Española, como su buen amigo el profesor don Carlos Gil y Gil, catedrático, tiempo más tarde, de Terapéutica Física en la Facultad de Medicina de Madrid.

Rovira regresó a España en 1929 y se estableció en Palma de Mallorca en 1930, en un piso de la Plaza de San Francisco. La Guerra Civil interrumpió sus quehaceres médicos. Su hermana, *donya Miquela* era la esposa de *Emili Darder*, el alcalde republicano de Palma, que fue fusilado. Su mujer, *María Lluïsa*, era hija de *Bernat Marqués*, prohombre de izquierdas también ejecutado. No es cierto, como escribe Georges Bernanos en *Los grandes cementerios bajo la luna*, que don José Rovira Sellarés fuera asesinado a su vez. Sí estuvo encarcelado en Ca'n Mir, más de 100 días.

Terminada la contienda, ya en 1941, pudo trasladar su gabinete a la calle Misión nº 4, donde todavía subsiste, regido hasta hace pocos meses por el doctor Antonio Alastuey Pruneda.

En 1942 el Doctor Rovira importó de los EE. UU. un aparato de radioterapia semiprofunda de la General Electric Company, el primero que se instaló de estas características en Baleares. Académico Numerario de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Palma de Mallorca, pronunció en 1955 el parlamento inaugural de dicho curso bajo el título, *Progreso y evolución de la Radiología*.

Los rayos Röntgen se cobraron su trágico tributo de sangre en su hijo, Bernardo Rovira Marqués, que falleció en plena juventud, el 8 de marzo de 1975, víctima de una leucemia adquirida en la práctica de la especialidad paterna, que él también ejerció con loable, heroica vocación.

En la primera mitad del siglo veinte, la Medicina Balear atravesó un período de atonía. El empleo de los rayos X no pasaba de ser un gesto exploratorio mágico, excepcional. Vinculado casi exclusivamente, al diagnóstico de las fracturas óseas. A la localización de cuerpos extraños. Al conocimiento de la pelvis femenina. Al examen del parénquima pulmonar de los tísicos.

## De la posguerra al año 50

Luego de los mil días de horrores de la Guerra Civil Española, sobrevino otra tragedia, la Segunda Guerra Mundial. Que, aunque se acercó a la frontera pirenaica no penetró en nuestro país, pero, aumento, todavía más, nuestra penuria económica, acrecentó el hambre, las enfermedades infecciosas; hizo mayor nuestro aislamiento cultural y científico del mundo exterior.

La década de los años 40 fue pródiga en atroces acontecimientos bélicos en el mundo que culminaron, tal vez, en el Holocausto Judío y en el lanzamiento de bombas atómicas sobre Hiroshima y Nagasaki, en 1945. El mismo año, en octubre, en el que, compensadoramente, Fleming, Florey y Chain obtuvieron el premio Nobel de Medicina por el descubrimiento de la penicilina. En el que, en febrero, se implantó en España el Seguro Obligatorio de Enfermedad.

Pese a tantas dificultades, proliferaban en Mallorca las pequeñas clínicas privadas, dotadas todas ellas de vetustos aparatos de rayos X. Eran los tiempos de los venerables aparatos de las marcas Blitz, Drault, Raulot, Lapointe, Raycourt; Siemens.

Había clínicas de primera categoría, como la del doctor Francisco Valdés Guzmán, que contaba con 14 camas y estaba en la calle Antillón, en el Ensanche. Su arcaico aparato de rayos X producía, al funcionar, gran cantidad de chispas, un sin fin de siniestros chisporroteos.

Recordaba al temible artillero del sanatorio del Bergholf de Davós, que aterrorizara al buenazo de Hans Castorp, el protagonista de *La Montaña Mágica*. Era seguramente un Blitz, sino un Radiguet.

Otra menuda clínica, mas asimismo de primera clase, era la *Planas*, dirigida por el doctor Antonio Grau. Uno de sus dueños, don Antonio Planas, sufrió las consecuencias lesivas de las radiaciones en sus manos. La *Clínica Peñaranda* gozaba también de cierto prestigio. Don Virgilio García Peñaranda, médico militar había sido “depurado”, por republicano. El turbulento don Miguel Ferrando poseía una, a su vez, en el Paseo Mallorca, esquina a la Puerta de Santa Catalina, entre la Riera y la Santa Cruz.

Cabe referirse a la clínica de don Pedro Alcover Sureda, sita en la calle Alcina nº 48, en Son Espanyolet, y la de don Jaime Munar; y a la clínica de la *Mútua Balear*.

Un centro de asistencia médica privado, ya de segunda categoría, por su menguada capacidad de camas, era la clínica de los hermanos Llompart, en la Avenida del Gran Coliseo, junto a la Plaza de Toros nueva. Tenía nueve plazas y se dedicaba a la Cirugía, Urología, Enfermedades de la Mujer, Radiumterapia, Radioterapia, Diatermia y Rayos X.

De igual segunda categoría eran las clínicas de los doctores Damián Deyá y Juan Pieras Alegre.

En 1944 se inauguró la *Clínica Rotger*, “una obra que enorgullece Mallorca”, proclaman los periódicos, que estaba dotada, entre otros tantos adelantos, claro está, de un aparato de rayos X.

Realizaban exploraciones radiológicas, exclusivamente del aparato digestivo, los médicos Javier Garau Armet y Eugenio Brazis, en sus consultorios de la calle Rubén Darío, 28.

La *Clínica Juaneda* había sido alquilada por Juan, el hijo de don Onofre, también médico, al morir su padre, por mil pesetas al mes, a la Marina de Guerra, en

1936, y exhibía ahora el nombre de *Clínica Naval de Baleares*. Los médicos de la Armada, primero don Luis Villanúa y más tarde don Luis Gonzaga Rodríguez, realizaban las radioscopias de tórax. Para hacer placas radiográficas se recurría a los servicios de dos médicos civiles, don Andrés Muntaner Ramonell y don Mario Trujillo Costa, ayudados por el practicante de la Armada don Javier Pastor Quijada. Años más tarde fue destinado a la misma como radiólogo el también médico de la Armada don Felipe Arquero. El aparato de la *Clínica* era “uno muy ligero”, de la marca Siemens.

Don Andrés Muntaner y don Mario Trujillo también estuvieron destinados, en diversas épocas, como médicos radiólogos en el *Hospital Militar de Palma de Mallorca*, el primero, como sabemos, de 1936 a 1937 y, el segundo, desde 1946 hasta 1948.

El primer radiólogo titulado como tal del *Hospital Militar de Palma de Mallorca* fue el capitán médico don Agustín Hernández Álvarez en 1948, luego, a los pocos meses, fue relevado por el también capitán don Aquilino Martínez Pazos, médico de carácter impulsivo, que fallecería prematuramente en 1954 por ingerir una fuerte dosis de butazolidina para combatir su artrosis cervical.

El siguiente radiólogo lo sería don Andrés Goerlich Valencia, al que sucedería, en 1960, el asimismo médico militar diplomado en Radiología en el Hospital Militar de Carabanchel, don Antonio Alastuey Pruneda.

Los aparatos de rayos X que existían por los años 40 en el *Hospital Militar*, recuerda el doctor Alastuey, eran un Sisi-centrón y un Philips Medio D 500. Para radioterapia se utilizaba un 220-12 C.G.R. Se hallaban en las salas de Radiografías, con sus dos arcos de diafragma; el antiguo dormitorio de las monjas del convento de Santa Margarita.

El actual director del *Hospital Militar*, el coronel médico don Federico Quintana,

nos ha facilitado, amablemente, relación puntual de los aparatos de Radiología y Electroterapia que existían por aquellos años en el *Hospital*. Había tres Salas de Radiología; la 1, izquierda; la 2, izquierda; la Sala 1, derecha y la 3. En la Sala 1 izquierda había un aparato RX 400 Ma. En la Sala 2 izquierda estaba el aparato de radioterapia profunda Siemens. En la Sala 1 derecha de Radiología se encontraba un aparato de onda corta, otro de corrientes galvanofarádicas, un aparato de rayos X dental portátil, otro aparato de rayos X portátil 15 ma. En la Sala de Radiología derecha existía un aparato RX Philips D-500. En la actual Peluquería se hallaba el aparato de rayos X antiguo, sin protección AT (alta tensión). En la Sala de Radiología 3 se encontraba un aparato de Fotoseriación Serie Omat-Siemens.

Los Servicios de Radiología y Radioterapia del *Hospital Provincial* y de la *Residencia de la Seguridad Social de Son Dureta*, estuvieron a cargo del doctor Alejo Llull de Diego.

En el *Hospital Provincial* se practicaba la radiumterapia. Contaba el *Hospital*, con 7 ú 8 agujas de radium, que tenían cada una su correspondiente certificado de garantía firmado por madame Curie. Existía, también un aparato de radioterapia profunda.

Realizaban en aquellas calendas radioscopias simples en sus respectivos consultorios, amén de los ya mencionados, muchos médicos palmesanos. Citemos entre ellos a los doctores Juan y Miguel Manera Rovira y a don Marcial García Roglá. Poseían sendos Heliadors Siemens.

En contados casos, profesionales poco escrupulosos, cuyos nombres omitimos, realizaban falsas y prolongadas exploraciones radioscópicas, hacían funcionar

largamente el ventilador del aparato de rayos X para justificar así unos elevados honorarios. Se murmuraba que alguno de estos "galenos" hacía ponerse tras la pantalla fluorescente a los pacientes masculinos completamente vestidos, para comprobar los duros de plata que portaban en el chaleco y cobrarles en consecuencia. Que otro hacía radioscopias de abdomen a los afectos de blenorragia.

En 1950 habían regresado a España los embajadores extranjeros. La "dialéctica del fútbol" había conseguido un señalado triunfo al marcar Zarra un gol a Inglaterra en el Estadio carrioca de Maracanã. Se abrían, al fin, nuevas y fecundas perspectivas para nuestro país. Adquiría la Radiología un merecido prestigio, ético y científico, una importancia decisiva en el diagnóstico de numerosas dolencias, preferentemente la tuberculosis pulmonar, enfermedad muy extendida el año 42. Ahora sí que, a partir sobre todo de 1954, cuando se establece en Palma el radiólogo don Matías Ensenyat Alemany, merced a las nuevas técnicas röntgenológicas, se podían desvelar, minuciosamente, los entresijos del cuerpo humano. Y se columbraban ya, en lontananza, más sofisticados aún métodos radiológicos; la tomografía, los contrastes artificiales, las radiografías seriadas, la ecografía, el TAC, la resonancia magnética. Se contemplaban, asimismo, esperanzadores avances en Radioterapia; la bomba de cobalto, los isótopos radioactivos; la sugestiva radiología intervencionista

Quedaban muy lejos, difuminadas por la nostalgia, las imágenes de la mano de Bertha Ludwig, la esposa devota de Röntgen, mostrando los huesecillos de sus dedos, interrumpido el anular por la sombra de un ancho y romántico anillo de casada.



# La introducción de los rayos X en Mallorca

José Tomás Monserrat  
Matías Tomás Salvá

Paralelamente a lo ocurrido en la Península, en el último tercio del s XIX llegaron a Baleares una serie de fundamentales innovaciones médico-quirúrgicas coincidiendo con la asunción definitiva de las ideas del Positivismo. Fue responsable de la introducción de estos avances una nutrida generación de médicos, cuya fecha de nacimiento podemos fijar alrededor de 1850, que, formados bajo las nuevas ideas, hicieron también posibles la apertura de la Academia Quirúrgica Balear en 1874, la creación del Colegio Médico-Farmacéutico en febrero de 1882, la publicación de la *Revista Balear de Medicina, Farmacia y Veterinaria*, revista quincenal científica de gran altura iniciada el 1 de enero de 1885; la creación, el mismo año, del Instituto Balear de Vacunación Directa, y la del Laboratorio Químico-Biológico y el Instituto Balear de Antropología, en 1886.

Los nombres, entre otros, de los doctores Juan Munar Bennássar, Antonio Quintana Ripoll, Julián Álvarez Aleñar, José Sampol Vidal, Bernardo Riera Alemany, Gabriel Ribas Sampol, Tomás Darder Enseñat, Juan Alorda Suñer y Pedro Jaume Matas se encuentran indisolublemente ligados a la utilización del cloroformo como anestésico general, a la introducción de la cocaína en la anestesia oftalmológica y medular, a la adopción de las nuevas medidas antisépticas preconizadas por el cirujano escocés Joseph Lister, y a las experiencias primeras en sueroterapia e inoculaciones del suero antidiftérico.

Corresponde, no obstante, a Pedro Jaume y Matas el honor de ser el introductor de los rayos Roentgen en Mallorca.

El Dr. Jaume y Matas nació en Marratxí (1856), cursó el bachillerato en Palma de Mallorca y se licenció en Medicina por la Universidad de Barcelona (1879). Durante dos años vivió en Montpellier donde completó su formación.

Fue socio fundador del Colegio Médico-Farmacéutico (1882), donde desempeñó la secretaría y la presidencia, como también de la *Revista Balear de Ciencias Médicas*, de la que fue redactor, secretario y director por espacio de catorce, cuatro y cinco años respectivamente. Como cirujano desarrolló intensa y fructífera labor en el Hospital Provincial.

Elegido socio de número de la Real Academia de Medicina (1898), tomó posesión al año siguiente, versando su discurso de ingreso sobre *Autodefensa orgánica de los procesos infecciosos*. Nombrado vicesecretario (1900), continuó su gran labor y publicó las notas *Contribución a la génesis de los tumores* (1901) y *Aborto provocado por el médico como indicación racional* (1902). Con *Límites de las intervenciones médicas y quirúrgicas en las enfermedades de las vías digestivas*, contestó al protocolario discurso de ingreso de José Sampol Vidal (1908). Escribió además *Talasoterapia* (1910), *Medicina quirúrgica en el diabético* (1910), *Un caso clínico de eclampsia al parecer de naturaleza refleja* (1911), *Detalles clínicos de un caso de cálculo vesical enorme* (1915) y *Hematospermia o eyaculación sanguinolenta ajena a todo proceso gonocócico* (1916).

En la *Revista Balear*, Jaume y Matas publicó 67 revisiones de libros, 21 traducciones, una necrología, y los trabajos: *Coexistencia de la erisipela y la escarlatina* (1886), *Un caso de blenopatía* (1890), *Mal de Paget* (1891), *Condiciones que debe reunir una sala operatoria en vista de la higiene y técnica quirúrgicas moder-*

nas (1890), *Extirpación de un quiste dermoideo* (1891), *Predisposiciones morbosas especiales* (1891), *Fístula véscico-vaginal. Tratamiento quirúrgico. Curación* (1891), *Tumor canceroso del ojo izquierdo* (1892), *Neuralgia renal con hematuria* (1892), *La nueva sala de operaciones del Hospital Provincial* (1893), *Contribución al estudio de la forunculosis* (1893), *Desinfección por el calor* (1893), *Labio leporino doble o bilateral* (1894), *Cálculo vesical en la mujer* (1895), *El esfigmómetrografo* (1886), *Un caso de viruela confluyente en una mujer vacunada en la infancia* (1897), *Neuralgia de la octava raíz posterior cervical derecha; resección en el raquis. Curación* (1895), *Un caso de exantema antipirínico* (1895), *La hiperemia pasiva como tratamiento de la tuberculosis quirúrgica* (1894), *Pasatiempos sobre higiene bromatológica. El cerdo común* (1893), *Algunas consideraciones sobre el alcance terapéutico del absceso de fijación de Foceier y Desinfección de las manos* (1894), en el que dice: "todos los cuidados antisépticos y asépticos se encaminan a proteger la herida accidental o quirúrgica de todo germen, y fácil es comprender que un factor tan importante en toda intervención como es la mano, sea también, al menor descuido, el agente ordinario de infección."

Pedro Jaume y Matas presentó los siguiente casos clínicos: *Orquitis palúdica*, *Blefarospasmo y eritema facial por acción del rayo*, *Neurinoma de una rama terminal del ciático poplíteo externo*, *Serie de tres raspados de útero*, *Un caso de bocio folicular*, *Parto triple y polaquiuria psicósomática*. Recordemos, finalmente, que en *La Almudaina* del 18 de septiembre de 1894 publicó el primer artículo aparecido en la prensa española acerca del nuevo método de curación de la difteria por la seroterapia.

¿Cómo se introdujo la técnica de los rayos X en Mallorca?

Recordemos que a finales de 1895, Wilhem Konrad Roentgen (1845-1923),

cuando exploraba la radiación que emana del tubo catódico, guiado por una observación casual, logró el descubrimiento de los rayos X.

