

La diafanoscopia en el diagnóstico de la patología mamaria (IV)

A. García-Vilanova Comas,
A. García Vilanova,
E. Fuster Diana,
F. Checa Ayet,
A. Esteban,
A. Fuertes

La diafanoscopia en el diagnóstico y seguimiento de los procesos cancerosos de la mama (DGICYT SM88-0033)

SUMMARY

We carried out a study based on the diaphanoscopic exploration of 389 breast cancers. Interpretable images were obtained in 244 cases (63%), with vascular images in 7 cases, representing a total of 251 useful cases (65%). Thus, efficacy of the method was clearly inferior to that of clinical exploration or mammography. The most typical images corresponding to breast carcinoma are detailed, along with a number of cases where diaphanoscopia has been able to detect early cancers not yet palpable or detectable by mammography. Emphasis is placed on the points where diaphanoscopia is most useful in establishing diagnosis, i.e., radiologically dense breast, breast presenting postirradiation fibrosis, scarring due to earlier surgery, dysplasias with an important fibrotic component (sclerosing adenosis), plasmatic cell mastitis, acute inflammatory processes, and hermatomas. It is concluded that the ease of exploration and negligible cost of the technique make it a useful method for systematic application, as a complement to other breast exploration techniques.

Palabras clave

Mama, Diafanoscopia, Transiluminación mamaria, Cáncer mamario.

Key words

Breast, Diaphanoscopia, Breast transillumination, Breast cancer.

Unidad Oncológica del Hospital General Universitario. Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina. Valencia (DGICYT SM88-0033).

Correspondencia:
Dr. Andrés García-Vilanova Comas.
G. Vía Ramón y Cajal, 63.
46007 Valencia.

INTRODUCCION

La diafanoscopia es un método exploratorio complementario consistente en emitir una radiación luminosa intensa a través de los tejidos para observar las imágenes que por transparencia aparecen en la zona opuesta a la de emisión del rayo luminoso. El aparato con que se lleva a cabo esta exploración es el diafa-

noscopio, que genera un haz de luz fría de alta intensidad y cuyo espectro luminoso oscila preferentemente entre los 600 y los 800 nm. La fuente luminosa se sitúa en el surco inframamario, transmitiendo el rayo luminoso hacia arriba. Desde esta posición se inclina hacia uno y otro lado para conseguir la iluminación de cada región de la mama.

La imagen diafanoscópica depende de la cantidad

de luz que atraviesa los tejidos de la glándula transiluminada y es especialmente útil el estudio de las sombras que producen los tejidos al paso de la luz que viaja en línea recta. Como cada tejido biológico tiende a absorber una cantidad de luz determinada, diferente a la de los otros tejidos, las variaciones que pueda presentar la imagen normal diafanoscópica dependen de cómo reaccione la luz a las variaciones fisiológicas o patológicas en la estructura de la mama: si lo que aumenta son los tejidos que absorben más luz, como la sangre o la proliferación epitelial, aparecerán zonas más oscuras de lo normal (sombras); pero si, en cambio, lo que aumenta son los tejidos que absorben menos luz, como el tejido adiposo o los quistes de contenido claro, nos encontraremos con zonas más claras de lo normal.

La *sangre* es el componente que más absorbe la radiación luminosa, y por ello produce una imagen de opacidad de máxima intensidad, de límites muy bien diferenciados y cuya morfología se adapta a la impresión que nos da su palpación: es la patología que da mejores imágenes a la exploración diafanoscópica.

Esta propiedad de la sangre es muy útil en el estudio de la patología inflamatoria de la glándula mamaria.

El *objetivo* del siguiente trabajo es el estudio de los hallazgos de la exploración diafanoscópica y comprobar la eficacia de la diafanoscopia en el estudio de la patología cancerosa mamaria.

MATERIAL Y METODOS

- Diafanoscopio marca Diagnoscope, fabricado por Durillon & Lasseigne (Lyon), capaz de proporcionar una intensidad lumínica de 150.000 a 300.000 lux, provisto de reóstato y funcionando a 50-60 Hz.
- Diafanoscopio marca Tecamed, fabricado por Technike Medicale (Hamburgo), con lámpara halógena de 6 V y 35 W, funcionando a 50-60 Hz.
- Cámara Minolta 7000 S.
- Cámara fotográfica Asahi-Pentax.
- Películas Kodacolor y Ectacrome de 400 ASA.
- Informes, diapositivas, fotografías y estudios diafanoscópicos realizados sobre pacientes de la Unidad Oncológica del Hospital General de Valencia, desde 1971 a 1988.
- Protocolos, mamografías, xerografías, ecografi-

as, informes y estudios correspondientes a todas las pacientes objeto de este trabajo.

