LIBRO DE RESÚMENES 2024

ÁREA MÉDICA			
ID	**Título**	**Autores**	**Institución/es**
AM01	Cáncer de tiroides: abordaje de casos desafiantes y perspectivas terapéuticas	Gabriela Mintegui, Matías Sánchez, Zara Martínez	Unidad Académica de Endocrinología y Metabolismo, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, UdelaR
AM02	Centellograma pulmonar: características de su uso en un servicio de medicina nuclear general	César Ferreira, Miguel Kapitán, José Lemos, Sofía Gaudiano, Fernando Mut	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Italiano. Montevideo, Uruguay
AM03	Uso Comparativo de ^{18}F-FDG, ^{68}Ga-MSH y ^{18}F-PSMA en la Evaluación de la Recurrencia Prostática y la Diseminación de Melanoma Nodular: Reporte de un caso	Thalía Arias[1], Nicolás Niell[3], Agustina Banchero[3], Adriana Qugliata[3], Gerardo dos Santos[1,3], Victoria Trindade[3], Javier Giglio[3], Marcos Tassano[2], Ximena Camacho[2], Mirel Cabrera[2], Omar Alonso[1,3], Eduardo Savio[3], Pablo Cabral[2], Pablo Duarte[3], Juan Pablo Gambini[1,3]	[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, UdelaR [2]Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR [3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AM04	Evaluación de la respuesta al tratamiento en melanoma metastásico utilizando PET/CT con ^{68}Ga-MSH y ^{18}F-FDG: Un Enfoque Comparativo Pre y Postratamiento	Thalía Arias[1], Nicolás Niell[3], Enzo Silvera[1], Agustina Banchero[3], Adriana Qugliata[3], Victoria Trindade[3], Javier Giglio[3], Marcos Tassano[2], Ximena Camacho[2], Mirel Cabrera[2], Omar Alonso[1,3], Eduardo Savio[3], Pablo Cabral[2], Pablo Duarte[3], Juan Pablo Gambini[1,3]	[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, UdelaR [2]Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR [3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AM05	Evaluación de la Perfusión en Eventroplastia Mediante Indocianina Verde y Cámara de Fluorescencia en el Infrarrojo Cercano: Un Caso Exitoso	Bettina Martinucci[1], Carolina Furtado[1], Mirel Cabrera[2], Ximena Camacho[2], Marcos Tassano[2], Pablo Cabral[2], Juan Carlos Hermida[1], Omar Alonso[1], Pablo Duarte[3], Juan Pablo Gambini[1,3]	[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, UdelaR [2]Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR [3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AM06	Experiencia en el Uso Combinado de Técnicas Radioactivas y Fluorescentes para Maximizar la Identificación y Resección de Tejido Paratiroideo Hiperfuncionante en Hiperparatiroidismo Secundario	Bettina Martinucci[1], Carolina Furtado[1], Mirel Cabrera[2], Ximena Camacho[2], Marcos Tassano[2], Pablo Cabral[2], Juan Carlos Hermida[1], Omar Alonso[1], Pablo Duarte[3], Juan Pablo Gambini[1,3]	[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, UdelaR [2]Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR [3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AM07	Precisión Diagnóstica en Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m con pirofosfato	Henry Diego Patty Flores, Mayra Victoria Choque Plata	Argentina
AM08	Incertidumbre en el seguimiento del feocromocitoma potencialmente maligno	Gabriela Mintegui, Zara Martínez, Matías Sánchez	Unidad Académica de Endocrinología y Metabolismo, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, UdelaR
AM09	Presencia de isquemia miocárdica en pacientes respondedores vs. no respondedores al estímulo farmacológico con dipiridamol	Miguel Kapitán, Martín Ramos, César Ferreira, José Lemos, Natalia Moreira, Matías Meneses, Martín Del Castillo, Fernando Mut	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Italiano. Montevideo, Uruguay
AM10	Protocolo SPECT de perfusión miocárdica sólo estrés: primeros resultados en nuestro medio	Miguel Kapitán, Andrea López, Mario Beretta, Fernando Mut	Servicio de Medicina Nuclear, Asociación Española. Montevideo, Uruguay

AM11	Utilidad de la PET_CT con ^{18}F-FDG en la estadificación, reestadificación y pronóstico de los pacientes con linfoma nasal de Células T/Natural Killer Extranodal, una serie de casos	Fabiola Portugal[1], Mariela Ramírez Montecinos[2]	[1]Ministerio de salud, Bolivia [2]Oncoservice, Bolivia
AM12	Rol del PET/CT con ^{18}F-FDG en la reestadificación, control de respuesta al tratamiento, pronóstico y planificación de la radioterapia corporal estereotáctica (SBRT) en el cáncer Cervicouterino, serie de casos	Mariela Ramírez Montecinos[1], Fabiola Portugal[2]	[1]Oncoservice, Bolivia [2]Ministerio de salud, Bolivia
AM13	Tratamiento con Radioterapia y el Rol de la Imagenología Nuclear en el Cáncer de Tráquea: Revisión Bibliográfica y Caso Clínico	Joaquín Ferrer[1], César Ferreira[2], Marcelo Torres[3], Leandro Ricagni[4], Federico Lorenzo[4]	[1]Unidad Académica de Oncología Radioterápica, Hospital de Clínicas, UdelaR [2]Unidad Académica de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas, UdelaR [3]Unidad Académica de Radioterapia, Hospital de Clínicas, UdelaR [4]Unidad Académica de Oncología Radioterápica, Hospital de Clínicas, UdelaR
AM14	Relación entre la dilatación “isquémica” transitoria (TID) y los cambios en la frecuencia cardíaca durante la adquisición del estudio SPECT gatillado en una población de bajo riesgo sin defectos de perfusión	Fernando Mut, María P. Gaudiano, Miguel Kapitán	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Italiano. Montevideo, Uruguay
AM15	¿Tuberculosis ganglionar o secundarismo?	Mariela Ramírez Montecinos[1], Fabiola Portugal[2]	[1]Oncoservice, Bolivia [2]Ministerio de salud, Bolivia
AM16	Uso de Indocianina Verde para la Resección Quirúrgica de Metástasis Pulmonares en Hepatoblastoma: Reporte de una Experiencia Inicial	Bettina Martinucci[1], Carolina Furtado[1], Mirel Cabrera[2], Ximena Camacho[2], Marcos Tassano[2], Pablo Cabral[2], Juan Carlos Hermida[1], Omar Alonso[1], Pablo Duarte[3], Juan Pablo Gambini[1,3]	[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, UdelaR [2]Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR [3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AM17	Uso del Trazador Híbrido 99mTc Nanocoloide y Verde de Indocianina en la Biopsia del Ganglio Centinela en Cáncer de Mama: Descripción del Procedimiento	Bettina Martinucci[1], Carolina Furtado[1], Mirel Cabrera[2], Ximena Camacho[2], Marcos Tassano[2], Pablo Cabral[2], Juan Carlos Hermida[1], Omar Alonso[1], Pablo Duarte[3], Juan Pablo Gambini[1,3]	[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, UdelaR [2]Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR [3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AM18	Hallazgos del PET-CT con ^{18}F-FDG en un paciente con sospecha de Enfermedad de Whipple: Un desafío diagnóstico	Thalía Arias[1], Andrés Damián[1,2], Valeria Contreras[3], Omar Alonso[1,2], Rodolfo Ferrando[1,2]	[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, UdelaR [2]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular

			[3]Hospital Militar. Montevideo, Uruguay
AM19	Asociación entre las pruebas de fluidez verbal, el volumen, el flujo sanguíneo y el metabolismo cortical en pacientes en etapas iniciales de la enfermedad de Alzheimer	Valentino Méndez[1], Mauriel Díaz[1], Andrés Damián[1,2], Francesca Mariani[3], Margarita García Fontes[2], Alicia Silveira[3], Martín Rodríguez Parodi[2], Pablo Duarte[2], Omar Alonso[1,2], Rodolfo Ferrando[1,2]	[1]Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, UdelaR [2]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular [3]Departamento de Neuropsicología, Hospital de Clínicas, UdelaR
AM20	Aprendizaje audioverbal y su correlato en la neuroimagen estructural y funcional en pacientes en etapas iniciales de la enfermedad de Alzheimer	Juan Porras[1], Andrés Damián[1,2], Francesca Mariani[3], Margarita García[2], Alicia Silveira[3], Martín Rodríguez[2], Pablo Duarte[2], Omar Alonso[1,2], Rodolfo Ferrando[1,2]	[1]Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, UdelaR [2]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular [3]Departamento de Neuropsicología, Hospital de Clínicas, UdelaR
AM21	Evaluación del transporte y metabolismo de los aminoácidos en la hipófisis de pacientes con enfermedad de Cushing mediante PET/CT con ^{11}C-Metionina	Mauricio Basantes[1], Marta Iraheta[1], Manuel Román[1], Martina Hernández[2], Mercedes Piñeyro[2], Andrés Damián[3], Omar Alonso[1], Pablo Duarte[3], Rodolfo Ferrando[3]	[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, UdelaR [2]Unidad Académica de Endocrinología y Metabolismo, Hospital de Clínicas, UdelaR [3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AM22	Evaluación del transporte y metabolismo de los aminoácidos en pacientes con planteo de prolactinoma hipofisario mediante PET/CT con ^{11}C-Metionina	Manuel Román[1], Marta Iraheta[1], Mauricio Basantes[1], Martina Hernández[2], Mercedes Piñeyro[2], Andrés Damián[3], Pablo Duarte[3], Omar Alonso[1], Rodolfo Ferrando[3]	[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, UdelaR [2]Unidad Académica de Endocrinología y Metabolismo, Hospital de Clínicas, UdelaR [3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular

ÁREA QUÍMICA			
ID	**Título**	**Autores**	**Institución/es**
AQ01	Desarrollo de un complejo tricarbonílico de ^{99m}Tc para la evaluación del EGFR en cáncer de mama triple negativo	Joaquín Afonso[1], Gonzalo Carrau[2], Daniela Gamenara[2], Ana Rey[1], María Emilia Tejería[1]	[1]Área Radioquímica, DEC, Facultad de Química, UdelaR [2]Laboratorio de Síntesis Orgánica, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, UdelaR
AQ02	Desarrollo y evaluación de un complejo ^{99m}Tc $(CO)_3$-NOTA derivado de Erlotinib como potencial radiofármaco para imagenología molecular en cáncer de mama triple negativo	Valentina Lembo, Paula Decuadra, Ana Rey, María Emilia Tejería	Área Radioquímica, DEC, Facultad de Química, UdelaR
AQ03	Evaluación Computacional y Desarrollo Experimental de un Radiofármaco SPECT con ^{99m}Tc: Un Enfoque Integrado	Florencia Menéndez[1,2], Jessica Osorio[2], Micaela Morais[2], Oscar N. Ventura[1], Gianna Cecchetto[3], Mauricio Vega-Teijido[1], Mariella Terán[2]	[1]Computational Chemistry & Biology Group, DETEMA, Facultad de Química, UdelaR [2]Área Radioquímica, DEC, Facultad de Química, UdelaR [3]Área Microbiología, IQB - Facultad de Ciencias, DEPBIO - Facultad de Química, UdelaR
AQ04	Defensinas antimicrobianas radiomarcadas con ^{68}Ga para detección de infecciones	Jessica Osorio[1], Javier Giglio[3], Gianna Cecchetto[2], Eduardo Savio[3], Mariella Terán[1]	[1]Área Radioquímica, DEC, Facultad de Química, UdelaR [2]Área Microbiología, IQB - Facultad de Ciencias, DEPBIO - Facultad de Química, UdelaR [3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AQ05	Desarrollo y evaluación fisicoquímica del complejo [^{99m}Tc]Tc-NOTA-K-MiDf6$_{(10)}$ como potencial agente de diagnóstico	Micaela Morais[1], Jessica Osorio[1], Florencia Menéndez[1,3], Gianna Cecchetto[2], Mariella Terán[1]	[1]Área Radioquímica, DEC, Facultad de Química, UdelaR [2]Área Microbiología, IQB - Facultad de Ciencias, DEPBIO - Facultad de Química, UdelaR [3]Computational Chemistry & Biology Group, DETEMA, Facultad de Química, UdelaR
AQ06	Contribución del Laboratorio de Imagenología Preclínica a la Investigación, Desarrollo e Innovación en Investigación Biomédica	Manuela Bentura, Laura Reyes, Andrea Paolino, Juan Pablo Gambini, Pablo Duarte, Eduardo Savio	Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AQ07	Optimización del control de calidad del [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T en el Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM)	María Pía Pereira, Javier Giglio, Natalí Bentancor, Victoria Trindade, Juan Pablo Gambini, Pablo Duarte, Eduardo Savio	Departamento de Radiofarmacia, Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AQ08	Optimización de la producción de ^{68}Ga a partir de un blanco líquido en un ciclotrón	Juan Angel Vázquez, Leandro Urrutia, Germán Falasco, Kevin Zirbesegger, Andrés Blengio, Javier Cabillón, Javier Giglio, Pablo Duarte, Juan Pablo Gambini, Eduardo Savio	Departamento de Radiofarmacia, Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
AQ09	Optimización del Proceso Productivo de [^{18}F]AlF-PSMA-11 Para Uso Clínico en Cáncer de Próstata mediante imagenología PET	Kevin Zirbesegger, Ingrid Kreimerman, Florencia Zoppolo, Victoria Trindade, Natalí Bentancor, María Pía Pereira, Manuela Bentura, Andrea Boné, Lucía Tajam, Javier Giglio, Juan Vázquez, Pablo Duarte, Juan Pablo Gambini, Eduardo Savio	Departamento de Radiofarmacia, Centro Uruguayo de Imagenología Molecular

ÁREA TÉCNICA			
ID	**Título**	**Autores**	**Institución/es**
AT01	Utilidad del uso combinado del centellograma óseo con ^{99m}Tc-ciprofloxacina en el diagnóstico de osteomielitis	Andrea López, Mario Beretta, Miguel Kapitán	Servicio de Medicina Nuclear, Asociación Española. Montevideo, Uruguay
AT02	Potencial validez de las variables funcionales obtenidas mediante SPECT-CT gatillado en el centellograma miocárdico con ^{99m}Tc-pirofosfato	Luciano Santos[1,2], Carolina Valli[2], Karina Bayardo[1,2], Soledad Murguía[2,3], Federico Ferrando[2,3]	[1]Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, UdelaR [2]Consultorio de Medicina Nuclear Ferrari Ferrando Páez. Montevideo, Uruguay [3]Centro Cardiovascular Universitario, Unidad Académica de Cardiología, Hospital de Clínicas, UdelaR
AT03	Estudio comparativo de los dos métodos de administración de ^{131}I terapéutico utilizados en nuestro medio	José Lemos, Miguel Kapitán, Fernando Mut, Marcel Frederico	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Italiano. Montevideo, Uruguay
AT04	Estimación de la actividad residual en jeringa post administración de ^{99m}Tc-MIBI, ^{99m}Tc-MDP y $^{99m}TcO_4^-$ y técnicas para minimizarla	Agustina Pérez[1,2], Mariana Barros[1], Noelia Díaz[1], Karina Bayardo[1,2], Rodolfo Ferrando[1,2]	[1]Consultorio de Medicina Nuclear Ferrari Ferrando Páez. Montevideo, Uruguay [2]Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, UdelaR
AT05	SPECT/CT cuantitativo para la determinación de la captación tiroidea. Primera experiencia en Uruguay	Luciano Santos[1,2], Alejandro Masó[2], Rodolfo Ferrando[1,2]	[1]Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, UdelaR [2]Consultorio de Medicina Nuclear Ferrari Ferrando Páez. Montevideo, Uruguay

ÁREA MÉDICA
2024

AM01

Cáncer de tiroides: abordaje de casos desafiantes y perspectivas terapéuticas

Gabriela Mintegui, Matías Sánchez, Zara Martínez

Unidad Académica de Endocrinología y Metabolismo. Hospital de Clínicas. Facultad de Medicina. UdelaR

Introducción: el carcinoma diferenciado tiroideo representa la neoplasia endocrina más frecuente. Actualmente se maneja el concepto de tumores de "patrón combinado" o multicelulares. Tienen dos o más variantes histológicas, con un subtipo predominante correspondiente a la variante con mayor representación porcentual y subtipo secundario, con el siguiente porcentaje de frecuencia(1). El comportamiento de estos patrones es más agresivo que las mismas variantes aisladas. Aumentan el riesgo de metástasis ganglionares regionales y mayor extensión extratiroidea(2). Estos hechos llevaron al incremento de dosis terapéutica de yodo para tratamiento, sin clara evidencia a favor del mismo pero avalado por su comportamiento más agresivo. **Objetivo:** mostrar casos con carcinoma tiroideo cuya histología es una sumatoria de variantes que se presentaron con alto riesgo inicial. **Reporte de casos. 1:** mujer, 40 años, masa cervical y disnea. Ecografía: nódulo 50x36x35mm. Conglomerado adenopático:113x45x25mm y adenomegalias a izquierda. Tiroidectomía total(TT), vaciamiento ganglionar bilateral. Patología: carcinoma papilar multifocal, foco mayor derecho 40x39mm, variantes de células altas a derecha e izquierda, carcinoma folicular encapsulados, mayoritariamente con evasión capsular, variantes de células oncocíticas y focos de histología convencional. Conglomerado ganglionar metastásico derecho e izquierdo. **2:** mujer, 45 años,d isnea y bocio 116cc, nódulo tiroideo(NT): 72mm lóbulo derecho(LD), Bethesda II. TC(tomografía computada): NT contacta y desplaza eje visceral del cuello, paquete vascular yugulocarotídeo y músculo esternocleidomastoideo. TT. Patología: carcinoma papilar típico, folicular y de células altas. **3:** mujer, 52 años, tumoración en cuello. NT derecho:23mm y masa adenopática (sector III).TT,vaciamiento central y lateral derecho. Patología: 95%carcinoma papilar variante folicular invasiva multifocal de alto grado(65x15mm), embolia linfovascular y extensión tejido adiposo e invasión muscular; carcinoma pobremente diferenciado 5%.17 metástasis/48ganglios, mayor de 25mm. TC:nódulos mediastinales y metástasis pulmonares. **4:** hombre, 58 años, disnea y tumoración de cuello. Ecografía: gran tumoración tiroidesn visualizar borde inferior.TT y esternotomía. Patología:carcinoma papilar variante folicular de alto grado:76x65x45mm.Infiltración por carcinoma folicular,papilar,10% de células cilíndricas.8 mitosis en 2mm².Necrosis 40%. **5:** mujer, 71 años, tumoración en cuello, TT. Patología: carcinoma de patrón folicular, papilar y trabecular 65x60x43mm; 30%células altas,1%cilíndricas,1%en tachuela "hobnail". Invade plano muscular;6 mitosis/2mm^2.**6:** varón,74 años, masa cervical.TC: masa 70x50mm en mediastino anterior y superior, componente retro y supraclavicular. Compresión extrínseca de pared lateral izquierda hipofaringe. Lobectomía subtotal izquierda+vaciamiento ganglionar izquierdo.Resección dificultosa parcial de gran conglomerado ganglionar adherido a músculo.Masa tumoral tiroidea, componente retrovisceral, infiltra tráquea y esófago con extensión hacia mediastino.Patología:proliferación epitelial típica de patrón papilar 10%,60%células cilíndricas y 30%células altas. **7:** hombre,85 años, tumoración en cuello.LD 60x50x50mm con nódulos.Lobectomía derecha+istectomía, no se extirpó lóbulo izquierdo por adherencia a estructuras vecinas.TC:masa sólida heterogénea100x80x60mm ocupa mediastino anteroposterior,infiltra esternón y ocupa logia tímica.Desplaza vía aérea a izquierda.Micronódulos pulmonares.Lesiones líticas T2 y T3.Patología:carcinoma comportamiento invasivo,patrón predominantemente folicular c/áreas de patrón papilar y 10%aspecto insular,30%células cilíndricas y

1%altas.8mitosis/CGA. **Conclusiones:** fueron tumores de gran tamaño con compromiso ganglionar. Varios tuvieron metástasis a distancia. No hay criterios universales para establecer el porcentaje de representatividad que debe tener cada variante para tipificar una variante de alto riesgo. En nuestros casos por el comportamiento agresivo y tamaño tumoral se administran dosis terapéuticas que rondaron los 150mCi.