La *Revista Balear de Ciencias Médicas*, en su número del 15 de mayo del año siguiente, traduce y publica cuatro artículos sobre el nuevo hallazgo aparecidos en la prensa médica europea. En el primero de ellos, con lenguaje comprensiblemente de sorpresa, comenta que "los rayos llamados X son detenidos por los huesos. Si se coloca la mano sobre una cajita y se ilumina puede servir para averiguar la existencia de esquirlas óseas o de cuerpos extraños, como una bala en el muslo, por ejemplo. El inconveniente del nuevo procedimiento es su gran coste, pues necesita grandes aparatos inductores, que cuestan de 625 a 750 pesetas."

La gran utilidad de los rayos X en el estudio de la osteomielitis y localización de cuerpos extraños ocupa el segundo artículo; el tercero estudia los beneficios del nuevo descubrimiento para la localización de cuerpos metálicos intraoculares. Finalmente, en el último se exponen las experiencias de fotografiar el feto *in útero* a los tres meses de embarazo.

A finales del mismo año y durante el siguiente de 1897, la revista insiste en dar a conocer resúmenes de los avances que se realizan y en comentar los trabajos científicos publicados en revistas médicas extranjeras referidos al trascendental descubrimiento. En noviembre del año siguiente, meses después de acudir a París para conocer las últimas conquistas de la ciencia médica y para adquirir también un aparato de rayos X, Pedro Jaume y Matas, en el curso de las conferencias dadas en el Colegio Médico-Farmacéutico, habló sobre la técnica de los rayos Roentgen. Hizo historia de los descubrimientos relacionados con el de los rayos X, citó los trabajos de Galvani, Volta, Franklin etc. y describió el material eléctrico y la técnica de producción de rayos catódicos y el

modo de practicar radiografías, radioscopias y radioterapia.

Asimismo Jaume y Matas, que en aquellas fechas poseía una instalación de rayos X de 350.000 a 400.000 voltios, y tenía encargada otra de mayor potencia, expuso con visión de futuro la necesidad de que en los sitios turísticos de Baleares existieran medios para diagnosticar con radiografías los posibles accidentes de los turistas, necesidad que sentían también las tropas de campaña para descubrir los proyectiles y fragmentos alojados en el cuerpo de los combatientes. El doctor Jaume y Matas dió a conocer la trascendental instalación del primer aparato de rayos Roentgen en Palma, en la Sesión Académica del 18 de enero de 1899. Según relata la *Reseña de los trabajos realizados por el Colegio Médico-Farmacéutico*, completó con una serie de experiencias la radiografía y fotografía a través de cuerpos opacos. "Utilizó para ello aparatos de su propiedad y demostró, realizándolas con una perfección que no se obtiene fácilmente, notable dominio del complicado material, como antes había demostrado conocimiento profundo de los puntos de vista teóricos, ya en la conferencia aludida, ya en la introducción a la serie experimental, en la cual analizó detenidamente los detalles prácticos de la radioscopia, y expuso con la clarividencia del convencido la importancia médico-social en su aspecto regional de tan grandioso descubrimiento de las Ciencias Físicas."

El cronista del acto, con palabras de la época, alaba al médico palmesano que, al

introducir en Mallorca tan valioso proceder exploratorio, aparte de añadir un mérito más a los adquiridos en su vida de científico profesional "merece el agradecimiento público por el público beneficio, y el agradecimiento del Colegio, quien como propias afirma siempre, gloriándose y honrándose con ellas, las iniciativas de la valía que aplaudimos en nuestro admirable consorcio."

Debió producir fuerte impacto en la conciencia médica balear el descubrimiento de Roentgen y su introducción en Mallorca. De ello son prueba evidente las palabras de Bernardo Riera Alemany, médico militar, a la vuelta de un viaje de estudios realizado a Valencia, cuando promete: "no reseca articulación alguna en mi práctica sin antes haber molestado al distinguido radiógrafo de esta casa, mi buen amigo el Sr. Jaume Matas."

De esta manera comenzó en Mallorca un nuevo e importante capítulo en el quehacer diagnóstico de las enfermedades.

Pedro Jaume y Matas falleció en Palma de Mallorca el 9 de febrero de 1920, víctima de la diabetes. Le lloró toda la ciudad, cuya Corporación Municipal reconoció sus méritos el 10 de octubre de 1966, y premió sus trabajos al dedicarle, con tanto merecimiento como tardanza, la umbría calle que discurre entre las de Concepción y Bonaire, muy cerca de donde tuviera su despacho, colocando un rótulo tan popular como expresivo: *Carrer des metge Matas*.

# 100 años de radioterapia

Víctor M. Muñoz Garzón  
Gil Panadés Nigorra

## Presentación

La Radioterapia comienza en el mes de noviembre de 1895 con el descubrimiento de los RX (Universidad de Urzburg) por el físico alemán Wilhelm Konrad Roëntgen, y en el mismo mes también ya, este tipo de radiación se utilizó como terapéutica (1).

Las bases físicas, químicas y radiobiológicas para la eficacia del tratamiento con radiaciones ionizantes se orientaron hacia el estudio de la radiosensibilidad de células y tejidos, fraccionamiento, colimación, filtros, compensadores y protecciones.

El desarrollo de la Radioterapia externa tiene lugar en las dos décadas antes de la II Guerra Mundial, mientras que la braquiterapia comienza a desarrollarse con otro descubrimiento el de Becquerel y el del laboratorio Curie en París (1).

## Braquiterapia

La Academia Francesa de la Ciencia comunicó en el meeting de 20 de Enero de 1896 los detalles del descubrimiento de Roëntgen. Entonces H. Becquerel, entendiendo que producía la fluorescencia del tubo de rayos X, se le ocurrió que la fosforescencia que producía el sulfato de potasio-uranio con la luz del sol podía ser una intensa fuente de Rayos X. Así que puso un paquete de fotos cerca del sulfato de uranio en la oscuridad obteniendo un ennegrecimiento similar al de la exposición de la foto al sol. Publica así sus deducciones (2) que fueron que los cristales de sulfato de uranio producían

una emisión espontánea de radiación. Fueron denominados Rayos Becquerel.

Marie Curie quiso trabajar en este tema y desarrollar su tesis doctoral ayudada por su esposo y alguno de sus inventos.

Descubrió en julio de 1898 la "radiactividad" del polonio y en diciembre la del radio (meeting de la Academia de las Ciencias Francesa, 26-12-1898).

Accidentalmente Becquerel sufrió una quemadura por radio y al enterarse Pierre Curie se produjo a él mismo, deliberadamente, una quemadura en su brazo, ulcerada, en 1901. Un poco después en el mismo año P. Curie le entrega al Dr. Danlos un pequeño tubo de radium y sugirió que lo insertase en un tumor.

En 1911 se conocían resultados del tratamiento con implantes de radio que se comunicaron en el Congreso de Halle en 1912 a propósito del cáncer de cérvix. En el mismo año Louis Wickham y Paul Degrais publican el libro "Radiumthérapie" con el prefacio del profesor Fournier, con indicaciones sentadas de tratamiento de cáncer, queloides, eccemas, pruritos etc. 2ª ed. Baillièrre & fills París 1912. Wickham sin embargo ya tenía desde marzo de 1905 gran experiencia en Radiumterapia en lesiones relacionadas con la piel.

Seguidamente se utilizaban tubos de Radium relativamente gruesos insertados en el intersticio tumoral al principio, pero luego se depuró la técnica por Stevenson y Joly que utilizaban agujas de Sulfato de Radio puro recubiertas de acero o platino.

Otra corriente distinta estaba en la "escuela" del Memorial Hospital de New York donde el Dr. Henry H. Janeway interesado en una planta de fabricación de semillas de Radón cuyo promotor había sido el Dr. William Duane en el Hospital Collis P. Huntington además de en Harvard. Duane era físico y había trabajado con los Curie. H. Janeway se puso en contacto con él para que Duane pusiera en marcha también una planta de radón en el hospital Memorial. Janeway además

tenía interesadísimo al Director del Hospital (Dr. Ewing) y le convenció para montar un Departamento de física y contratar a un estudiante avisado de Físicas de la Un. de Columbia, Gioacchino Failla quien utilizó y mejoró las semillas de radón en vidrio, la planta de fabricación automática, la utilización de fuentes de radio, y cambió el encapsulamiento de las fuentes a oro ... El oro absorbía mejor la radiación beta y además dolía menos al paciente en los implantes.

En 1917 se publica Radium Therapy in Cancer por Henry H. Janeway y Failla (ed. New York, Paul B. Hoeber. 1917) con la experiencia de los tratamientos de semillas de Radón y agujas de Radium.

Inicialmente el nº de miligramos/hora de Radium expresaba una forma de especificación de dosis y posteriormente la exposición expresada en mg/H para producir un efecto en la piel a 2 cm de distancia trajo la "dosis eritema".

Failla además fue el responsable de otro gran fichaje la Dra. Edith Quimby (1891-1982).

En la década de los 30 la corriente europea por un lado y la americana por otro desarrollan las tablas de dosis de implantes de Radium basadas en la nueva unidad de exposición, el roëntgen, las tablas de Paterson y Parker en Manchester y las de la Dra. Quimby en New York. (3) Quedaban así establecidas las bases de la dosimetría en braquiterapia.

Posteriormente serían los computadores los encargados de la dosimetría.

En 1931 el conglomerado de nombres con los que se conocía a la braquiterapia como curiterapia, endocuriterapia, plesio-terapia, radioterapia intersticial etc. queda englobado por Forsell quien propone el de "Braquiterapia" (de brachy=corto, cerca... del griego).

Hasta aquí el inicio de la Braquiterapia con "radiactividad natural". En 1934 se publica en la revista Nature por Frederick Joliot e Irene Curie la producción de ele-

mentos radiactivos artificiales , bombardeado con partículas alfa al Boro, Aluminio y Magnesio.

A partir de este momento se comienzan a conocer o producir multitud de radioelementos útiles en braquiterapia.

Las contribuciones de Henschke en los años 50 con el inicio de la carga diferida de los implantes radiactivos y la sustitución del 226 Ra por el 192 Ir para intersticial temporal y del radón por el 125 I (década de los 60) (intersticial permanente) fueron fundamentales imponiéndose en todo el mundo y adoptados inmediatamente por Pierquin y Chasegne en Francia.

Par implantes temporales intracavitarios aparece el 137 Cs en sustitución del Radium.

Otros radioelementos que se utilizan en braquiterapia como emisores de Beta puros 90 Sr. o con terapia de neutrones 252 Cf (en investigación 1988) (4) han ido apareciendo para cada vez mas seleccionadas ventajas.

Los computadores dieron su primera dosimetría completa en braquiterapia a mitad de los 60. Con el avance de la tecnología se pasó a recibir de los computadores la distribución dosimétrica dibujada por ploters en 2 dimensiones (1980) (5).

Con la aparición de los implantes intersticiales con alambres flexibles de Iridio se desarrolla un nuevo método de Dosimetría por Pierquin (1971) (6), el Sistema de París.

Actualmente asistimos, gracias al TAC y la RMN a la auténtica dosimetría tridimensional en braquiterapia y radioterapia externa, con computadoras capaces de hacer cálculos en "enrejado" y definir todos los volúmenes e isodosis que se precisen.

## **Radioterapia externa**

En las décadas siguientes a 1920 se establecieron las bases de la Radioterapia

pia tanto a nivel de fraccionamiento y radiosensibilidad relativa de los tejidos como al desarrollo de relaciones dosis/respuesta. Las máquinas utilizadas para la Radioterapia externa en aquella época eran voltajes como máximo de 250 Kv (1).

Esta limitación de energías fue un duro escalón hasta que en 1937 se instaló en el hospital de St. Barolomew de Londres la primera unidad de Megavoltage (1 Mv) fabricado sobre un tubo de Rx de 9 metros y conectados a cada lado del tubo los bornes de un potente generador cada uno dando un voltaje de 600 Kv y por tanto consiguiendo una diferencia de potencial cercana al millón de voltios. Trabajaron al principio con 700 Kv y desde 1939 hasta 1960 a 1 Mv.

En 1933 R. J. van de Graaf descubrió un generador acelerador de electrones a más de 2 millones de voltios. Uno de estos se diseñó para Radioterapia y se usaron tanto fotones como electrones por los autores Trump y Wright.

Seis años después se describe y fabrica un transformador resonante por la compañía General Electric (GEC) con 180 ciclos/segundo con un tubo de aceleración sobre su eje.

En 1924 un físico sueco (Gustav Ising) propone un método de aceleración de partículas a las que se les comunicaba la energía con potencial limitado pero repetidas veces. En los primeros años no parecía ventajoso para la terapia. 4 años después Rolf Wideroe de la compañía Brown Boveri publica sus experimentos acelerando iones de Na y K; empleaba un método de aceleración resonante, con un oscilador de 1 Mhz y diferencias de potencial tan bajas como 20-50 Kv para conseguir energías tras la aceleración tan altas como 1 Mv.

No fue sin embargo hasta 1940, y a pesar de todos estos esfuerzos que en la universidad de Illinois (7) Kerst desarrolla el Betatrón una máquina aceleradora de electrones inducido por aumento del flujo

magnético. Además de otras innovaciones de Kerst en lo referente a aceleración, conformó las superficies de polaridad para buscar un equilibrio orbital estable e inyectó los electrones tangencialmente a esta órbita. El primero de sus aceleradores trabajaba a 2,3 Mv el segundo a 20 y el tercero 300 Mv !! (1).

A partir de este momento las máquinas tenían haces fácilmente controlables y con un espectro casi monoenergético.

La primera vez que se trató un tumor con este tipo de megavoltaje de Rayos X fue en 1948 Quastler (radiólogo) y Kerst (físico) que planificaron la irradiación de un glioblastoma multiforme de un estudiante de la Universidad de Illinois. Además lo trataron con múltiples campos. A partir de entonces se comercializaron modelos para uso médico por la compañía Allis Chalmers Manufacturing usando rangos de energía de 6 a 22 Mv.

Posteriormente la Siemens en Alemania y la B. Boveri en Suiza fabricaron otros modelos con mas versatilidad a nivel de movilidad de máquinas y pacientes para tratamientos con múltiples campos. Durante muchos años los betatrones se usaron en todo el mundo, por sus ventajas en localizar y focalizar los tratamientos.

La aplicación de los tubos osciladores al radar, la cual se desarrolló antes y durante la II Guerra Mundial dio lugar a la investigación y desarrollo de los que hoy conocemos como aceleradores lineales, a partir de los trabajos de W. W. Hansen en Stanford. USA (8) y D W Fry en Great Malvern en Inglaterra.

Hansen inventó el Rumbatrón un oscilador de radiofrecuencia en miniatura hace 57 años. En el laboratorio de Hansen, los hermanos Varian desarrollaron un poderoso tubo oscilador llamado Klystron que estaba basado en una combinación de rumbatrones. En Gran Bretaña se realizó algo similar al generar el Magnetón, un tubo oscilador, circular, muy poderoso, lleno de cavidades resonantes.

El primer Acelerador Lineal se instaló en Inglaterra en 1953 con una Energía de 9 Mv (Hammer Smith Hospital). Los siguientes aceleradores rotaban su gantry o brazo como el del Chistie Hospital (1953) pero que dadas las dificultades técnicas de entonces lo conseguía a través de tener un foso en el suelo que permitiese al tremendo brazo girar un máximo de 120°.

Ahora teníamos una máquina más potente, más móvil, y con tasas de dosis mucho mayores que con el Betatrón y ocupando menos espacio.

Henry Kaplan tuvo su primer acelerador lineal y trató con él su primer paciente en 1956 (Stanford).

Varian realiza y fabrica un prototipo de AL de 6 Mv en un programa que se inicia en 1958 instalando en 1962 uno de sus modelos capaces de rotar 360° en UCLA Medical Center.

#### ¿Pero que pasa con la Telecobaltoterapia?

Laughlin (1) nos comenta en su artículo como en 1946 el Profesor Mayneord del departamento de Física del Royal Cancer Hospital de Londres llevó tres discos de 59-Cobalto a Norte América dos de los cuales fueron activados en un reactor de Energy of Canada Lim. de Ontario y el tercero en un reactor del laboratorio Nacional Oak Ridge. Los discos fueron instalados en la Saskatoon Clinic, el segundo en Ontario en 1951, Hospital Victoria, y el 3º en el Anderson Hospital Houston, Texas con el Dr. Gilbert H. Fletcher a la cabeza (1951) a quien todos admiramos en vida y después de su desaparición como uno de los padres de la radioterapia Clínica, y cuyo "Libro de texto de Radioterapia" ha leído todo Radioterapeuta.

