



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

Academia Nacional de Medicina de México

Acta de la Sesión

“Pectus excavatum y carinatum en síndrome de Marfan y síndromes similares: prevalencia e impacto clínico pulmonar y cardiovascular”

y

Estado actual y perspectivas de la imagen molecular PET en México

Ciudad de México a 27 de marzo del 2019

La Dra. Ma. Elena Soto López, presenta su trabajo de ingreso a la Academia Nacional de Medicina “Pectus excavatum y carinatum en síndrome de Marfan y síndromes similares: prevalencia e impacto clínico pulmonar y cardiovascular” donde se hace énfasis en el diagnóstico sindromático y los factores que influyen en la función pulmonar y cardiovascular, así como se requiere un manejo multidisciplinario ya que pueden presentar alteraciones oftalmológicas, reumatológicas y cardiovasculares, en las cuales el índice de Haller nos puede ayudar en el tratamiento y pronóstico de estas deformidades. El Dr. Juan Verdejo Paris realizó el comentario al trabajo, destacando la importancia de esta investigación, destacando las alteraciones cardiovasculares que se presentan en estos síndromes como el aneurisma disecante de la aorta, así como estas deformaciones de la caja torácica que alteran el funcionamiento pulmonar y la compresión de estructuras cardíacas lo que limita su calidad de vida y función.

Posteriormente se dio inicio a la sesión ordinaria bajo la coordinación del Dr. Miguel Ángel Ávila Rodríguez y como ponentes la Dra. Belem Rivera Bravo, Dra. Nora E. Kerik Rotemberg y el Dr. Enrique P. Vallejo Venegas.

Dr. Miguel Ángel Ávila Rodríguez “Imagen Molecular PET y radiofármacos”

“La imagen molecular es cara, pero es mas cara no tenerla” A 20 años de estar utilizando esta técnica de diagnóstico en México es la primera vez que se presenta en la ANMM. En general estamos familiarizados con las diferentes modalidades de imagen que se utilizan en medicina, con las cuales se obtenían en el pasado información anatómica y estructural, sin embargo, hoy en día lo que se obtiene



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

con imagen molecular es información funcional, así como información bioquímica a nivel molecular y que quien otorga esta información por excelencia es medicina nuclear e imagen molecular.

Se cuentan con dos técnicas en la medicina nuclear e imagen molecular; SPECT (medicina nuclear convencional), mismo que también se realiza en los hospitales con gammagrafías, siendo este muy accesible con respecto al costo, debido a que los radiofármacos que se utilizan se pueden obtener principalmente a partir de un generador de molibdeno tecnecio.

Como segunda técnica, se tiene la tomografía por emisión de positrones PET, explicando que en este caso los radionúclidos que se están utilizando son de vida media corta, de manera que deben de ser producidos a demanda, todos los días y que dado a esto y por la tecnología que está involucrada su costo es más alto de lo que es la medicina nuclear convencional.

Con respecto a la tomografía por emisión de positrones, es una técnica de diagnóstico no invasiva, en la cual se obtienen imágenes funcionales, a partir de registrar la distribución espacio-temporal de radiofármacos emisores de positrones dirigidos a blancos moleculares específicos, hoy en día se cuenta con equipos e imagen híbridas, es decir equipo de CT o de resonancia magnética, que proveen principalmente de información anatómica o estructural y una imagen PET que provee la información funcional para después fusionar las imágenes.

En cuanto a los radiofármacos que se están utilizando, explica que son moléculas que dentro de su estructura química tienen un isótopo radioactivo, el cual dependiendo de las emisiones que tenga, sean partículas energéticas o radiación electromagnética, pueden ser utilizados tanto para diagnóstico como para terapia.

Los radionúclidos convencionales para PET que se están utilizando, tienen vidas medias muy cortas (unos cuantos minutos solamente) y para utilizarlos se tienen que producir todos los días a demanda y dado también la vida media, el alcance que tienen los radio núcleos y los radiofármacos que se producen con ellos, es limitado y que de ahí se provoca que el PET todavía no esté implementado totalmente en el país.

