

MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS ESTUDIOS DE PET-TAC EN ONCOLOGIA

JUAN DE DIOS ESCRIBANO LAZARO

II CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL DE ENFERMERIA CIUDAD DE GRANADA

"Calidad y seguridad del paciente a través del cuidado continuo personalizado"

MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS ESTUDIOS DE PET-TAC EN ONCOLOGIA

Autor principal JUAN DE DIOS ESCRIBANO LAZARO

CoAutor 1

CoAutor 2

Área Temática CALIDAD DE CUIDADOS EN LA SEGURIDAD DEL PACIENTE EN EL ÁMBITO HOSPITALARIO

Palabras clave PET ONCOLOGIA TAC CALIDAD

» Resumen

El objetivo de este trabajo es resumir críticamente la evidencia, la experiencia y la importancia que tiene la calidad en la aplicación de nuevas tecnologías, como son los procedimientos híbridos de PET-CT en pacientes oncológicos, comparando nuestra experiencia con publicaciones recientes de diversos autores.

La exploración del paciente oncológico, mediante la técnica de PET-CT con FDG-F18, trata de determinar la afectación primaria del tumor maligno así como la posible extensión y/o afectación del mismo en otros órganos. Por tanto, hoy por hoy, es la técnica más capacitada para la localización del tumor y valoración de su estadio.

» Contexto de partida. Antecedentes. Experiencias previas. ¿Dónde se realizó el trabajo? ¿En qué tipo de organización o departamento? ¿Cómo surge? ¿Hay experiencias previas en el área desarrollada?

Este trabajo se ha realizado en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, perteneciente al Servicio Andaluz de Salud.

Surge por inquietudes personales y por ser trabajador con Contrato de Investigación científico- técnico de la Fundación de Investigación Biosanitaria de Andalucía Oriental (FIBAO).

Nuestro Servicio de Medicina Nuclear, dirigido por el Dr. D. José Manuel Llamas Elvira, muestra una experiencia de unos 18000 estudios de PET-CT desde el año 2007, siendo el único de la medicina publica de Andalucía Oriental, dotado con Instrumentación de PET-CT.

» Descripción del problema. ¿Sobre qué necesidades o problemáticas del contexto pretendía actuar el proyecto? ¿Cómo se analizaron las causas de esos problemas? ¿Qué tipo de intervención se realizó? ¿Cómo se cuantificó el problema?

La oncología médica necesita de un gran número de pruebas diagnósticas para la detección y tratamiento del cáncer.

La mayoría de los procedimientos y técnicas del diagnóstico por imagen, como la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) o los ultrasonidos (ecografía) producen imágenes anatómicas.

Sin embargo, la tomografía por emisión de positrones (PET) es una técnica de diagnóstico por imagen funcional, usando productos farmacéuticos marcados con isótopos radiactivos emisores de positrones, para medir el metabolismo celular.

 RECUERDO HISTORICO:

El prototipo híbrido que combina las técnicas de PET / TC fue diseñado y construido por una colaboración entre la Universidad de Pittsburgh y los sistemas de CTI PET, Inc. (Knoxville, TN). El primer aparato se instaló en la Universidad de Pittsburgh (EEUU) en junio de 1998.

En nuestro Hospital, el actual PET-TC se instaló en el año 2007.

 PREPARACIÓN DEL PACIENTE Y CALIDAD DE SUS CUIDADOS PARA UN ESTUDIO DE PET-CT CON FDG-F18.

El paciente el día previo al estudio, tomara una cena ligera y no hará ejercicio físico importante.

El día de la prueba debe de estar en ayunas al menos 6 horas y no vendrá conduciendo vehículo alguno. En caso contrario, la FDG debe competir con otras glucosas para entrar en el metabolismo celular. La imagen obtenida correspondería, en tal caso, más al sobrenadante de FDG en pool vascular que a la imagen de distribución metabólica. Así mismo, la ausencia de actividad intestinal facilitará la localización de focos patológicos a lo largo de los intestinos.

No obstante, el paciente seguirá tomando su medicación habitual (como analgésicos, antihipertensivos, etc).

