

Artículo de revisión científica

# Comportamiento de la glucosa y la $^{18}\text{F}$ -FDG en tumores malignos, con enfoque en el cáncer de mama

## Behavior of glucose and $^{18}\text{F}$ -FDG in malignant tumors, focus on breast cancer

### Autores:

Colmener R. Luis. MD, PhD<sup>1</sup>; Noboa J. Adriana MD<sup>2</sup>; Lupera Hernán MD<sup>3</sup>; Terán. José. MD<sup>4</sup>; Aguirre. José MD<sup>5</sup>; Haro. Elfa, MD<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Médico Nuclear, Doctor en Ciencias Médicas, Editor Grupo Conceptualizando. Asesor Oncoimagen. Quito, Ecuador.

<sup>2</sup> Médico Radióloga especialista PET/CT Oncoimagen. Quito, Ecuador.

<sup>3</sup> Médico Oncólogo, Hematólogo. Hospital Metropolitano. Quito, Ecuador.

<sup>4</sup> Médico Cirujano Oncólogo, Hospital Metropolitano. Quito, Ecuador.

<sup>5</sup> Médico Cirujano Oncólogo. Hospital de los Valles. Quito, Ecuador.

<sup>6</sup> Médico Nuclear, Jefe del Servicio de PET/CT SOLCA. Guayaquil, Ecuador.

**Palabras clave:** PET FDG, Cáncer de mama, metástasis, recurrencia.

**Key words:** PET FDG, Breast cancer, metastasis, recurrence.

**Comité de ética:** Este estudio no requiere autorización del comité de ética, se trata de un artículo científico basado en revisiones bibliográficas y estudios.

**Correo para correspondencia del autor principal:**

Dr. Luis Felipe Colmener  
luiscolmener@gmail.com

**Fecha de recepción:**  
07 octubre de 2018

**Fecha de aceptación:**  
07 de diciembre de 2018

**Resumen:** El subtipo histológico, el estado del receptor y otros factores biológicos, afectan en gran medida la avidéz de la neoplasia mamaria en la tomografía por emisión de positrones (PET con fluorodeoxiglucosa FDG). La FDG PET unida a la tomografía computarizada (CT) ha demostrado un excelente valor en la evaluación de metástasis ganglionares a distancia y extra axiales. Los pacientes con cáncer de mama en etapa temprana no se benefician de la  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT; sin embargo, las metástasis a distancia insospechadas, pueden revelarse mediante la estadificación sistémica de los cánceres de mama localmente avanzados mediante  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT y esto, tiene un impacto sustancial en el manejo del paciente. La  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT, ha demostrado ser valiosa en la evaluación de la respuesta al tratamiento y en la detección de la recurrencia de la enfermedad.

**Abstract:** Histological subtype, the state of the receptor and other biological factors, greatly affect the avidity of mammary neoplasia in positron emission tomography (PET with fluorodeoxyglucose FDG). FDG PET combined with computed tomography (CT) has shown excellent value in the evaluation of distant and extra-axial lymph node metastases. Patients with early-stage breast cancer do not benefit from  $^{18}\text{F}$ -FDG PET / CT; however, unsuspected distant metastases can be revealed by systemic staging of locally advanced breast cancers using  $^{18}\text{F}$ -FDG PET / CT and this has a substantial impact on patient management.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET / CT has been shown to be valuable in the evaluation of the response to treatment and in the detection of recurrence of the disease.

## Introducción

Las modalidades de imágenes metabólicas visualizan procesos fisiológicos a nivel celular y molecular. La Medicina Nuclear actual tiene un papel primordial en el manejo del cáncer de mama (CM). Aunque las tasas de mortalidad han disminuido en las últimas décadas, el CM sigue siendo el cáncer más diagnosticado en las mujeres. En los Estados Unidos, se prevé que en 2018 ocurran aproximadamente 266.120 casos nuevos de CM invasivo femenino, junto con 2550 casos en hombres y 63.960 casos nuevos de CM in situ<sup>1</sup>.

