



ORIGINAL

Parámetros mamográficos: compresión, dosis y discomfort



S. Blanco^{a,b,c,*}, C. Di Risio^b, D. Andisco^c, R.R. Rojas^d y R.M. Rojas^d

^a Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina

^b Laboratorio de Dosimetría y Tecnología Médica, Facultad de Ingeniería Universidad de Belgrano, Buenos Aires, Argentina

^c Instituto Nacional del Cáncer, Buenos Aires, Argentina

^d Centro de Diagnóstico Rojas, Buenos Aires, Argentina

Recibido el 17 de febrero de 2017; aceptado el 21 de abril de 2017

PALABRAS CLAVE

Mama;
Mamografía;
Compresión

Resumen

Objetivo: Confirmar la importancia de la compresión en mamografía, y relacionarla con el discomfort manifestado por las pacientes.

Materiales y métodos: Se emplearon 2 muestras de 402 y 268 mamografías, obtenidas en dos centros de diagnóstico que poseen el mismo equipo mamográfico pero diferentes técnicas de compresión. Las edades variaron entre los 21 y los 50 años.

Resultados: Se observó una sensible disminución en la dosis recibida a mayor compresión. Sin embargo, no se obtuvo una diferencia significativa en lo que respecta a los reclamos de las pacientes en relación con el discomfort experimentado.

Discusión y Conclusión: La compresión en mamografía, siguiendo los estándares internacionales de una fuerza entre 80-120 N, es efectiva en cuanto a la reducción de dosis, sin por eso ser insoportable para la paciente. Este discomfort tampoco está relacionado con la glandularidad de la mama.

© 2017 Sociedad Argentina de Radiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Breast;
Mammography;
Pressure

Mammography parameters: compression, dose, and discomfort

Abstract

Objective: To confirm the importance of compression in mammography and relate it to the discomfort expressed by the patients.

Materials and methods: Two samples of 402 and 268 mammographies were obtained from two diagnostic centres that use the same mammographic equipment, but different compression techniques. The patient age range was from 21 to 50 years old.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: s.blanco@gmail.com (S. Blanco).

Results: A significant decrease in the dose received was observed at higher compression. However, there was no significant difference as regards patients complaining about the discomfort experienced.

Discussion and Conclusion: Compression in mammography, following the international standards of a pressure between 80-120 N, is effective in reducing the dose without being unbearable for the patient. This discomfort is also unrelated to the glandularity of the breast.

© 2017 Sociedad Argentina de Radiología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La mamografía es una técnica radiológica especialmente compleja debido a la conformación de la mama. Esta tiene tres tipos de tejidos que se distribuyen sin patrón fijo y varían en cada mujer, según la edad, el espesor, la gestación, la lactancia y la situación hormonal.

Debido al pequeño tamaño de algunas estructuras patológicas que permitirían una detección precoz del cáncer, la mamografía se convierte en el estudio radiológico más dependiente de los factores de calidad del mamógrafo y de su ejecución¹⁻³.

En particular, la compresión de la mama durante la realización de la mamografía ha sido objeto de diferentes estudios, ya que produce una reducción uniforme del espesor de la mama, optimiza el contraste radiológico, disminuye la distancia objeto-receptor (permitiendo obtener mayor nitidez y detalle, y mayor resolución de bordes de las estructuras glandulares)⁴, reduce la dosis radiante al paciente¹, inmoviliza el órgano disminuyendo la borrosidad cinética, y separa estructuras glandulares sobrepuestas, facilitando su interpretación. La compresión en la mamografía es un importante y fundamental componente de la técnica y del control de calidad³. Sin embargo, constituye un tema álgido y controversial dentro de los comentarios de nuestras pacientes^{5,6}.

En el presente trabajo se analizan los parámetros de control habituales y se incluye como factor el confort de las pacientes frente al proceso de compresión de la mama.

Se pudo confirmar la importancia de la compresión en Mamografía para lograr una disminución de las dosis y relacionarla con el confort manifestado por las pacientes⁷⁻⁹.