La "bombas de Cobalto", cuyo "mote" deriva de que la primera se blindó con la carcasa de una bomba, tenían la ventaja de que eran máquinas menos complicadas, que se averiaban menos y su energía también ayudaba a "ahorrar" algo de irra-

diación a la piel, aunque menos que el acelerador, y con la Energía que además era "fija" 1.25 Mv. Resultaba así un aparato seguro fiable. No tenían sin embargo la capacidad tan extraordinaria de los aceleradores de focalización, tasa y energía y calidades de radiación.

Los aceleradores están sustituyendo a las bombas de cobalto por razones obvias, como problemas de producción, residuos, salud laboral y las intrínsecas de los tratamientos como la flexibilidad de elegir profundidades de ttos con haces más precisos, etc. Sin embargo la simplicidad y coste de una "Bomba de Cobalto" facilita su instalación casi en cualquier sitio. Es decir que habrá aceleradores aumentando en los países desarrollados mientras que en los más pobres aún se instalan bombas de cobalto.

Y más...

La precisión y automatización de los actuales aceleradores, incluidos los haces de protones y partículas pesadas nos permiten realizar tratamientos tan precisos como la radiocirugía para lesiones minúsculas con precisión de al menos 1 mm, y con el acoplamiento de sistemas de estereotaxia para localización, planificación e irradiación. Esta parcela de la Radioterapia tiene una eficacia tal y con mínima yatrogenia que la "radiocirugía estereotóxica" se está convirtiendo en una subespecialidad desde su descripción desde su descripción hace más de 40 años (12).

## Planificación y simulación

Cuando se comenzaron a irradiar tumores sistemáticamente como parte de una disciplina más, se creó por sí sola la necesidad de simular" el tratamiento. Inicialmente esto se hacia comprobando mediante radiografías 1º y radioscopia-radiografía después. Al sofisticarse las máquinas de terapia, capaces de giros completos, tratamientos fijos y en movi-

miento, combinados de energías, asimétricos etc... se hizo necesaria la existencia de máquinas similares a las máquinas de tratamiento para "preparar" o simular dichos ttos. De esta forma se han desarrollado los simuladores paralelamente a las nuevas máquinas (fig. 2).

Una buena parte de los eslabones de la radioterapia la constituye la planimetría pasando de las tablas de cálculos a "mano" (14) a las actuales tridimensionales. En ella y en la simulación ha resultado revolucionario la aparición del TAC, elemento imprescindible para las dosimetrías tridimensionales (9) desde McShan 1979 las describiera.

Desde entonces se han perfeccionado consiguiendo visiones tridimensionales desde cualquier posición y visión obteniendo imágenes con las isodosis en volúmenes, como se comenta anteriormente apropiado de la braquiterapia.

Las comprobaciones de estas estrategias una vez llevada al tratamiento diario se realizan con "placas" de comprobación de terapia. No sólo al comenzar el tratamiento sino que en algunos centros se repiten semanalmente. Los avances en los últimos años han pasado por diferentes etapas utilizando sistemas de pantalla fluorescente cuya luz reflejada se envía por fibra óptica o lentes a una cámara de vídeo (10). Estos sistemas lo que consiguen es una imagen del campo de irradiación en el mismo momento del tratamiento. Actualmente se están comercializando los denominados "visión del campo en tiempo real" que dan una imagen en la pantalla del observador de características similares a una radiografía convencional. Incluso estos sistemas permiten hacer un archivo de imágenes de pacientes en ordenador, o imprimir la imagen solicitada para archivarla en la historia del paciente y que documenta la anatomía interna irradiada del paciente.

Otros trabajos y desarrollos han conseguido las imágenes escaneadas con cámaras de ionización líquidas con una

separación de 1-2 mm, o con diodos de silicón linealmente colocados que recorren el campo de irradiación, o cristales de tungsteno-calcio etc., dando una imagen de transmisión de la irradiación en el interior del paciente similar a una TAC.

Otro de los grandes avances en Radioterapia moderna es el denominado "colimador multihoja" que consiste en un sistema computerizado de "hojas" o barras de protecciones que conforman el campo de irradiación, con demostradas ventajas respecto a los sistemas clásicos (11).

## La radioterapia en Baleares

Es posible que uno de los primeros documentos que se conservan en Baleares de la Radioterapia clínica se trate de la publicación referente a una conferencia en el Colegio de Médicos el 29 de noviembre de 1924 por Francisco Sancho Sagaz (13), referente a resultados clínicos de la Radioterapia. En él describe como en 1896 Despeigne de Lion inaugura empíricamente la radioterapia de los tumores malignos. Además sienta las indicaciones de Radioterapia (de aquel entonces) en este acto y ofrece sus resultados. El Dr. Sánchez Sagaz tenía una experiencia de 10 años en Radioterapia cuando daba esta conferencia y trabajaba con el que él llamaba "mi compañero Bartolomé Vanrell" en Mallorca.

En 1961 llega a Baleares el Dr. D. Antonio Alastuey Pruneda, conocido por una gran mayoría de los médicos de Baleares, entre otras razones por haber presidido el Colegio Oficial de Médicos de Baleares entre 1982 - 1986. El nos aporta una serie de datos y documentos de las instalaciones de las que él ha tenido conocimiento instaladas en Mallorca:

- Del Gabinete Rovira (D. José y D. Bernardo) una unidad MAXIMAR-G.E.C. de RX utilizada a 180, comprada por D. José Rovira Sellarés. 1946. Conservada en la clínica del Dr. Alastuey (fig. 1).



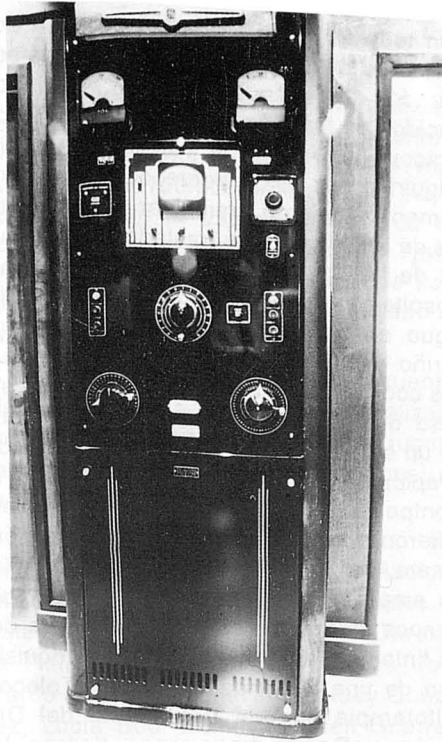


Fig. 1: Radioterapia Profunda de 200 Kv Maximar 1946. Cortesía del Dr. Alastuey

- Un Siemens de radioterapia profunda en el despacho del Dr. D. M. Enseñat.
- Un C.G.R. en el Hospital Militar de 220 Kv.
- Otro C.G.R igual en el Hospital Provincial.
- Otro maximar en la clínica Mare Nostrum.
- En la Residencia Sanitaria de la S. S. (hoy Son Dureta) se adquirieron en 1957 una RT de contacto RT 100 Philips y una RT profunda o convencional con capacidad rotatoria Philips.
- 1964 primera instalación de Telecobaltoterapia G.E., en el gabinete Rovira-Alastuey vendida posteriormente a la AECC en la Cruz Roja y posteriormente instalada en la Policlínica Miramar.

- Una segunda instalación de TCT en el mismo Gabinete se instala en 1970 con una Siemens "Gammatron R".

- En 1977 el Dr. D. A. Alastuey compra para su gabinete una RT de contacto o superficial de la marca Philips RT50.

Quizá uno de los oncólogos Radioterápicos que más ha aportado a la Radioterapia Moderna en Baleares es el Dr. D. Gil Panadés Nigorra compañero infatigable, tormenta de ideas de modernización y gracias a quien no solo en Radioterapia sino en Radiología y Medicina Nuclear ha aportado su valioso granito de arena.

Con Motivo de los 25 años de la Radiología en Baleares se realizaron una serie de actos en 1983 de entre ellos recogemos las siguientes palabras textualmente como documento de uno de los autores, Gil Panadés Nigorra Jefe de Servicio de Oncología Radioterápica de SEROSA (Policlínica Miramar) a propósito de la Radioterapia en Baleares:

*"Voy a intentar resumir un poquito la historia de la Radioterapia en las Baleares... no podemos olvidar que ya en 1896 se procedió al primer tratamiento Radioterápico de una Neoplasia de mama... Creo que al intentar resumir la historia de la Radioterapia en Mallorca hay una serie de nombres y fechas que nos es del todo imposible olvidar, es importante el hecho de que ya en 1898 el Dr. Pere Jaume Matas comprara y pusiera en funcionamiento el primer aparato de Rayos X en Mallorca fue el Dr. D. José Rovira el famoso "Don Pep", tan admirado y querido por miles de pacientes y amigos que en 1942, hace ya más de 40 años, instaló su primer aparato de Radioterapia Convencional y que en la actualidad sigue en pleno funcionamiento... Otro personaje digno de mención desde el punto de vista histórico-Radioterápico es el Dr. Juaneda, desgraciadamente fallecido, pero que, al cual los Radioterapeutas de hoy nunca agradeceremos lo bastante la importancia de su aporte por la compra en un viaje a Bruselas de agujas y tubos de Radium en el*

*primer tercio de este siglo, y que todos hemos hecho uso de ellos.*

No quiero olvidar, como dato anecdótico, el decir que dicho material Radiactivo portaba la certificación de garantía emitida por la propia Madame Curie.

Tampoco podemos olvidar al Dr. Sampol, médico que compartía la Dermatología con la Histopatología y al que con la Radiumterapia trataba sus propios tumores. Y quizás para cerrar esta primera Generación de Radioterapeutas en la época en que la Radioterapia era la hermana pequeña de la Radiología, no podemos dejar en el olvido al Dr. Bartolomé Vanrell, que durante tantos y tantos años ha manejado el Servicio de Radioterapia Convencional de la Clínica Mare Nostrum.

**Un hecho que ha cambiado completamente la Historia de la Radioterapia ha sido a partir de la década de los 50 la introducción de la Alta Energía como arma terapéutica y Mallorca no podía quedar apartada de las vicisitudes y desvelos de esta nueva opción terapéutica que viene representada de una manera genérica y que todo el mundo conoce como Bomba de Cobalto.**

No podemos hablar de la primera Bomba de Cobalto que fue instalada en Palma en el Gabinete del Dr. Rovira en la década de los 60, sirva llegar justa y emocionadamente un cariñoso recuerdo al Dr. Bernardo Rovira, el cual muy pronto nos dejó, demasiado pronto diría yo, víctima de una enfermedad que durante muchos años le tuvo marcado. Bernardo era sin duda el Radioterapeuta vocacional, aunque por otras causas tuviera que dedicar muchas horas diarias al Radiodiagnóstico, pero lo que realmente le interesaba, diría yo que le apasionaba, era la Radioterapia. Tuve yo la suerte de ser el primer Especialista, aunque no sigamos llamándole Electro Radiólogos, dedicado con exclusividad a la Radioterapia de una manera particular y a la Oncología en todas sus vertientes de una manera general y

con toda seguridad esta sea la línea actual del trabajo, es decir cada vez más separados del Radiodiagnóstico y más introducidos en los Grupos de Trabajos Oncológicos. La Unidad de Telecobaltoterapia adquirida por el Gabinete del Dr. Rovira comenzó un largo preliminar y hacia finales de los años 60 se trasladaba al Hospital de la Cruz Roja y en 1975 de dicho Hospital a la Policlínica Miramar, donde sigue en funcionamiento. Recuerdo con cariño y nostalgia las interesantes tertulias con Bernardo Rovira en el atillo de su casa donde me explicaba con el ímpetu de un colegial las nuevas técnicas Radioterápicas que había visto en sus viajes a Montpellier..., y de estas conversaciones salieron muchos utensilios de fabricación casera, pero utilísimos, como por ejemplo los empleados en la confirmación de los campos irregulares para el tratamiento de los linfomas. Un paso más fue la adquisición de una Segunda Unidad de Telecobaltoterapia para el tratamiento del Dr. Rovira... Desde hace poco tiempo la Seguridad Social ha montado todo el Servicio de Radioterapia en su Residencia Sanitaria y que está en pleno funcionamiento desde enero de 1981, el montaje de dichas Unidades ha precisado aumentar la familia de Radioterapeutas con el Dr. Agustín Valls, catalán de nacimiento, francés de formación... Montpellier pero mallorquín como el que más.

También debo citar expresamente al Dr. Bartolomé Ballester, Doctor en Física... por último, no podemos dejar en el olvido a este excelente Cuerpo de Operadores en instalaciones Radioactivas que trabajan en las tres unidades, ya que si no fuera por ellos todo lo anterior sería inútil, ya que ellos día a día, mes a mes y año a año, no olvidemos que Rosalía Lázaro lleva dieciséis años en la misma Unidad, son los aplicadores manuales en los Tratamientos diarios.

Creo que como resumen debemos dar la cifra de pacientes tratados:

Año 1972 186

Año 1977 416

*Creo que ello nos da pie para afirmar con rotundidad que Baleares es la primer Provincia Española en la que se tratan más pacientes por 100.000 habitantes, a pesar de seguir con la espina clavada de no poder realizar en estos instantes Tratamientos de Braquiterapia, pero que confiamos que en un futuro no muy lejano se puedan ya realizar”.*

Este documento histórico se encuentra filmado gracias a la promoción realizada por el Dr. D. Antonio Alastuey Pruneda radiólogo y radioterapeuta vocacional en las Baleares.

En Baleares nos encontramos un total de 6 especialistas en Oncología Radioterápica entre los dos centros pesados en esta especialidad el Hospital Son Dureta y la Policlínica Miramar: Doctores José Pardo Masferrer, Ignacio Alastuey González, Lucía Bodi Blanes, Araceli Guerrero Bueno (P. Miramar), Gil Panadés Nigorra (P. Miramar) y Víctor M. Muñoz Garzón (Son Dureta).

Las instalaciones con las que cuenta Baleares se enumeran a continuación:

## En Son Dureta

Junio de 1980 puesta en marcha de la Bomba de Cobalto Theratron 780 con una pastilla de 60 Co de 4180 Ci.

Septiembre 1991 último cambio de fuente con actividad actual de 3045 Ci.

Junio de 1980 puesta en marcha de la Radioterapia Superficial o de contacto (Modificada de 1957) con un generador de Rx de 100 Kv.

Febrero de 1985 adquisición de aplicador oftálmico (Sia-2) de Sr-Y-90 de 17 mCi, con ambas caras cóncava y convexa radiactivas. Emisión de radiación Beta.

1984 se inicia taller de moldes.

1988 adquisición y puesta en marcha de planificador bidimensional PRT 88 para PC.

Marzo de 1990 adquisición de otro aplicador oftálmico de Sr-Y-90. (Sia-1) con solo una cara, la cóncava radiactiva.

1989 plan de adquisición de un acelerador lineal Philips Si-20 impulsado en 1990 y que inicia su montaje en 1991. Puesta en marcha en diciembre de 1993.

Diciembre 1993 se pone en marcha el simulador Philips adquirido y montado en el mismo plan que el acelerador (Fig. 2).

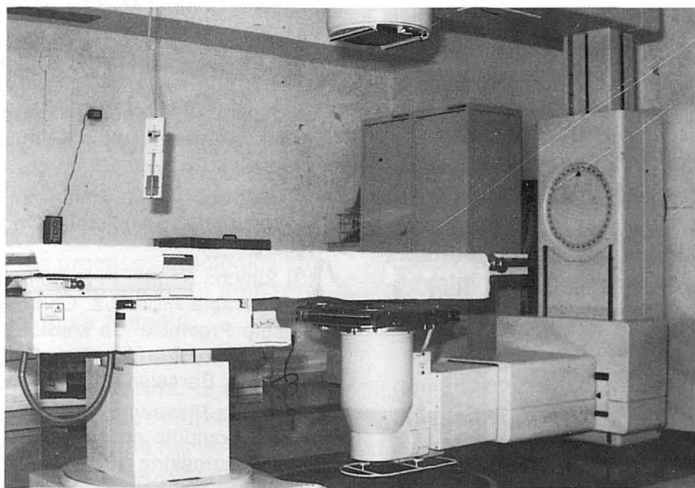


Fig. 2: Simulador Philips Hospital Son Dureta 1993

Junio 1993 ampliación taller de Moldes

Unidad de Curiterapia pendiente de Autorización de Puesta en marcha y de adquisición de Material y equipos de Aplicación.