AM02

Centellograma pulmonar: características de su uso en un servicio de medicina nuclear general

Cesar Ferreira, Miguel Kapitán, José Lemos, Sofía Gaudiano, Fernando Mut. Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Italiano

Introducción

A pesar de los avances en otros métodos de imagen, en particular la TAC, el centellograma pulmonar (CP) continúa siendo una herramienta fundamental para el diagnóstico en distintos escenarios clínicos. Sin embargo, la información acerca de su uso e indicaciones en nuestro medio es limitada. El propósito fue analizar retrospectivamente los casos referidos a nuestro servicio entre enero de 2019 y abril de 2024, discriminados por edad, sexo, tipo de indicación y resultados.

Material y método

Se revisaron los estudios de pacientes referidos durante el periodo mencionado, que fueron reinterpretados por un médico especialista en medicina nuclear, sin conocimiento de la evolución. No se contó con seguimiento en la mayoría de los casos, por lo cual el presente trabajo es de índole meramente descriptivo, sin diagnóstico final de referencia. El protocolo técnico incluyó la administración de 5-8 mCi de 99mTc-macroagregados de albúmina por vía endovenosa, seguido de adquisición de imágenes planares en proyecciones AP, PA, oblicuas y laterales, y SPECT de tórax en órbita de 360º. La inhalación fue realizada mediante microaerosolos de 99m Tc-DTPA, con imágenes en iguales proyecciones que la perfusión, incluyendo SPECT cuando fue posible.

Resultados

Se analizaron estudios correspondientes a un total de 527 pacientes, 350 mujeres y 177 hombres, edad 64,9 ± 16,1 años (mujeres 64,9 ± 16,3 años, hombres 65,1 ± 15,2 años, p=n.s.). La distribución de estudios por año fue: 2019 = 74; 2020 = 57; 2021 = 109; 2022 = 129; 2023 = 117; 2024 (enero-abril) = 42. Del total, 190 (36%) fueron positivos para TEP (independientemente de la indicación del estudio) y de éstos, 42 (22%) fueron identificados sólo con SPECT. La tabla muestra los resultados discriminados con mayor detalle.

Indicación	N, %	Mujeres	Positivos	Valor+ SPECT	Inhalación
TEP	390 (74%)	262 (67%)	156 (40%)	31%	9 (6%)
HTP	86 (16,3%)	62 (72%)	28 (33%)	11%	1 (3,6%)
Post covid-19	22 (4,2%)	15 (68%)	6 (27%)	50%	2 (33%)
Cuantitativo	29 (5,5%)	11 (38%)	N/A	N/A	N/A
Total	527 (100%)	350 (67%)	190 (36%)	22%	12 (6%)

TEP = tromboembolismo pulmonar; HTP = hipertensión pulmonar.

Conclusiones

El CP es un estudio de indicación poco frecuente, representando aproximadamente 2-3% del total de procedimientos en nuestro servicio, aunque de referencia relativamente estable. Es indicado principalmente en pacientes de sexo femenino > 60 años, con una tasa de positividad general de aproximadamente un tercio. El valor adicional del SPECT sobre las imágenes planares es relevante, aumentando significativamente la capacidad para detectar defectos de perfusión. El uso del estudio

por inhalación es muy limitado, probablemente debido a la carencia de tecnología actualizada para realizarlo de forma rápida y confiable.

AM03

Uso Comparativo de ^{18}F-FDG, ^{68}Ga-MSH y ^{18}F-PSMA en la Evaluación de la Recurrencia Prostática y la Diseminación de Melanoma Nodular: Reporte de un caso.

Thalía Arias[1], Nicolas Niell[3], Agustina Banchero[3], Adriana Qugliata[3], Gerardo dos Santos[1,3], Victoria Trindade[3], Javier Giglio[3], Marcos Tassano[2], Ximena Camacho[2], Mirel Cabrera[2], Omar Alonso[1,3], Eduardo Savio[3], Pablo Cabral[2], Pablo Duarte[3], Juan Pablo Gambini[1,3].

[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, Dr. Manuel Quintela, UdelaR
[2]Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR
[3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular

Introducción

La evaluación de pacientes con múltiples neoplasias malignas es compleja debido a la superposición de características clínicas e imagenológicas. El uso de diferentes trazadores PET con especificidad hacia distintas dianas moleculares permite una caracterización precisa de las lesiones, mejorando la planificación terapéutica. Presentamos un caso que ilustra el uso comparativo de PET con ^{18}F-FDG ([^{18}F]Fluorodesoxiglucosa), ^{68}Ga-MSH (^{68}Ga Melanocyte Stimulating Hormone) y ^{18}F-PSMA ([^{18}F]Prostate Specific Membrane Antigen) en la evaluación de recurrencia prostática y diseminación del melanoma.

Caso clínico

Masculino de 87 años, diagnosticado con cáncer de próstata en 2014, tratado con radioterapia y hormonoterapia. En febrero de 2024, se reportó un aumento del PSA a 63,2 ng/mL. En abril de 2024, presentó una lesión pigmentada abdominal confirmada como melanoma nodular (Breslow ≥ 9 mm) y otra nasal compatible con carcinoma basocelular. La TC de tórax, abdomen y pelvis evidenció progresión lesional. Cada trazador fue empleado en función de su especificidad hacia diferentes dianas: ^{18}F-FDG para el metabolismo glucídico, ^{68}Ga-MSH para la expresión de receptores de melanocortina tipo 1, y ^{18}F-PSMA para la evaluación del antígeno de membrana específico de próstata.

Resultados

El **PET con ^{18}F-FDG** (Figura 1, ^{18}F-FDG) reveló adenopatías mediastinales y axilares hipermetabólica, compatibles con secundarismo. Nódulos pulmonares, lesiones en segmento hepático 4B y en medular de húmero derecho hipermetabólicas, de aspecto secundario. Este trazador destacó las áreas de alta glucólisis, siendo útil para la evaluación general de la actividad tumoral en ambos cánceres, pero limitado en su capacidad para diferenciarlas.

El **PET con ^{68}Ga-MSH** (Figura 2, ^{68}Ga MSH) evidenció hipercaptación en engrosamiento cutáneo del tórax y abdomen, adenopatías axilares, nódulos pulmonares bilaterales y lesión en la medular del húmero derecho. Área focal hepática en el segmento 4B con escasa captación. Este trazador presentó mayor **especificidad** para lesiones de melanoma, identificando claramente la diseminación metastásica en áreas que no fueron captadas por el **^{18}F-PSMA**.

El **PET con ^{18}F-PSMA,** (Figura 3, ^{18}F PSMA) evidenció intensa captación prostática, indicando una **recidiva tumoral**, y múltiples lesiones óseas blásticas en esqueleto axial y apendicular compatibles con metástasis del cáncer de próstata. Los **nódulos pulmonares bilaterales** no presentaron captación con **^{18}F-PSMA**.

Conclusión

El uso combinado de ^{18}F-FDG, ^{68}Ga-MSH y ^{18}F-PSMA permitió una evaluación integral del paciente. El ^{68}Ga-MSH fue más específico para melanoma, identificando lesiones no captadas por ^{18}F-PSMA, que evidenció recidiva prostática y metástasis óseas. El ^{18}F-FDG fue útil para identificar adenopatías mediastinales y axilares, destacando su valor en la evaluación general de la actividad tumoral y en la detección de lesiones hipermetabólicas.

Este caso resalta la importancia de seleccionar trazadores específicos para cada neoplasia, optimizando la caracterización de las lesiones, con potencial para un abordaje teragnóstico.