En 2017 el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del Ecuador, presenta algunas cifras de acuerdo al Anuario de Camas y Egresos hospitalarios 2016, donde se registraron 3.741 egresos hospitalarios a causa de esta enfermedad. En el 2016, 641 personas murieron a consecuencia del CM. Desde el 2012 el número de muertes por esta causa fue de 2.760 personas<sup>2</sup>.

La estadificación precisa es importante para el tratamiento de la enfermedad. En la estadificación del CM, se utiliza la clasificación de tumores, ganglios y metástasis (TNM). En la evaluación del tamaño del tumor (T), las técnicas convencionales que incluyen mamografía y ultrasonido. Estas proporcionan infor-

mación suficiente, mientras que la resonancia magnética (RM) es el método preferido para la evaluación de tumores multifocales. Para la estadificación ganglionar axilar (N), en pacientes con axila clínicamente negativa, la biopsia de ganglio linfático centinela se ha convertido en un enfoque estándar, donde el análisis histopatológico de los ganglios centinelas se realiza de forma intra operatoria. En la etapa M los estudios con gammagrafía ósea y tomografía computarizada son los más utilizados.

Los estudios que evalúan el papel de la PET/CT con  $^{18}\text{F}$ -FDG de todo el cuerpo para definir las características tumorales primarias y las metástasis ocultas de los ganglios linfáticos axilares, no muestran beneficios sobre los métodos estándar. Sin embargo, la detección del compromiso de los ganglios linfáticos extra-axilares y las metástasis distantes en la estadificación inicial se ha indicado como la principal contribución de la PET con  $^{18}\text{F}$ -FDG para el manejo del CM. De acuerdo con las directrices de la Red Nacional Integral de Cáncer (NCCN), se recomienda la utilización de la  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT en la estadificación del CM, categoría IIB, comenzando desde el estadio IIIA (T3, N1, M0). Otros estudios indicaron que la contribución de  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT aumenta con la etapa y que el uso de  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT de la etapa IIB y IIIA operable sería beneficioso<sup>3</sup>.

Consideramos que además de la etapa del tumor según TNM, factores como el pronóstico, la estrategia terapéutica, la predicción de la enfermedad de un paciente, el resultado de la terapia depende de parámetros adicionales, por ejemplo, el tipo de histología, el estado del receptor de esteroides o la expresión del receptor HER2/neu4. Por lo tanto, a pesar de la alta heterogeneidad entre los estudios con respecto a los estadios clínicos, la biología del tumor (CM inflamatoria, CM triple negativa), los puntos finales (supervivencia general, supervivencia libre de progresión, supervivencia libre de enfermedad), la metodología (ganglios axilares) el diseño (retrospectivo o prospectivo), todos los estudios publicados hasta hoy, encontraron que la  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT es más de lo que se plantea actualmente<sup>5</sup>.

## Objetivo

El objetivo de este artículo es presentar una revisión actualizada acerca de la utilidad y aplicaciones de la  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT en el CM, en diferentes etapas de la enfermedad

Actividad Glucolítica con  $^{18}\text{F}$ -FDG PET, Biología Tumoral y Pronóstico. Sabemos que el  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT utiliza el  $^{18}\text{F}$ -FDG que es un análogo de la glucosa como trazador para el estudio glicolítico del comportamiento tumoral. La heterogeneidad de la captación de  $^{18}\text{F}$ -FDG en el CM dependerá de múltiples factores asociados al comportamiento metabólico tumoral<sup>6</sup>.

La avidéz de  $^{18}\text{F}$ -FDG de un carcinoma ductal infiltrante, por ejemplo, supera la de un carcinoma lobular infiltrante. Por otro lado, la captación de  $^{18}\text{F}$ -FDG en un carcinoma ductal in situ suele ser débil. La acumulación de  $^{18}\text{F}$ -FDG también se correlaciona con el grado histológico del tumor (diferenciación vs des diferenciación) y la expresión inmunohistoquímica<sup>6</sup>.