#### **Policlínica Miramar (SEROSA):**

Unidad de Telecobaltoterapia (adquirida procedente de Hosp. Cruz Roja) 1975.

Acelerador lineal Varian 20 Mv, puesta en marcha en 1993.

Unidad de Braquiterapia puesta en marcha en 1989.

Unidad de planificación tridimensional puesta en marcha en 1993.

Taller de moldes.

#### **Otras clínicas:**

Clínica Dr. Alastuey con Radioterapia Superficial o de Contacto.

#### **Conclusión**

Los avances tecnológicos que nos quedan por conocer serán probablemente sorprendentes pero tenemos la certeza de que muchos de ellos incrementaran la calidad y la precisión de la Radioterapia . En Baleares las instalaciones son modernas y dotadas para la población a atender y los especialistas, ATS, Auxiliares clínicos y Operadores gozan de formación y experiencia excelentes que progresan indefinidamente.

#### **Agradecimientos**

A todos los compañeros mencionados, a aquellos de los que nos hemos olvidado, a todos los trabajadores de Radioterapia de las Islas, a las auxiliares administrativas que nos soportan.

#### **Bibliografía**

- 1) Laughlin, J. S. Development of the technology of Radiation Therapy. The technical history of Radiology. Radiographics 1989, vol. 9, 6: 1245-66.
- 2) Becquerel H. Emission de radiations nouvelles par l'uranium metallique. C. R. Hebd Seances Acad Sci 1896; 122: 1086-1088.
- 3) Quimby, E. H. Dosage table for linear radium sources; Radiology, 1944, 43: 572-577.
- 4) Maruyama, Y. Neutron braquiterapy for the tratment of malignant neoplasia. J. Radiol Oncol Biol Phys 1988; 15: 1415-1429.
- 5) Hilaris, B. S. An Atlas of Brachytherapy; Ed Macmillan Pub Com New York 1987: V-VIII.
- 6) Pierquin, B. Dosimetry - the relational system. En los Proseedings de una conferencia sobre carga diferida en radioterapia, New York. Rockville, M. D. DHEV Publication; 1971: 204-222.
- 7) Kerst, Donald W. The accelerration of electrons by magnetic induction. Phys Rev 1941; 60: 47.
- 8) Ginzton, E. L.; Hansen W. W.; Kennedy, W. R. A Lineal electron accelerator. Rev Sci Instrum 1948; 19: 89-108.
- 9) McShan, D. L.; Silverman, A.; Lanza, D. M.; Reinstein, L. E.; Glicsman, A. S. A computerized three dimensional treatment planning system utilizing interactive colour graphics. Br J Radiology; 1979. 32: 478-482.
- 10) Shalev, S.; Lee, T.; Leszczynski, K.; Cosby, S.; Chu, T. Video techniques on-line portal imaging. Comput Med Imaging Graph 1989. 13: 217-226.
- 11) Oto-oelschläger, S.; Schlegel, W.; Lorenz, W. Diferent collimators in convergent beam irradiation of irregularly chaped intracranial target volumes. Radioth & Oncol 1994. 30: 175-179
- 12) Verhey, L. J.; Smith, V. The Physics of Radiosurgery. Sem Radiat Oncol 1995. 5: 175-191.
- 13) Sancho Sagaz, F. Resultados clínicos de la Radioterapia Profunda. Conferencia dada en el Colegio Provincial de Médicos de Baleares, el 29 de noviembre de 1924; Ed.: Antonio Lopez, impresor. Barcelona 1925.
- 14) Téllez Plasencia, H. Atlas de Nomogramas para el cómputo de dosis en Radioterapia. Ed. Salvat. Barcelona 1936.

# Història de la radiologia diagnòstica i del diagnòstic per la imatge

Manuel Herrera Savall

Vivim en un món dominat per el impacte visual. El proverbi xinès diu que una imatge val més que 1000 paraules. La vista es obviament la nostra principal font d'informació en la valoració clínica de la malaltia però hem tardat 20 segles de la nostra era en emprar-la en tota la seva plenitud en el diagnòstic de les malalties.

Es cert que els metges utilitzaren aquest sentit per veure l'aspecte exterior del home malalt i de les seves excretes: orina, femte, expectoracions, fluxe vaginal, etc. Però fins l'aplicació generalitzada dels Raigs X als inicis del segle XX, l'aspecte interior de la malaltia i els malalts, ens era desconegut i solsament podiem intuir la patologia en el interior de l'home mitjançant la palpació. El tacte fou el 2n sentit al servei del diagnòstic però dissortadament la informació obtinguda per aquest sentit era limitada en el nostre cos al aplicar-se únicament a l'abdomen i a les extremitats.

També es va tardar molt a emprar-se en altre sentit: l'Audició. El descobriment de l'estetoscopi de Laennec al final del segle divuitè fou una fita cabdal que permeté concretar els processos patològics que succeïen a l'arbre respiratori amb una perfecció semiològica notable.

Poc podia imaginar Laennec que a mitjana del segle XX que amb el descobriment de un mitjà sonor per a fins diagnòstics: els ultrasons en el que les seves ones acústiques permetrien representar "*amb imatges intel·ligibles*" els processos que aquest autor i els grans semiòlegs de l'au-

dició del segle XIX sospitaven amb la seva "imaginació" auditiva.

El 8 de novembre de 1895 amb el descobriment, al Institut de Física de la Universitat de Wurzburg dels Raigs X per Wilhelm Conrad Röntgen, el món del diagnòstic mèdic canvià. Per primer cop es podia veure, incruentment, el interior del cos humà d'una manera directa i amb aquesta troballa s'iniciava una revolució a la Medicina amb un pervindre amb límits imprevisibles. Gràcies a Wilhelm Conrad Röntgen, el sentit més important com a font d'informació per l'ésser humà: la vista, s'emprava en tota la seva plenitud; Des d'aquell moment s'iniciava una revolució diagnòstica que ha esdevingut absolutament fonamental en el que avui es considera la Medicina moderna.

## Etapa inicial (1896-1915). La radiologia simple i la fluoroscòpia els primers descobriments tècnics

Com succeeix amb les grans eres de la història, la radiologia diagnòstica (RD), el Diagnòstic per la Imatge, utilitzant radacions ionitzants ha passat per diverses fases o etapes, cadascuna a significat un avanç radial en el desenvolupament de l'especialitat.

Com ja es va veure en les primeres experiències de Wilhelm Conrad Röntgen, a la Conferència/demostració amb la mà de l'anatomista R. A. Von Kolliker el 23-1-1896 els primers estudis radiogràfics es varen fer amb l'estudi de l'esquelet. Els ossos per la seva immobilitat i seva alta densitat, eren el material ideal per proporcionar el suficient contrast radiogràfic i ser visibles amb una relativament bona definició en els aparells primitius.

També es comprovà, entre 1898-1905, que es podien diferenciar subtilment uns dels altres teixits i foren definitives les bases fonamentals del Radiodiagnòstic Convencional (RC) que encara avui estan d'actualitat, Es descobrí que tota la Radiologia es basa en el joc de les quatre

densitats fonamentals (aire, aigua, grasa i calci-metall-) que el cos humà proporciona. La interrelació de les quatre densitats bàsiques esmentades és el que ens proporciona les imatges roentgenogràfiques de les diferents parts del cos humà. També es verificà que els processos patològics tendiran a canviar la densitat del òrgan afectat i conseqüentment es faran visibles.

En molts casos la pràctica confirma l'axioma bàsic de "que es la variació de densitat d'un procés patològic respecte al òrgan sà", el que estableix la diferència i el que permet la visualització a la placa radiogràfica de la malaltia. De no ser així el procés pot romandre invisible per als nostres ulls i conseqüentment ser diagnosticable.

La qualitat de les imatges en determinades zones anatòmiques explica, també, el perquè els primers radiòlegs concentren el seu interès amb les dues àrees amb diferències densitomètriques més clares: l'esquelet i el pulmó. El primer sistema per "l'alta densitat dels ossos i el segon per la abundant "baixa densitat" de l'aire dels alveols, que ofereixen densitomètricament el fons blanc en el primer cas i "negre" en el segon, per el que es pot veure amb relativa facilitat la patologia que els afecta.

**Etapa de Consolidació (1915-1970).  
Aplicació generalitzada dels contrastes.  
Milliores tècniques. Utilització de  
l'angiografia**

Una segona etapa en la RD fou proporcionada per la millora tècnica dels equipaments, (tubs de Coolidge, rectificadors d'alta tensió perfeccionament dels seriadors, colimadors, dispositius tomogràfics, graelles antidifusors... etc, però sobretot per l'aparició del mitjans de contrast, es a dir pel descobriment farmacològic de diversos composts de tipus metàl·lics que podien opacificar estructures i cavitats naturals de l'organisme.

L'aplicació d'aquests productes significà l'accés a àrees fins aleshores vetades

al procés diagnòstic. Els primers contrastes emprats foren les sals de bismut i el sulfat de bari utilitzats extensivament en la delimitació del tub digestiu.

Posteriorment s'empraren els contrastes iodats intravenosos que permetrien la visualització del sistema urinari i de les vies biliars. Al voltant de 1950 s'amplià el capítol d'ús dels contrastes amb l'utilització extensiva i rutinària del contrast intravascular. El mètode Seldinger facilità extraordinàriament els estudis angiogràfics que permetrien l'estudi de la patologia de les artèries i indirectament de les vísceres sòlides i del sistema nerviós central donant lloc a la consolidació d'unes especialitats tan importants com la Neuroradiologia i l'Angioradiologia.

L'interpretació semiològica basada en els canvis densitomètrica i l'interès de clínics "afeccionats" per la radiologia (molts d'ells canviant d'especialitat, convertint-se de clínics en radiòlegs) i la disgregació mental creada per la situació conjunta del Radiòleg, (Radiodiagnosticador i Radioterapeuta al ensems), intervenint i garantint en la seva segona funció, configura l'aparició d'un Radiodiagnòstic invertebrat als anys 20 al 50 a Amèrica i fins als 60-70 a Espanya i a Europa, en el que el Radiodiagnòstic avança, sovint, gràcies als clínics o estan en mans de professionals poc formats o escassament vocacionals.

Esmentarem exemples característics d'aquests metges importants exercint de Radiòlegs i famosos pels seus llibres: el Dr. Segovia, pediatra; els Drs. Stierlin Teschendorf i Buckstein, Digestòlegs; el Dr. Asmann, internista; el Dr. Ehalt, traumatòleg; el Dr. Pellegrini, cirurgià i el Dr. Amell, neumòleg... etc.

Aquests autors en general europeus (alemanys, francesos, anglesos, suecs, italians, alguns espanyols, etc...) realitzaren una tasca interessant però l'edat d'or de la RD vindrà més tard, als anys 50-70, i es fonamentarà en la labor dels grans professionals, "pioners" radiòlegs més recents o clínics convertits en radiòlegs,

orgullosos d'exercir la seva segona especialitat, entre ells a molts nordamericans.

Entre ells esmentaren a : Felson, Pierce. Granger, Freundlinch, Redd, Fraser en Radiologia Toràctica); Marschak, Margulis, Eisemberg en Radiologia Digestiva; Jacobson, Murray, Ediken, Hodes, Greenfield, Jacobs, Resnick en Radiologia Ossia; Dominguez, Leborgne, Gros, Gherson, Cohen, Egan en Radiologia Mamaria; Taveras, Newton, Potts, Moseley, Sutton en Neuroradiologia Elliot en Cardiologia Infantil; Harwood-Nash en Neuroradiologia Infantil; Caffey, Neuhauser, Schall, Dumber, Sauvegrain, Silverman, Faure, Poznanski Kowloski, Taybi en Radiologia Pediàtrica; Lloyd, Samuel, Valvasori, Som, Bergeron en Radiologia ORL; Emmett, Edwards, Whitten, Myers, Parker, Elkin en Radiologia Urinaria; Teplick, Sutton en Radiologia General; Hagen Hansert, Howry, Wild, Neil, Ross, Goldberg, Taylor, Barnet en Ultrasons; Abrahams, Dotter, Grutzing, Gianturco, van Hendel, Wallace en Intervencionisme... etc.

Totes aquestes figures, "grans homes" sistematzaren tots els coneixements desenvolupats fins aquells moments i crearen la nova semiologia radiològica la base de la mateixa persisteix inalterable fins ara.

Per situar-nos a la història recent podem dir que a partir dels finals de la dècada dels cinquanta a Amèrica i uns anys després a l'Estat Espanyol es senten les bases de la Radiologia actual i el radiòleg deixa de ser un "fotògrafs" mes o menys expert en l'obtenció d'imatges i es converteix en un professional reconegut, un membre de ple dret capaç de competir i de tractar de tú a tú sense cap complexe d'inferioritat als seus col·legues mèdics i quirúrgics, ocupant un lloc fonamental en el procés diagnòstic.

Deixebles espanyols representatius d'aquests radiòlegs famosos en el nostre mitjà serien els Drs. J. Bonmatí, F. Campoy, C. A. Pedrosa, J. R. Jimenez, J. Marcos, J. Cáceres, J. M. Castelló, J. Vidal, R.

Ramos, M. Sanz... etc. i els dos "Xaviers" catalans en X. Lucaya i en X. Beltran, aquest darrer, treballà de 1975 a 1981 amb nosaltres al Hospital Son Dureta.

Fruit de la tasca d'aquestes grans figures i els seus deixebles la Radiologia estava consolidada i es convertia ja en Diagnòstic per la Imatge i s'iniciava l'etapa tecnològica.

#### **Etapa Tecnològica. El Diagnòstic per la Imatge (1978-2000)**

Una vegada definides les troballes semiològiques. La RC estava encotillada per les seves pròpies limitacions.

L'Aparició de noves tecnologies ajudades per la incorporació d'ordinadors: Ultrasons (US), Tomografia Computada o Computeritzada (TC), Ressonància Magnètica (RM), significà una revolució comparable, salvant les distàncies, de la Física Einsteniana o Quàntica a la Física Convencional. Tant la TC com els US o la RM ens ofereixen una nova manera d'obtenir les imatges, que permet enfocar el diagnòstic des de un punt de vista diferent.

Podem doncs parlar d'una tercera fase que comença amb aquestes tecnologies. No hi ha que despreciar la RC, malgrat que en part a sigut substituïda per aquestes tècniques en l'estudi de les vísceres sòlides, la RC segueix essent una eina bàsica en els processos que afecten al pulmó i al sistema esquelètic, (curiosament les arees a on començaren a treballar els pioners de la Radiologia) i ha on va començar el seu desenvolupament.

Es important senyalar que aquests nous procediments son estudis de tipus tomogràfics ("en tall o rodanxes del cos), localitzats, i ens ofereixen una versió exquisida però limitada d'una petita part del organisme. A la RC li segueix, *encara*, corresponent el privilegi d'oferir-nos una imatge global, de conjunt, d'una part anatòmica a estudiar, difícil d'aconseguir amb les altres tècniques.

D'aquestes tecnologies modernes cal esmentar especialment la TC descoberta pel britànic Hounsfield en 1972 (segón Premi Nobel proporcionat per la Radiologia).

La TC segueix utilitzant radiacions ionitzats per atravesar el cap o el cos del pacient, però a diferència de la RC, la imatge obtinguda no es analògica sino digital. Les radiacions després de travessar el pacient son recollides per detectors i integrades en un ordinador, que ens ofereix una imatge tomogràfica d'un tall axial o coronal del cos humà. Bàsicament la TC es una extensió de la RC i utilitza conceptes semiològics però poseeix tres avantatges sobre la RC:

1r.- La imatge està representada en un tall tomogràfic eliminant la superposició de les estructures de la zona a estudiar, el que permet una major definició de les estructures anatòmiques i de la possible patologia.

2n.- Com s'ha comentat anteriorment, la RC es basa en un joc de densitats. La TC augmenta el nombre de densitats i això contribueix a afavorir el procés diagnòstic. Per primer cop apareix una tècnica que permet veure directament dintre del cervell, que era òpac per radiologia convencional, tancat dins el seu embolcall ossi. Els anomenats aparells de 2a generació permet esbrinar les subtils diferències de densitat entre la substància blanca i gris del cervell i els equips de darrera generació ho diferència perfectament.

3r.- L'us de contrastes per via intravenosa impregna tots els teixits del organisme, fent evidents canvis subtils de densitats que sense l'injecció d'aquests productes no serien visibles. Aquesta es per ara el gran avantatge sobre la seva més directa competidora, la Ultrasonografia, que encara no ha trobat una manera definitiva definitiva d'alterar la ecogenitat dels teixits injectant substàncies forànies.