Materiales y métodos

Se adquirieron mamografías en dos centros privados de alto nivel tecnológico (en adelante, #centro1 y #centro2), ambos con un equipo mamográfico digital directo Amulet Fujifilm, modelo FDR 2000-DRSA, ánodo de tungsteno (W), filtro de rodio (Rh), del año 2014. En todos los casos se siguieron los protocolos del centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y se cumplieron los derechos de privacidad y de consentimiento informado.

Cada centro adquirió los estudios en forma estándar, según sus procedimientos habituales, y como parte de este

trabajo se preparó una planilla para volcar la información de cada procedimiento, que los operadores fueron completando a lo largo de seis meses. Los estudios fueron realizados adoptando normativas internas de trabajo por tres técnicas radiólogas: una técnica titular secundada por dos reemplazantes en caso de enfermedad o ausencia de la primera.

Las pacientes fueron seleccionadas del grupo etario entre 21 y 50 años, no eran gestantes ni estaban en período de lactancia, ni tenían antecedentes de cirugía. Eran asintomáticas y no detallaban ingesta de hormonas u otro tipo de medicación (sedantes). También se tomó el recaudo de realizar el estudio al menos una semana después de sus ciclos menstruales.

Se registró la edad de la paciente, si era su primera mamografía, el espesor de la mama sin comprimir, el espesor de la mama comprimida, la fuerza de compresión, los parámetros de exposición (kV, mAs) y la dosis entregada según la medición del equipo. Las dosis entregadas se corroboraron previamente con un control de calidad para verificar que los valores leídos en el *display* del equipo fueran concordantes con los obtenidos en forma independiente mediante el instrumental de control de calidad. Además, se controló la fuerza de compresión, la exactitud, la reproducibilidad, el estado del Control Automático de Exposición (CAE) y la calidad de imagen con fantoma de según la American College of Radiology (ACR). Todos los procedimientos de verificación de dosis y control de calidad se realizaron de acuerdo con los protocolos del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)^{2,3}.

En cada caso se registraron cuatro imágenes, dos en posición craneocaudal y dos medio-oblicua-lateral. A su vez, se les solicitó a las pacientes que manifestaran su grado de molestia ante la compresión. El personal técnico fue especialmente adiestrado con consignas de contención y vocabulario específico para explicar el desarrollo de la prestación y los recaudos durante la compresión. Con tal fin fueron diseñados (para información al paciente) dos pósters: uno sobre los beneficios y el probable confort que confiere la práctica mamográfica; y otro como guía a seguir, en el que se tipificaba el grado de aceptación, confort o dolor experimentado.

Bajo la supervisión de la técnica, la paciente dejó informado que aceptaba el estudio y posteriormente el grado de confort experimentado. Para esto se tomaron valores desde 1 (tolerable sin problemas) hasta 4 (mucho confort).

Se empleó el BIRADS™ (ACR) como normativa de clasificación de hallazgos mamográficos y no se reportaron BIRADS mayores de 3 en los casos analizados.

Para efectuar los cálculos se tomó cada mama como caso independiente. Las imágenes fueron aceptadas como válidas para el diagnóstico por el personal médico interviniente, con el porcentaje habitual de rechazos (5%) para este tipo de prácticas, en los centros de diagnóstico estudiados.

Resultados

#Centro 1

El análisis de las planillas entregadas por los operadores obtuvo datos de 201 pacientes, que, como se ha comentado, se analizaron como independientes (402 registros en total).

La muestra contó con 102 pacientes que se realizaban mamografías por primera vez. La edad promedio fue de 36 años (mediana: 35 años). Con respecto a las que no era la primera vez que realizaban el estudio, la edad promedio fue de 45 años (mediana: 42 años).