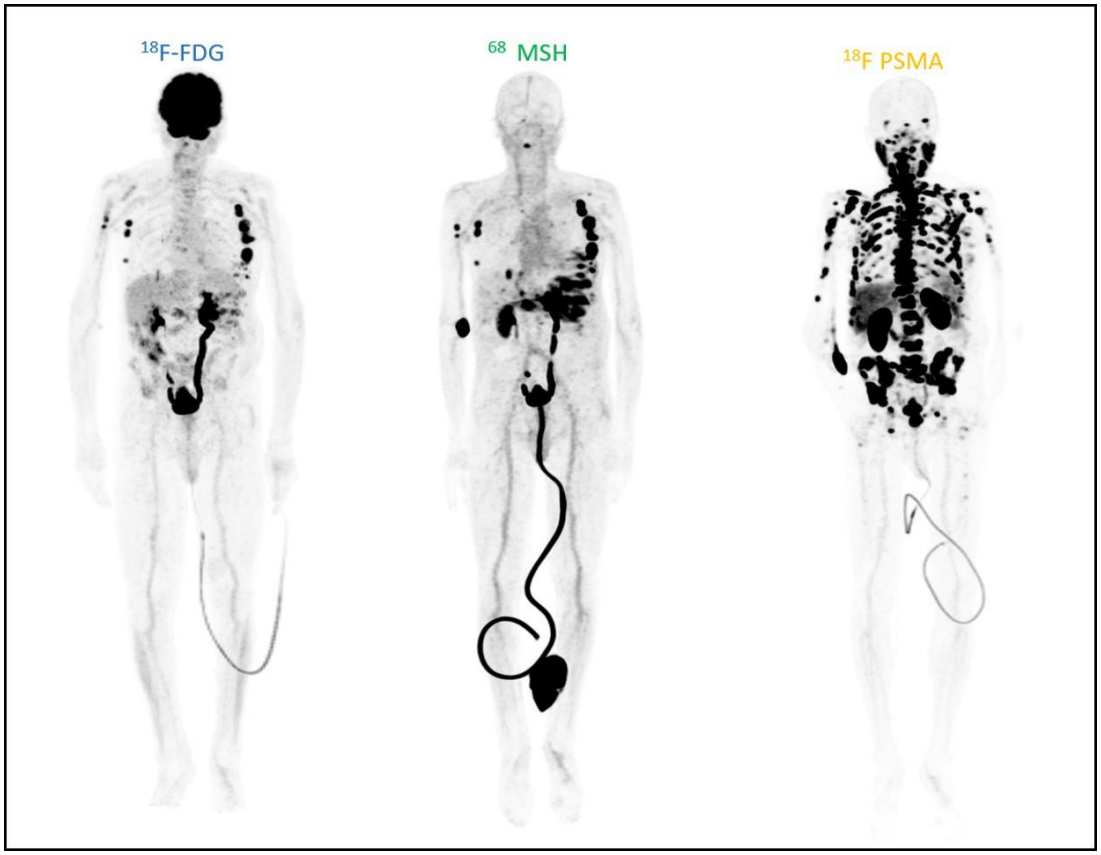


Figura 1 – Estudios PET del mismo paciente con los tres trazadores, evidenciando las diferencias en la captación y especificidad de las lesiones en función de las neoplasias evaluadas.

AM04

Evaluación de la respuesta al tratamiento en melanoma metastásico utilizando PET/CT con ^{68}Ga-MSH y ^{18}F-FDG: Un Enfoque Comparativo Pre y Postratamiento

Thalía Arias[1], Nicolas Niell[3], Enzo Silvera[1], Agustina Banchero[3], Adriana Qugliata[3], Victoria Trindade[3], Javier Giglio[3], Marcos Tassano[2], Ximena Camacho[2], Mirel Cabrera[2], Omar Alonso[1,3], Eduardo Savio[3], Pablo Cabral[2], Pablo Duarte[3], Juan Pablo Gambini[1,3]

[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, Dr. Manuel Quintela, UdelaR
[2]Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR
[3]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular

Introducción

El melanoma es una neoplasia maligna que puede presentar un comportamiento agresivo y con alta tendencia a las metástasis. El diagnóstico preciso y el monitoreo de la respuesta al tratamiento son esenciales para la planificación terapéutica y la evaluación del pronóstico. El PET/CT es una herramienta fundamental en la evaluación de pacientes con melanoma, utilizando radiotrazadores como ^{18}F-FDG ([^{18}F]Fluorodesoxiglucosa) y ^{68}Ga-MSH (^{68}Ga Melanocyte Stimulating Hormone). Este estudio presenta el caso de un paciente con melanoma cutáneo avanzado, evaluado con ambos radiotrazadores antes y después del tratamiento para determinar su eficacia.

Caso clínico

Se evaluó a un paciente masculino de 37 años, diagnosticado con melanoma Clark IV, utilizando PET fusionado con una TC de baja dosis con ^{18}F-FDG y ^{68}Ga-MSH. Las imágenes iniciales con ^{18}F-FDG fueron obtenidas el 16 de diciembre de 2022. A los 20 días de este, se realizó un estudio con ^{68}Ga-MSH para evaluar la sobreexpresión de los receptores de MSH, caracterizando la extensión de las lesiones y proporcionando un mejor panorama sobre el estado metastásico del melanoma. El 9 de enero de 2023 inicia el tratamiento con inmunoterapia y terapia dirigida con vemurafenib y cobimetinib. Se realizaron evaluaciones posteriores a los 39 días de iniciado el tratamiento con ^{68}Ga-MSH y a los 59 días con ^{18}F-FDG para monitorizar la respuesta al tratamiento.

Resultados

Las imágenes PET (Figura 1) iniciales con ^{18}F-FDG evidenciaron múltiples adenopatías supraclaviculares, mediastinales, y abdominopélvicas hipermetabólicas y lesiones a nivel gástrico, renal, pulmonar, y muscular (tríceps izquierdo, dorsal, glúteo derecho y recto interno del miembro inferior izquierdo) que sugieren una alta carga tumoral. El estudio realizado a los 20 días con ^{68}Ga-MSH mostró una sobreexpresión de receptores de MSH en múltiples adenopatías y lesiones focales, lo cual confirmó la extensión de la enfermedad metastásica, incluyendo localizaciones musculares y óseas incipientes.

Tras seis semanas de tratamiento con inmunoterapia, el estudio realizado con ^{68}Ga-MSH mostró una significativa disminución de la captación en las adenopatías, con reducción en el tamaño y la captación del radiotrazador en lesiones previamente detectadas en los músculos. A los 59 días de haber iniciado el tratamiento se realiza un nuevo PET-CT con ^{18}F-FDG, observando una remisión morfometabólica completa de varias lesiones metastásicas, manteniéndose solo un leve hipermetabolismo en algunas

adenopatías mediastinales e inguinales, probablemente asociado a cambios inflamatorios postratamiento.

Conclusión

El uso de ^{18}F-FDG y ^{68}Ga-MSH en PET-CT caracterizó detalladamente el melanoma avanzado, identificando extensión tumoral y sobreexpresión de receptores MSH. Los resultados postratamiento mostraron reducción de actividad tumoral, indicando una respuesta favorable. El ^{68}Ga-MSH fue útil para identificar la sobreexpresión de receptores y monitorear respuesta terapéutica musculoesquelética y ósea. Estos hallazgos apoyan el uso combinado de estos radiotrazadores para una evaluación integral del melanoma metastásico, esencial para la toma de decisiones terapéuticas personalizadas y para mejorar los resultados clínicos.

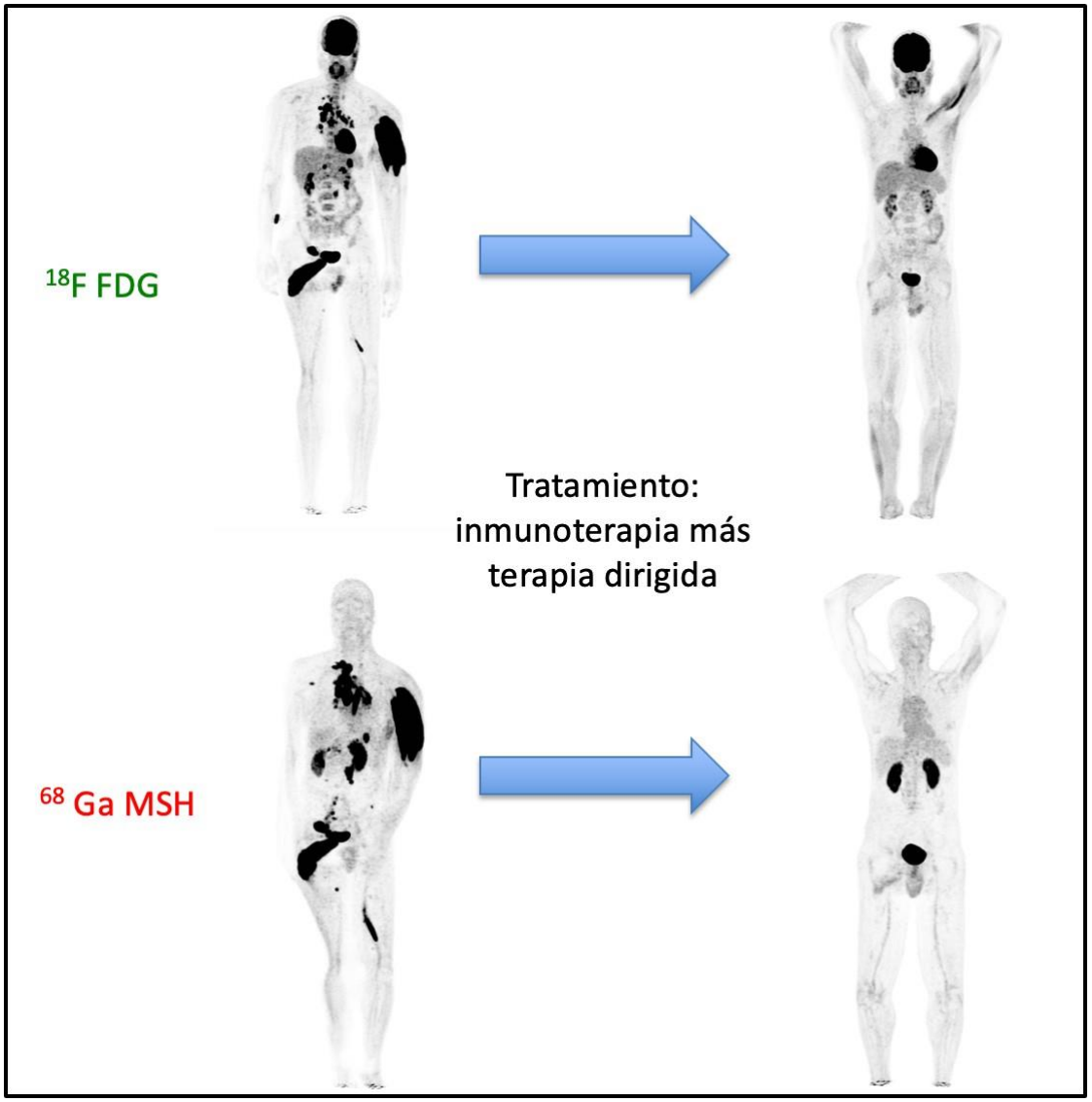


Figura 1- Estudios PET del paciente pre y posterior al tratamiento con inmunoterapia más terapia dirigida, evidenciando una remisión completa de las lesiones iniciales.