Podem dir que la TC s'ha instal·lat plenament en el camp del Diagnòstic per

la imatge malgrat els seus relatius pocs anys d'existència.

Una dada en aquest sentit, a recordar, es que la TC representa en l'actualitat el 20 % de les exploracions sofisticades, (amb control mèdic directe del radiòleg), que es realitzen en un servei de Radiologia en un hospital terciari.

L'abaratament dels equips, la reducció dels espais per llur col·locació, (condicionats per la disminució del volum del ordinador i l'innecessari montatge de sistemes de refrigeració), en els nous equips i la notable reducció del temps de tall, presentació d'imatge i temps total de durada de la exploració en els Scans helicoidals de "darrera generació", així com els progressos tècnics de la reconstrucció tridimensional que permeten una identificació quasi perfecta de les estructures vasculares, fa que la TC sigui encara una tècnica "en expansió" previsiblement durant una llarga durada d'anys i imprescindible en els protocols de Diagnòstic per la Imatge en el futur.

L'ecografia es va descobrir els anys 50, però *no* va prendre carta de naturalesa fins a les darreries dels anys setanta, amb un desenvolupament tecnològic mes lent.

Als Estats Units, a l'inrevés del que succeeix al nostre país, que utilitzam l'ecografia de screening, els US són una tècnica que s'ha establert com complementària de la TC.

Curiosament, des del punt de vista econòmic la tecnologia ultrasonogràfica, ha seguit un camí invers a la TC; a mesura que els equips de tomodensimetria redueixen el seu cost, els equips de US s'han fet més complexes i han augmentat el cost de manera que en l'actualitat un ecògraf Doppler "en color" amb codificació de fluxes i amb tota la bateria de sondes, un ecògraf amb prestacions cardiològiques o mixta general-cardiològica o amb tecnologia endocavitària pot arribar al 50-60% del preu d'un TAC senzill.

L'ecografia té com inconvenients principals el ser dependent de l'habilitat de



l'explorador i de les característiques físiques peculiars dels US, que en algunes zones, els impossibilita per aconseguir d'atravesar les barreres ossies o ésser transmesos a través de l'aire. Això fa que zones anatòmiques com el cervell del adult o de l'infant amb fontanel·la tancada o els pulmons siguin absolutament impermeables al estudi ecogràfic. Contrariament pel fet de no utilitzar radiacions ionitzants, fa que sigui una tècnica inocua i molt emprada, per la seva gran facilitat de maneig i desplaçament a la vorera del llit del malalt, a les UCIS pediàtriques i d'adults i als quiròfans. Els cost limitat de les màquines senzilles d'ús i la pràctica inexistència d'averies en aquests equips representen unes facilitats addicionals.

Aquestes aventatges condicionaran que els US continuïn essent una tècnica amb expansió i amb gran futur, malgrat que tecnològicament, per a alguns experts, un poc detractors del mètode, hagi arribat al seu sostre tecnològic.

La Ressonància Magnètica (RM) ha estat la darrera tecnologia que s'ha incorporat a l'armamentari del Diagnòstic per la Imatge. També en aquesta tècnica s'utilitzen ones electromagnètiques per obtenir les imatges, però a diferència dels Raigs X, on la seva longitud d'ona es medeix en micres, en la RM s'utilitzen ones de radiofrecuència, de característiques molt diferents i de longitud d'ona medible en metres.

Malgrat la seva recent aparició, la RM s'ha desenvolupat amb ràpides, probablement recolzant-se en l'experiència adquirida en el desenvolupament de la TC. La RM és en la actualitat un mètode insubstituïble de certes patologies cerebrals i de columna i mèdulla espinal i s'està convertint en l'actualitat en la tècnica d'elecció per l'estudi de la patologia articular i de les parts blanques.

Tecnològicament la RM està cremant etapes més ràpidament que les tècniques que la van precedir i continuament se li estan trobant noves aplicacions en patolo-

gia vascular cerebral i perifèrica (la capacitat de reconstrucció multiplanar permet veure les estructures vasculares en tots els plans de l'espai), en oncologia, en el sistema genital, al fetge (nòduls focals), en patologia mamària, en patologia cardíaca i vascular mediastínica etc...

Respecte a la implantació arquitectònica dels equips de RM també s'han produït canvis, i dels costosíssims equips inicials que ocupaven centenars de metres, i necessitaven complexes instal·lacions d'aïllament (Gàbia de Faraday) s'ha passat en l'actualitat a equips molt més reduïts "compactes", inclús amb el magnet obert, de cost més assequible i amb un disseny i una arquitectura similar a la d'una sala convencional de Radiologia.

#### **El radiòleg Terapeuta (Intervencionista)**

Els avanços tecnològics en el Diagnòstic per la Imatge i de la manufacturació d'una nova branca de la Radiologia: La Radiologia Intervencionista (RI). Aquí el radiòleg abandona el seu paper de diagnosticador i es converteix en un agent actiu terapèutic prenent un paper principal i protagonista en el diagnòstic i en el tractament dels pacients.

Aquesta nova activitat del radiòleg dona lloc a una nova generació de metges que serveixen de pont d'unió amb les especialitats quirúrgiques. En realitat, en molts casos, la mentalitat del radiòleg intervencionista està més aprop del cirurgià que del radiòleg clàssic i no seria gens estrany que en un futur proper a algun ambient o nació la RI, la cirurgia endoscòpica, la laparoscòpia i la cirurgia poc invasiva es fonessin per donar lloc a una nova especialitat.

El canvi tecnològic no tan sols porta novetats diagnòstiques si no també terapèutiques els US emprats combinadament com a tècnica de imatge i com ones de xoc es transformen en els nous aparells de Litotricia que s'empen amb èxit en la fragmentació dels càlculs urinaris. La seva

aplicació als càlculs biliars és més problemàtica i es possible que es beneficiïn més de la cirurgia laparoscòpica o de la minilaparotomia de la bufeta biliar.

Les tècniques intervencionistes solucionen amb rapidesa molts problemes quotidians dels malalts hospitalaris ingresats permetent fer: puncions diagnòstiques fiables per a la recollida de mostres infeccioses o per histologia col·locar drenatges percutanis, dilatar artèries i venes, embolitzar malformacions vasculares sagnants etc...

L'intervencionisme modern necessita d'una costosa tecnologia, (arc en "C" digital amb escopia de gran qualitat) que el Radiòleg Intervencionista ha de compartir en la major part de centres hospitalaris amb el Neuroradiòleg; aquest equipament es convenient que estigui duplicat als Serveis de Radiologia; la seva disponibilitat, a totes hores, es fonamental ja que amb la seva utilització es poden solucionar ràpidament problemes "vitals" als malalts d'una manera immediata. En son bon exemple: les Hemorràgies cerebrals per malformacions embolitzables, els sagnats digestius anemitzants incontrolables i les obstruccions urinàries en malalts monorrenals etc...

### El Futur

La rapidesa dels canvis tecnològics fa que no es pugui aventurar (predir) el futur a llarg termini. Ningú no sap on arribarà el Diagnòstic per la Imatge però es poden intuir algunes direccions fonamentals.

El diagnòstic per la imatge continuarà essent pilar fonamental en el procés diagnòstic. Pot preveure's que en la propera dècada una situació en la que els departaments per la Imatge ocuparan un lloc central en els hospitals i al voltant dels mateixos pivotaran els altres serveis. El PACS (Picture Archiving and Communication System) central amb les diferents pantalles terminals perifèriques i l'arxiu d'imatges centralitzat representa clarament

aquesta eventualitat. Els sistemes operatius de les empreses comercials multinacionals d'electromedicina Philips PCR, Fuji FRC o Siemens SIENET en son un exemple d'aquesta realitat al mercat sanitari mundial.

Les tècniques de RM (espectromètria i altres) podran contribuir a la millor comprensió de les malalties degut a la seva capacitat de detectar les alteracions de la fisiopatologia dels teixits.

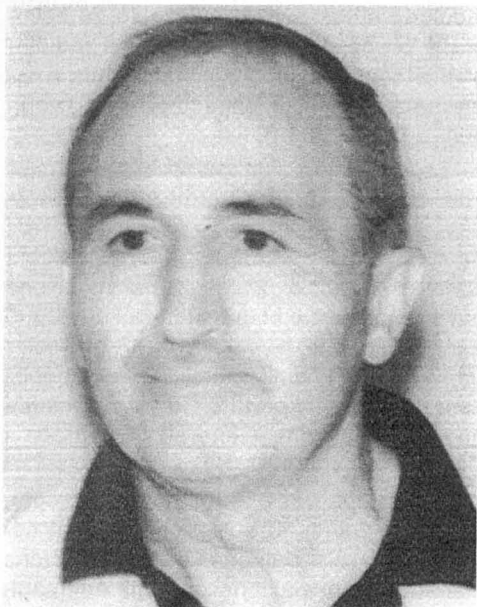
En alguns casos el Diagnòstic per la Imatge contribuirà fonamentalment a la Medicina Preventiva. En són bons exemples per el futur: el despistatge tumoral ecogràfic en l'adult amb factors de risc, el despistatge tumoral amb RM als familiars de Síndromes Neurocutanis, el despistatge radiològic i ecogràfic de la presentació malformacions associades a tumors d'origen genètic en grups familiars i la generalització de l'ecorecruitment ecogràfic d'alta definició, amb gran perfecció diagnòstica al embaraç de risc,... etc.

Exemples ja desenvolupats en el nostre medi són l'ecorecruitment ecogràfic de la luxació de malucs i l'ecorecruitment generalitzat poblacional, a partir d'una determinada edat, de la patologia senològica tumoral femenina amb la mamografia. La seva aplicació des dels finals del anys 60, ha contribuït significativament, a la disminució de la morbimortalitat del càncer de pit als països occidentals.

L'avanç de les tècniques de Diagnòstic per la Imatge i una millor demostració dels processos patològics conduiran a una terapèutica més eficaç, el que indicarà secundàriament en la salut de la població.

En aquest aspecte es previsible que les tècniques intervencionistes desenvolupin un gran paper en la disminució d'estades hospitalàries, amb consegüent reducció de costos sanitaris, i millorin la qualitat de vida dels malalts terminals amb problemes greus cronificats, insolucionables amb les tècniques quirúrgiques rutinàries.

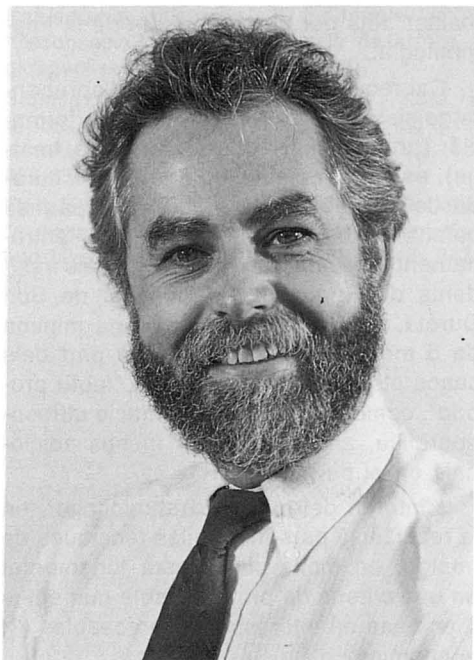
Finalment no hi ha que oblidar, que malgrat els avenços tecnològics, el factor



*Fig. 3 Julio Marcos Fernandez. Cap de Servei de Radiologia de l'Hospital Son Dureta (Palma) Anys 1975-1993.*

humà es imprescindible en l'exercici de la Radiologia. Bons programes de capacitatció i formació dels ATR (Tècnics Radiògrafs), amb major qualificació i durada d'estudis desenvolupament real de la Infermeria Radiològica (inexistent com a especialització) a llocs concrets de treball, especialistes mèdics més ben formats i infraestructura tècnica i administrativa adequades als serveis de Radiologia al segle XXI) són probablement la millor inversió que es pot fer per al futur.

El futur del Diagnòstic per la Imatge es aparentment esplendorós, però existeixen indicis de que es poden produir pases endarrera, Alguns clínics no accepten el protagonisme del Radiòleg en el Diagnòstic per la Imatge i volen fer personalment les tècniques de la seva especialitat o "tot el cos" en general. Així surgen en alguns centres "pseudo-unitats" ultrasono-



*Fig. 4: Dr. Xavier Beltrán Latorre Cap de Departament de l'hospital St. Joant Directores (Nova York). Ex cap de Secció de Radiologia de l'Hospital Son Dureta (Palma) anys 1975-1981*

gràfiques dependents dels serveis de Digestiu, Urologia, Vascular, Oftalmologia, Traumatologia, Pediatria ( a les unitats de nounats i UCIs), Nefrologia i inclús als Centres de Salut d'Atenció Primària que pretenen fer ecografies "d'escreening" o per problemes concrets.

Altres especialistes quirúrgics, arriben mes lluny, i pretenen fer les tècniques radiològiques o intervencionistes en unitats independents o al propi servei de Radiologia, marginant inclús al propi radiòleg.

Si aquests comportaments, afavorits per la incompetència i al desconeixement de l'Administració Sanitària, prosperen es malbaraten recursos econòmics, s'angoixarà al malalt per falsos diagnòstics, es duplicaran les exploracions, i es cometran errors per uns falsos diagnòstics de "nor-

malitat" fets per uns aprenents de la Imatgeria.

Cal recordar que el període d'aprenentatge sistematitzat d'un radiòleg en formació, (professional vocacional per la Imatge), es llarg i complexe i que té una durada de 4 anys o més, a la major part de països del món. Així per exemple l'entrenament específic en ecografia dels residents de Radiologia al Hospital de Son Dureta, té una durada obligatòria mínima de 5 mesos, i que en la major part dels casos els propis residents, de "motu proprio", complerten la seva formació ultrasonogràfica, amb dos o tres mesos addicionals en el període de R\$.

L'interès del clínic extrahospitalari, en la realització personal de les tècniques de Imatge, en molts casos està fonamentat en uns criteris de protagonisme mal entès o en basa en interessos inconfesables (?) econòmics.

Realitzar les exploracions imaginològiques li obre la possibilitat de doble factu-

ració d'honoraris, uns per la pròpia visita mèdica i altres per la realització de l'ecografia o una determinada tècnica radiològica a continuació. Als Estats Units existeix una legislació específica que prohibeix aquesta autoderivació de clients.

Esperem que s'imposi el sentit comú i que el rètol habitual, afortunadament ja desaparegut, a les façanes dels carrers dels anys 50-60 de Dr. X X: Medicina General -Infancia- Raigs X, no tingui una nova reproducció i continuïtat a l'any 2000 amb un hipotètic fill del Dr. "X X"; el Doctor "M X" Jr, metge amb exercici privat o públic amb un rètol a la porta de la seva consulta que diu: Medicina General - Ecografia i RM.

Els equips per emprar aquestes tècniques del doctor "M X", probablement seran mes barats, petits i amb prestacions limitades, com els coneixements en Imagiologia del Dr. "M X".

## Bibliografia

Alexander C. "La tomografia Computerizada". *Jano* (1992) 42: 63-99.

Angus W. M. "A commentary on the development of diagnostic imaging technology" *RadioGraphics* (1989) 9: 1225-1244.

arenson R. L., Seshadri S. B., Kundel H. L. i cols. "Clinical evaluation of a medical image management system for chest images" *AJR* (1988) 150: 55-59.

Borras M. "Ultrasonidos en obstetricia y Ginecologia" *JANO* (1992) 42: 71-78.

Brodski A., Kathren R. L. "Històric desenvolupament de radiacions segures pràctiques en radiologia". *RadioGraphics* (1989) 9: 1267-1275.

Caceres J. "Historia de la radiología". *JANO* (1992) 42: 43-50.

Carreño J. C., Piqueras J., Lucaya. "Digitalización de la Imagen en Radiología" *JANO* (1992) 42: 121-130.

Cid F. "Compendio de la Historia de la Radiología" Ed. Thomson CGR. Barcelona. 1986

Cid F. "Radiología e Imagen Diagnóstica. Analisis de un proceso histórico". Ed. General Electric-CGR. Barcelona. 1987.

Cocchi U., Thurn P., "Roentgendiagnóstico" Ed Marín. Barcelona 1962.

Dutreix J., Bismuth, Laval-jeanet M. "Traité de Radiodiagnostic Tomo I: L'Image radiologique". Ed. Masson. Paris. 1969.

Feldman A. "A sketch of a technical history of radiology from 1896 to 1920" *RadioGraphics* (1986) 6: 113-1128.

