

# 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 mamografía 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 mamografía 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 mejoras 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.