La facultad de medicina de la UNAM, es pionera en esta técnica de diagnóstico, reiterando que el primer grupo de trabajo que puso en operación la primera unidad PET y ciclotrón en México, dirigido por la Dra. Nora Kerik y Dr. René Drucker fue



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

quien hizo posible que ésta técnica de diagnósticos se empezara a utilizar en México y en el año 2002 fue inaugurado este centro por el Sr. Rector Dr. Juan Ramón De la Fuente, así como las pruebas de ciclotrón se realizaron en marzo del 2001 y el primer estudio PET se realizó el 9 de enero del 2002.

A casi 20 años se ha tenido un avance considerable, ya que se cuentan con 8 ciclotrones operando en el país (cuatro en CDMX ,uno en Monterrey, uno en Guadalajara, uno en León y una en Cancún) y casi 50 equipos PET/CT distribuidos en el país (21 CDMX y 29 en los estados), sin embargo y dado el alcance de radiofármacos que se pueden utilizar esta muy centralizado, ocasionando que se tenga desprotegido al sureste y norte del país.

En cuanto a los 8 ciclotrones en operación en México, informa que dos están en instituciones públicas, en la facultad de medicina de la UNAM y en el Instituto Nacional de Cancerología y que los demás están en instituciones privadas.

En cuanto a la distribución de equipos PET/CT por estado, casi la mitad de ellos se encuentran en la Ciudad de México y paulatinamente se han instalado en algunos otros estados.

En cuanto a las instituciones públicas comenta que de los 50 equipos PET que hay en el país, 12 de estos están en instituciones y sorprendentemente la gran mayoría de estos equipos se encuentran en instituciones privadas (37), mientras que la distribución en las instituciones como: Secretaría de Salud (8), Sedena (1), Semarnat (1), UNAM y el Hospital universitario de la Universidad Autónoma de Nuevo León (2).

El avance ha sido mucho ya que en el 2015 se contaban con 22 y en menos de 3 años se ha incrementado a más del 100% la capacidad instalada de equipos PET/CT y la tendencia va a la alta, sin embargo, según los indicadores de la Organización Mundial de la Salud, señala que debería de haber un equipo PET/CT por cada dos millones de habitantes, de tal manera que un país con 120 millones de habitantes como México tendría que contar con 240 equipos por lo que se tiene un déficit de 190.

El impacto que tiene el PET en el manejo del paciente se puede categorizar en tres categorías 1) modifica la estrategia terapéutica, 2) donde se reafirma el esquema de tratamiento que está recibiendo el paciente, 3) no hay impacto.



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

El costo eficacia de estos estudios sobre todo en oncología, lo que se percibe es que realmente el PET es costoso debido a la tecnología que está involucrada, pero realmente es más costoso no contar con él, en virtud de que contando con el PET se va a poder eficientar el uso de los recursos que se están utilizando para los procedimientos terapéuticos, sin embargo, muchos de estos podrían ser evitados a partir de contar con la información de la imagen molecular.

La imagen molecular PET se ha convertido en una herramienta indispensable para el manejo de los pacientes oncológicos y cada vez más para otros tipos de aplicaciones como es la neurología y la oncología, pero el 90% de los procedimientos PET que se realizan en el mundo (incluido México) se hacen en oncología y principalmente con la glucosa marcada con flúor 18, con lo que se evalúa el metabolismo glucolítico.

Hoy en día la unidad PET, es una unidad PET integral, de igual manera se cuenta con la unidad de radio farmacia ciclotrón y la unidad PET/CT, comentando que en el 2008 que se empezaron a hacer estas estadísticas, el número estudios que se hacen internamente como unidosis que se proveen de otros hospitales va en aumento, sin embargo en el 2018 se refleja una disminución sobre todo en las unidosis debido a que el INCAN empezó a funcionar su ciclotrón y debido a esto, ya no se les provee de radiofármacos, sin embargo se espera que esto siga aumentando a lo largo de los años.