Los tumores de mama triple negativos son un subtipo agresivo del CM con mal pronóstico y han demostrado una avidéz  $^{18}\text{F}$ -FDG relativamente alta. Los datos actualmente existentes apuntan a la conclusión de que la captación de  $^{18}\text{F}$ -FDG en el tumor primario de mama se correlaciona con varios factores, que están relacionados con un peor pronóstico de la enfermedad<sup>6</sup>. El papel de entender la relación de las diferentes modalidades del estudio de la biología y metabolismo tumoral, nos harán comprender mejor la relación no estructural si no del propio comportamiento metabólico entre la PET y CM, sin olvidar que el  $^{18}\text{F}$ -FDG es un marcador biológico con la ventaja que nos da una Imagen cualitativa y cuantitativa que complementa la técnica.

### • Papel de los GLUT

Las proteínas transportadoras de glucosa (GLUT) que se encuentran en la membrana celular, son las encargadas del manejo de este tipo de fuente de energía en los tejidos neoplásicos. Se ha demostrado que la hipoxia induce la acumulación de  $^{18}\text{F}$ - fluorodesoxi-glucosa ( $^{18}\text{F}$ -FDG) en células MCF-7 de CM y esto se debe a un aumento de la actividad de los GLUT 1, debido a la modificación de estas proteínas transportadoras<sup>7</sup>.

### • Papel de las Hexoquinasa (HK-2)

La identificación de las Hexoquinasa (2HK-2) citoplasmáticas indica la localización mitocondrial. Las células que expresan HK-2 no siempre expresan GLUT1 y viceversa. Sin embargo, curiosamente, la acumulación de  $^{18}\text{F}$ -FDG parece estar asociada con un aumento de expresión GLUT1, pero no con la expresión HK-2<sup>7</sup>.

### • Papel del Ki-67

La fracción de Ki-67 representa el índice de proliferación celular muy bien estudiados en los carcinomas de próstata y de mama. El Ki-67, ha mostrado una correlación positiva estadísticamente significativa con la acumulación de  $^{18}\text{F}$ -FDG en el CM ductal. Esto representa el comportamiento biológico del CM, dado por la variación de la captación de  $^{18}\text{F}$ -FDG por el tumor; y esta avidéz también se relaciona con un verdadero factor pronóstico y predictivo<sup>7</sup>.

### • Papel de la p53

Los niveles captación tumoral de  $^{18}\text{F}$ -FDG, expresado por el valor estándar de captación (SUV), se asocia con los factores de pronóstico en el CM tales como la clasificación histopatológica y la expresión de p53, que sólo puede apreciarse a través del postoperatorio en los exámenes in vitro<sup>7</sup>.

### • Papel del HER2 o ErbB2

Los tumores de mama triple negativo se asocian con una mayor captación de  $^{18}\text{F}$ -FDG, lo cual es un reflejo de su biología agresiva. El estado receptor de progesterona (RP) y el estado HER2/neu sólo, no tuvo ningún efecto sobre la captación de  $^{18}\text{F}$ -FDG en el tumor, mientras que el análisis de los receptores de estrógenos (RE) aisladamente tuvo un efecto independiente y significativo sobre el nivel de captación. Estudios recientes en pacientes mostraron una mayor captación de FDG en el receptor de estrógeno negativos que en aquellos con expresión de receptores estrogénicos<sup>6,7</sup>.

### • Papel de los Marcadores Tumorales

Las imágenes  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET representan un modo eficaz

para detectar la sospecha de recurrencia de CM en pacientes asintomáticas con aumento del CA 15-3 y CEA. Múltiples estudios han referido que la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y la precisión de la  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET fueron igual o mayor del 93,6%, 85,4%, 96,7%, 74,5% y 92,1%, respectivamente<sup>7</sup>.

#### • Papel de los Factores Clínicos y Biológicos

Estudios han demostrado que tumores pequeños (10 mm o menores) y los tumores de bajo grado son fuente de resultados falsos negativos en  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET. Esto, debe ser relacionado con el grado de diferenciación tumoral y la resolución espacial de la técnica<sup>7</sup>.

Si unimos todo lo anterior y sumamos los parámetros metabólicos semicuantitativos (valor máximo de captación estandarizado (SUVmax)) adquirido con  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET obtendremos información sobre la biología del tumor.