AM05

Evaluación de la Perfusión en Eventroplastia Mediante Indocianina Verde y Cámara de Fluorescencia en el Infrarrojo Cercano: Un Caso Exitoso

Dra. Bettina Martinucci [a], TRI. Carolina Furtado [a], MSc. Mirel Cabrera[b], MSc. Ximena Camacho [b], Lic. Marcos Tassano [b], Dr. Pablo Cabral [b], Dr. Juan Carlos Hermida[a], Dr. Omar Alonso [a], Dr. Pablo Duarte[c], Dr. Juan Pablo Gambíni [a,c]

[a] *Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, UdelaR*
[b] *Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR*
[c] *Centro Uruguayo de Imagenología Molecular*

Introducción:
La evaluación de la perfusión tisular durante la cirugía de eventroplastia es esencial para garantizar un buen resultado y evitar complicaciones, como la necrosis de los tejidos. En este contexto, la indocianina verde (ICG) se ha convertido en una herramienta valiosa para la evaluación de la perfusión intraoperatoria, permitiendo una visualización en tiempo real de la vascularización mediante tecnología de fluorescencia. Este estudio presenta un caso clínico en el que se utilizó ICG junto con una cámara de detección de fluorescencia en el infrarrojo cercano (NIR) para la evaluación de la perfusión durante una cirugía de eventroplastia con dermolipectomia, logrando resultados exitosos.

Material y Métodos:
Se presenta el caso de una paciente obesa con recidiva de eventración de mediana infraumbilical, la cual fue intervenida quirúrgicamente mediante eventroplastia con dermolipectomia. Durante el procedimiento, se administró indocianina verde de forma intravenosa para evaluar la perfusión de los tejidos involucrados en la reparación de la pared abdominal. Se utilizó una cámara de detección de fluorescencia en el infrarrojo cercano para visualizar la distribución del ICG y, por lo tanto, la perfusión de la zona tratada. La evaluación se realizó en tiempo real durante el intraoperatorio, permitiendo al equipo quirúrgico identificar áreas con potencial compromiso vascular.

Resultados:
La administración de indocianina verde y el uso de la cámara de fluorescencia permitieron una adecuada visualización de la perfusión de los tejidos a lo largo del procedimiento. No se observaron zonas de hipoperfusión ni áreas con riesgo de necrosis, lo cual fue un indicador positivo del estado vascular de la región reparada. La perfusión homogénea observada permitió continuar con la eventroplastia de forma segura, asegurando una correcta recuperación de la paciente. En el postoperatorio, la evolución de la paciente fue favorable, sin evidencia de complicaciones como infecciones o problemas de cicatrización, lo que sugiere que la evaluación intraoperatoria con ICG contribuyó a una intervención más segura y eficaz.

Conclusión:
La indocianina verde, junto con la tecnología de detección de fluorescencia en el infrarrojo cercano, es eficaz para evaluar la perfusión del colgajo de piel en las eventroplastias. En este caso, permitió una evaluación precisa y en tiempo real de la perfusión, contribuyendo a reducir riesgos y optimizar los resultados quirúrgicos. Su uso rutinario puede mejorar la seguridad y los resultados en la reparación de hernias complejas.

Palabras Clave: Perfusión tisular, Eventroplastia, Dermolipectomía, Indocianina Verde, ICG, Fluorescencia, Infrarrojo cercano.

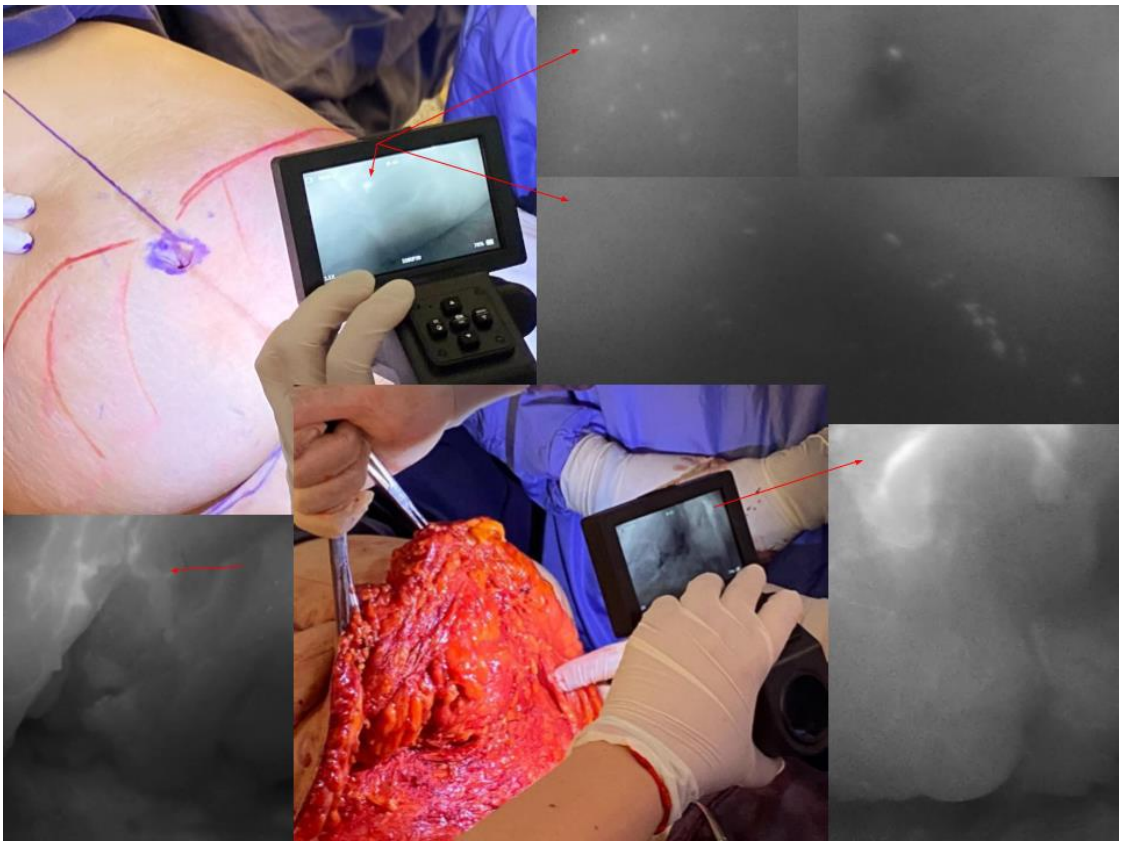


Figura 1: visualización de perforantes previo a incisión y visualización de la perfusión del colgajo.

AM06

Experiencia en el Uso Combinado de Técnicas Radioactivas y Fluorescentes para Maximizar la Identificación y Resección de Tejido Paratiroideo Hiperfuncionante en Hiperparatiroidismo Secundario

Dra. Bettina Martinucci [a], TRI. Carolina Furtado [a], MSc. Mirel Cabrera[b], MSc. Ximena Camacho [b], Lic.Marcos Tassano [b], Dr. Pablo Cabral [b], Dr. Juan Carlos Hermida[a], Dr. Omar Alonso [a], Dr. Pablo Duarte[c], Dr. Juan Pablo Gambíni [a,c]

[a] *Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, UdelaR*
[b] *Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR*
[c] *Centro Uruguayo de Imagenología Molecular*

Introducción

El hiperparatiroidismo secundario (HPTS) es una complicación frecuente en pacientes con enfermedad renal crónica terminal (ERC), a menudo requiriendo intervención quirúrgica. La localización precisa de las glándulas paratiroides hiperfuncionantes es crucial para el éxito de la paratiroidectomía. Las técnicas de localización intraoperatoria, como el ^{99m}Tecnecio sestamibi (^{99m}Tc-MIBI) y la indocianina verde (ICG), han demostrado ser herramientas valiosas para guiar la resección glandular. El objetivo de este trabajo es mostrar nuestra experiencia en el uso combinado de ambastécnicas, radiactivas y fluorescentes, maximizando la identificación y resección de tejido hiperfuncionante.

Material y Métodos

Se incluyeron tres pacientes con HPTS severo, con ERC en hemodiálisis (HD). Previo a la cirugía, se realizó un centellograma paratiroideo con ^{99m}Tc-MIBI para la localización preoperatoria del tejido hiperfuncionante. Se administraron 20 mCi de ^{99m}Tc-MIBI antes de iniciar la intervención quirúrgica. Durante la cirugía, una vez expuesta el área de interés, se inyectaron 4 ml de ICG (25 mg en 10 ml de agua bidestilada) para facilitar la identificación fluorescente del tejido paratiroideo.

La búsqueda del tejido paratiroideo hiperfuncionante se llevó a cabo utilizando una sonda gamma (*Wprobe*) y un sistema portátil de detección de fluorescencia. Se empleó PTH intraoperatoria y confirmación anatomopatológica (AP) para asegurar la correcta resección del tejido hiperfuncionante.

Serie de Casos

Caso 1

SM 27 años, ERC en hemodiálisis, con HPTS severo (PTH preoperatoria: 2790 pg/ml). El centellograma paratiroideo mostró tejido hiperfuncionante en las glándulas paratiroides inferiores. Durante la cirugía, se utilizaron ^{99m}Tc-MIBI e ICG para localizar y remover dichas glándulas (Figura 1). La PTH postoperatoria disminuyó a 636 pg/ml y la AP confirmó el tejido paratiroideo hiperfuncionante. El paciente desarrolló un hematoma cervical en el postoperatorio, que fue manejado de manera conservadora.