Informa que en la unidad de radio farmacia ciclotrón se está produciendo una amplia gama de radiofármacos, además de estar a la vanguardia, comentando que justamente el mes pasado se adquirió un módulo de síntesis química de la última generación, misma que permitirá producir una alta gama de radiofármacos con métodos más compatibles con las buenas prácticas de fabricación.

Informa que el impacto mayormente es oncología, por lo que se cuentan con radiofármacos que permiten evaluar o que permiten ver receptores específicos mucho más allá de lo que se hace con el metabolismo de glucosa, llevándose a cabo esto en la unidad de radio farmacia ciclotrón de la UNAM.

En cuanto a aplicaciones neurológicas, menciona que se ha enfocado principalmente en sistemas dopaminérgicos y que estos radiofármacos se empezaron a producir para el INNN y que es en donde se están utilizando.



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

Enfatiza que un buen tratamiento empieza por un buen diagnóstico y que la meta es la medicina personalizada, refiriéndose a una medicina en la que trate al paciente, no a la enfermedad.

Dra. Belem Rivera Bravo “Aplicaciones en Oncología”

En México se cuenta con la tecnología completa para hacer tanto los radiofármacos, como la aplicación a los pacientes, así como la adquisición de los estudios y por supuesto la parte médica para la interpretación de los mismos, permitiendo esto, la obtención de buenas imágenes anatómicas, ya que se cuenta con un equipo híbrido de tomografía computada.

Imágenes híbridas, se refiere a imágenes que brindan información anatómica y funcional obteniéndose mucha más información que en cada uno de estos estudios por separado.

La Imagen molecular, según la Sociedad Americana de Medicina Nuclear e Imagen Molecular, se define como la visualización, caracterización y medición de procesos biológicos a nivel molecular y celular en humanos y otros sistemas vivos, lo que significa que son procesos biológicos intracelulares que se pueden ver con imágenes a través de la tecnología PET, poniendo como ejemplo uno de los procesos biológicos que más se conoce como es la glucólisis representada de una manera muy sencilla, sin embargo conforme se va integrando en las vías metabólicas celulares se detecta que es solo un pedacito de lo que sucede en las células.

De igual manera indica cuáles son de manera panorámica todos los radiofármacos que pueden utilizarse en las diferentes vías metabólicas para visualizar estos procesos biológicos con la tecnología PET.

Explica que se pueden obtener imágenes a nivel molecular de todos estos procesos que tienen moléculas específicas que se convierten en: blancos moleculares, que se pueden marcar con material radiactivo, convertirse en radiofármacos.

Con respecto a lo qué pasa con el cáncer informa que se cuentan características específicas que suceden dentro de las células malignas, incluyendo también en el entorno que está alrededor de estas células convirtiéndose en características



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

moleculares que se pueden seguir mediante medicina nuclear a través de estos blancos moleculares.

Informa que radiofármaco más utilizado tanto en México como en otras regiones es el de metabolismo glucolítico, sin embargo, también se pueden evaluar otros tipos de metabolismo como son el metabolismo de los ácidos grasos, proliferación celular, la síntesis de aminoácidos, la síntesis de dopamina, metabolismo óseo, receptores de antígeno prostático específico de membrana, somatostatina, estrogénicos, hipoxia y angiogénesis, explicando que cada uno tiene una peculiaridad en cada una de las enfermedades que se pueden evaluar con ellas.

Aclara que no es un estudio PET nada más, comenta que es un estudio PET que se debe unir al radio fármaco para que sea muy específico para la patología que se va a evaluar.

Informa que se cuenta con otros trazadores como: la fluorotimidina que habla de síntesis de proliferación celular mismo que puede ser utilizado como indicador de respuesta temprana a la terapia.

Otro de los ejemplos de radiofármacos son la síntesis y transporte de aminoácidos, ratificando que cuando los tumores no tienen un alto consumo glucolítico entonces usan otras vías metabólicas y se pueden observar con otros radiofármacos como es metionina, fluorotimidina, fluoro tirosina y que sirven para evaluar el grado tumoral de las lesiones, para ver recidiva, su radionecrosis así como para evaluar la respuesta tratamiento.