Es necesario hacer una pequeña Historia Clínica el día de la exploración, para anotar el motivo de la solicitud de la prueba, la existencia de tratamientos previos: quirúrgicos, radioterápicos, quimioterápicos, prótesis etc. Ya que son causa de posible aumento de captación de FDG-F18, las cicatrices post-cirugía, prótesis, punto de punción venosa, traumatismos recientes, ciclo menstrual de la mujer y otras.

Una buena hidratación antes de la administración de la FDG, favorece una mejor distribución metabólica de la misma y también un correcto lavado sanguíneo del sobrenadante de FDG en pool vascular, lo que permitirá obtener una imagen funcional de mayor calidad.

La adecuada hidratación se conseguirá bebiendo de litro y medio a dos litros de agua. Nunca soluciones que contengan azúcares (bebidas isotónicas, zumos, etc.).

Si el paciente no se encuentra bien hidratado a su llegada, es aconsejable administrarle suero fisiológico por vía i.v; nunca suero glucosado.

Al paciente diabético insulino dependiente, se le indicará que tome su medicación y desayune 6 horas antes de la exploración, para evitar posible hipoglucemia.

Esta Técnica requiere realizar una punción percutánea venosa al paciente, para inyectar un radiofármaco, siendo el más usado la FDG-F18.

La FDG-F18 (fluorodeoxiglucosa), se metaboliza por las células orgánicas de forma análoga a la glucosa. Esto, mediante su componente radiactivo de F-18, nos permite detectar la distribución metabólica de la misma en los diferentes órganos. Las células oncológicas se manifestarán por su mayor proliferación con respecto a las células sanas, siendo por tanto mayor consumidoras de demanda de FDG.

En el caso de que el paciente realice actividades físicas y deportivas el día anterior a la realización de la prueba, demandará mayor aporte energético por parte de los músculos. Esto puede dar resultados de falsos positivos o falsos negativos por hipercaptación de FDG, confundiendo e incluso ocultando posibles captaciones de ganglios linfáticos afectados.

Al paciente se le deben realizar controles de glucemia antes de administrar la FDG-F18, para asegurarnos no provocarle una hiperglucemia.

Diferentes autores aconsejan los niveles bajo los que debe de inyectar el radiofármaco. En nuestro Servicio, cuando la tasa de glucemia en sangre sea menor de 120 mg/dl, le podremos administrar la FDG F18. Si los niveles de glucemia del paciente se encuentran por encima de los indicados en cada caso, pueden usarse medios de hidratación para conseguir bajarlos, tales como indicar al paciente que beba agua y/o hidratar mediante suero salino intravenoso.

Si es necesario, y tras los pasos anteriores el nivel de glucemia sigue siendo alto, se pueden administrar de 3 a 5 unidades de insulina. La FDG-F18 se administrará 30 minutos después, si los niveles de glucemia se encuentran dentro de lo permisible.

Tras la administración de la FDG-F18, el paciente reposará entre 45 y 60 minutos en un sillón de relax, ausente de estímulos externos (luz tenue, sin música, sin hablar,). Cuando se trate solo de estudios cerebrales, el reposo será de 20-30 min. únicamente. Es conveniente ponerle al paciente una manta eléctrica, ya que relaja los músculos y produce menor captación del radiofármaco por la grasa parda. En algunos casos, se administrarán relajantes musculares (Diacapan 5mgr. por vía oral) para evitar ansiedad o estrés, que ocasionarían captación muscular o de grasa parda. Por ello, aconsejamos a los pacientes que no sean ellos conductores de los vehículos en su traslado al hospital. En caso de pacientes con problemas respiratorios estaría contraindicado la administración de diacepan (valium).

Sillón de reposo de la paciente

 TÉCNICA Y ADQUISICIÓN DE IMÁGENES:

Antes de comenzar la exploración el paciente tiene hacer una micción previa, para eliminar por la orina, la actividad de la vejiga.

Tenemos que darle instrucciones al paciente, para que colabore en el transcurso de la exploración.

Ponemos reposa pies bajo las rodillas para corregir la lordosis fisiológica de la columna lumbar y para mayor confort del paciente.