Caso 2

SM 46 años, HTA, ERC en hemodiálisis, HPTS severo (PTH preoperatoria: 2388 pg/ml). El centellograma con ^{99m}Tc-MIBI y SPECT/CT mostró tejido paratiroideo hiperfuncionante en el mediastino superior y en las glándulas paratiroideas izquierdas. Se realizó una paratiroidectomía guiada por ^{99m}Tc-MIBI e ICG, logrando localizar y resecar el tejido hiperfuncionante. La PTH postoperatoria se redujo a 392 pg/ml y la AP confirmó tejido paratiroideo hiperplásico (Figura 2). No se presentaron complicaciones postoperatorias.

Caso 3
SM 28 años, ERC en HD, HPTS severo con PTH 3101 pg/ml, paratiroidectomía 2023 donde son resecadas tres paratiroides (confirmadas por AP intraoperatoria), no logrando encontrar en dicha instancia la glándula paratiroides inferior derecha. Persiste con cifras de PTH elevadas por lo que se decide exploración con técnica híbrida. Durante la cirugía, se utilizaron ^{99m}Tc-MIBI e ICG para la localización de la glándula hiperfuncionante. Gracias a esta técnica, se logró encontrar el tejido paratiroideo hiperfuncionante rodeado de tejido tiroideo, hallazgo confirmado por AP intraoperatoria (paratiroides intratiroidea) (Figura 3). Se constató descenso de los niveles de PTH en el postoperatorio.

Conclusión
La combinación de ^{99m}Tc-MIBI e ICG en la paratiroidectomía proporciona una localización precisa del tejido paratiroideo. Estas técnicas complementarias mejoranlos resultados quirúrgicos y reducen las complicaciones del HPTS severo.

Palabras clave: Hiperparatiroidismo secundario, ERC, ^{99m}Tc-MIBI, Indocianina Verde, ICG, Paratiroidectomía, Fluorescencia, Infrarrojo cercano.

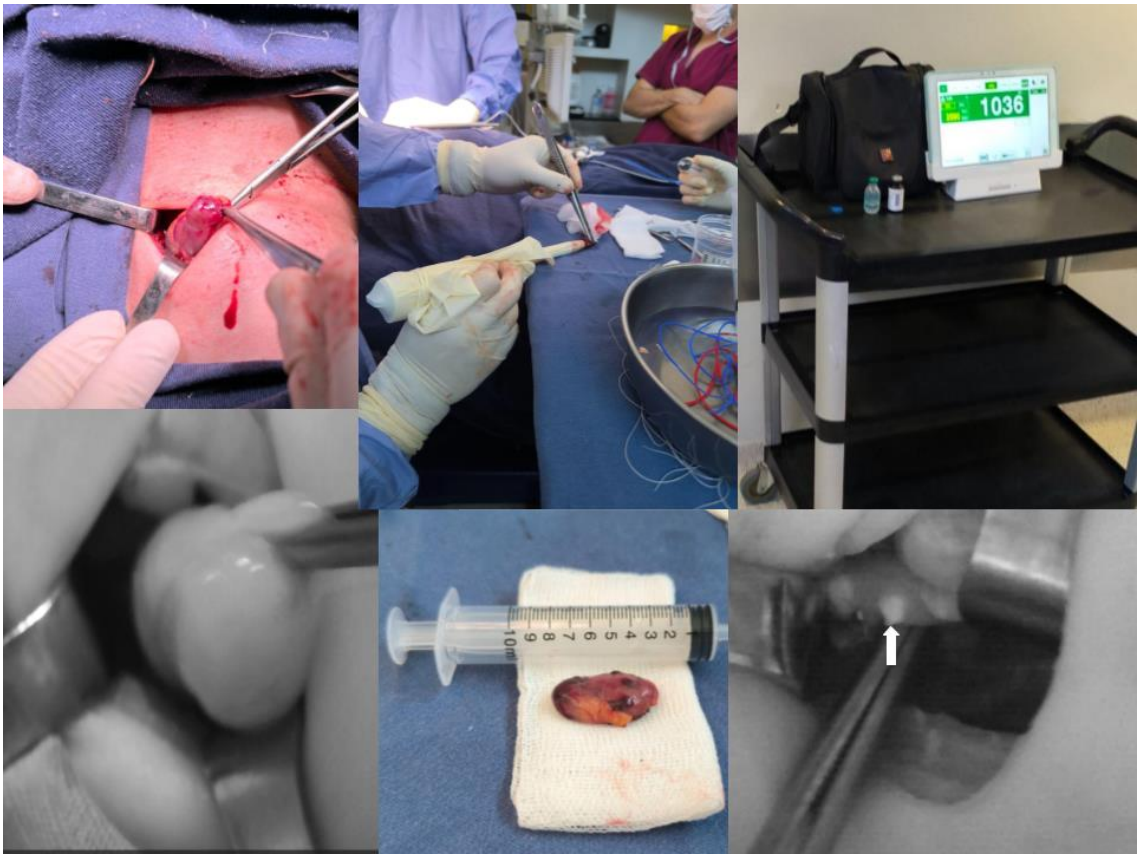


Figura 1: Resección de adenoma paratiroideo con conservación de glándula normofuncionante.

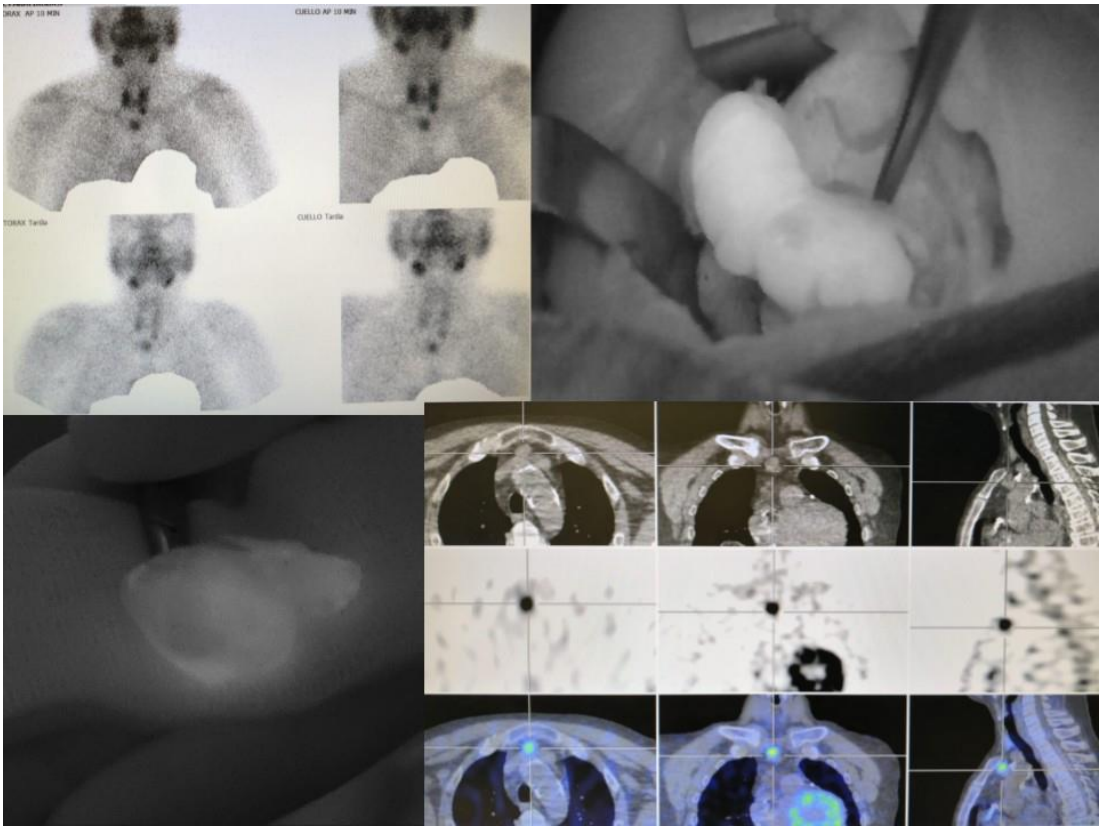


Figura 2: Resección de adenomas paratiroideo y paratiroides ectópica localizada en mediastino superior.

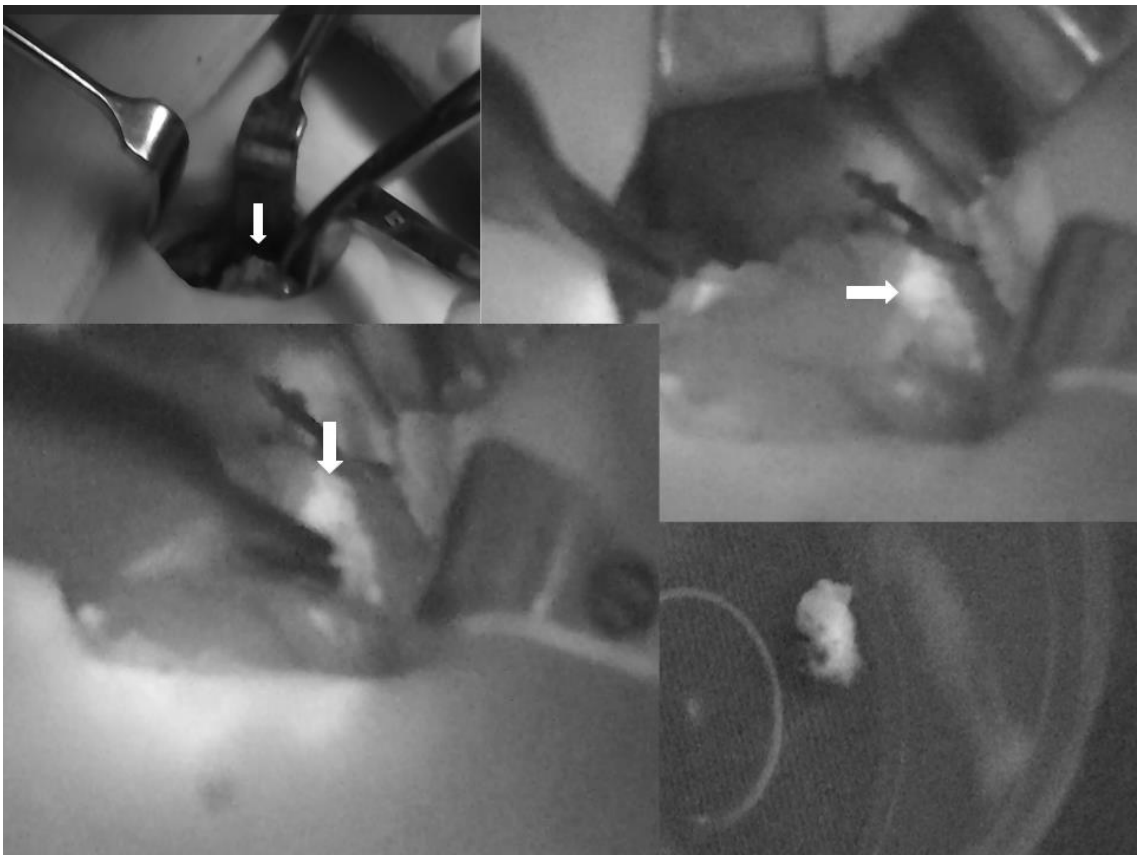


Figura 3: Tejido paratiroideo intratiroideo confirmado por anatomía patológica.