El SUVmax aumenta con la agresividad biológica de los tumores; Los tumores de alto grado, receptores hormonales negativos y triple negativos tienen un SUVmax mayor que los tumores de bajo grado y receptores hormonales positivos. Sin embargo, aún no se ha establecido un límite de SUVmax debido principalmente a la enorme heterogeneidad biológica de la CM, incluso entre los tumores del mismo fenotipo molecular.

Cabe destacar, que esta medida semi-cuantitativa afecta el pronóstico de la CM tanto en los casos operables como avanzados, independientemente de la biología del tumor. Además, se ha demostrado que un acúmulo mayor de  $^{18}\text{F}$ -FDG también puede ser predictivo de mala respuesta a la quimioterapia neoadyuvante<sup>7</sup>.

La  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET puede tener un impacto en el pronóstico del paciente de dos maneras: detectando metástasis a distancias ocultas a otras técnicas y detectando actividad glucolítica en el tumor primario y los ganglios axilares.

Varios autores han comparado la estratificación pronóstica en la estadificación inicial con  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET versus imágenes convencionales. La detección de metástasis a distancia oculta en  $^{18}\text{F}$ -FDG PET se asocia con una supervivencia más corta independiente de los fenotipos moleculares<sup>8</sup>.

#### **$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT Utilidad Clínica en Cáncer de Mama**

#### • Diagnóstico primario de las lesiones mamarias

La  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT no se recomienda a principios de CM, aunque la evidencia respalda su uso en CM localmente avanzada, basada en una mejor estadificación regional y distante.

La actividad glucolítica basal del tumor se asocia con la biología y el pronóstico.

Debemos tomar en cuenta que teóricamente todo tumor inicia con una diferenciación<sup>9</sup>.

#### *Estadificación Pre terapéutica y*

#### *Estadificación T y Detección de Multifocalidad*

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT puede ser más preciso que MR en la diferenciación de lesiones mamarias como unifocales, multifocales o multicéntricas.

#### Estadificación Axilar en Tumores en Etapa Temprana

La captación de FDG en un ganglio axilar tiene un alto valor predictivo positivo de más del 80% en un entorno no infeccioso.

La acumulación de  $^{18}\text{F}$ -FDG en esta área es por lo tanto sugestivo de enfermedad maligna y disección directa de ganglios axilares o se recomienda la biopsia con aguja fina guiada por ultrasonido de la lesión.

#### *Estadificación en Enfermedad en Estadio II-III y CM Inflamatorio*

En cuanto a los pacientes con CM en estadio más avanzado, la  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT a menudo proporciona información crítica y se considera que es superior a la estadificación convencional para la detección de ganglios en región de la mama interna o enfermedad metastásica a distancia.

Por ejemplo, en casi un tercio de los pacientes con CM en estadio II-III, la  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT pudo detectar una afectación adicional de los ganglios linfáticos extra axilares, lo que potencialmente afectó la cirugía y la radioterapia.

El CM inflamatorio es una forma agresiva de CM. El 30% de todos los pacientes presentan metástasis a distancia cuando se diagnostican.

La  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT pareció aportar una contribución inestimable al evaluar el estado ganglionar y las metástasis a distancia en pacientes con CM inflamatorio y debería considerarse como una modalidad de estadificación inicial para esos pacientes<sup>11</sup>.

• **<sup>18</sup>F-FDG-PET/CT y Metástasis a Distancia del Cáncer de Mama**

*Esqueleto*

Muchos estudios sugieren que las imágenes de <sup>18</sup>F-FDG superan la CT y la gammagrafía ósea para diagnosticar lesiones de médula ósea, así como metástasis óseas líticas o mixtas. La precisión diagnóstica relativamente alta de la PET/CT con <sup>18</sup>F-FDG para detectar metástasis óseas en pacientes con CM motivó a varios investigadores a usarla como el patrón oro.

Se ha demostrado que otro de los marcadores, el <sup>18</sup>F-NAF PET/CT (Fluoruro) es altamente preciso para la detección y caracterización de lesiones líticas y escleróticas<sup>12</sup>.