Hagen-Ansert S. L. "Textbook of diagnostic ultrasonography". Ed. Mosby. Saint Louis. 1978.

Hendee W. R. "Cross sectorial medical imaging: A history" *RadioGraphics* (1989) 9: 1155-1180.

Holm H. H., Kristensen J. K., Rasmussen S. N. i cols "Ultrasonografía abdominal. Exploración estática y dinámica". Ed. Doyma. Barcelona. 1982.

Kaufmann H., Ringertz H. R., Sweet E. "The first 30 years of the ESPR". Ed. Springer Verlag. Berlin. 1993.

Krohmer J. S. "Radiography and fluoroscopy, 1920 to the present". RadioGraphics (1989) 9: 1129-1153.

Meaney T. F. "Invasive Radiology". RadioGraphics (1989) 9: 1181-1188.

Pedrosa C. "Diagnóstico por imagen". Tratado de Radiología clínica. Ed. Interamericana. Madrid. 1987.

Piquer J. J. "Contribución al nacimiento de la Radiología en España". Ed. Garsi. Madrid. 1972.

Piquer J. J. "Panorama histórico de la Radiología a Catalunya" Ed. Anales de Medicina. Tema monográfico nº 2. 1971.

Salvador A., Guma J. R., Clavero J. A. "Resonancia magnética, Historia desarrollo y perspectivas" JANO (1992) 102-107.

Sonoda M., Takano M., Miynara J., Kato H. "Computed radiography utilizing scanning laser stimulated luminescence" Radiology (1983) 148: 833-838.

Templeton, A. W., Dwyer S. J., Cox G. G. i cols "A digital radiology imagin system: Description and clinical evaluation" AJR (1987) 148: 847-851.

# Esdeveniments del radiodiagnòstic per la imatge

Manuel Herrera Savall  
Maria del Carmen Rosselló Bauzà  
Magalena Sastre Vives  
Llorenç Muntaner Gimbernat

## Etapa inicial

- 1880 Descobriments per Pierre Curie de la Piezoelectricitat (deformitat de cristalls, amb oscil·lació i formació d'ones) principi bàsic dels ultrasons.
- 1895 Nit del 7 de novembre, descobriment dels Raigs X per W. C. Roentgen al laboratori de Física de la Universitat de Wurzburg.
- 1896 26 de gener obetenció de la radiografia de la mà del anatomista Von Kollinker a la Societat Fisicomèdica de Wurzburg.
- Mes de febrer. Demostració de l'estudiant Comas al Paraninf de la Facultat de Medicina del descobriment de Roentgen.
- Edison recomana els tungstat de calci per les pantalles radioscòpiques
- Mac Intyre presenta a Glasgow (Escòcia) la primera pel·lícula radiològica
- Pupin empra la primera pantalla fluorescent intensificadora.
- Scheleusner manufactura els primers papers per a ús radiogràfic.
- Diversos articles a revistes mèdiques de París i Nancy sobre la utilitat clínica del descobriment, en patologia ossia de les mans.
- Realització per Keild a Viena de la primera radiografia a un nin amb raquitisme.

- Becquerel descobreix la radiactivitat. Primer tub de Raigs X amb buit controlat.
- L'Empresa Kodak comercialitza papaer fotogràfic per a ús mèdic.
- 1897 Tesi doctoral de Robert a París sobre la utilitat dels Raigs X en Medicina i Cirurgia. Especial referència a les fractures i luxacions.
- 1898 Aplicació de les cassules de sals de bismut mon a mitjà de contrast en les exploracions digestives per Boasi i Levy Dorn de Berlín.
- Treball dels esposos Curie sobre la radiactivitat.
- 1899 Utilització rutinària de tècniques radiològiques al Children Hospital de Boston.
- Thoms realitza les primeres Pelvimetries.
- 1900 Primeres aplicacions dels Raigs X en patologia dentària.
- 1901 14 de desembre. Concesió a W. C. Roentgen del Premi Nobel de Física.
- 1902 Wittek practica els primers Cristogrames amb aire.
- Generalització de la pantalla fluoroscòpica manual.
- ## Utilització dels mitjans de contrast
- 1904 Rieder empra el bismut com a material de contrast a les exploracions digestives.
- Primeres aplicacions dels Rectificadors rotatoris d'alta freqüència en la tecnologia dels Raigs X.
- Construcció dels primers tubs de Raigs X de tungsté.
- 1905 Volecker i von Lichtemberg empra la suspensió de bismut i el colargol en la Pielografia Ascendent i en la Cistografia.
- Primers estudis neuroradiològics de la base del crani per part de Schuller a Viena.

- Descobrimet de la Teleroentgenografia per Kohler.
- Robinson i Werndorff realitzen les primeres artrografies de genoll emprant l'insuflació d'oxigen.
- Krause, Bachem i Gunther empen el sulfat de bari com a mitjà de contrast a les exploracions digestives.
- 1906 Holzknack realitza la primera exploració de doble contrast al estómag.
- 1909 Nemenov realitza les primeres Histerografies amb Lugol
- 1910 Marie Curie publica la teoria de la Radioactivitat.
- Cunningam practica les primeres Uretrografies.
- Rindfleisch consegueix la visualització de la cavitat uretina mitjançant la introducció d'una papilla acuosa de bismut.
- Mónico Sanchez des de la seva fàbrica d'equips radiològics a Piedrabuena (Ciudad Real) exporta durant el període de la primera guerra mundial, 3.000 tubs de Raigs X als països beligerants. La seva dona i quatre fills moren per les conseqüències de les radiacions l'any següent.
- 1911 Sabat realitza els primers estudis de Quimografia Casdífica d'Escletxa.
- 1912 Perfeccionament de la Quimografia mitjançant els estudis de Stumpf gott i Rosental.
- Descobrimet de la tècnica de Pneumoperitoneu diagnòstic per part de Lorey, rautenberg i gotze.
- Primeres aplicacions de la Stereodioscòpia per Davidson.
- Creació de la Revista Española de Electrologia y Radiologia Mèdica.
- 1913 Descobrimet per Coolidge del tub alt buit amb càtode incandescent.
- Bucky descobreix a Berlín la Graells Antidifusora.
- Arcelin realitza la primera sialografia emprant una suspensió de Bismut.
- Belfield realitza les primeres Defe-rentografies.
- Primeres experiències en Microradiologia.
- Salomon: Primeres Mamografies amb peces anatòmiques.
- La firma Kodak introdueix les plaques de nitrat base de celulosa.
- 1914 Mayer descriu la teoria de la Tomografia.
- 1915 Baese patenta un dispositiu tomogràfic per a la localització de cossos estranys.
- Fundació a Madrid de la Sociedad Española de Electrologia y Radiologia Medica. Joaquin Decref, President i Celedonio Calatayud, Secretari General.
- 1918 Chevalier Jackson realitza les primeres Broncografies amb pols de bismut introduït a la traquea.
- Dandy practica la primera Ventriculografia per insuflació directa al ventricle lateral cerebral.
- 1919 Steward i Stein perfeccionen el Pneuperitoneu diagnòstic.
- Dandy realitza amb èxit les primeres Pneumoencefalografies per injecció directa al canal raquidi.
- 1921 Creació dels dosímetres. Dosi en Rads.
- Bocage: aplicació dels principis de la Tomografia analògica. Primer aparell operatiu.
- Rosenstein i Carreli realitzen les primeres exploracions amb èxit de la insuflació gasosa perirrenal (Retropneumoperitoneu).
- Wideroe realitza els primers Mielogrames Gasosos.
- 1922 Siscard i Forestier realitzen les primeres Mielografies i Histerosalpin-gografies emprant lipiodol.
- 1923 Bergscher dissenya el primer enginy per la seriació de les plaques.
- Fisher realitza els primers estudis de Doble Contrast al colon.

- Graham realitza les primeres Colecistografies experimentals, en el ca, emprant Tetrabromofenoftaleina.
- 1924 Beberisch realitza les primeres Arteriografies experimentals.  
Cole aconsegueix la visualització conjunta de les vies biliars i bufeta mitjançant un nou contrast.  
Es comencen a emprar les plaques radiogràfiques d'acetat de cel.lulosa.  
Roseno-Binz practica la primera urografia intravenosa.
- 1926 Egas Monitz realitza les primeres Angiografies cerebrals.
- 1927 Martorell i Garcia Ruiz realitzen, en el Institut Platon de Barcelona la primera Angiografia a Espanya.  
Primera embolització històrica amb sonda de Fooley en un malalt sagnant.
- 1928 Creació dels Dosímetres integrals.
- 1929 Lichtemberg i Swick realitzen les primeres Arteriografies amb Selectan.  
Forssmann realitza la primera Cate-terització cardíaca (aurícula dreta) punccionant-se la seva pròpia vena antecubital.  
Dos Santos realitza les primeres Aortografies Translumbar.  
Oka i Radt empen el thorotrast en l'opacificació del fetge i la melsa.  
Kieffer desenvolupa un prototip tomogràfic d'utilització al tòrax.
- 1930 Ries realitza les primeres Galactografies amb lipiodol.  
Vallebona descriu un equip tomogràfic amb moviment del pacient amb tub i placa estacionari.  
El cirurgià català Trias i Pujol és el segon professional que realitza una Arteriografia a Espanya.  
Lisholm introdueix la Parrilla fixa amb gran nombre de linees.
- 1931 Desenvolupament del colimador amb doble diafragma.  
Zeides des Plantes introdueix la Tomografia lineal, multiseccional i pluridireccional.  
Lisholm presenta la taula de presi-ció cranial.
- 1933 Baraldi realitza les primeres Neumo-mamografies amb injecció retroareolar.  
Primers tubs d'ànode giratori amb alta dissipació de calor que permeten radioescòpies de llarga duració.  
L'empresa Dupont comercialitza les plaques de tonalitat blava.
- 1934 Comercialització de la Tomografia Lineal per Vallebona-Bozzetti.  
Meuville i Ani realitzen les primeres linfografies.
- 1935 Realització de les primeres Pneumomasties.(injecció d'aire retroareolar) a les tumoracions de mama.  
Lisholm publica el tractat de Neuro-radiologia : "Das Ventriculogram".
- 1936 De Abreu crea la primera instal.lació radiogràfica per al despistatge siste-màtic de les malalties toràciques.  
Creació de la Comissió Nacional de Protecció Radiològica CNPR-USA.  
Dòsi màxima permisible 30 R.
- 1937 Descobriments de la Xerografia per Carlson.  
Desenvolupament de noves tècniques angiogràfiques per part del cubà Castellanos.
- 1938 Aplicació generalitzada de colima-dors lluminosos.  
Dobby i Steimberg realitzen les pri-meres Angiografies cardíques amb Diotrast.
- 1939 Castellanos realitza les primeres Aortografies braquials per via retrò-grada.  
Rabbi demostrà el fenomen del feix molecular (absorció d'energia dels nuclis en diferents radiofreqüències).  
Fonament de la RM



## **Consolidació de la semiologia radiològica. Naixement de les especialitzacions radiològiques.**

- 1942 Simultaniament aquest any Ramsay, French i Strain substitueixen el Lipiodol intramedul·lar per un compost iodat (el pantopaque) de millor tolerància.  
Primeres aplicacions de Stereora-dioscopia per Villemin i Hisotte.
- 1944 Leborgne realitza les primeres Galactografies amb contrast hidros-soluble.  
Rabi reb el premi Nobel de Física pels seus estudis sobre les càrreges elèctriques de les partícules del nucli (Principi útil en RMN).
- 1945 Primera Coronariografia.  
Primera edició del Pediàtric X Ray Diagnosis de J.Caffey.  
Fundació de la Serem (Refundació a la postguerra civil de la Societat de Radiologia Espanyola. 214 socis fundadors).
- 1946 Estudis de Purcell i Bloch sobre els fonaments de la RM en cossos de gran tamany (Primers experiments de inducció nuclears).
- 1947 Howry demostra que els teixits tous produeixen diferents patrons sonogràfics.
- 1948 Introducció de les càmares d'Exposició Automàtica (lontonat).  
Lindblom realitza les primeres Discografies.  
Sánchez Perez fabrica un intercanviador mecànic senzill, de 12 plaques, capaç de dispersar fins a 2 plaques per segon.  
Ruiz Rivas practica els primers Retropneumoperitoneus per via pre-sacra.  
Howry i Bliss produeixen el primer Scanner sonogràfic Modo B.
- NRCP-USA. Normes benefici-risc. Concepte ALARA.
- 1950 Primers Tomògraf pluridireccional operatiu basats en els estudis de Ziedses des Plantes desenvolupats per Sans i Porcher.  
Presentació del Politom que permet la Tomografia Hipocicloidal de precisió.  
Sousa Pereira i Abetaci-Campi realitzen les primeres Portografies.  
Desenvolupament de l'ecografia modo A per Edler i Hertz de l'escola de Malmö (Suècia).
- 1951 Wild i Neil realitzen les primeres Ecografies Bidimensionals mamàries an modo A.  
Fusió de les companyes ElectroAcoustic i Automation Industries en un intent de comercialitzar prototips ecogràfics rendibles.  
Perfeccionament dels Transductors ecogràfics.  
L'empresa comercial Massiot comercialitza el Tomògraf Politom.
- 1952 Howry realitza les primeres aplicacions pràctiques en parts toves amb els Ultrasons.  
Bloch i Purcell reben el premi Nobel de Física pels estudis de les propietats magnètiques de alguns nuclis del sistema periòdic.
- 1953 Seldinger descriu la tècnica percutània d'introducció del cateter a l'arteria femoral.  
Aplicació dels canviadors de plaques per arteriografia (fins a 6 exposicions per segon) per l'empresa Elema Scholander.  
Descobriments de la Colangiografia intravenosa.  
Leborgne descriu les microcalcificacions tumorals a la mamografia.
- 1954 Howry i Holmes desenvolupen el Somatoscope, prototip ecogràfic mode B en bany d'aigua.

- 1955 Introducció en el mercat de les primeres unitats d'intensificadors d'imatge amb televisió.  
Creació del Esteroserioerontgenògraf de Sánchez Perez.  
Realització de les primeres Nefrostomies percutànies.
- 1957 Fabricació dels primers tubs amb taques focals de diferent tamany.
- 1958 Creació a Nova York de la American Society for Pediatric Radiology.
- 1959 Stone descriu la tècnica de dilatació arterial.  
Descripció de la tècnica de septostomia transeptal entre la aurícula dreta i l'esquerra.  
NRCP-USA. Dosi anual permisible e R.
- 1960 Gershon Cohen i Ingleby estableixen les bases comparatives entre les lesions anatomopatològiques i les radiològiques a la mama.  
Howry desenvolupa un prototip ecogràfic de braç articulat en temps real.  
Primeres utilitzacions de les bombes injectores per Angiografia.
- 1961 Oldendorf descobreix els Detectores d'Escintilació (precursors de la Tomografia Computada).  
Wallace realitza el primer drenatge percutani.
- 1962 Bismuth, Cameron, Heuck i Krokowski descobreixen la Densimetria Radiològica.
- 1964 Landau presenta la Tomografia de talls simultanis.  
Ferguson desenvolupa la termografia "en placa". Es troba aplicació immediata a la patologia mamària.  
Dotter descriu la Dilatació Transluminal Intraarterial als malalts amb arteriosclerosi.  
Golberg i Leopold realitzen amb èxit exploracions ultrasòniques abdominals (modo A).
- 1965 Aplicació sistemàtica als Estats Units de la Xerografia per a la patologia senològica.  
Primeres Reveladores Automàtiques de 90 segons.  
Primeres aplicacions del Introducador Percutani de cateters.
- 1966 Primeres exploracions d'Ultrasons amb temps real (bidimensional-biestable).
- 1967 Primeres aplicacions de les Tècniques Microdensitomètriques.
- 1968 Creació de la Sociedad Española de Neuroradiologia.
- 1969 Creació del primer tub de Raigs X de grafit amb alta capacitat calòrica.  
Gruntzing aplica amb èxit les tècniques de Recanalització Intraarterial.  
Creació de les endopròtesis per Dotter.

## **Etaqa Tecnològica. La radiologia intervencionista.**

- 1969 Descobriment de la Tomografia Axial Computada per Cormarck i Hounsfield.
- 1970 Aplicació generalitzada de la Mamografia als països nòrdics i USA.  
Primeres embolitzacions de la artèria hepàtica.
- 1971 Obtenció dels primers TC de cervell de qualitat al Atkinson Morley Hospital de Londres. 1cm de gruix i 1.4 segons de duració del temps de tall.  
Damanian desenvolupa la Zeumatografia (Primera aplicació clínica - teixits normals vs cancerosos - i tècniques de reconstrucció d'imatges obtingudes per RMN).  
Primeres utilitzacions de pantalles radiogràfiques amb corba.
- 1972 Estudis de Termografia mamària de Patil, Gros i Almaric.  
Introducció de les pantalles de terres rares.