Este es un ejemplo de fluoretilestradiol donde lo que se detecta son densidades receptores estrogénicos, reiterando que este debería ser uno de los estudios más importantes para el cáncer de mama, ya que de eso va a depender la terapia que se lleva a los pacientes y si van a tener respuesta o no, explicando que esto habla específicamente de la expresión de estos receptores en las lesiones y que al ser un estudio de cuerpo completo se puede evaluar no solamente una lesión primaria o una lesión que ya fue biopsiada, sino toda las lesiones que tenga la paciente.

Indica que en el caso del F-MISO, es un radiofármaco que trata de hipoxia tisular, y que la captación de este radiofármaco es dependiente del tejido hipóxico, añadiendo que también tiene una precisión específica para tomar decisiones terapéuticas, si el tumor expresa o tiene hipoxia entonces va a responder menos,



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

por lo tanto si este estudio se hiciera a todos los pacientes, se podría determinar el tratamiento va a ser mejor para ellos.

Comenta que otro radiofármaco que también es muy interesante es el que evalúa la angiogénesis a través de la integrina alfa 5 β 3, y que este es un estudio que arroja una evaluación no invasiva de la expresión de esta integrina y que puede ser útil también en la en la planeación y evaluación de terapias blanco antiangiogénicas.

En relación al radiofármaco que se está utilizando actualmente para evaluar cáncer de próstata y que es el PSMA antígeno prostático específico de membrana, aclara que como se mencionaba, se marcaba con galio 68, por lo que era más lenta la producción, lo que ocasionaba que se atendieran menos pacientes, sin embargo, con el nuevo módulo de síntesis la producción es mayor, permitiendo con ello, atender un mayor número de pacientes, reiterando que se depende de mucho de la tecnología y de la producción de radiofármacos, para lograrlo.

Con respecto al radiofármaco de receptores análogos de somatostatina, informa que sirve para diferenciar los tumores neuroendocrinos de lo que no están bien diferenciados, por tal motivo lo que arroja es el grado tumoral indicando la respuesta al tratamiento.

Comenta que además del diagnóstico, también se está haciendo un **teranóstico** y que tiene que ver con usar un mismo blanco molecular, tanto para imagen diagnóstica, como para tratamiento, aclarando que lo que se va a diagnosticar con tecnología PET se va a marcar con diferentes tipos de radiación, pero que finalmente se puede dar tratamiento a los pacientes basándose en las imágenes moleculares.

Con respecto al término **radiómica**, explica que se refiere a la evaluación de las imágenes médicas, en un análisis digital, y que permite evaluar con algoritmos específicos para con ello obtener información objetiva sobre las imágenes obtenidas, reiterando que esto sin duda va a cambiar la forma de la interpretación de los estudios.

Por lo anterior informa que son herramientas que se están desarrollando y que es parte de lo que se hace en la unidad, con el fin de que para que de la imagen molecular se pueda ir a la clínica y con ello se pueda informar al médico o en su caso al paciente, que un carcinoma ductal infiltrante de mama por ejemplo, se



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

comporta de diferente manera en los pacientes aunque tengan la misma enfermedad, el mismo estadio clínico y reciban el mismo tratamiento, el pronóstico puede ser diferente debido a que las características moleculares de ese tumor son completamente distintas uno de otro, sin embargo, con la imagen molecular se puede ayudar a determinar esas características.

Para terminar, menciona las nuevas perspectivas de la imagen molecular, comentando que se tiene que desarrollar más la parte del teranóstico y la parte de radiómica, indicando que se podría llegar a este tipo de imágenes en un solo estudio, en donde se puedan obtener diferentes informaciones metabólicas de la misma lesión y con eso lograr llegar a lo que se refiere a medicina personalizada y medicina de precisión.

