

# Comparación de la DGM en pacientes según el porcentaje de glandularidad de la mama

## Comparison of the DGM in patients by percentage of breast glandular

C. Viloría<sup>1</sup>, A. Puertas<sup>1</sup>, J. Morales<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia– Sede Medellín.

Recibido 22 oct 2007; Aceptado 2 sep 2009; Publicado en línea 30 oct 2009

### Resumen

Una de las mayores causas de mortalidad de las mujeres en el mundo es el cáncer en mama, por lo tanto se ha hecho necesario implementar programas de detección precoz de esta patología, siendo la mamografía el mejor método utilizado hasta hoy pero tiene asociado un riesgo radiológico en esta práctica con rayos-x. La Dosis Glandular Media (DGM) es la medida que se acepta como indicativo del riesgo radiológico, la cual es estimada según los protocolos internacionales en función de la capa hemirreductora del espectro de rayos X utilizado y el espesor de la mama comprimida y considerando una mama estándar de 50% de glandularidad. Estudios recientes de los grupos de investigación liderados por Dance en Inglaterra y Klein en Alemania, han mostrado como varía la DGM con la composición glandular de la mama. En este trabajo se estima la DGM para un grupo de 83 mujeres de la ciudad de Medellín en un rango de edades de 40 - 80 años, según el protocolo Europeo y su diferencia cuando se tiene en cuenta factores adicionales como la composición de mama de cada paciente para las diferentes edades y espesores de mama comprimida. Los resultados obtenidos muestran que el valor de DGM aumenta cuando se tienen en cuenta los factores adicionales respecto al cálculo considerando la mama estándar.

**Palabras claves:** dosimetría, mamografía

### Abstract

Breast cancer is one of most common causes of death in the women in the world, so it there was been necessary to implement programs of precocious detection of this pathology. The mammography is the best method used at the moment, but it has a radiological risk associate in the practice with X-rays. The mean glandular breast dose (MGD) is the measure that is accepted as indicative radiological risk, which is estimated in accordance with international protocols, depending on the half value layer, the spectrum of X-ray used, the thickness of the breast compressed and considering one breast standard 50 % glandular tissues. Recent studies of investigation groups led by Dance and Klein, in England and Germany respectively, they show that the MGD varies with the composition glandular breast. This paper estimates the MGD for a group of 83 women from the city of Medellin in age range of 40 to 80 years old, according on the European Protocol and its difference when taking into account additional factors such as the breast composition patient per ages and different thicknesses of compressed breast. The results obtained showed that the value of DGM was increased when the factors properly were took into account in regard to the calculation of the standard breast.

**Keywords:** dosimetry, mammography

© 2009 Revista Colombiana de Física. Todos los derechos reservados.

## 1. Introducción

Debido a la importancia de los programas para la detección temprana de cáncer de mama, dada la alta mortalidad que

presenta esta neoplasia, en Colombia se han venido incrementando los servicios de tamizaje de mamografía, esto hace necesario implementar programas de garantía de calidad con el fin de obtener una calidad óptima de todo el

proceso diagnóstico con la mínima dosis posible. La implementación de un método para estimar la dosis en estudios de mamografía, en conjunto con los programas de control de calidad, permiten establecer una dosis mínima en cada examen radiológico y además contribuye a la estandarización de este tipo de estudios. El kerma en la superficie de entrada de la mama (ESAK), es el parámetro medible para estimar la dosis glandular media, DGM, la cual es la magnitud más representativa para estimar el riesgo asociado a los procedimientos de mamografía. La estimación de la DGM se obtiene a partir del factor de conversión, g (mGy en mama/mGy en aire), que depende de la calidad del haz de rayos X utilizado (capa hemorreductora, KVp, mAs), del espesor de la mama comprimida y de la proporción de tejido graso y fibroglandular (coeficientes de interacción). En este trabajo se presentan los resultados de la evaluación de la DGM considerando la proporción de tejido adiposo y tejido glandular de 50 y 50% respectivamente como lo recomienda el Protocolo Europeo [1,2] y la DGM considerando la fracción de glandularidad como parámetro dependiente de la edad según Dance y Klein [3,4], en un grupo mujeres en tres centros hospitalarios de la ciudad de Medellín.

## 2. Metodología

Se excogieron tres instalaciones con servicio de mamografía de la ciudad de Medellín y realizaron todas las pruebas de control de calidad, basados en el Protocolo Europeo y el IAEA-TECDOC-1517[1,5]. En estos establecimientos se recolectaron datos de 83 mujeres voluntarias sometidas a exámenes de mamografía incluyendo la edad de las pacientes y 409 estudios entre cráneo caudal y oblicua. Se verificó la técnica utilizada (kV y mAs), el espesor de la mama comprimida, y la combinación ánodo-filtro y en todas las instituciones evaluadas esta combinación es de Mo-Mo. Para la estimación de dosis glandular media, DGM, se procedió de la siguiente forma: se determina el Kerma en Aire en la Superficie de Entrada de la mama (ESAK) mediante la siguiente relación:

$$ESAK(mGy) = \frac{R(mGy * m^2 / mAs) * C(mAs)}{DFP_A^2(m^2)} \tag{1}$$

En donde R es el rendimiento a 1 metro, correspondiente a la combinación ánodo-filtro utilizado y kilovoltaje aplicado, C la carga aplicada y DFPa la distancia desde el foco a la entrada de la mama. La Dosis Glandular Media (DGM) se obtiene:

$$DGM = ESAK . g . c_e . s \tag{2}$$

En donde g es el factor de conversión de kerma en aire sin retrodispersión en DGM[1,2]. El factor s es la corrección que se introduce dependiendo de la combinación ánodo-