*Metástasis extra esqueléticas*

En comparación con la CT estándar, la información metabólica proporcionada por la <sup>18</sup>F-FDG PET/CT puede aumentar la especificidad del examen y puede facilitar la clasificación de lesiones sospechosas indeterminadas, especialmente si tienen al menos ocho milímetros de diámetro.

La alta actividad metabólica del tejido hepático limita

la precisión diagnóstica de la PET/CT en la detección de metástasis hepáticas<sup>13</sup>.

• **Monitoreo de la Terapia**

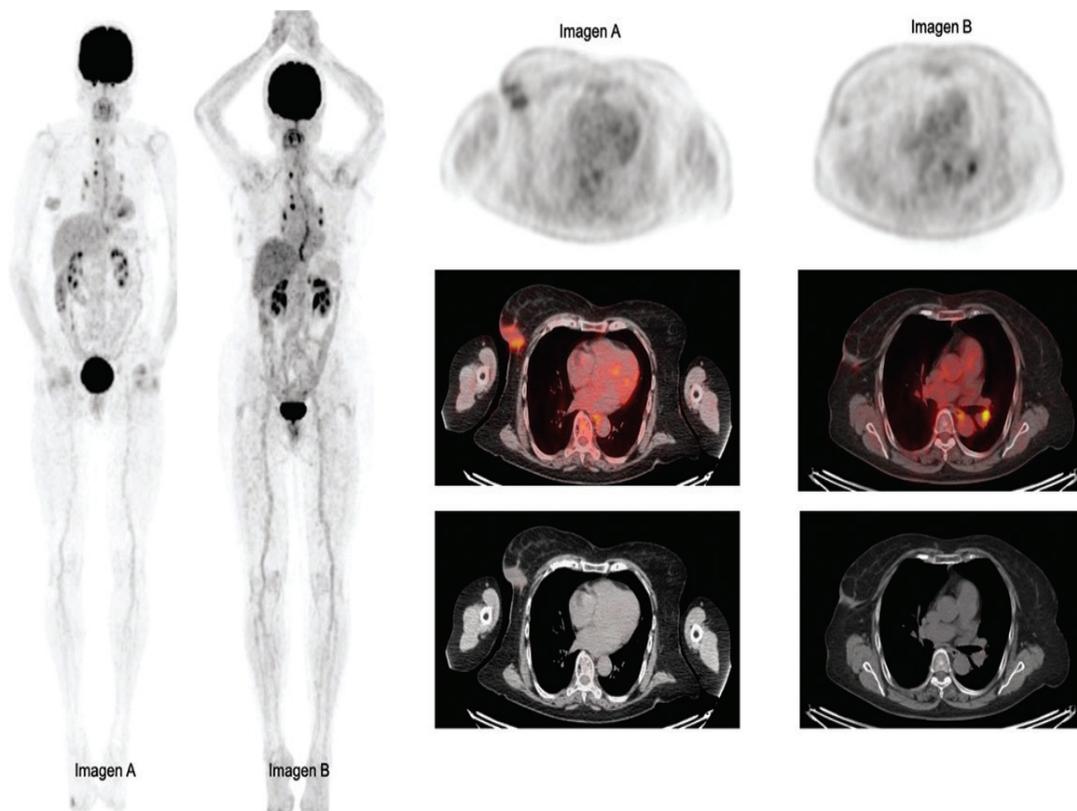
*Evaluación de respuesta temprana*

Varias publicaciones sugirieron una correlación entre los cambios tempranos en la captación de <sup>18</sup>F-FDG, medidos por la SUV después de uno o dos ciclos de quimioterapia y la respuesta histopatológica definitiva al final de quimioterapia.

Otros estudios han revelado que el análisis de PET dos semanas después de un ciclo de quimioterapia de rescate, puede ser una opción viable en este contexto<sup>14</sup>.