- Desenvolupament de noves pantalles mamogràfiques que redueixen notablement la dosi.
- 1973 Desenvolupament comercial de la TAC. Presentació del EMI-Scanner per estudis de cervell. L'empresa Acta Scanner desenvolupa un prototip per a estudis de tot el cos.
- Utilització dels tubs amb ànode de grafit a les exploracions angiogràfiques.
- Primera edició del llibre Chest Roentgenology de B.Felson.
- Desenvolupament del Octoson ecògraf amb multitransductors dins un tanc de polietilè amb aigua al seu interior.
- Aplicació generalitzada dels "coils" en les embolitzacions tumorals.
- Publicació de l'article de Lauterbur a la Revista Nature: Formació d'imatge per interacció local induïda: exemples emprant la Ressonància Magnètica".
- 1974 Desenvolupament del Delta scanner que redueix el temps de tall de 4.5 minuts a 20 segons (els anomenen TACS de 2ona generació).
- Primer drenatge percutani d'un abscess hepàtic per Wallace.
- 1975 Experimentació en Angiografia per Substracció Digital.
- 1976 Introducció clínica de la Tomografia per Emissió de Positrons (PET).
- Damanian obté la primera imatge per RM de un cos humà.
- 1977 Primeres utilitzacions del arc "en C" per tècniques arteriogràfiques.
- Creació del primer generador d'alta freqüència per Elema-Siemens.
- Madrigal, Mendez i Jimenez es formen en Ecografia a Philadelphia amb el Dr. Goldenberg, esdevindran, en el futur, professors de molts radiòlegs espanyols dedicats a la Ultrasonografia.
- Experimentació amb prototips de RM per al cervell humà.
- 1978 Difusió de les aplicacions del Doppler polst.
- Maynar realitza les primeres angioplàsties transluminals percutànies a Espanya.
- 1979 Concesió del premi Nobel a Hounsfield i Cormack pel descobriment de la Tomografia Axial Computaritzada.
- EMI Ltd. crea un Imà superconductor. S'enfatitza amb les diferències de relaxació dels teixits en T1 i T2 a la RM.
- 1980 Nombroses companyes desenvolupen models de RM de 0.2 fins a 2 Teslas.
- Descripció de la Digital Video Angiografia. Primeres aplicacions de la digitalització al tòrax.
- Experimentació en les tècniques de Substracció Digital Híbrida.
- 1981 Treballs preliminars de Kotera i Egunchi (Fuji Ltd) en Radiologia Computada. Descobren la capacitat d'emmagatzament de la luminescència radiogràfica del fòsfor.
- Ackerman: Primeres aplicacions de bobines de superfície en RM.
- 1982 Gianturco dissenya els primers prototips de Filtre de Cava.
- Adquisició del primer Angiograf Digital a Espanya (hospital de la Creu Roja de Madrid).
- Publicació per Bidder de l'article : "Clinical NMR imaging of the brain: 140 Cases".
- Aplicació de la Radiologia Digital en el tracte gastrointestinal i a la Urografia intravenosa.
- 1983 Desenvolupament transductors focalitzats per Ecografia Mamària. 1a edició del H. L. Abrams de Radiologia Vasculat i Intervencionista.
- Sonoda i Takano descriuen un sistema perfeccionat de Radiografia

- Computada emprant un scanner de Raig Laser, que llegeix un suport d'imatge constituït per fulles de fosfor.
- Fundació de la Sociedad Española de Radiología Pediátrica. Filial SERAM i AEP. Victor Perez Candela es nomenat primer president.
- 1894 Introducció de procesament 3D al scanner.
- Carr: Primeres utilitzacions clíniques del GD-DTPA en RM.
- Nikatorí i Sonoda perfeccionen l'Angiografia per Sustracció Digital.
- Difusió de la instrumentació per fibra òptica en els Sistemes de Comunicació i Arxiu (PACS).
- 1885 Difusió generalitzada de noves tècniques de Radiologia Intervencionista (endopròtesis vasculars i de vies biliars) Comercialització del PCR (Philips) i FJR (Fuji), sistemes de Radiografia Digital aplicables als serveis de Radiologia.
- Darnes desenvolupa sistemes d'aplicació de Radiologia Digital al tòrax.
- 1886 Haase desenvolupa un equip de RM amb obtenció de seqüències ràpides
- 1987 Desenvolupament de prototips de PACS i nou sistema de comunicació per Fibra Òptica a les Universitats i Hospitals Nordamericans.
- 1988 Aplicació de la Energia Dual, en Radiografia Digital per identificar millor els nòduls pulmonars.
- Fundació del SERVEI (Sociedad Española de Radiología Vasculat i Intervencionista). Filial de la SERAM.
- 1989 Descobriment i primeres aplicacions de la TC Espiral.
- Creació de l'Asociación Española de Ultrasonografía (filial de la SERAM).
- 1990 Desenvolupament de la tècnica dels TIPS per RICHTER.
- 1991 Es concedeix el premi Nobel de Física a Ernst per les seves contribucions en el camp de la Espectroscòpia per RM.
- Bilbao realitza el primer TIPS a la Clínica Universitària de Navarra.
- 1992 Comercialització del SIEMET, sistema de PACS de la Siemens.
- Desenvolupament dels nous tubs mamogràfics d'alta definició.
- 1995 Commemoració dels 100 anys del descobriment dels Raigs X.

# Historia del Diagnóstico por la imagen de la mama

Rafael Salvador Monte.

La mamografía es, en la actualidad, el elemento diagnóstico fundamental sobre el que giran todas las campañas de screening y seguimiento del cáncer de mama, enfermedad que afecta a una de cada diez mujeres, en todo el mundo.

En el intento de evitar las radiaciones ionizantes, con efectos deletéreos comprobados sobre el organismo, se han desarrollado otros métodos, con fuentes de energía diversas, que relataremos más adelante. La propia mamografía ha mejorado su técnica y, aún mejorando la imagen, ha disminuído la carga de radiación en una considerable proporción.

Los rayos X fueron descubiertos por W. C. Roentgen en el otoño de 1895 (1), evento que cumple ahora cien años, y con motivo de dicha efemérides realizamos una revisión de la historia de la mamografía y otras técnicas de imagen de la mama.

La primera descripción de un estudio de la mama mediante rayos X corresponde a Albert Salomón(2), que en 1913 estudia, mediante rayos X, tres mil piezas anatómicas procedentes de mastectomías, dando a conocer la anatomía macro y microscópica, llamándole la atención "pequeños puntos negros" que él consideraba masas cancerosas, y que posteriormente se ha comprobado que corresponden a microcalcificaciones (3, 4).

En 1927 Domínguez (5), en Uruguay hace un estudio radiológico de diversas lesiones mamarias. Baensch en Leipzig realiza un estudio similar poco después.

En 1929 Baraldi (6), brasileño residente en Buenos Aires, publica la técnica de la Roentgen-neumomastia, desarrollada

hasta los años 80 con el nombre de Neumooncografía.

En 1930 Ries (EEUU) inyecta contraste rarioopaca en los conductos galactóforos para visualizarlos radiográficamente (galactografía).

En 1931 Goyanes, Gentil y Guedes (7) introducen la mamografía en España, describiendo la mama normal, lesiones inflamatorias y neoplásicas de 56 pacientes.

En 1930, Warren (8) es el primero en Estados Unidos que presta especial atención a la mama, desarrollando una técnica precursora de la actual estereotaxia tan difundida ahora en las punciones-biopsia. Inicia, además, el estudio comparativo de la mamografía bilateral ante el negatoscopio.

Hacia 1938 cae en desuso la incipiente mamografía, pero Gershon-Cohen y Strickler (9) mantienen el estudio, ante la incomprensión de sus colegas de la época. Estudian las diferentes formas de la mama normal realizando comparativos con preparaciones histológicas.

En 1943, Anthony y Pollach (10) realizan la primera publicación en el A. J. R. de una gran calcificación postraumática en mama, que no se repetiría hasta 1950. Pero con anterioridad Gershon-Cohen en 1938, Seabold en 1933 y Lockwood en 1933, realizan publicaciones en Estados Unidos sobre estudios radiográficos de la mama.

En 1949 (3, 11) en Uruguay aplica una nueva tecnología en la mamografía y galactografía, con placa simple en sobre de cartón sin hojas de refuerzo y como localizador con almohadilla compresora para inmovilizar la mama sin dañarla. La distancia focal era de 62 cm. y el ánodo de tungsteno con doble foco de 2 y 1 mm.

Su principal contribución diagnóstica fue comprobar que los "finos granos de sal" que aparecen en la radiografía correspondían a microcalcificaciones en los estudios histológicos. Signo que encontraba en el 30% de los cánceres estudiados.

Desde 1951, Gros (12) en Europa clasifica las lesiones benignas y malignas, realizando en 1967 el primer gran Simposium sobre este tema en Europa (13).

En 1960, Egan describe una técnica revolucionaria en aquella época para el estudio de la mama, utilizando un alto miliamperaje y bajo kilovoltaje (14). Utiliza placa industrial en sobre de papel con distancia foco-placa de 60 cm. Estudia 1000 casos, y en 1962 publica 53 cánceres asintomáticos (ocultos) (15) Por este motivo su éxito fue extraordinario en Estados Unidos, tanto que la A. C. R. nombra un comité par todo el país dirigido por Walter Scott en 1967 (16), dando una subvención de financiación, incluido desplazamiento y manutención durante una semana, en los centros donde se enseña la exploración y la interpretación de la mamografía según la técnica de Egan (17). A estos alumnos se les concede el título de "Expertos en Mamografía".

Gros, en Europa, con la ayuda financiera de C. G. R., contribuye a la misma empresa con el conocido senógrafo de 1967 (12). El éxito es espectacular y, para una mejor difusión, realiza cursillos intensivos en varios idiomas, en Estrasburgo, ese mismo año.

Tuvimos la fortuna de asistir a uno de esos cursillos que contribuyeron a mejorar nuestros resultados diagnósticos en la mamografía de la época.

El senógrafo de Gros utilizaba ánodo de Molibdeno en vez de Tungsteno, por la propiedad de aquel de tener una radiación característica entre 28-30 Kv, evitando radiación difusa y capacitando la reducción de mA. El foco era un pozo fijo de 0,7 mm. La distancia focal era de 40 cm. Conseguía una mejor definición de la imagen y reducía la radiación. La distancia focal permitía una buena calidad de imagen central pero difuminaba la imagen en la periferia. Utilizaba placas M, en sobre de cartón de Kodak de grano fino, pero poco sensible (12).

En 1970 se celebra el Congreso Mundial de Senografía en Barcelona y C. G. R. presenta unas modificaciones importantes del senógrafo. El ánodo de Mo lo hace rotatorio en vez de fijo, y el foco lo hace doble de 0,3 y 0,1 mm., con filtro también de Mo, aumentado la distancia focal a 60 cm. A todo ello añade la adaptación de un exposímetro automático (fototimer), que optimiza la imagen y evita numerosas repeticiones disminuyendo la radiación en las exposiciones seriadas.

Más recientemente la placa de M Kodak en sobre de cartón es sustituida por Price y Woodler de Gran Bretaña por un chasis con hoja intensificadora de alta definición íntimamente en contacto con la placa fotográfica, evitando el aire interpuesto con una envoltura de polietileno, comercializada en Philadelphia con emulsión Cronex-Lo Dose (Dupont), y hoja intensificadora, única Lo Dose de Tg de Ca también de grano fino.

En 1974 3M introduce la hoja de refuerzo única de tierras raras, de mayor sensibilidad, para reducir la radiación necesaria para la exposición con la misma calidad de imagen.

En 1975 Kodak da a conocer la placa Mini R con hoja de refuerzo única también Mini R de tierras raras. La perfecta adaptación de ambos elementos permite eliminar la bolsa de polietileno empleada por Dupont.

en 1985 Kodak da a conocer el chasis con doble hoja de defuerzo, que parece tener cierta utilidad en las mamas densas, pero que reduce la calidad de imagen y ha recibido mala aceptación por los estudiosos del tema (Tàbar).

En 1990 se experimenta, y rápidamente se comercializa, el filtro y el ánodo de rodio. Su capacidad de discriminación en mamas densas es algo mejor y reduce el tiempo de exposición en las mismas, no mejorando la calidad en estas ni aconsejable en mamas normales con otras características.

El revelado también difiere desde el principio la técnica mamográfica del resto de placas radiográficas. Con la aparición del revelado automático la mamaografía resultaba de mejor calidad de imagen en los revelados manuales, más lentos. El revelado automático ha mejorado considerablemente y hoy permite revelar las mamografías en procesadoras de 90 segundos, pero los fabricantes comercializan reveladoras expresamente indicadas para mamografías de 3 ó 5 minutos que consiguen mejor calidad de imagen.

La irradiación que en 1950, con el advenimiento de la nueva tecnología aplicada a la mama se había reducido a 1r por placa, en la actualidad ronda los 0.1r, y la mejoría en la definición de imagen ha sido espectacular.

## La termografía

En 1951 se empezó a aplicar otra fuente física para el estudio de la mama, la termografía. En 1968 Gros (12) empleaba la termografía por contacto: se pintaba la piel de la mama con una pomada que contenía derivados de la clorofila que tienen la propiedad de cambiar de color a diferentes temperaturas. Para mejorar la técnica se utilizó la termografía en placa, sin embadurnar la piel de la enferma. Todavía existen centros que utilizan esta técnica.

En 1970 se da a conocer, con gran entusiasmo, la teletermografía, comercializada principalmente por AGFA y Philips. Consiste en aprovechar la emisión de rayos infrarrojos por el cuerpo y recogerlos en una cámara Dewar, para proyectarlos en un monitor de TV. Fue utilizada en los años 80 pero con un gran número de falsos negativos, que hizo retirarla como la anterior.

## La transiluminación

La transiluminación también fue extendida a partir del Congreso de Estrasbur-

go (13), se realiza mediante una lámpara muy intensa de luz fría colocada debajo de la mama. No sentían gran entusiasmo Gros y cols. por esta exploración, pero en España el Dr. García Vilanova la ha seguido desarrollando hasta nuestros días.

## La ecografía

La primera descripción de ecografía de la glándula mamaria pertenece a Wild y Neal en 1951 (18), pero sólo cobra especial relevancia en 1970 cuando la preocupación por la radiación deriva a los estudios del tema hacia otras fuentes de energía. Sus resultados parecen inicialmente buenos, pero la mejoría tecnológica de la mamaografía hacia 1975 reduce su aplicación, hasta que en 1980-85 aparecen las sondas de alta frecuencia (7,5 MHz) para partes blandas. La mayor aplicación al estudio de la mama de pacientes más jóvenes, de mamas más densas y aparición de sondas de 10 y 13 MHz ha abierto, de nuevo, el interés por ésta técnica como demuestran los últimos congresos de Heidelberg (19) y Viena en Europa y el creciente espacio dedicado en Estados Unidos a esta técnica en revistas y congresos de la RSNA y ARRS.

## La Xeromamografía.

En 1963 Carlson inventa la procesadora de Xerografía (20). En 1970 Wolfe, en colaboración con Xerox (21) comercializa la xeromamografía. En su inicio consiguió reducir la radiación de ir a 0,3r por placa, siendo la calidad de imagen xerográfica mejor que la mamaografía de la época, por ser de grano más fino (20, 22). Se utilizaba el modelo 125 y la imagen en papel era en positivo, pero posteriormente se comprobó que la calidad fotográfica era mejor en negativo y se adoptó esta modalidad. El modelo 126 fusionaba en una sola máquina el condicionador y la reveladora, utilizando además un toner

(polvo cargado electrostáticamente) líquido y de color negro, a diferencia del azul hasta entonces empleado. Mejoraba discretamente la calidad y reducía algo la radiación necesaria.

La mamografía con película más sensible, con hoja de refuerzo de tierras raras en chasis especial (mini R) mejoró la calidad de la xeromamografía y las dosis de radiación eran sensiblemente inferiores. La casa Xerox anunció en 1992 que dejaba de comercializar su sistema en espera de nuevas mejorías tecnológicas que la situarán en un plano competitivo.