Dra. Nora E. Kerik Rotemberg “Aplicaciones del PET en neurología”

Da inicio con su tema mostrando una imagen y a su vez explicando que es el marco histórico del PET, reiterando que es muy interesante saber que el primer equipo PET, (aclarando que ante todo la tomografía por emisión de positrones es una técnica de diagnóstico de imagen) se desarrolló en el año 1950 por el físico Gordon L. Borwnell y el neurocirujano William Sweet, comentando que el objetivo del desarrollo del equipo PET fue el de obtener imágenes claras y precisas, ya que a diferencia de imágenes de 1975 en cuanto a cortes axiales han tenido una gran evolución a través de la resolución espacial de los nuevos equipos.

Expresa que las aplicaciones se han incrementado en la neurología clínica, mejorando con esto, el entendimiento de la patogénesis de las enfermedades, ayudando al diagnóstico, monitoreo, progresión de la enfermedad, respuesta a la terapia, etc., por lo que comenta que es necesario que todo esto sea conocido, y que se pueda aplicar en las neurociencias, pues como se observa las aplicaciones son en trastornos del movimiento, epilepsias, enfermedades demenciales, diagnósticos diferenciales, neuro-oncología, enfermedades vasculares y enfermedades neuropsiquiátricas, y que como ya se indicó en la oncología el fuerte es el PET, sin embargo, en la parte de neurología también las aplicaciones han sido muy importantes.

Comenta que los radiofármacos PET hoy en día disponibles por la unidad de imagen molecular PET/CT son alrededor de 19, y que en la actualidad el 75% de todos los equipos PET a nivel internacional están asociados a ciclotrones, por lo



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

que ya no requieren de un ciclotrón poder producir y realizar sus estudios, con lo que se demuestra que esto ha cambiado mucho la dinámica y la disponibilidad de estos equipos en otros lugares.

Con respecto a las aplicaciones hace mención que en oncología se sabe que los tumores cerebrales primarios son una causa común de cáncer con un pronóstico devastador, mencionando que los gliomas tienen el 70% de estos tumores, hace hincapié que los oncólogos buscan un diagnóstico primario ante todo, para poder decir si es o no una neoplasia y además si son de bajo grado, la imagen molecular se ha desarrollado para formar nuevos trazadores que son ávidos de captación y que permiten una detección mucho más fácil y temprana.

Habla en cuanto al estudio de las demencias, refiriendo que el marco histórico en 1980 se consideró el PET como uno de los estudios más precisos para la detección de la enfermedad de Alzheimer, haciendo remembranza que en el 2004 la Alzheimer Association apoyó el uso del PET para el diagnóstico de la enfermedad así como para todo el tamizaje.

Comenta que lo que existen biomarcadores para evaluar la neurodegeneración (FDG), así como una condición intrínseca patológica molecular como el PET amiloide informando que pronto estará disponible el amiloide en México

En cuanto beta amiloide comenta que es un radiotrazador muy prometedor ya que con este se va a detectar lo que es amiloidosis fibrilar mismo que tiene una sensibilidad muy alta.

Menciona que en las últimas décadas se han desarrollado diversos marcadores para el estudio de los pacientes con enfermedad de Parkinson y que estas técnicas se han empleado en el diagnóstico temprano así como en el diagnóstico diferencial con otros parkinsonismos, refiriendo que en el INNN se utilizan dos diferentes técnicas como son F-DOPA y DTBZ.

DTBZ la función del transportador VMAT 2 corresponde al almacenamiento de monoaminas desde el citosol a las vesículas sinápticas comentando que desde una perspectiva práctica el 90% de la unión de VMAT 2 está en el cuerpo estriado con neuronas dopaminérgicas y como comenta la densidad realmente va a estar relacionada a la integridad de las neuronas dopaminérgicas.



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

En cuanto a fluorodopa menciona que se ha utilizado desde hace varios años y que es captado por las neuronas dopaminérgicas, explicando que la acumulación del fluorodopa en el encéfalo refleja el transporte, descarboxilación y recaptura a nivel de las terminaciones nigroestriatales presinápticas.