*Evaluación Post Terapia*

La <sup>18</sup>F-FDG PET/CT para la evaluación temprana de la respuesta al tratamiento en el contexto metastásico permite la evaluación de diferentes sitios de metástasis en un solo examen y la detección de una respuesta heterogénea. Para evitar resultados falsos negativos causados por el aturdimiento metabólico, se recomienda esperar al menos cuatro a seis semanas después de completar la terapia<sup>6,15</sup>.

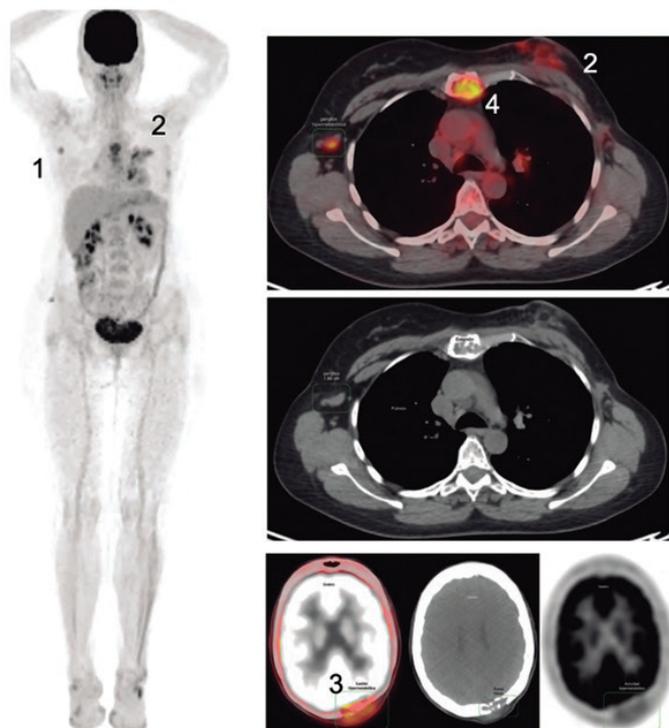


**Figura 1:** Estadificación para evaluación de la respuesta al tratamiento neoadyuvante: Paciente femenina de 76 años, con biopsia positiva para carcinoma ductal infiltrante moderadamente diferenciado en mama derecha, triple negativo Ki67: 90%. Recibe tratamiento neoadyuvante. Imágenes A: Se observa lesión espiculada con densidad de tejido blando, en región de la unión del cuadrante externo de la mama derecha de 38x31 cm con un SUVmax 3.9 que en la imagen tardía aumenta a 5.2. Imágenes B control: Se evidencia la disminución de la captación del <sup>18</sup>F-FDG. SUV. 1.3, la cual representa la respuesta al tratamiento en dicha zona. Se evidencia otras zonas (ganglios) que no respondieron al tratamiento. **Fuente:** Colmener L. Oncología y PET/CT con FDG, Conceptualizando. Editorial Amolca 2018.

### • Re estadificación

Para los pacientes con una sospecha clínica, bioquímica o estructural de una recaída, la  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/

CT superar a la imagen convencional con una sensibilidad 85% –97%, especificidad 52% –100% y precisión 60% –98%<sup>6,16</sup>.



Paciente femenina de 44 años con diagnóstico en el 2013 por biopsia en mama izquierda de carcinoma mucinoso T4B N2 IIIB. RE (+) RP (-) Her 2 NEU (-). Ki 67 14,6%. Tratada con Quimioterapia, cuadrantectomía, vaciamiento ganglionar y radioterapia de mama izquierda, finalizada en el 2014. PET/CT 2016 para reestimar por aumento de los marcadores tumorales e imágenes no concluyentes.

1. Ganglios hipermetabólicos de bajo grado de captación a nivel de axila derecha, el cual mide 1,89cm, SUV 2.4.
2. Aumento de la actividad hipermetabólica de bajo grado SUV: 2,1 a nivel de la adyacencia anteromedial a la superficie costal del hemitórax con signos inespecíficos proteináceos en la CT (sin patrón de masa).
3. Actividad hipermetabólica de bajo grado a nivel de la región parietooccipital izquierda SUV: 4,3.
4. Aumento de la captación en el esternón SUV: 4,5. En la CT se observan áreas críticas líticas compatibles con metástasis.