Del análisis de los datos se obtuvo que la fuerza de compresión promedio fue de 72 ± 17 N, con valores máximos y mínimos de 119 N y 32 N, respectivamente. Dado que la fuerza de compresión, de por sí, no puede considerarse el único parámetro para analizar a la población (debido a las diferencias en tamaño, glandularidad y confort), se calculó para cada caso una relación porcentual de compresión:

Rel. Comp. = $([\text{espesor sin compresión} - \text{espesor con compresión}] / \text{espesor sin compresión}) * 100$

Los resultados muestran un promedio de 31% para esta relación, considerando la muestra completa de 201 pacientes.

Con respecto a la tolerancia a la compresión, la cuantificación se realizó de acuerdo con valores a partir 1 (tolerable sin problemas) hasta 4 (mucho discomfort). El promedio resultó de 1,56 para las pacientes de primer estudio y de 1,27 para las restantes pacientes. Se concluyó que la mayoría de las pacientes define al proceso de compresión como soportable fácilmente o con poca molestia.

La dosis media obtenida para toda la población fue de 2,03 mGy (mediana: 1,96 mGy), con una alta dispersión, mientras que los valores fluctuaron entre un máximo de 3,81 mGy y un mínimo de 0,51 mGy.

Los resultados para los casos con más de un estudio se muestran en la [figura 1](#). Allí, al graficar la dosis recibida en función del número de paciente, se puede apreciar la relativamente alta dispersión de los valores de dosis.

#Centro 2

Se registraron estudios de 134 pacientes (268 casos). La muestra contó con 54 pacientes que se realizaban una mamografía por primera vez. La edad promedio fue de 35 años. Con respecto a los casos en los que no era la primera vez que realizaban el estudio, la edad promedio fue de 43,5 años (mediana: 41 años).

De los datos analizados se obtuvo que la fuerza de compresión promedio utilizada fue de 89 ± 10 N, con valores máximos y mínimos de 116 N y 70 N, respectivamente. La

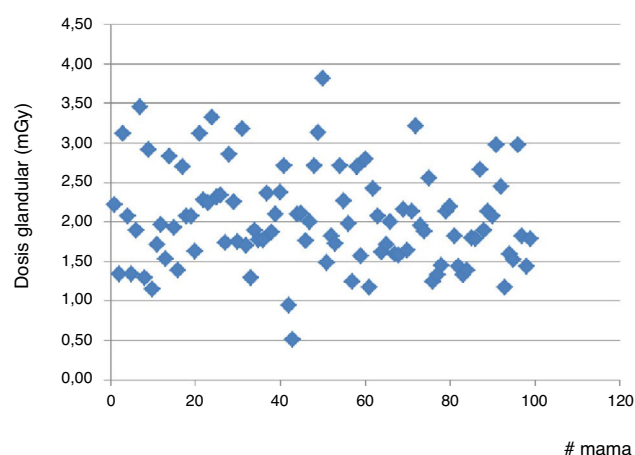


Figura 1 Dosis aplicada en cada mama considerada.

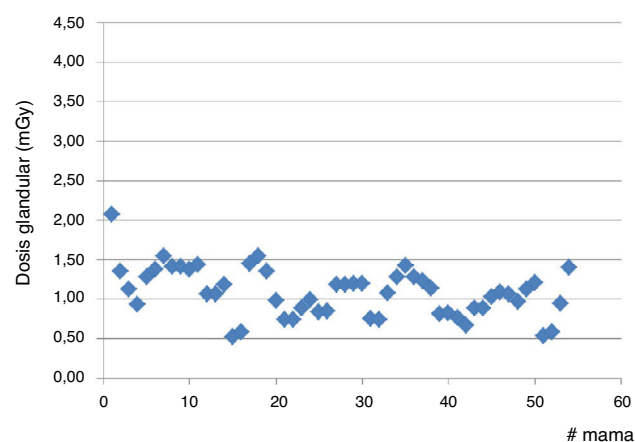


Figura 2 Dosis aplicada en cada mama considerada en pacientes que se realizan por primera vez el estudio.

relación de compresión fue igual a la definida anteriormente:

Rel. Comp. = $([\text{espesor sin compresión} - \text{espesor con compresión}] / \text{espesor sin compresión}) * 100$

Los resultados muestran un promedio de 36%, considerando la muestra completa. Los valores fluctuaron entre un máximo de 62% y un mínimo de 19%.