filtro[5], que para el caso Mo-Mo este toma el valor de 1. El factor  $c_e$  es un factor introducido por Dance [3], el cual depende de la capa hemorreductora y del espesor de la mama comprimida y el porcentaje de glandularidad. El Protocolo Europeo así como el IAEA-TECDOC-1517[1,5], consideran el factor  $c_e$  igual a 1, asumiendo siempre un porcentaje de glandularidad de 50%. Para determinar el factor  $c_e$ , es necesario hayar el porcentaje de glandularidad a partir de la ecuación (3):

$$\% \text{ glandularidad} = at^3 + bt^2 + ct + d \tag{3}$$

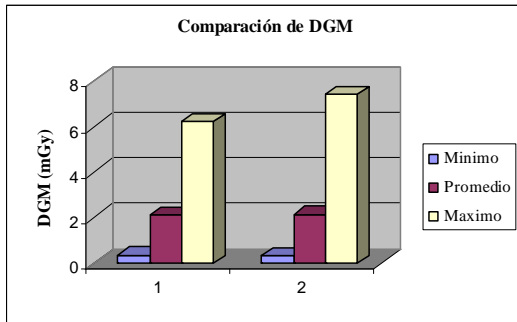
Donde t es el espesor de la mama comprimida y los valores a, b, c y d son coeficientes ajustados, dados en la Tabla No.1. Con el porcentaje de glandularidad obtenido para cada espesor de mama, se hayó el factor  $c_e$  a partir de los datos proporcionados por Dance[3]:

**Tabla No.1** Coeficientes para el ajuste polinomial como funcion del espesor de la mama.

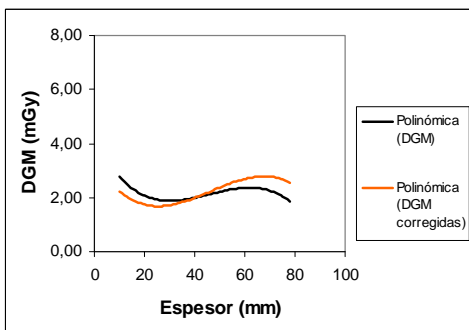
| Coeficiente | Edad 40-49 años | Edad 50-64 años |
|-------------|-----------------|-----------------|
| a           | 0,00005209      | -0,0001118      |
| b           | 0,00125494      | 0,03932         |
| c           | -1,988          | -4,544          |
| d           | 138,8           | 176,0           |

**Tabla 2.** DGM para las tres instalaciones teniendo en cuenta el porcentaje de glandularidad.

| DGM, 50% Glandularidad           |                     |        |          |        |
|----------------------------------|---------------------|--------|----------|--------|
| centro                           | No. De radiografias | Mínimo | Promedio | Maximo |
| 1                                | 162                 | 0,42   | 1,23     | 3,24   |
| 2                                | 168                 | 1,49   | 3,00     | 6,21   |
| 3                                | 79                  | 0,38   | 2,14     | 5,83   |
| Total                            | 409                 | 0,38   | 2,11     | 6,21   |
| DGM, según el % de glandularidad |                     |        |          |        |
|                                  | No. De radiografias | Mínimo | Promedio | Maximo |
| 1                                | 162                 | 0,44   | 1,31     | 3,40   |
| 2                                | 168                 | 1,27   | 3,10     | 7,40   |
| 3                                | 79                  | 0,35   | 1,95     | 4,59   |
| Total                            | 409                 | 0,35   | 2,16     | 7,40   |



**Fig.1** Comparación de DGM, sin corrección por glandularidad 1 y con corrección 2



**Fig.2** Ajuste polinomial de los promedios en función del tamaño de la mama comprimida.

#### 4. Resultados

Las DGM obtenidas para cada uno de los centros teniendo en cuenta ambos métodos de calculos, es decir con  $c_e$  igual a uno y con  $c_e$  determinado según la edad y el tamaño de mama comprimida, se presentan en la tabla No. 1. En estos resultados se puede observar que el valor promedio de la DGM de todos los estudios es mayor cuando se corrige por fracción de glandularidad, de igual forma se representan estos resultados en la fig.1. Esta tendencia se muestra también en la relación por centro hospitalario con excepción del Centro 3.

#### Conclusiones

La obtención de la DGM con la mayor precisión posible, permite compararlos con los valores orientativos de mamografía reportados Internacionalmente (3 mGy), que como se puede observar de los resultados, estos están en promedio por debajo o alrededor del nivel de referencia. Este estudio caracteriza la exposición médica de los pacientes en los servicios analizados y sirve de indicador integral del sistema de calidad implementado y permitirá en estudios mas amplios establecer los propios niveles de referencia.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen al DIME por la financiación de este trabajo.

#### Referencias

- [1] European Protocol on Dosimetry in Mammography, European Comisión, Brusela Luxemburgo, 1996; OIEA
- [2] Dance, D. R, Monte Carlo Calculation of Conversion Factor for the estimation of Mean Glandular Breast Dose. Phys. Med. Biol., 35, 1211-1219, 1990.
- [3] Dance, D. R, CL Skinner, KC Young, JR Beckett, CJ Kotre, Additional factors for the estimation of Mean Glandular Breast Dose dose using the UK mammography dosimetry protocol. Phys. Med. Biol., 45, 3225-3240, 2000.
- [4] R. Klein, H. Aichinger, J. Dierkert, J.T.M Jansen, S Joite-Barfub, M Sabel, R. Schulz-Wendtland, J. Zoetelief, Determination of average glandular dose whit modern mamography units for two large groups of patient. Phys. Med. Biol., 42, 651-671, 1997.
- [5] Organismo Internacional de Energía Atómica, Control de Calidad en Mamografía, IAEA-TECDOC-1517, 2006.