AM07

Precisión Diagnóstica en Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc99m con pirofosfato

Henry Diego Patty Flores 1, Mayra Victoria Choque Plata 2

1 Médico Especialista en Medicina Nuclear, Magister Sciencitiarum en Salud Pública mención Epidemiologia, Doctorante en Salud Publica mención Sistemas de Salud.

2 Médico Especialista en Medicina Regenerativa, Médico Especialista en Medicina Estética

INTRODUCCIÓN: La amiloidosis cardíaca es una enfermedad progresiva caracterizada por la acumulación de proteínas mal plegadas en el miocardio, provocando cardiomiopatía restrictiva e insuficiencia cardíaca. Se presenta principalmente en dos formas: amiloidosis de cadenas ligeras (AL) y amiloidosis por transtiretina (ATTR), subdividida en variantes hereditaria y asociada al envejecimiento. La detección temprana de ATTR es esencial, ya que tratamientos como tafamidis pueden ralentizar su progreso. La gammagrafía con pirofosfato de tecnecio-99m (Tc-99m) con gammagrafía planar y SPECT-CT son herramientas efectivas para su diagnóstico, y su combinación mejora la precisión, evitando diagnósticos erróneos y facilitando un tratamiento más adecuado.

METODOLOGIA: Este programa compara la eficacia de las gammagrafía planares con SPECT-CT en el diagnóstico de amiloidosis cardíaca por transtiretina (ATTR-CM) a través de un enfoque de autoevaluación basado en casos clínicos. Iniciado el 8 de julio de 2024, el estudio retrospectivo analiza imágenes cardíacas obtenidas con Tc-99m Pirofosfato en pacientes sospechosos de ATTR-CM, evaluadas por cardiólogos nucleares y expertos. Se realizaron 25 imágenes con gammagrafía planar y 25 con SPECT-CT para comparar su capacidad diagnóstica. Se evaluaron métricas como sensibilidad y especificidad, y se realizó una autoevaluación en dos fases para clasificar la exactitud de las interpretaciones.

RESULTADOS: En un curso realizado por ASCN se obtuvo la siguiente información en base a: 180 usuarios que han realizado la Autoevaluación 1.

Cuadro 05: Validación de la efectividad diagnóstica del personal y del método diagnóstico en Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m con pirofosfato

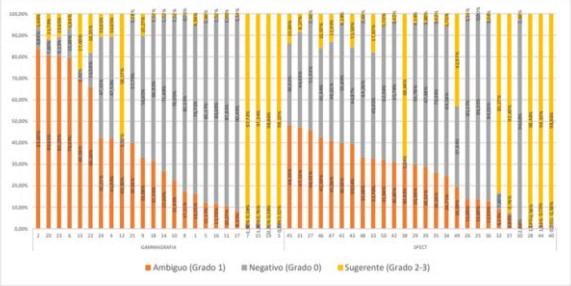
	Precision Diagnósitca del Profesional		Precision Diagnósitca del Método	
	Gammagrafia	SPECT-CT	Gammagrafia	SPECT-CT
Prevalencia	0.90	0.91	0.50	0.40
Sensibilidad	0.68 (0.66-0.69)	0.72 (0.71-0.74)	0.40 (0.38-0.42)	0.36 (0.33-0.38)
Especificidad	0.50 (0.45-0.54)	0.79 (0.75-0.83)	0.82 (0.80-0.83)	0.85 (0.84-0.86)
VPP	0.93 (0.92-0.94)	0.97 (0.96-0.98)	0.68 (0.66-0.71)	0.61 (0.58-0.64)
VPN	0.14 (0.12-0.16)	0.23 (0.21-0.25)	0.58 (0.56-0.60)	0.67 (0.65-0.68)
CPP	1.34 (1.22-1.48)	3.44 (2.85-4.15)	2.21 (1.99-2.45)	2.37 (2.12-2.65)
CPN	0.65 (0.62-0.69)	0.35 (0.33-0.37)	0.73 (0.70-0.76)	0.76 (0.72-0.79)
Para un resultado +	0.57 (0.55-0.60)	0.77 (0.74-0.81)	0.69 (0.67-0.71)	0.70 (0.68-0.73)
Para un resultado -	0.40 (0.38-0.41)	0.26 (0.25-0.27)	0.42 (0.41-0.43)	0.43 (0.42-0.44)

Fuente: Resultados de la autoevaluación I del Curso de Precisión Diagnóstico de Amiloidosis Cardiaca utilizando Tc-99m pirofosfato: https://education.asnc.org/Users/LearningActivity/LearningActivityDetail.aspx?LearningActivityID=z4Z5XW%2bAQNsJVbaXZL6FTg%3d%3d

Este análisis comparativo entre gammagrafía planar y SPECT-CT para diagnosticar la amiloidosis cardíaca por transtiretina (ATTR-CM) revela diferencias clave en precisión diagnóstica. Ambos métodos son efectivos, pero SPECT-CT muestra mayor sensibilidad (72%) y especificidad (79%) en comparación con la gammagrafía planar (68% y 50%, respectivamente). Los resultados iniciales indican que, aunque la gammagrafía tiene una alta tasa de diagnósticos sugerentes, a medida que avanza la evaluación, genera más diagnósticos ambiguos. SPECT-CT, al ofrecer imágenes tridimensionales, mejora la precisión al diferenciar depósitos de amiloide de actividad extracelular, reduciendo falsos positivos y negativos. Además, la gammagrafía presenta más variabilidad y un mayor porcentaje de diagnósticos erróneos, especialmente en casos complejos.

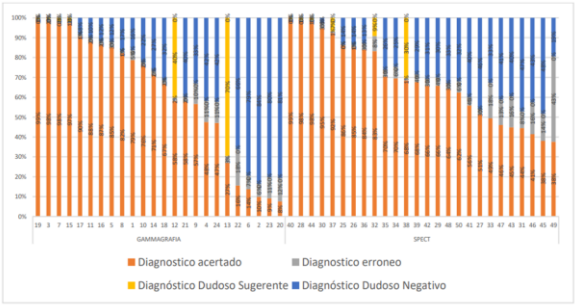
CONCLUSIÓN: Los hallazgos respaldan la necesidad de combinar ambas técnicas para optimizar el diagnóstico, minimizando el riesgo de biopsias innecesarias. Este estudio sugiere que SPECT-CT debería ser la opción preferida en la evaluación de ATTR-CM, alineándose con recomendaciones de literatura previa sobre la importancia de métodos multimodales en la mejora de resultados clínicos. La implementación de protocolos que integren SPECT-CT puede maximizar la efectividad en la detección temprana de la enfermedad.

Gráfica 01: Diagnósticos ambiguo de imágenes de Medicina Nuclear en Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m con pirofosfato



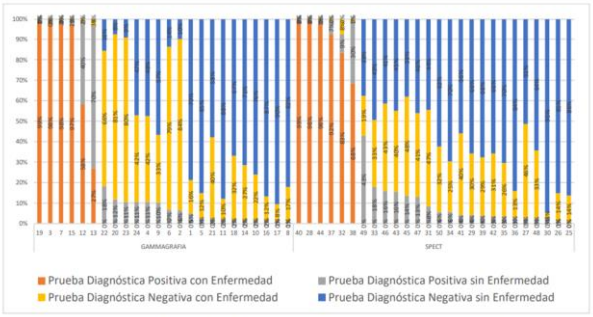
Fuente: Resultados de la autoevaluación I del Curso de Precisión Diagnóstico de Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m pirofosfato: https://education.asnc.org/Users/LearningActivity/LearningActivityDetail.aspx?LearningActivityID=z4Z5XW%2bAQNdJVbaX2L6FTq%3d%3d

Gráfica 02: Diagnósticos acertados de imágenes de Medicina Nuclear en Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m con pirofosfato



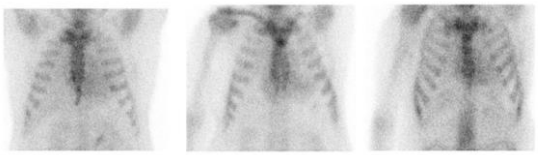
Fuente: Resultados de la autoevaluación I del Curso de Precisión Diagnóstico de Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m pirofosfato: https://education.asnc.org/Users/LearningActivity/LearningActivityDetail.aspx?LearningActivityID=z4Z5XW%2bAQNdJVbaX2L6FTq%3d%3d

Gráfica 03: Valoración de la prueba diagnóstica de imágenes de Medicina Nuclear en Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m con pirofosfato



Fuente: Resultados de la autoevaluación I del Curso de Precisión Diagnóstico de Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m pirofosfato: https://education.asnc.org/Users/LearningActivity/LearningActivityDetail.aspx?LearningActivityID=z4Z5XW%2bAQNdJVbaX2L6FTq%3d%3d

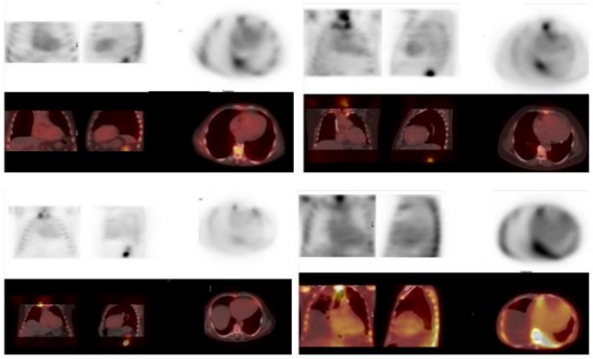
Figura 01: Diagnósticos ambiguo de imágenes de gammagrafía planar en Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m con pirofosfato



Las imágenes 2,20 y 23 (de izquierda a derecha) corresponden a diagnósticos negativos, pero las respuestas de los participantes genero una respuesta ambigua.