En relación a la epilepsia menciona que el problema de la refractariedad es uno de los problemas más importantes, en los últimos 20 años el tratamiento ha evolucionado, sin embargo, existe un 30% de los pacientes que no responden al tratamiento, aclarando que se puede ofrecer una cirugía por ejemplo del lóbulo temporal ya que en el 84% quedan libres de crisis de 5 a 10 años, para lo que se requiere de un grupo multidisciplinario (epileptólogos, neuropsicólogos, neuroradiólogos, médicos nucleares y neurocirujanos) para poder tomar este tipo de decisiones, reiterando que el rol del F-FDG será el de detectar la localización del foco epileptógeno así como la lateralización de la actividad ictal.

Explica que las aplicaciones también han sido en la encefalitis, reportándose en la literatura, la efectividad del PET FDG en pacientes con encefalitis, sobre todo en el INNN, de igual manera se ha reportado el hipermetabolismo en regiones frontales así como en el occipital asociado, que no va a traducir una lesión neurodegenerativa, por lo que la función del PET será para el diagnóstico diferencial y para localizar y eliminar el tumor que es imprescindible para el tratamiento.

Concluye diciendo que el uso apropiado del PET para la evaluación del cerebro en pacientes puede agregar una información muy valiosa y que el aumento y disponibilidad de todas las técnicas y de todos los nuevos radiofármacos van a permitir entender numerosas patologías y a enfocarse a esfuerzos terapéuticos, añadiendo que la imagen molecular continuará ofreciendo un gran potencial, como una herramienta única y útil para el entendimiento del funcionamiento cerebral tanto en la salud como en la enfermedad.

Dr. Enrique P. Vallejo Venegas “Aplicaciones en cardiología”

Informa que las aplicaciones en cardiología del PET las resume en 5 aspectos 1.- Evaluación de la viabilidad, 2.- Evaluación de la perfusión 3.- Evaluación de la inflamación 4.- Evaluación de Infecciones 5.- Evaluación del daño tisular.

La aplicación original y clásica del PET en cardiología es la evaluación de la viabilidad indicando que se tiene que remontar a los años 70 y 80's, en donde los



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

pacientes recibían una terapéutica muy ineficiente comparada con la que reciben hoy día para tratar el infarto, informando que el infarto produce una gran cantidad de muerte celular a nivel del corazón y que por esta razón los pacientes caían en insuficiencia cardiaca, por lo que la morbimortalidad de esos pacientes era muy alta.

Dice que el PET es el primer auxiliar diagnóstico que permite evaluar la presencia de tejido vivo después de un infarto, reitera que en aquellos años los pacientes caían por las condiciones en falla cardiaca, sin embargo había alguno de estos pacientes que cuando ya habían sido rechazados para la revascularización esta técnica permitía demostrar que había tejido vivo, tejidos sin perfusión pero tejido con actividad metabólica y con esto el pronóstico cambio significativamente cuando se logró reconocer el beneficio de revascularizar a un paciente y a esto se le llama “mismatch”.

Comenta que hoy en día se ven a otro tipo de pacientes con oclusiones crónicas, mismas que técnicamente antes no podían ser revascularizadas y que hoy si por medio de intervención, aclarando que antes se creía que estas oclusiones crónicas eran dependientes de la colateralidad que los pacientes logran desarrollar en el transcurso de su enfermedad, sin embargo, no se correlaciona la presencia de tejido vivo con el grado de colateralidad, sino que se sigue correlacionando con el grado de actividad metabólica, explicando que actualmente se pueden abrir con técnicas muy particulares arterias crónicamente cerradas en presencia de tejido vivo, por lo que nuevamente el PET en su actividad metabólica se convierte en una estrategia fundamental para poder seleccionar a estos pacientes.