Actualmente la investigación en los métodos de imagen de la mama están centrados en las posibilidades intervencionistas a las que nos dan acceso. Se inició la punción-citología en la década de los

80. Hacia 1986 se aceleró la técnica de localización con alambre de lesiones susceptibles de biopsia quirúrgica, primero con aguja simple, posteriormente con anzuelos cada día más perfeccionados. Desde 1990 se ha desarrollado la técnica de estereotaxia para la práctica de punciones-biopsia o core-biopsia con agujas de 18G y 14G que permiten el estudio histológico con similar certeza a la biopsia quirúrgica.

La TC nunca ha alcanzado relevancia en el diagnóstico mastológico, pero sí la resonancia magnética (MRI) que va consiguiendo situarse entre los mejores estudios de la mama junto con la ecografía, siempre a distancia de la mamografía.

## Bibliografía

1.- Roentgen W.C. Ueber eine neue art von strahlen (vorläufige mittheilung.) Arch fur Physikalische Med Mehrzinische Ther 1895; 9:132-142.

2.- Salomon A. Beiträe zur phatologie und klinik der mammacarcinome. Arch Klin Chir 1913; 101:573-668.

3.- Leborgne R.A. Diagnosis of tumors of the breast by simple röntgenology. Am. J. Röntgenol Radium Ther 1951; 65:1-11.

4.- Basset L.W., Gold R.H. Breast cancer detection: Mammography and other methods in breast imaging. 2nd edition. Grun & Stratton In. Orlando, 1987.

5.- Dominguez C.M. Estudio sistemático de cáncer del seno. Bol. Liga Uruguay contra Cancer Genit. Femenino 1929; 4:145-154

6.- Baraldi A. Röntgen-neumomastia. Rev Cir de Buenos Aires 1935; 14:321-342.

7.- Goyanes J., Gentil F., Guedes B.. Radiografía de la glándula mamaria y su valor diagnóstico. Arch Españoles de Oncología 1931; 111-142.

8.- Warren S.L. Röntgenologic study of the breast.. AJR 1930; 24: 113-124

9.- Gershon-Cohen J., Strickler A. Röntgenologic examinatio of the normal brast: its evaluatio in demonsting early neoplastic changes. Am. J. Rontgenol Radium Ther 1938; 40: 180-201.

10.- Anthony B.W., Pollack H. C. Extraordinary calcification in the breast. AJR Radium Ther 1943; 49: 600-602.

11.- Leborgne R. A. The breast in röntgen-diagnosis. Montevideo, Uruguay: Impresora Uruguay, 1953.

12.- Gros C. M. Méthodologie: symposium sur the sein. J.Radiol Electr Med Nucl 1967; 48: 638-655.

13.- Gros C. M., Sigrist R. Radiography and transillumination of the breast. Strasbourg Medical 1951; 2: 451-456.

14.- Egan R. L. Experience with mammography in a tumor institution: evaluation of 1.000 cases. Radiology 1960; 75: 894-900

15.- Egan R. L. Fifty-three cases of carcinoma of the breast occult until mammography. Am. J. Röntgenol. Radium Ther Nucl Med 1962; 88: 1095-1111.

16.- Scott W. G. Mammography and the training program of the American College



of Radiology. Am J. Röntgenol Radium Ther Nucl Med 1967; 99: 1002-1008.

17.- Egan R. L. Reproducibility of mammography: a preliminary report. Am. J. Röntgenol Radium Ther Nucl Med 1963; 90: 356-358.

18.- Wild J. J., Neal D. The use of high frequency ultrasonic waves for detecting changes of texture in the living tissue. Lancet 1: 655-657. 1951.

19.- Salvador M. VIII Congreso internacional de Ultrasonografía mamaria. Carta

al Director. Revista Española de Senología y Patología Mamaria. 6 (4); 202-203. 1993.

19.- Densdale A., Chester F. Carlson: inventor of xerography Photogr Sci Eng 1963; 7: 1.

20.- History and recent developments in xeroradiography of the breast. Radiol Clin North Am 1987; 25: 929-937.

21.- Roach J.F., Hilleboe H.E. Xeroradiography. Am. J. Röntgenol Radium Ther Nucl Med 1965; 73: 5-9.

# Historia de la ecografía

Carmen Martínez Serrano.

Por circunstancias de la vida me he dedicado en los últimos quince años de mi vida profesional a los ultrasonidos, y siempre me ha maravillado dos situaciones de la misma. Una, la contradicción de poder ver con sonido y otra que creo realmente que probablemente sea la técnica que da más por menos. Soy una gran defensora de los US y supongo por ello el interés para mi de este artículo.

El descubrimiento de los ultrasonidos, comenzó hace muchísimos años. Su principio fundamental en que se basa, el fenómeno de la piezoelectricidad se descubrió en el año 1890 por Pierre Curie. Ello nos demuestra la estrecha relación que desde siempre ha tenido que ver con los principios de la radiología.

El fenómeno de la piezoelectricidad es un fenómeno que presentan algunos cristales que se deforman por la acción de fuerzas internas al ser sometidos a una energía eléctrica, produciendo ésto unas oscilaciones en forma de onda. Onda que es similar a la del sonido pero con una frecuencia muchísimo mayor, muy por encima del rango audible por el ser humano.

La investigación de los ultrasonidos languideció hasta la I Guerra Mundial cuando un francés, Pierre Langeven, desarrolló el primo hermano de los ultrasonidos que fue el Sonar, que utilizaban para poder detectar los barcos alemanes que con mucha frecuencia se introducían por el canal. Supongo que en aquel tiempo no podrían ni soñar que este método iba a servir para la curación de vidas humanas y no para su destrucción. A partir de ahí, la técnica cae casi en el olvido hasta la década de los 40.

Por supuesto, también en el contexto de la II Guerra Mundial y de nuevo, el estímulo de la guerra, fue el que llevó a una intensa investigación sobre los ultrasonidos, sobre todo en la Marina de los U. S. A. que lo utilizaron mucho para ver las grietas que podían tener los barcos tras combate.

Todo ello llevó, inevitablemente a que curiosos investigadores médicos lo quisieran probar con el ser humano.

La literatura atribuye como primer científico que los aplicó, al Dr. John Wild un cirujano de Minnessota, que estudiaba mediante modo A los cambios de las ondas en especímenes de tejido mamario. Poco más tarde empezaron en Europa estudios aplicados sobre el cerebro, estudiando la desviación de la línea media llamándose ecoencefalógrafo y por supuesto en modo A. Asimismo al mismo tiempo los cardiólogos lo empezaron a usar para estudiar oscilaciones de la válvula mitral.

Los radiólogos pusieron muy poco interés en la técnica ya que eran más bien registros de gráficas y no imágenes. No obstante el tesón de Douglas Howry, que con excedentes de radares de las fuerzas aéreas y de partes de aparatos de radio, se empeñó en construir un equipo capaz de hacer imágenes bidimensionales.

En 1951, Douglas Hopwry que era residente en el Hospital de Denver se asoció con un nefrólogo Joseph Holmes, y obtuvo el soporte institucional necesario para el proyecto. Ese mismo año Howry y sus ingenieros desarrollaron el primer scanner bidimensional. Incorporaron un tanque de inmersión usando un contenedor lleno de agua y con un transductor montado en un rail, moviéndose éste horizontalmente a lo largo del rail. El transductor era enorme y alejado del paciente, ya que la mayor distancia favorecía el problema focal obteniendo mejor sensibilidad. Aparecieron en estos años las primeras publicaciones de la historia de los US, de los dos autores citados.

Una versión posterior, en los años 1957-58, incluía un transductor en un anillo rotador, que se movía dentro de una cubeta semicircular, que quedaba hermética al cuerpo del paciente, y por lo tanto eliminaba la necesidad de la inmersión completa. El paciente se sentaba en una silla de dentista. En los primeros años de la década de los 60, Howry y col. desarrollaron un scanner de contacto directo. Estos formaron la Physionics Inc. que fue la primera en sacar un prototipo con brazo articulado en el año 62. El Dr. Lehman trabajó ya con aparatos que únicamente se introducía el transductor en una bolsa de agua que estaba en contacto con el paciente.

Howry dejó Denver en el año 1962 para ir al Massachusetts General Hospital en donde trabajó hasta su muerte en el año 1969. Se formaron varios grupos pioneros en la utilización de los US. El grupo de Lehman, y el grupo de Filadelfia. Lehman empezó a hacer ecografía abdominal y pélvica y convencieron a Picker Inc. para trabajar en este método. Dicha compañía compró Physionics y se convirtió en la fuerza dominante del ultrasonido bidimensional. A partir de entonces ha sido toda una evolución constante en este campo. Muchos empezaron a comprar aparatos aunque no sabían muy bien para qué. Yo tuve la ocasión de escuchar al Dr. Leopold (ahora jefe del San Diego Hospital de la Universidad de California) en Chicago en el año 1989, en la cual contaba sus comienzos en la ecografía en el año 1965 cuando era residente de primer año, cuando su jefe volvió de la RSNA (Congreso Anual Americano) con un chisme bastante extraño. El jefe entró un día por la mañana en la sesión de lectura de casos esperando que algún residente ilusionado adoptara el aparato para comenzar a hacer estudio. No fué así, y como faltaban dos residentes en la sesión, Leopold y un compañero que ahora es un famoso neuroradiólogo, ya que llegaron muy tarde por haber pasado una noche algo agitada

y no precisamente por trabajo, se les adjudicó la tutoría del ecógrafo. No tuvieron más remedio que aceptarlo para no perder la plaza. Se leyeron toda la bibliografía que existía lo cual no les llevó más de dos horas, y empezaron su andadura, que acabó pronto cansados de vagar por los pasillos del hospital con el aparato y no sacar nada en claro. No obstante, un día en su rotación por digestivo, apareció una mujer enorme y que además no hablaba ningún idioma conocido con una masa abdominal y no cabía en el intensificador. Puso el transductor encima de la masa y vió una imagen de características líquidas. Pensó que no podía ser ascitis al no tener ecos de asas intestinales y fué al quirófano con el posible diagnóstico de masa quística extrayéndole un cistoadenoma de ovario de 20 Kg., afirmando al Dr. Leopold que a partir de aquel momento se engancho a la ecografía y empezó a tener cierta credibilidad de cara a los clínicos. Posteriormente fue a Filadelfia para ver que hacía este grupo, estando allí Barry Golberg que muchos de nosotros conoce y que realmente se podría decir que es el padre de la ecografía en España, ya que los primeros españoles fueron a aprender con él. A partir de aquí ha sido una veloz carrera hasta llegar a lo que tenemos en la actualidad.

Los tipos de imagen han evolucionado desde su comienzo, siendo el modo A el primero que se utilizó como modulaciones de ecos en una línea horizontal. Los siguientes fueron:

modo B (1D)

modo M

modo B (2D) estático

\*biestable

\*escala de grises

modo B (2D9) tiempo real.

¿Cual era la situación en España?. Realmente poco antes de los 80 existía un gran desfase con los Estados Unidos ya que fue con los aparatos estáticos cuando se empezó la andadura en nuestro país. No obstante poco después se niveló, ya

que cuando los médicos y la Administración fueron conscientes de la gran necesidad y rentabilidad diagnóstica, ya habían aparecido los aparatos en tiempo real y se pudieron adquirir los nuevos sin necesidad de tener que amortizar aparatos estáticos.

Después de 1980, con la instauración del tiempo real la introducción de la técnica en la radiología fue absoluta incorporándola rápidamente a todos los servicios. Por tanto, los años de experiencia se han adquirido al unísono con los países avanzados con escasamente un desfase de 1-2 años. El cambio y la evolución han sido rapidísimos, transductores lineales, sectoriales, convex. De tipo mecánico y electrónico. Cada vez de más alta frecuencia utilizándose en la actualidad entre 2,5 y 10 MHz. Los aparatos cambiaron de ser analógicos hasta casi digitales por entero, pasando unos 10 años en mejorar la imagen de modo B para tener cada vez mayor resolución.

El presente y el próximo futuro de la ecografía de mayor resolución tiene un abanico amplio:

- \*Ecografía endocavitaria.
- \*Duplex-Doppler.
- \*Doppler color.
- \*Power color-color energía.
- \*Contrastes en ultrasonidos.

Todo ello asociado a un bidimensional con escala de grises de alta definición.

Me gustaría comentar muy brevemente, un tópico muy controvertido: ¿quien

tiene que hacer la ecografía? Es un tema muy difícil y existe una guerra entre especialistas, pero evidentemente tiene que hacerla siempre el que la "sepa hacer bien". Creo que la pugna existente es más bien una guerra económica que filosófica. De todos modos hay una afirmación muy clara, el que los radiólogos son los que tienen más base a priori de aprenderla ya que somos unos especialistas y estamos acostumbrados a la visión espacial de las imágenes. Ello no quiere decir que todos los especialistas con un buen entrenamiento pudieran aprender y aprender bien. Muchas veces nos echan en cara que los radiólogos no estuvimos en el candelero al principio de la sonografía, pero realmente era porque las imágenes en modo A y en biestable no daban caracterización de los órganos. No obstante desde la escala de grises estuvimos siempre en primera línea.

Por otra parte siempre he manifestado que los radiólogos estudian todos los órganos y patologías relacionadas entre sí, con lo cual aumenta la capacidad diagnóstica en un solo acto.

Como conclusión me gustaría afirmar dos cosas:

**Los expertos en ecografía son los que se dedican a ella casi a plena dedicación.**

**Nunca debería hacer el estudio ecográfico el mismo especialista que la indica.**

## Bibliografía

1.- 1975-2000: A quarter century of ultrasound technology. K. Beach. Ultrasound in Med. & Biol. Vol. 18, nº 4 pp 377-388 1992.

2.- De l'oreille à l'oeil, ou les révolutions de la cardiologie. Y. Grosogeat. La

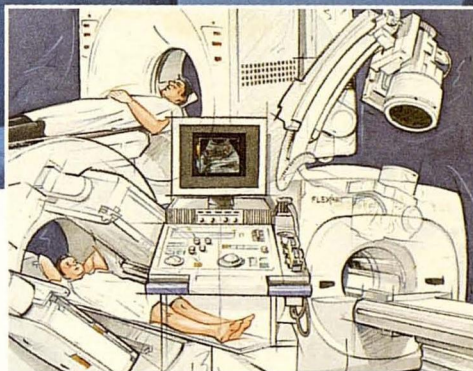
Presse Medicale 23 Octobre 1993, 22, nº 32.

The sin of pride: Research in obstetrics and gynecology B. Little. Montreal. Am. J. Obstet. Gynecol. April 1989.





# Toshiba. Una compañía innovadora en el diagnóstico por imagen.



Con el comienzo del segundo centenario de la Radiología, Toshiba ofrece a la Medicina cinco técnicas diferentes que suponen algunos de los más innovadores avances dentro de este campo:

- Cámara CCD 1024<sup>2</sup> de Rayos-X
- Reconstrucciones TC en tiempo real
- El único Interface de iconografía del usuario en MRI
- Super HG en Ultrasonidos
- Tecnología de contorno de cuerpo en Medicina Nuclear

**Toshiba. Made for life.**

## **TOSHIBA**

# AGFA

## Su vía de crecimiento para un futuro abierto

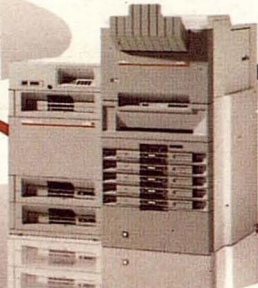
### Agfa Diagnostic Center para Radiología Digital

La referencia obligada en calidad de imagen de Radiología Digital - productividad máxima gracias a sus innovadores almacenes intermedios de chasis - llave maestra para la radiología convencional en el servicio digitalizado del futuro.



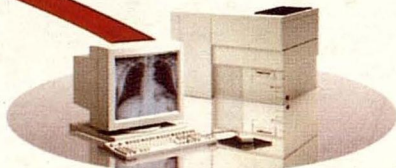
### Agfa Drystar

El sistema más avanzado de impresión de imágenes en seco - en color y/o escala de grises - calidad de imagen basada en una tecnología probada - integración inmediata en redes Impax.



### Agfa Compact Imaging Center

Maneja chasis luz-día, películas sin chasis e imágenes digitales - marca un hito en la combinación de imágenes de cualquier procedencia, tanto convencionales como digitales.



### Sistemas de red Agfa Impax

Vía de crecimiento abierta para comunicación, gestión, almacenamiento de información a partir de cualquier servicio de diagnóstico por imagen, radiología convencional incluida-compatible con DICOM.

Agfa Gevaert, S.A.  
Provenza, 392  
08025 Barcelona  
Tel.: 93 207 54 11  
Fax: 93 458 25 03

## Asegurese sus inversiones futuras: elija Agfa.

**AGFA** 