Los brazos elevados por encima de la cabeza para que no artefacten al tórax.

No es necesario sondaje vesical en pacientes con tumor de colon, ya que la vejiga queda bien delimitada y diferenciada del recto-sigma del colon.

Durante la exploración, el paciente debe permanecer inmóvil, manteniendo la respiración y la misma postura, para que tanto la imagen CT como la imagen PET se adquieran en idénticas condiciones posturales y respiratorias. De no ser así, no solo la imagen fusión no haría coincidir los focos patológicos con su correcta ubicación anatómica, sino que la reconstrucción de la imagen PET se artefactaría por la indebida corrección de atenuación fotónica.

La exploración debe comprender toda la extensión anatómica capaz de ser afectada por el tumor. En la mayor parte de los casos, esto abarca desde mastoides hasta sínfisis púbica. En algunos, debe incluirse también la cabeza por su posible afectación secundaria. E incluso, en casos como melanomas o sarcomas, se ampliará la región de estudio hasta los pies si ello es conveniente.

La planificación del estudio corporal se hará coincidente tanto en el PET como en el CT, de tal manera que obtengamos tanto la imagen metabólica funcional como la imagen anatómica de la misma extensión.

La imagen anatómica del CT se aplicará como imagen de corrección por atenuación a la imagen del PET, para mejorar la calidad de ésta, a través de la atenuación que los fotones sufren al atravesar los diferentes órganos.

Una vez obtenidas ambas imágenes, mediante el software de superposición, nos permite localizar anatómicamente los hallazgos patológicos obtenidos en la imagen funcional (PET) sobre la imagen anatómica (CT) mediante la imagen conjunta o imagen fusión.

A veces, es conveniente la recogida de imágenes tardías, en cuyo caso se repetiría la exploración en la región anatómica de interés. Esto nos permitirá distinguir, por ejemplo, entre focos de captación patológicos o actividad intestinal, resolución de captaciones dudosas en hígado donde la vascularización es mayor que en otros órganos y necesita de más tiempo para la eliminación del radiofármaco.

. CONTRAINDICACIONES Y CUIDADOS ESPECIALES:

1.-La contraindicación absoluta para este tipo de estudios es el embarazo.

2.-En las exploraciones donde se incluya el CT con contraste yodado i.v, hay tener en cuenta a los pacientes con alergia a los mismos. En éste caso, esta contraindica la exploración con contraste. En algunos casos, cuando no este claro si son alérgicos o no, previa autorización por escrito del paciente o su representante legal, se administrarán corticoides por vía intravenosa antes de la exploración y se inyectará un contraste yodado no iónico de baja osmolaridad, a velocidad de inyección muy lenta. Todo el personal sanitario que interviene en el procedimiento, el carro de RCP (reanimación cardíaco pulmonar) y la oxigenoterapia, estarán debidamente preparados para caso de necesidad.

3.-El estudio de PET-CT no debe realizarse si el paciente ha recibido recientemente quimioterapia y/o radioterapia, lo que provocaría falsos positivos en la imagen debido a que algunos órganos se encuentran en fase de recuperación, en la que aumentan su metabolismo.

En el caso de la quimioterapia deben pasar, al menos, 15 días; Para la radioterapia es necesario que transcurra un mes.

» Soluciones aportadas / Viabilidad / Aplicabilidad. Coste-Beneficio. ¿Cuáles fueron los efectos y cómo se midieron? ¿Hasta qué punto las soluciones aportadas resolvieron el problema?

Las decisiones de gestión relativas a la evaluación de la respuesta al tratamiento quirúrgico, quimioterápico o a la planificación del tratamiento con radioterapia, requieren a veces, del uso de la PET-TAC en el manejo del paciente y su relación coste-eficacia. El costo de esta técnica es muy elevado, pero su sensibilidad y efectividad también lo son.

Cualquier evaluación socio-económica de una tecnología médica debe sustentarse en el principio ético básico de que el acceso a la atención sanitaria es un derecho de todas las personas independientemente de su condición o riqueza.