Expresa que en la actualidad la presencia del PET cardiaco, es la evaluación del flujo coronario, especialmente del flujo de reserva coronario que corresponde a la diferencia entre el flujo máximo y el flujo de reposo, ya que conforme la estenosis vascular va progresando se va perdiendo el flujo máximo y que el único método que puede evaluar de manera no invasiva el flujo de reserva coronario es el PET, gracias a la utilización de amonio, sin embargo hay dos cosas importantes que siempre se tienen que reconocer en las técnicas de medicina nuclear, refiriéndose a su fundamento molecular, ya que salvo el oxígeno, los otros radiotrazadores que se utilizan en tienen dos particularidades en corazón 1.- evalúan la perfusión y 2.- evalúan el metabolismo, es decir que para que se pueda ver actividad del radiotrazador en las paredes del corazón, tiene que cumplir con esas dos



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

características (perfusión y metabolismo), aclara que esto es importante porque ninguna otra estrategia logra evaluar esto.

Con respecto a la tercera aplicación del PET en cardiología es la evaluación de la “ateroesclerosis” pero vista como una situación inmune inflamatoria, reiterando que la “ateroesclerosis” es un proceso dinámico que se explica a nivel molecular y que hoy con las técnicas habituales y clínicas de imagen, solo se puede evaluar el extremo izquierdo de la pantalla, es decir el final de la manifestación de la enfermedad y que esto lo que se llama de manera preventiva en cardiología la presencia de calcio coronario.

Menciona con respecto a lo anterior, se podría pensar hoy día, que se pueden identificar estos procesos, todavía antes de que las manifestaciones morfológicas de la enfermedad aparezcan en las técnicas habituales.

Informa que existen algunos problemas técnicos del PET en relación a las arterias coronarias, ya que al ser vasos muy pequeños y el poder de resolución espacial del PET limitado, tiene cierta dificultad técnica para identificar el sitio en particular de la placa inestable, sin embargo, reitera que gracias a la evaluación de la actividad metabólica en una placa calcificada en la coronaria se pueden evaluar dos cosas, al paciente que puede o no tener una enfermedad obstructiva, pero que tiene una actividad biológica muy activa en esa placa, haciendo hincapié de que se sabe que las placas que infartan a los pacientes no son las placas que producen más obstrucción, sino son las placas más inestables.

En relación a la cuarta aplicación del PET en cardiología es la evaluación de los procesos infecciosos misma que es muy común en la práctica clínica cardiológica, comentando al respecto que el paciente post operado tiene una situación que lo vuelve vulnerable a la infección endocarditis o infección de prótesis vasculares o valvulares y que sobre todo en los primeros días post quirúrgicos es un conflicto diagnóstico imposible de identificar con precisión sobre que paciente está sufriendo de una inflamación exagerada del proceso post quirúrgico o que paciente verdaderamente está infectado, por lo que dado esto el paciente se tiene que volver a operar, por lo que reitera que en esta situación el PET es muy útil para identificar y diferenciar los procesos de inflamación propios del acto quirúrgico o de inserción de prótesis y que gracias a que todo el proceso infeccioso es muy metabólico, captan con mucha avidéz la glucosa.



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C.

CUERPO CONSULTIVO DEL GOBIERNO FEDERAL

Presidente

Dra. Teresita Corona Vázquez

Vicepresidente

Dr. José Halabe Cherem

Secretario General

Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez

Tesorero

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda

Secretaria Adjunta

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante

Con respecto a la aplicación sobre la evaluación del daño tisular, pone como ejemplo las cada vez más comunes y que son: prótesis valvulares de origen biológico, tanto colocadas por cirugía como por técnicas de intervención.

La **Dra. Teresita Corona Vázquez**, agradece la presencia del Dr. Miguel Ángel Ávila Rodríguez y como ponentes: Dra. Belem Rivera Bravo, Dra. Nora E. Kerik Rotemberg, Dr. Enrique P. Vallejo Venegas, e invita a la próxima sesión del miércoles 3 de abril “**simposio**”, de la Academia Nacional de Medicina, con el tema “**El retiro digno del Médico**”

Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante.
Secretaria Adjunta

Para visualizar la sesión completa con su discusión favor de acceder al sitio www.anmm.org.mx