Con respecto a la tolerancia a la compresión, calculada como en el caso anterior, el promedio global resultó de 1,81 para las pacientes de primera vez y 1,52 para el resto (levemente superior al #Centro1, pero en el límite de lo soportable sin excesivo discomfort).

La dosis media obtenida para toda la población fue de 1,14 mGy (con límites entre 2,08 mGy y 0,52 mGy).

Las [figuras 2 y 3](#) muestran, con la misma escala utilizada para el #Centro1 a fines de comparación, la dosis en función del número de casos, en el primer ejemplo para las pacientes de primera vez, y en el segundo, para toda la población.

La [figura 4](#) muestra la relación entre el porcentaje de compresión y la dosis recibida. Puede apreciarse en el gráfico la línea de tendencia que evidencia claramente la disminución de dosis con el aumento de la compresión. No puede esperarse una relación lineal absoluta, ya que la

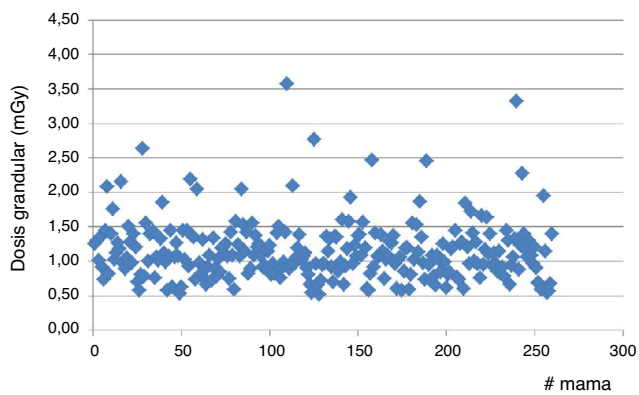


Figura 3 Dosis aplicada en cada mama considerada. Número total de pacientes.

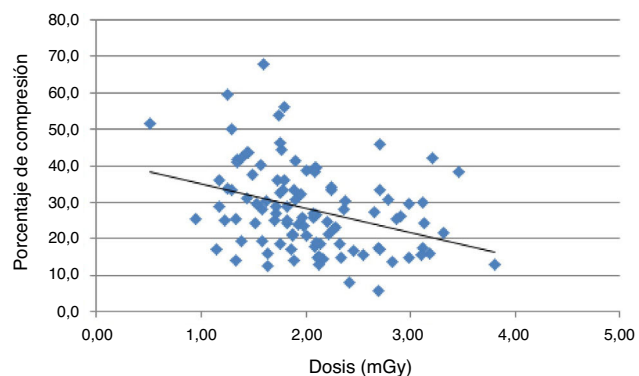


Figura 4 Dosis en función del porcentaje de compresión.

compresión dependió de la tolerancia de la paciente y de otras variables, como la glandularidad de la mama.

Discusión

Al analizar los datos obtenidos, el equipo de trabajo consideró que, si bien los estudios habían sido aptos para diagnóstico, las dosis medias impartidas en condiciones de menor compresión eran excesivas, considerando los estándares de un mamógrafo digital para esos espesores y glandularidades. En cambio, la dosis media resultó significativamente más baja con mayores fuerzas de compresión aplicadas.

Actualmente las dosis de referencia para Mamografía (3 mGy) han quedado desactualizadas con la incorporación de mamógrafos digitales y están en discusión en los organismos internacionales y nacionales (OIEA, ICRP, INC)¹⁰.

El hecho de tomar dos mamógrafos de la misma marca y año de instalación permitió hacer una comparación de las técnicas aplicadas sin el elemento distorsionador del mamógrafo.

Resulta fundamental incluir en el Programa de Control de Calidad del Centro de Diagnóstico un registro del tipo de las planillas desarrolladas para este estudio, ya que esto permite realizar un seguimiento de la actividad y efectuar las acciones correctivas, si fueran necesarias.