El enlace entre la Medicina Basada en la Evidencia y la Medicina Nuclear, involucra la integración de la ciencia y la tecnología en la valoración de problemas clínicos, especialmente en los pacientes oncológicos. Pero la rapidez de los cambios tecnológicos dificulta esta integración.

En la actualidad se admite que el rendimiento, la precisión y efectividad de la PET-TC, en pacientes oncológicos, es superior a la del PET y a la de otras pruebas diagnósticas.

» Barreras detectadas durante el desarrollo.

Se solicitó autorización, para la realización del trabajo, al Jefe de Servicio y a la Supervisora del Servicio de Medicina Nuclear del HUVN. de Granada, y fue concedida sin reparo alguno.

» Oportunidad de participación del paciente y familia.

En los Servicios de Medicina Nuclear donde se disponga de instalaciones de PET-CT, el primer contacto que tenemos con el paciente oncológico o sus familiares, es en el momento de pedir la cita de la prueba a la que se va a someter. En ese momento se da por escrito el Consentimiento Informado donde se explica sin tecnicismos, en qué consiste la prueba, cuales son los objetivos o indicaciones clínicas de la misma, las posibles complicaciones o efectos no deseados y los beneficios que para el paciente pueden aportar.

También se le dan las indicaciones de la preparación por escrito y las recomendaciones de Protección Radiológica, tanto para el paciente como para sus familiares.

A este respecto, se tiene que aplicar el contenido del R.D. 1841/1997 de 5 de diciembre, por el que se establecen los criterios de calidad en medicina nuclear, en relación a la realización de un procedimiento diagnóstico o terapéutico con radiofármacos. Como hemos dicho, el médico especialista con anterioridad, informará por escrito al paciente sobre los posibles riesgos asociados al mismo y sobre las medidas que debe tomar para reducirlos, y le presentará un documento de consentimiento informado que tendrá que ser firmado por el propio paciente o

por su representante legal.

Igualmente, el paciente deberá recibir instrucciones por escrito sobre las precauciones que debe tomar para reducir la dosis absorbida por las personas de su entorno.

La dosis efectiva que recibe un paciente adulto sometido a un examen PET de cuerpo completo es de 5 a 10 mSv, dependiendo de la edad, peso y volumen corporal, y 120 Kv y 500 mA en 21 seg en el CT. En niños la dosis efectiva es de 3 a 4 mSv.

CONTROL DE CALIDAD DE LOS EQUIPOS PET-CT:

En este R.D, no se recogen las pruebas específicas de calidad para el caso de los tomógrafos PET. En principio, las pruebas mínimas que se deben realizar son las recomendadas por el fabricante de los aparatos.

Normalmente entre estas se hallan la realización diaria de una prueba de homogeneidad y una normalización de los detectores semanal o mensualmente.

También es recomendable incluir dentro de las pruebas de control de calidad las pruebas de sensibilidad, uniformidad tomográfica y resolución transversal y radial del sistema. Para la realización de estas pruebas es necesario disponer de fantasmas cilíndricos, así como fuentes lineales y puntuales. Los fantasmas de ^{68}Ge son prácticos y aportan una mayor estabilidad a las pruebas, pero su $T_{1/2}$ de 270.8 días hace necesario su reposición periódicamente. También es posible utilizar fantasmas rellenables con una disolución de ^{18}F . En este último caso se plantean problemas adicionales de protección radiológica y contaminación, así como una mayor variabilidad en las medidas.

» Propuestas de líneas de investigación.

CONCLUSIONES:

1ª) El uso de agentes de contraste radiológico en los estudios PET-TC no afecta negativamente a la calidad del diagnóstico o de flujo de trabajo y con su uso podemos aumentar la capacidad del diagnóstico del estudio de TC. Por ello consideramos oportuno incluir la administración de medios de contraste tanto orales como i.v. en los protocolos para los estudios del PET-CT.

2ª) La calidad y utilidad de los estudios PET-CT para los propósitos generales de diagnóstico oncológico y la planificación del tratamiento con radioterapia, depende en gran medida de la posición del paciente y la inmovilización durante la adquisición de la imagen.

3ª) Hay que intentar minimizar los artefactos de movimiento respiratorio, mediante instrucciones adecuadas por nuestra parte y buena colaboración del paciente.

4ª) Las técnicas de adquisición de imágenes y de procesamiento de datos, implementan el objetivo de mejorar la calidad de imagen y precisión cuantitativa de las mismas en el PET-CT, adoptando por nuestra parte, un método de trabajo específico y personalizado, tanto en la parte técnica de los procedimientos como en la atención, cuidado y protección radiológica de los pacientes.

5ª) La necesidad de disponer de personal sanitario capacitado para realizar los protocolos clínicos del TC y del PET, la demanda de médicos especialistas en medicina nuclear para controlar, dirigir e interpretar correctamente los estudios de PET-CT, así como las cuestiones económicas relacionadas con el reembolso en la compra del aparato y el elevado costo de estas exploraciones, no obliga a seleccionar cuidadosamente a los pacientes y considerar si este es el método de diagnóstico por imagen mejor para el paciente.

PROPUESTAS DE LINEAS DE INVESTIGACION:

Los rápidos avances en tecnología de imagen son un reto para los profesionales de la salud, que debe determinar la mejor manera de utilizar estas tecnologías para optimizar la atención del paciente y los resultados.

Se discuten diferentes protocolos de respiración para reducir al mínimo los desajustes espaciales que los movimientos respiratorios producen en los estudios de PET-C.

En la calidad de un CT multicorte con un PET en un diseño híbrido, se incluye la dificultad de hacer coincidir una imagen de CT adquirida durante una apnea a una imagen de PET adquiridas con la respiración normal del paciente. La necesidad de conseguir registros milimétricos para responder a preguntas sobre la localización exacta de los trazadores de PET, los artefactos causados por los movimientos cardíacos y respiratorios que dan lugar a incorrecta cuantificación y fusión de imágenes.

Por dichos motivos, hacemos nuestra propuesta de línea de investigación, para que los fabricantes de los equipos de PET-CT desarrollen tecnologías más rápidas en la adquisición de imágenes.

Dado que la aplicación de esta nueva tecnología integrada se ha vuelto más generalizada en el contexto del diagnóstico por imagen de los enfermos oncológicos, nos surgen en el momento actual, preguntas y preocupaciones con respecto a las especificaciones del equipo híbrido, los protocolos de adquisición de imágenes, la supervisión, la interpretación, las cualificaciones profesionales y la seguridad del paciente. Estas cuestiones que han surgido, se tienen que ir resolviendo y adaptando a los cambios tecnológicos que nos asechan en un futuro próximo.

BIBLIOGRAFÍA: -Semin Ultrasound CT MR dec 2010 31(6) 462-7. Department of Radiation Oncology. Washindton University School of Medicine. -Schreyogg J, Weller T J, de Stargardt, K Herrmann, Bluemel C, T Dechow, Glatting G, Krause BJ, Mottaghy M, SN Reske, AK Buck. Nucl J Med . 2010 Nov; 51 (11) :1668-75-The impact on diagnostic quality of using contrast media in PET-CT studies. García García-Esquinas M, Ortega Candil A, Lapeña Gutierrez L, Radiologia. 2010 Jul-Aug;52(4):327-32. Epub 2010 May 23. - F. V. Coakley, R. Gould, B. M. Yeh, and R. L. Arenson CT Radiation Dose: What Can You Do Right Now in Your Practice Am. J. Roentgenol., March 1, 2011; 196(3): 619 - 625.

-Carrió I. Gonzalez P. Medicina Nuclear. Aplicaciones Clínicas. 517-547. Ed, Masson 2003

-Díaz García C. de Haro FJ. Técnicas de exploración en Medicina Nuclear. 331-342. Ed. Masson 2004.

-Bushong S. Manual de Radiología para técnicos. 368-392. Ed. Elsevier. 9ª ed. 2010.

-Sopena R. Llamas JM. Caballero E. Manual de Medicina Nuclear para Residentes. 311-320.

Ed. Simed Software. 2009.