Opinión:

Estudio con evidencia de la actividad hipermetabólica compatible con enfermedad inicial.

**Figura 2:** Re estadificación por elevación de marcador tumoral e imágenes no concluyentes.

**Fuente:** Colmener L. Oncología y PET/CT con FDG, Conceptualizando. Editorial Amolca 2018.

## Conclusiones

$^{18}\text{F}$ -FDG en el cáncer de mama proporciona información importante sobre la biología tumoral y sus comportamientos en el desarrollo de la enfermedad.

Además que permite la planificación del tratamiento individualizado y la predicción del resultado.

## Bibliografía

1. Siegel RL; Miller KD; Jemal A. Cancer statistics, 2018. CA Cancer J Clin. 2018; 68(1):7-30 (ISSN: 1542-4863).
2. <http://www.ecuadrencifras.gob.ec/el-cancer-de-mama-en-ecuador/>.
3. Ulkem Yararbas, et al.: PET/CT imaging in breast cancer staging. Bosn J Basic Med Sci. 2018;18(1):72-79. © 2018 ABMSFBIH.
4. AJCC. (2010). AJCC Cancer Staging Manual 7th Edition. Springer.
5. Caresia Aroztegui et al.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT in breast cancer: Evidence-based recommendations in initial staging. Tumor Biology October 2017: 1–23.
6. Groheux, D. e. (2013). Performance of FDG PET/CT in the clinical management of breast cancer. Radiology, 266(2), 388–405.
7. Colmener L. Conceptualizando V: Comportamiento de la glucosa y la  $^{18}\text{F}$ -FDG en tumores malignos, con enfoque en el cáncer de mama. Alasbimn, journal. EDUCACIÓN CONTINUA 01 de julio de 2011.
8. Caresia Aroztegui et al.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT in breast cancer: Evidence-based recommendations in initial staging. Tumor Biology October 2017: 1–23
9. Caresia Aroztegui AP , García Vicente AM , Álvarez Ruiz S , Delgado Bolton RC , Orcajo Rincón J , García Garzón JR , de Arcocha

La “afinidad de  $^{18}\text{F}$ -FDG variable” tiene poco efecto sobre la utilidad clínica de la  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT en varios subtipos histológicos  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT contribuyó significativamente a la estadificación y el manejo precisos del CM, a partir de la etapa IIA.

- Torres M , García-Velloso MJ  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT in breast cancer: Evidence-based recommendations in initial staging. Tumour Biol. 2017 Oct;39(10):
10. Heusner, T. e. (2008). Breast Cancer Staging in a Single Session: Whole-Body PET/CT Mammography. J Nucl Med 2008; 49:1215–1222, 49, 1215–1222.
11. Aukema, T. e. (2010). The role of FDG PET/CT in patients with locoregional breast cancer recurrence: a comparison to conventional imaging techniques. Eur J Surg Oncol., 36(4), 387–92.
12. Grankvista, J. e. (2012). MRI and PET/CT of patients with bone metastases from breast carcinoma. Eur J Radiol, 81, e13–e18.
13. Evangelista, L.e. (2012). Indeterminate pulmonary nodules on CT images in breast cancer patient: The additional value of  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT. J Med Imaging Radiat Oncol., 56(4), 417–24.
14. Zhang FC, Xu HY, Liu JJ, y otros.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET / CT para la predicción temprana de la tasa de respuesta y la supervivencia de pacientes con cáncer de mama recurrente o metastásico. Oncol Lett . 2018; 16 (4): 4151-4158.
15. Gaeta, G. e. (2013). Recurrent and metastatic breast cancer PET, PET/CT, PET/MRI: FDG and new biomarkers. QJ Nucl Med Mol Imaging, 57, 352–66.
16. Grassetto, G. e. (2011).  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET/CT in patients with breast cancer and rising Ca 15-3 with negative conventional imaging: a multicentre study. Eur J Radiol, 80(3), 828–33.

**Conflicto de intereses:** Declaramos no tener ningún conflicto de interés con este trabajo.

**Fuente de financiamiento:** Privada, asumida por los autores y por la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen.