

## FET PET una nueva ayuda funcional en tumores cerebrales

FET PET a new functional aid in brain tumors

»Fabricio Iván Vega González<sup>1</sup>



»León Darío Ortiz Gómez<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Clínica Las Américas-AUNA, Medellín, Colombia.

<https://doi.org/10.51643/22562915.821>

Medellín tiene seis centros médicos que cuentan con Servicio de Medicina Nuclear, cuyos radiofármacos son producidos por un ciclotrón y son utilizados para imágenes diagnósticas de PET (Tomografías por Emisión de Positrones) y de gammagrafía. La empresa “Ciclotrón Colombia SAS” centra su actividad principal en la manufactura del isótopo flúor 18 (F18) y otros radiofármacos marcados con tecnecio 99m; ha consolidado más de ocho años de experiencia y fuera de los centros de nuestra ciudad, surte diez y siete servicios de medicina nuclear más a nivel nacional.

Con cierta frecuencia en algunas instituciones oncológicas nos vemos enfrentados al reto de diferenciar en gliomas de alto grado, que serían el oligodendrogliomas mutado para IDH y con la codeleción 1p/19q grado 3, el astrocitoma mutado para el IDH grados 3 y 4, y el astrocitoma silvestre para IDH, también denominado glioblastoma multiforme, entre persistencia/recaída versus radionecrosis.

Usualmente esta duda se dirime con resonancia magnética (RM), que debe solicitarse simple y con medio de contraste.

La RM simple puede sugerir persistencia/recaída tumoral al identificar:

- Un aumento de la señal en FLAIR/T2, habitualmente con un aspecto mal infiltrativo y mal delimitado
- Expansión del volumen lesional indicando crecimiento progresivo
- El encontrar áreas centrales hipodensas que sugieren necrosis

Puede sugerir radionecrosis:

- El tener una lesión heterogénea, con áreas mixtas de hiper e hiposeñal en T2/FLAIR
- Presencia de quistes o cavitaciones relacionadas con daño tisular
- Un efecto de masa menor del esperado para el tamaño

Como la RM simple suele ser poco concluyente, se complementa con contraste y técnicas avan-

zadas, pudiendo sugerir persistencia/recaída tumoral al identificar:

- Refuerzo nodular o sólido bien definido
- Patrón de realce progresivo y expansivo hacia la periferia
- Engrosamiento del margen de resección que crece con el tiempo
- Suele haber aumento del edema vasogénico

Puede sugerir radionecrosis cuando se presenta:

- Realce en anillo irregular, a veces discontinuo
- Signo del “queso suizo”, es decir, múltiples cavidades o “burbujas en la sopa”
- Realce paradójicamente muy intenso, pero sin correlación con efecto de masa
- Cambios fluctuantes en controles seriados pudiéndose observar mejoría espontánea.

En relación con las técnicas avanzadas de RM:

- Perfusión (DSC/DCE) en que en la persistencia/recaída del glioma de alto grado se observa usualmente un rCBV alto indicando perfusión aumentada (con un umbral  $>1.75$  vs. la sustancia blanca contralateral). En la radionecrosis se encuentra un rCBV bajo.
- Espectroscopia en la que en la persistencia/radionecrosis se encuentra un aumento de la relación colina/N acetil aspartato y de la colina/creatina. En la necrosis se evidencian picos altos de lípidos y lactato con colina baja.

- Difusión (DWI/ADC) en la que en la persistencia/recurrencia se encuentra un índice de coeficiente de atenuación bajo, lo que indica alta celularidad, y en la radionecrosis un índice de coeficiente de atenuación alto indicando necrosis y pérdida tisular.

Aun así, en algunos casos persiste la duda, por lo cual tratamos de apoyarnos en los estudios funcionales que nos brinden más información de la función metabólica y bioquímica de los tejidos, teniendo claro que la tomografía con emisión de positrones y que el PET con glucosa ( $^{18}\text{F}$ -FDG) son de poca utilidad, ya que el cerebro normal consume muchísima glucosa, lo que oscurece el tumor entre el fondo fisiológico.

A partir del 2021, el grupo encabezado por el Dr. Iván Fabricio Vega, basado en algunas publicaciones preliminares,<sup>1</sup> comenzó a realizar PET con FET (O-(2-[ $^{18}\text{F}$ ] fluorothyl-L-tirosina) utilizando este y otros aminoácidos,<sup>2</sup> lo cual ha permitido tener argumentos más sólidos en unos 200 casos, ya que en la persistencia/recaída hay captación aumentada, y en la radionecrosis no hay captación, siendo reproducido por otros.<sup>3</sup> Ello ha permitido utilizar con mayor certeza la quimioterapia en las persistencias/recaídas, y antiangiogénicos en radionecrosis o tratamientos combinados en los que coexisten estas dos entidades y transmitir al paciente y/o su familia las implicaciones de este nuevo diagnóstico.

Posteriormente se exploró su utilidad para diferenciar tumor viable versus necrosis en metástasis cerebrales en 15 casos.

Esta ayuda diagnóstica también se ha utilizado en algunos pacientes con glioma de alto grado, en los que luego del tratamiento en la RM se observa desaparición o regresión de la lesión a un glioma compatible con “bajo grado”, ya que luego de la radio y la quimioterapia, se comportan en la RM simple: hipointensas

en T1, hiperintensas en T2/FLAIR (blanco brillante), se observan mejor delimitadas que en los gliomas de alto grado, suelen respetar la arquitectura englobando más que destruyendo fibras, tienen poco efecto de masa y que no captan el contraste (30 casos). La no captación del radiofármaco, permite al oncólogo tomar la decisión de suspender el tratamiento y da tranquilidad al paciente y su familia de que se está tomando una decisión con argumentos sólidos.

Tal como se describe en el artículo original “Estudio de 18F-FET PET/CT para diferenciar viabilidad tumoral de radionecrosis en pacientes con gliomas de alto grado: experiencia de un centro de referencia en Medellín, Colombia”, el 18F-FET PET/CT presenta pico de captación ~60 min y alta relación lesión/fondo, útil para guía de biopsia, la planeación quirúrgica/radioterapéutica, y aclarar pseudoprogresión,<sup>4</sup> diferenciar persistencia/recurrencia de radionecrosis y hacer un adecuado diagnóstico diferencial.<sup>5</sup> El FET PET Scan combinado con RM, alcanza precisiones diagnósticas cercanas al 98-100 %.

## Referencias

1. Wang Y, Rapalino O, Heidari P, Loeffler J, Shih HA, Oh K, et al. C11 Methionine PET (MET-PET) Imaging of Glioblastoma for Detecting Postoperative Residual Disease and Response to Chemoradiation Therapy. *Int J Radiat Oncol* [Internet] 2018 Nov;102(4):1024–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2018.06.011>
2. Danilov G, Kalaeva D, Vikhrova N, Konakova T, Zagorodnova A, Popova A, et al. The Assessment of Glioblastoma Metabolic Activity via 11C-Methionine PET and Radiomics. In: Hägglund M, Blusi M, Bonacina S, Nilsson L, Cort Madsen I, Pelayo S, et al., editors. *Studies in Health Technology and Informatics* [Internet]. IOS Press; 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/SHTI230320>
3. Carles M, Popp I, Starke MM, Mix M, Urbach H, Schimek-Jasch T, et al. FET-PET radiomics in recurrent glioblastoma: prognostic value for outcome after re-irradiation? *Radiat Oncol* [Internet] 2021;16(1):46. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13014-020-01744-8>
4. Ruijters VJ, Snijders TJ, Van Der Pol JAJ, Van De Giessen EM, Niers JM, Broen MPG, et al. [18F]FET PET-Guided management of pseudoprogression in glioblastoma (FET POPPING): the study protocol for a diagnostic randomized clinical trial. *Trials* [Internet] 2025; 26(1):208. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13063-025-08921-8>
5. Uchinomura S, Mitamura K, Norikane T, Yamamoto Y, Oishi A, Hatakeyama T, et al. Distinguishing between primary central nervous system lymphoma and glioblastoma using [18F]fluoromisonidazole and [18F]FDG PET. *Nucl Med Commun* [Internet] 2022; 43(3):270–4. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/MNM.0000000000001510>