Finalmente, gracias a los datos recabados sobre la edad de la población que se realizaba por primera vez en ambos

casos, se puede afirmar que la edad promedio es baja, en comparación con las recomendaciones de algunas instituciones nacionales e internacionales de salud, pero no de algunas sociedades médicas.

El presente trabajo es una contribución respecto de las buenas prácticas en estos procedimientos, que incluyen indudablemente la recopilación sistemática de datos no normalmente requeridos (por ejemplo, espesores de mama con y sin compresión), y el estudio sistemático de las dosis impartidas en los procedimientos y la actitud de la paciente ante el disconfort^{11,12}.

Conclusión

Es una buena práctica trabajar con el porcentaje de compresión como decisión para la fuerza de compresión a utilizar. Un aumento del 5% en promedio en la fuerza de compresión utilizada permitió disminuir significativamente las dosis impartidas en los estudios. Para la población analizada en este estudio, un 35% de compresión parece ser un valor adecuado para garantizar dosis muy aceptables.

Con respecto al estado de disconfort declarado por las pacientes, se deduce que, a la luz de la muestra total obtenida, no parece estar vinculado a variaciones normales de la fuerza de compresión aplicada, ni al hecho de tratarse o no del primer estudio que se efectúa la paciente.

Alentamos una práctica con información precisa y contención hacia los pacientes por ser objetivos estratégicos en la aceptación y confortabilidad de esta práctica.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

La Dra. Susana Blanco agradece a CONICET por financiar su trabajo y a la Facultad de Ingeniería e Informática de la Universidad de Belgrano. La Dra. Cecilia Di Risio agradece a la Facultad de Ingeniería e Informática de la Universidad de Belgrano. El Dr Roberto R. Rojas agradece al staff de técnicas de Radiología, seleccionado de los centros de referencia, que participaron junto con los Dres. Ricardo M. Rojas y Gabriela Sastre en la tomas de las muestras, y a la Lic. R. Pircchio de la CNEA por las evaluaciones dosimétricas realizadas.

Bibliografía

1. American College of Radiology, Committee on Quality Assurance in Mammography. Mammography Quality Control Manual. Reston: American College of Radiology; 2011.
2. Agencia Internacional de Energía Atómica, Organismo Internacional de Energía Atómica. Control de Calidad en Mamografía. TECDOC-1517. Viena: OIEA;2006.
3. Agencia Internacional de Energía Atómica. Quality Assurance Programme for Digital Mammography IAEA Human Health Series 1482; Viena: IAEA;2012.
4. Saunders RS Jr, Samei E. The effect of breast compression on mass conspicuity in digital mammography. *Med Phys.* 2008;35:4464–73.
5. Korf A, Herbst CP, Rae W. The relationship between compression force, image quality and radiation dose in mammography. *South African Journal of Radiology.* 2009;13:86.
6. Groot JE, Branderhorst W, Broeders M, den Heeten GJ, Grimbergen CA, Amsterdam NL, et al. Standardizing mammographic breast compression: Pressure rather than force? Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1594/ecr2012/C-2383>.
7. Brnić Z, Hebrang A. Breast compression and radiation dose in two different mammographic oblique projections: 45 and 60 degrees. *Eur J Radiol.* 2001;40:10–5.
8. Poulos A, McLean D, Rickard M, Heard R. Breast compression in mammography: how much is enough. *Australas Radiol.* 2003;47:121–6.
9. Poulos A, McLean D. The application of breast compression in mammography: a new perspective. *Radiography.* 2004;10:131–7.
10. Instituto Nacional del Cáncer. Guía Técnica de Controles de Calidad en Mamografía; Buenos Aires: INC; 2015. Disponible en <http://www.msal.gov.ar/inc>.
11. Whelehan P, MacGillivray S, Dundee UK. Breast cancer screening: how many women do not reattend because of painful mammography? Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1594/ecr2012/C-2540>.
12. Groot JE, ten Voorde M, Branderhorst W, Broeders M, Grimbergen CA, den Heeten GD, et al. What determines pain in mammographic breast compression? Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1594/ecr2012/C-2384>.