- El examen diafanoscópico se realizó en una habitación aislada en semioscuridad y se situó el diafanoscopio a nivel del centro del surco submamario en las pacientes estudiadas. El haz luminoso, dirigido en principio de abajo hacia arriba, fue posteriormente orientado hacia las regiones laterales para abarcar todas las zonas a revisar. Se realizó fotografía y/o diapositiva en todos los casos. Todos fueron también estudiados mamográficamente y eventualmente por ecografía, xerografía y/o termografía de contacto.
- Las imágenes obtenidas fueron contrastadas con los datos de la exploración clínica, con los de las exploraciones citadas en el punto anterior y con los protocolos de anatomía patológica.

RESULTADOS

Como en todos los métodos diagnósticos de la patología mamaria, el problema más importante que nos puede plantear la diafanoscopia es su posible utilidad para obtener datos positivos que permitan realizar el diagnóstico del cáncer.

Nuestro estudio se basa en la exploración diafanoscópica de 389 casos de tumores malignos, de los que 2 correspondían a sarcomas mamarios y 387 a carcinomas. De ellos, 350 casos fueron reconocidos por la palpación mamaria como tumoraciones o tumores de mama y el diagnóstico posterior confirmó la malignidad. De los 387 se encontró imagen valorable de opacidad en 244 casos (63%) y alteraciones circulatorias sospechosas (hipervascularización localizada en una zona determinada) en 7 casos más, lo que daría un total de 251 imágenes positivas (65%). Los 2 casos de sarcomas, de gran tamaño, daban imagen claramente opaca a la diafanoscopia.

Los 136 casos (36%) en que no se consiguen imágenes sugestivas que permitan el diagnóstico pueden deberse a diferentes motivos:

- La *localización* del tumor es un factor importante en cuanto a la posibilidad de conseguir visualizarlo. Cuando se encuentra situado en profundidad, alejado de la piel visualizada, puede desdibujarse por completo, especialmente si el

tamaño no es muy grande. Si se encuentra en el plano más posterior mamario, cerca de la fascia pectoral, la visualización suele ser casi siempre imposible. Incluso existen zonas mudas en la mama que corresponden a la parte superior de la misma y a la porción axilar mamaria; en ellas tampoco se consigue visualizar el tumor.

- Las *características físicas* del tumor, especialmente en los casos de carcinomas de tamaño pequeño o medio en que la imagen se desdibuja tanto que no llega a ser percibida, o en los casos de carcinomas poco densos o poco vascularizados en los que faltan las condiciones básicas para la opacidad diafanoscópica.
- Tumores en *fases precoces* de su crecimiento, caso del carcinoma intracanalicular puro o del carcinoma lobulillar que todavía no poseen un núcleo de densidad suficiente para ser visualizados.

CARACTERÍSTICAS DE LA IMAGEN TUMORAL

Como resultado de nuestro estudio podemos afirmar que el carcinoma mamario, cuando aparece a diafanoscopia, lo hace como una opacidad de tonalidad media-intensa. Esta opacidad muy rara vez es de bordes nítidos; lo más frecuente es que sean imprecisos por dos razones:

1. El crecimiento típicamente infiltrativo del carcinoma da imágenes de bordes mal delimitados, irregulares y poco nítidos.
2. Cuanto más alejado se encuentra el carcinoma de la piel, más alejados estarán sus bordes y más frecuente será la percepción de las imágenes llamadas «en escarapela». Sólo algunos tumores muy cercanos al borde cutáneo y de tipo no infiltrativo (por ejemplo, los carcinomas medulares) pueden dar imágenes nítidas y redondeadas.

Particularmente sugestivo de malignidad es que junto a estas imágenes de opacidad se encuentren cambios en la vascularización superficial, como son la asimetría de vascularización entre ambas mamas, la presencia o ausencia de imágenes vasculares en una región mamaria diferentes a las del resto de la

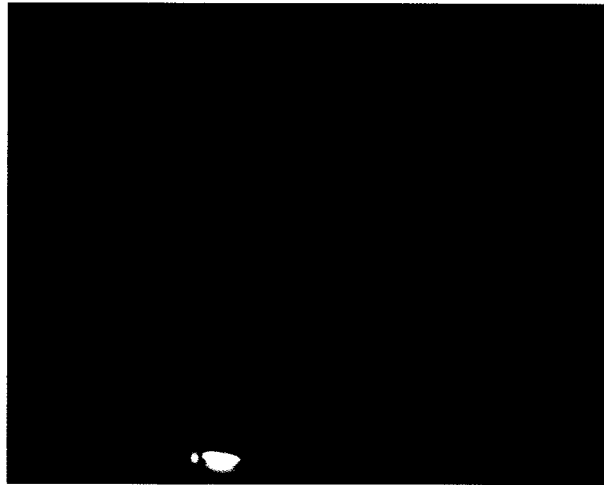


Fig. 1. Imagen vascular en «corona de espinas».

mama, alteraciones en el calibre de los vasos, trayectos tortuosos, corte abrupto de los vasos o la presencia de vasos de distinto calibre, pequeños, sospechosos de neovascularización, especialmente si confluyen hacia la opacidad sospechosa rodeándola en ocasiones, «como una corona de espinas» (fig. 1).

Las imágenes del carcinoma más habituales que podemos encontrar son:

Opacidades extensas, difusas

Las hemos encontrado en tres tipos de carcinoma:



Fig. 2. Opacidad acusada del cáncer inflamatorio.



Fig. 3. Cáncer difuso.

- 1) En el *cáncer inflamatorio o mastitis carcinomatosa*, grado 3 de la clasificación evolutiva (PEV). En este tipo de cánceres existen fenómenos inflamatorios que afectan a la dermis y la epidermis de la mayor parte, la totalidad o incluso sobrepasan la cubierta cutánea mamaria. Por transluminación se suele encontrar una opacidad franca, bastante intensa, que afecta toda o casi toda la mama, homogénea y de bordes no bien delimitados. En general, es algo menos densa que la opacidad de la mastitis aguda, y no es tan localizada como ésta ni



Fig. 4. Recidiva de carcinoma irradiado.



Fig. 5. Opacidad en «escarpela».

- 2) En *cánceres difusos de gran tamaño*: Son cánceres habitualmente muy avanzados que afectan la mayor parte de la glándula mamaria y cuyo diagnóstico suele ser clínicamente evidente (fig. 3). Más raramente dan estas imágenes los carcinomas intraductales puros de gran difusión a través de casi todo el árbol ductal.
- 3) *Recidiva de un carcinoma irradiado*: Cuando por la circunstancia que fuere no se ha tratado



Fig. 6. Opacidad en «escarpela».

quirúrgicamente un tumor, sino que ha sido sometido a irradiación, la recidiva posterior del mismo suele dar imágenes de opacidades difusas y muy extendidas en que se juntan los signos ocasionados por la irradiación con los propios del tumor (fig. 4).

Opacidad heterogénea en «escarpela»

Este tipo de imagen corresponde a una serie de halos concéntricos en torno a un núcleo central, más denso; dichos halos van perdiendo opacidad conforme se acercan a la periferia de la imagen y recuerdan la escarpela tricolor que llevaban los franceses en los tiempos de su revolución. La imagen es, pues, de un núcleo central claramente opaco rodeado de una franja de intensidad media que a su vez está rodeado de otra franja de intensidad mucho menos intensa, no existiendo un límite claro entre unas zonas y otras. Esta imagen, que para Di Maggio es casi patognomónica de cáncer mamario, se debe simplemente a la existencia de un núcleo denso, opaco a la diafanoscopia y que está situado a cierta distancia de la piel. La dispersión de los rayos luminosos dará la imagen (figs. 5 y 6).

Opacidad localizada de bordes definidos

Corresponde habitualmente a formas cancerosas sin evolución infiltrativa. Prácticamente sólo hay un caso: el carcinoma medular. Este evoluciona como una tumoración redondeada de bordes nítidos, confundible radiológicamente con un quiste o un fibroadenoma. Para que dé esta imagen es necesario, además, que la distancia a que esté de la piel no sea excesiva, pues podría difuminarse la imagen. En estas circunstancias podemos encontrar una opacidad redondeada de bordes bastantes uniformes, de intensidad media, que es similar a la presentada por los quistes de contenido hemático o a las infecciones localizadas, con la diferencia de que en estos casos la opacidad es de mayor intensidad (fig. 7).

Opacidad poco densa de bordes borrosos

Este tipo de imagen corresponde a carcinomas que se encuentran alejados de la superficie y presentan

un cierto tamaño que permite la visualización, aunque la distancia hace que los bordes se difuminen y que el núcleo central aparezca con poca densidad (fig. 8).

EVALUACION DE RESULTADOS

El estudio se realizó, como ya se ha comentado, sobre 387 casos de carcinoma mamario y 2 sarcomas. En estos últimos tumores las imágenes radiológicas y diafanoscópicas iban acordes con la clínica, tratándose de tumores de gran tamaño y clínicamente fácilmente objetivables (fig. 9). En los casos de carcinomas encontramos que en 356 (92%) se encontraron imágenes mamográficas de orientación o clara sospecha, mientras que clínicamente se estableció el diagnóstico en 325 casos, lo que supone el 82%.

La diafanoscopia mostró un porcentaje mucho menor de imágenes sospechosas y mucho menos certidumbre diagnóstica, pues se confirmó el diagnóstico en 244 casos (62%).

Por contra, en 3 casos en que no se evidenció signo alguno de tumor ni clínica ni radiológicamente se encontró imagen diafanoscópica positiva, cuya biopsia mostró carcinomas de tamaño inferior a 1 cm (fig. 10).

DISCUSION

La revisión realizada en la literatura permite afirmar que esta serie de 389 tumores malignos de mama es la más extensa presentada hasta la fecha. No existe gran número de publicaciones sobre el tema y podemos resumir como los 3 trabajos más importantes al respecto los de Cutler (pionero), Habibi y Di Maggio. Nuestra estadística, de 389 casos de carcinoma, es más del doble de la reunión de los casos de los 3 autores citados (180):

- Cutler ofrece en su estadística 75 casos de cáncer, pero no indica proporción de hallazgos ni datos sobre sensibilidad ni especificidad. Describe las imágenes tumorales como más intensas en el cáncer que en los fibroadenomas, y sobre todo recalca la utilidad del estudio de las telorragias, con diagnósticos de extraordinaria finura sobre los papilomas intraductales y los galactóforos ocupados por sangre.
- Habibi incluye en su estudio de 174 casos, 55 de «hiperplasias» y tampoco indica proporción entre

las características de cada imagen y los hallazgos encontrados, pero coincide básicamente con Cutler y los demás autores en resaltar la gran opacidad de las imágenes sanguíneas, la opacidad media de los carcinomas y las infecciones y la opacidad tenue de los procesos benignos.

- Di Maggio realiza un estudio mucho más completo. Sus casos han llevado mamografía y termografía, así como comprobación histológica en todas las ocasiones. También obtiene imágenes de opacidad, *claramente más intensa* que el fibroadenoma en forma habitual (un 70% de sus casos), o *algo más discreta* (un 16%), o incluso *tenue, pero perceptible* (11%). Esto hace que en sus manos la diafanoscopia dé un 97% de imágenes positivas en los casos de cáncer, superior incluso a los estudios mamográficos. Asimismo encuentra un signo característico del carcinoma: a diferencia de los tumores benignos, el diámetro diafanoscópico de la tumoración es claramente superior al diámetro radiológico en el 78% de los casos. Reuniendo las características de intensidad alta y diámetro mayor, dice que consigue diagnósticos diafanoscópicos de cáncer en el 87% de los casos.

En principio estamos de acuerdo con Di Maggio en el grado de opacidad medio a intenso, claramente superior al de los tumores benignos, pero su cifra de 97% de positividades parece excesivamente alta para un método diagnóstico en el que existen las limitaciones comentadas de la existencia de zonas mudas en la mama y la dependencia de la localización de las lesiones para la aparición de las imágenes. Tampoco creemos admisible el signo que supone malignidad en la tumoración cuando el diámetro a la diafanoscopia sea superior al diámetro radiológico, pues esto sólo indica que el objeto proyectado por el foco luminoso se encuentra a cierta distancia de la pantalla de proyección. El hecho de que no ocurra lo mismo con el fibroadenoma puede deberse a que normalmente sólo se visualizan a diafanoscopia los que se encuentran bastante próximos a la superficie cutánea, cuya sombra es de dimensiones parecidas a la imagen radiológica. Los otros, los profundos, no llegan a verse por diafanoscopia, y si llegara a verse, también aparecería su silueta agrandada.

Las imágenes tradicionales y en las que todos mostramos nuestro acuerdo son fundamentalmente

la presencia de una opacidad, habitualmente de intensidad media, generalmente algo difuminada, redondeada o irregular, de tamaño variable y tanto más nítida e intensa cuanto más cerca esté de la superficie cutánea. Asimismo existen una serie de alteraciones vasculares cuya aparición puede hacer sospechar la presencia de un cáncer: la asimetría de la vascularización de una mama a la otra o entre diferentes regiones dentro de la misma mama; la aparición de vasos nuevos, especialmente si son de diferentes calibres y sugestivos de neovascularización, de procesos metabólicamente activos. Y la confluencia de dicha nueva vascularización en la imagen de opacidad del proceso sospechoso.

Lo que ningún otro autor cita, y nosotros presentamos 3 casos, son aquellos cánceres de pequeño tamaño en que el tumor no es reconocible ni por palpación ni por mamografía y *sí por diafanoscopia*. Nuestros 3 casos son de tumores próximos al centímetro de diámetro y que han dado claras imágenes diafanoscópicas, sin que hubiese correlación clínica ni radiológica. Para conseguir esto creemos que deben darse una de estas dos condiciones o ambas reunidas: que el tumor *se encuentre en la periferia mamaria*, cercano a la piel, para que pueda dar una imagen lo bastante concentrada para que sea visible, a pesar de su pequeño tamaño, o que se produzcan pequeñas *hemorragias intratumorales* que serían claramente visibles a la diafanoscopia por su contenido hemático. Uno de nuestros casos mostró tras la intervención en la sección de la pieza una pequeña hemorragia (figs. 11 y 12). Estos 3 casos nos hacen afirmarnos más en la conveniencia de la práctica sistemática de la diafanoscopia en todas las pacientes afectas de patología mamaria. No obstante, una pequeña opacidad diafanoscópica no siempre es sinónimo de patología maligna. Hemos tenido casos similares en que la biopsia ha mostrado que no se trataba de procesos malignos.

Otro tipo de tumor en que la diafanoscopia tiene interés para su diagnóstico es el carcinoma medular. Este tumor presenta un aspecto radiológico de benignidad: no infiltrante, redondeado, con una pseudocápsula. Clínicamente también tiene características de benignidad y da la impresión de tratarse de un fibroadenoma o de un quiste. En este caso la exploración diafanoscópica puede ser muy útil porque si se trata de un carcinoma medular aparecerá como una opacidad redondeada y claramente intensa, mientras que



Fig. 7. Carcinoma medular.

si es un tumor benigno o un quiste, por regla general no existirá opacidad o ésta será muy ligera (fig. 13).

Hemos indicado qué tipos de imágenes dan a la diafanoscopia los carcinomas mamarios, pero hay que destacar que, considerada en forma global, la mamografía es claramente superior a la diafanoscopia, puesto que proporciona unas imágenes más fiables, tanto en cantidad como en calidad.

¿Quiero esto decir que la transiluminación mamaria es un método inadecuado e inútil ante el diagnóstico del cáncer?

Parece que tampoco es este el caso, porque aunque reconocemos que la mamografía sigue siendo el método fundamental del diagnóstico, creemos, y los resultados de nuestros estudios lo demuestran, que



Fig. 8. Carcinoma de localización profunda.

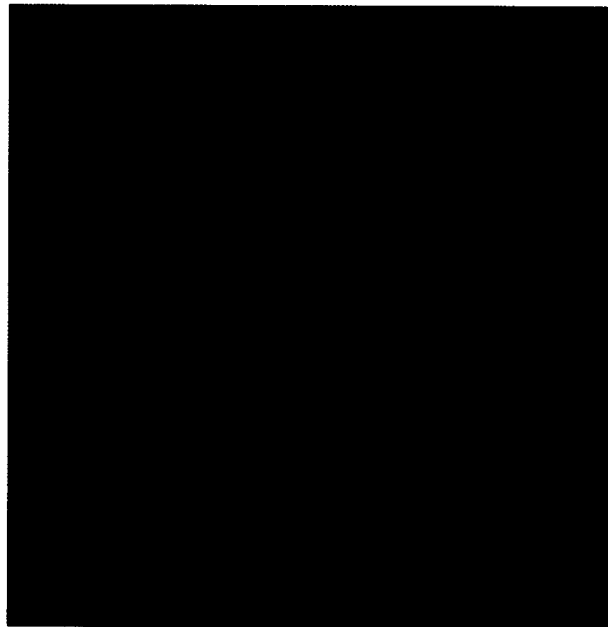


Fig. 9. Sarcoma mamario.

existen una serie de casos en los que la diafanoscopia tiene una incuestionable utilidad, especialmente en aquellos casos en que la mamografía no es resolutive:

1. *Eventual detección de carcinomas en fase preclínica.* Son los 3 casos comentados anteriormente, en que la biopsia dirigida a las imágenes



Fig. 10. Carcinoma inferior a 1 cm.

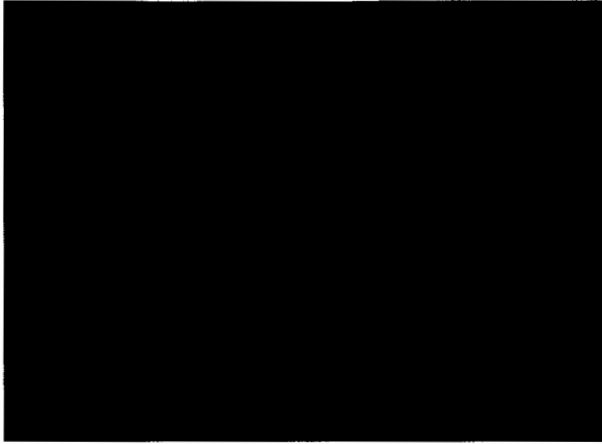


Fig. 11. Hemorragia en carcinoma inferior a 1 cm.

genes opacas sospechosas, de pequeño tamaño, mostró la presencia de tumoraciones malignas en 3 casos de los 11 en que se realizó.

2. *Mamas radiológicamente densas.* Las mamas fibrosas, radiológicamente opacas, son habitualmente bien visualizadas por la diafanoscopia. Ello permite una clara posibilidad diagnóstica ante induraciones mamarias mal delimitadas a la palpación, con radiología muy opaca, en las que se puede distinguir el crecimiento epitelial, opaco, del componente fibroso.
3. *Mamas irradiadas.* Se trata mamográficamente de mamas densas, con imágenes de densidad heterogénea y piel engrosada, que en muchas ocasiones plantean importantes problemas sobre si existe o no una recidiva local o un segun-



Fig. 12. Caso anterior: pieza operatoria.

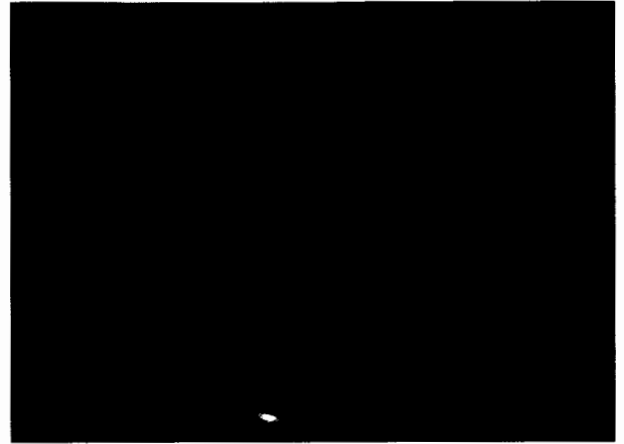


Fig. 13. Fibroadenoma de mama parcialmente calcificado.

do primario. Habitualmente es el caso de las mamas irradiadas tras técnicas quirúrgicas conservadoras. La diafanoscopia da en los casos de fibrosis postirradiación imágenes de transparencia prácticamente normal, o todo lo más ligera opacidad difusa, muy diferente de la opacidad clara y limitada que muestra en los casos de recidiva y de segundo cáncer primario.

4. *Estudio de cicatrices.* Normalmente se observa un aumento de la densidad radiológica tanto a nivel de las cicatrices cutáneas como de las glandulares. A nivel glandular se observan imágenes de desestructuración que pueden ser confundidas con una imagen maligna. La utilidad de la diafanoscopia radica en que, salvo algunos casos, las cicatrices son transparentes a la transiluminación y se puede hacer diagnóstico diferencial con las patologías que son opacas, como el cáncer.
5. *Diagnóstico diferencial con procesos de origen hemático y/o inflamatorio.* Por ejemplo, tras traumatismos mamarios en que la paciente percibe una tumoración en el lugar de la mama donde recibió el golpe. La diafanoscopia es un gran coadyuvante, pues realizada inmediatamente permite descubrir un hematoma, diferenciarlo de un cáncer y seguir su posterior reabsorción hasta la desaparición, lo que no ocurriría en el caso de una tumoración maligna.

Asimismo, las mastitis de células plasmáticas pueden dar cuadros de induración retroareolar, con umbilicación de pezón, planteando el diagnóstico diferen-

cial con el cáncer. Como normalmente la mamografía suele ser imprecisa, con una zona densa subareolar y algunos signos indirectos de malignidad, como es el engrosamiento de la piel, la diafanoscopia suele dar una opacidad mayor de los límites de la induración, más densa que el carcinoma, y eventualmente pueden reconocerse los galactóforos dilatados, con imágenes en rueda de carro.

CONCLUSIONES

- La diafanoscopia es un método de diagnóstico de aplicación muy sencilla, desde el punto de vista técnico, rápido de ejecución y extraordinariamente rentable por sus casi inexistentes gastos por exploración.
- La diafanoscopia es un método muy cómodo y prácticamente inocuo para todo tipo de pacientes.
- La diafanoscopia es un método útil para el diagnóstico del cáncer mamario, con una sensibilidad superior al 60%.
- Asimismo es útil en el diagnóstico diferencial del carcinoma medular.
- Es también útil para contribuir al diagnóstico diferencial del cáncer en mamas displásicas fibrosas, con adenosis esclerosante o con fibrosis postradioterapia.
- Es útil para el diagnóstico diferencial con las cicatrices glandulares de anteriores operaciones que dan imágenes radiológicamente dudosas.
- Es un método útil para el diagnóstico de localización de lesiones tumorales que cursan con hemorragia intraductal (carcinoma intraductal, papiloma intraductal).
- Ocasionalmente pueden diagnosticarse carcinomas no visibles en la mamografía ni palpables en la exploración clínica.

RESUMEN

Se ha realizado un estudio basado en la exploración diafanoscópica de 389 cánceres de mama, encontrando imágenes valorables en 244 casos (63%) e imágenes vasculares en 7 casos, lo que da un total de 251 casos útiles (65%), resultando el método de una especificidad claramente menor que la

exploración clínica y la mamografía. Se exponen las imágenes más típicas y algunos casos en que se han podido detectar cánceres incipientes, no palpables ni visibles en la mamografía. Los puntos en los que la diafanoscopia tiene más valor para el diagnóstico son: mamas radiológicamente densas, mamas con fibrosis postirradiación, cicatrices por intervenciones anteriores, displasias con gran componente fibroso (adenosis esclerosante), mastitis de células plasmáticas, procesos inflamatorios agudos y hematomas. Se concluye que la facilidad de la exploración y su casi nulo coste permiten usarla en todas las pacientes en forma sistemática como un dato exploratorio más a sumar a los conseguidos en la exploración mamaria.

REFERENCIAS

1. Angquist KA et al. Diaphanoscopia and diaphanography for breast cancer detection in clinical practice. *Acta Chir Scand* 1981; 147 (4): 231-238.
2. Brenner RJ. X-ray mammography and diaphanography in screening for breast cancer. *J Reprod Med* noviembre de 1982; 27 (11): 679-684.
3. Caporale L. Transiluminazione nelle affezioni mammarie. *Minerva Médica* 1931; 1: 952-954.
4. Carlsen E. Transillumination light scanning. *Diagnostic Imaging* 1982; 4: 28-33.
5. Cutler M. Transillumination as an aid in the diagnosis of breast lesions. *Surg Gynecol Obstet* 1929; 48, 6: 721-727.
6. Di Maggio C, Pescarini L. Use of transillumination in the diagnosis of breast disorders. *IRCS Med Science* 1975; 3: 543.
7. Di Maggio C, Muzzio P, Bello A, Zacchi C, Pescarini L. La transiluminazione della mamella. *Radiol Med Torino* 1976; 62: 401-413.
8. Drexler B, Davis JL, Schofield G. Diaphanography in the diagnosis of breast cancer. *Radiology* 1985; 157: 41-44.
9. Ertel S et al. Spectral transmittance and contrast in breast diaphanography. *Med Phys* julio-agosto de 1985; 12 (4): 393-400.
10. Fodor J III et al. Diaphanography: transillumination of the breast. *Radiol Technol* marzo-abril de 1984; 55 (4): 97-100.
11. García-Vilanova Comas A. La diafanoscopia en el diagnóstico de la patología mamaria. Tesis doctoral. Facultad de Medicina de Valencia. Departamento de Cirugía, octubre de 1988.
12. Geslien GE et al. Transillumination in breast cancer detection: screening failures and potential. *AJR* marzo de 1985; 144 (3): 619-622.
13. Gisvold JJ et al. Comparison of mammography and transillumination light scanning in the detection of breast lesions. *AJR* julio de 1986; 147 (1): 191-194.
14. Gros CH. Les maladies du sein. Masson et Cie Edit. París, 1963.
15. Gros CH, Quenneville Y, Hummel Y. Diaphanologie mammaire. *J Radiol Electrol* 1972; 53: 297.
16. Habibi M. La transiluminazione dans le diagnostic des

- tumeurs du sein. These Médecine, amedée Legrand, edit. Paris, 1935; 1-126.
17. Hardy JD, Hammel JT, Murgatroyd D. Spectral transmittance and reflectance of excised human skin. *Journal of Applied Physiology* 1956; 9: 257-264.
 18. Hardy JD, Muschenheim C. The radiation of heat from the human body, IV. The emission, reflection and transmission of infrared radiation by the human skin. *Journal of Clinical Investigation* 1934; 13: 817-831.
 19. Hedley AJ. Breast transillumination using the sinus diaphanograph (letter). *Br Med J (Clin Res)* 29 de agosto de 1981; 2283 (6291): 618-619.
 20. Holliday HW et al. Breast transillumination using the sinus diaphanograph. *Br Med J (Clin Res)* 8 de agosto de 1981; 283 (6288): 411.
 21. Huguenin R. La transillumination dans le diagnostic des tumeurs du sein. *Presse Med* octubre de 1934; 79.
 22. Isard HJ. Breast disease and correlation of images: mammography - thermography - diaphanography. *Prog Clin Biol Rev.*
 23. Lafreniere R et al. Infrared light scanning of the breast. *Am Surg* marzo de 1986; 52 (3): 123-128.
 24. Marshall Y et al. Diaphanography as a means of detecting breast cancer. *Radiology* febrero de 1984; 150 (2): 339-343.
 25. McIntosh DM. Breast light scanning: a real-time breast-imaging modality. *J Can Assoc Radiol* diciembre de 1983; 34 (4): 288-290.
 26. Ohlsson B, Gundersen J, Nilsson D. Diaphanograph: A method for evaluation of the female breast. *World Journal of Surgery* 1980; 4.
 27. Sartorius OW, Morris PL. The vascularity of benign and malignant breast tissues and its role in diaphanography.
 28. Sickles EA. Breast cancer detection with transillumination and mammography. *AJR* abril de 1984; 142 (4): 841-844.
 29. Thomas BA. Breast transillumination using the sinus diaphanograph (letter). *Br Med J (Clin Res)* 17 de octubre de 1981; 283 (6298): 1057.
 30. Wallberg H. Diaphanography in various breast disorders. Clinical and experimental observations. *Acta Radiol Diagnosis* 1985; 26: 271.
 31. Wallberg H et al. Diaphanograph in breast carcinoma. Correlation with clinical examination, mammography, cytology and histology. *Acta Radiol (Diagn)* (Stockh) enero-febrero de 1985; 26 (1): 33-44 (63 ref).
 32. Wallberg H et al. Diaphanography in benign breast disorders. Correlation with clinical examination, mammography, cytology and histology. *Acta Radiol (Diagn)* (Stockh) marzo-abril de 1985; 26 (2): 129-136.
 33. Wallberg H et al. Breast carcinoma and benign breast lesions. Diaphanography and quantitative evaluation using the computer-controlled image scanner Osiris. *Acta Radiol (Diagn)* (Stockh) septiembre-octubre de 1985; 26 (5): 535-541.
 34. Wallberg H et al. The value of diaphanography as an adjunct to mammography in breast diagnostics. *Acta Chir Scand (suppl.)* 1986; 530: 83-87.
 35. Wallberg H, Alveryd ALV, Lundqvist H. Light-Scanning or light mammography, a computerized real time transillumination of the breast.
 36. Watmough DJ. A light torch for the transillumination of female breast tissues. *Br J Radiol* 1982; 54: 163.
 37. Watmough DJ. Breast transillumination using the sinus diaphanograph (letter). *Br Med J (Clin Res)* 9 de enero de 1982; 284 (6309): 114.
 38. Watmough DJ. Transillumination of breast tissues: factors governing optimal imaging of lesions. *Radiology* 1982; 147: 89-92.