Fuente: Resultados de la autoevaluación I del Curso de Precisión Diagnóstico de Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m pirofosfato: https://education.asnc.org/Users/LearningActivity/LearningActivityDetail.aspx?LearningActivityID=z4Z5XW%2bAQNdJVbaX2L6FTq%3d%3d

Figura 02: Diagnósticos ambiguo de imágenes SPECT-CT en Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m con pirofosfato



Las imágenes 45 y 31 (superiores de izquierda a derecha), 27 y 46 (inferiores de izquierda a derecha) corresponden a diagnósticos negativos, pero las respuestas de los participantes genero una respuesta ambigua.

Fuente: Resultados de la autoevaluación I del Curso de Precisión Diagnóstico de Amiloidosis Cardíaca utilizando Tc-99m pirofosfato: https://education.asnc.org/Users/LearningActivity/LearningActivityDetail.aspx?LearningActivityID=z4Z5XW%2bAQNdJVbaX2L6FTq%3d%3d

AM08

Incertidumbre en el seguimiento del feocromocitoma potencialmente maligno

Gabriela Mintegui, Zara Martínez, Matías Sánchez

Unidad Académica de Endocrinología y Metabolismo. Hospital de Clínicas. Facultad de Medicina. UdelaR

Introducción: el feocromocitoma es un tumor neuroendócrino secretor de catecolaminas. Aproximadamente el 10% de estos tumores son metastásicos [(1)]. Pueden aparecer a cualquier edad, pero son más comunes a los 40 a 50 años y sin diferencias entre géneros. La mayoría de los casos son esporádicos y según la OMS de 2017, todos tienen cierto potencial metastásico [(2)]. El 95% se encuentran dentro del abdomen o la pelvis. Los estudios imagenológicos diagnóstico eventualmente son la TAC o RNM. Los estudios nucleares están indicados en pacientes con feocromocitomas suprarrenales grandes (> 8cm), mayor riesgo de enfermedad metastásica o paraganglioma (mayor riesgo de tumores múltiples y malignidad [(3)]. Estos incluyen: tomografía por emisión de positrones con (Ga-68) DOTA o PET Ga-68 DOTATATE; PET-FDG y gammagrafía metayodobencilguanidina (MIBG). El score escala de feocromocitoma de la glándula suprarrenal (PASS) puede predecir el comportamiento: ≥4 puede ser maligno. Como seguimiento en estos pacientes con Score PASS con riesgo alto se plantean las metanefrinas y estudios nucleares, sin clara evidencia de la superioridad de uno u otro. **Objetivo:** mostrar dos casos con score PASS alto, cuyo comportamiento puede ser maligno y su seguimiento con radioisótopos es un desafío en la práctica clínica. **Reporte de casos.** *Caso 1*: varón, 31 años con crisis de pánico e HTA asociado a episodios paroxísticos de palpitaciones y sudoración. Normetanefrinas en orina/24hs: 5886 (HTtensos < 900 ug/24 hs). TAC: tumoración adrenal derecha de 38x22mm. Cirugía laparoscópica. Patología: feocromocitoma de 53x27x9mm, 12 mitosis en 10 CGA, Score PASS 4; Ki 67 del 10%. *Caso 2*: varón 61 años con HTA de 20 años de evolución, sin control adecuado; diabético tipo 2 insulinorequiriente con malcontrol metabólico. Consultó por episodios de palpitaciones, diaforesis y cefaleas de años de evolución. TAC: en suprarrenal derecha masa sólida de contornos lobulados, que presenta intenso realce en fase arterial (mayor a 150UH), sector hipodenso aspecto quístico necrótico. RNM: tumoración adrenal derecha de 40mm. Normetanefrina 2544 pg/mL (< 216). Cirugía laparoscópica sin complicaciones. Patología: feocromocitoma de 31x25x55mm, hasta 5 mitosis en CGA, Ki 67 de 6%, Score PASS 14. **Discusión**: en cuanto al seguimiento imagenológico de estos paciente, el PET con Ga-68 DOTATATE ofrece una resolución espacial más alta que la gammagrafía. El Ga-68 DOTATOC (DOTA-0-Phe1-Tyr3-octreótido; donde esté disponible) fue aprobado en 2019[(4)] y parece tener una precisión diagnóstica comparable a la de Ga-68 DOTATATE[(5)]. El PET-FDG es más sensible que la gamagrafía MIBG y la TC/RM para la detección de enfermedad metastásica [(6)]. Los hallazgos de MIBG siempre deben corroborarse con loshallazgos en imágenes computarizadas. Frente a esta evidencia, ¿cual elegimos? **Conclusiones:** ambos casos presentados tienen factores de sospecha como: presencia de necrosis tumoral, el índice Ki-67> 3%, la ausencia de S100 en inmunohistoquímica. Todos estos parámetros les confieren alto riesgo de malignidad. Cual es el estudio nuclear más adecuado para mejorar la precisión diagnóstica en detectar metástasis en forma precoz, sigue siendo una gran incógnita, y tal vez necesitaríamos más de uno.

AM09

Presencia de isquemia miocárdica en pacientes respondedores vs. no respondedores al estímulo farmacológico con dipiridamol

Miguel Kapitán, Martín Ramos, César Ferreira, José Lemos, Natalia Moreira, Matías Meneses, Martín Del Castillo, Fernando Mut

Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Italiano. Montevideo, Uruguay.

Introducción

Las pruebas de estrés farmacológico en combinación con los estudios de perfusión miocárdica (EPM) son ampliamente utilizadas en pacientes con sospecha o antecedentes de enfermedad coronaria. El dipiridamol (DIP) es el fármaco más usado en nuestro medio, capaz de aumentar el flujo coronario y poner de manifiesto áreas de hipoperfusión miocárdica regional relativa. Aunque es una prueba segura, habitualmente se registran efectos colaterales leves, acompañados de un discreto aumento de la frecuencia cardíaca (FC) y descenso de la presión arterial sistólica (PAS). Sin embargo, se sabe que una cierta proporción de pacientes no responden a la infusión de dipiridamol, potencialmente afectando la sensibilidad del método. Nos propusimos comparar la identificación de isquemia en el EPM con la presencia o ausencia de síntomas y/o cambios en la FC/PAS (respondedores vs. no respondedores al dipiridamol).

Método

Se evaluaron prospectivamente pacientes sometidos a EPM con DIP, registrándose la ocurrencia de los síntomas más comunes (cefalea, dolor MMII, dolor torácico, rubor facial, náuseas), los cambios en la FC y en la PAS, así como la presencia de defectos de perfusión reversibles indicativos de isquemia miocárdica. Se clasificaron los pacientes en “respondedores” (presencia de al menos uno de los síntomas referidos, aumento de la FC o descenso de la PAS) y “no respondedores” (ausencia de todos los parámetros mencionados) y se correlacionaron con la existencia o no de isquemia de cualquier magnitud en el EPM.

Resultados

Se analizó hasta el momento un total de 383 pacientes (edad 68,3 ± 10,1 años, 53,5% de sexo masculino). De ellos, 348 (90,9%) fueron clasificados como respondedores (edad 68,2 ± 10,2 años, 51,5% de sexo masculino), mientras que 35 (9,1%) lo fueron como no respondedores (edad 69,6 ± 9,3 años, 74,3% de sexo masculino). Entre los respondedores, 92 pacientes (26,4%) tuvieron isquemia en el EPM, vs. 5 (14,3%) entre los no respondedores (p = n.s.).

Conclusiones

Como resultado preliminar de una investigación en curso, se registró una clara tendencia a menor presencia de isquemia miocárdica entre la población de pacientes no respondedores vs. los respondedores. Aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, lo atribuímos al escaso tamaño de la muestra y creemos que evaluando un mayor número de pacientes se confirmaría esta tendencia, que podría estar vinculada a menor sensibilidad de la prueba para detectar isquemia en ausencia de un efecto vasodilatador adecuado. La elaboración de un “score de respuesta” al dipiridamol podría ser un elemento de importancia a tomar en cuenta al momento de interpretar el EPM con DIP.

AM10

Protocolo SPECT de perfusión miocárdica sólo estrés: primeros resultados en nuestro medio

Miguel Kapitán (*,**), Andrea López (*), Mario Beretta (*), Fernando Mut (**)

(*) Servicio de Medicina Nuclear, Asociación Española. Montevideo, Uruguay
(**) Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Italiano. Montevideo, Uruguay

Introducción y objetivo. Se ha propuesto el SPECT de perfusión miocárdica (SPM) de sólo estrés para casos en los que la parte de estrés del estudio es completamente normal y, por lo tanto, no existiría necesidad de una exploración en reposo. Se ha demostrado que este protocolo se asocia con excelente rendimiento diagnóstico y pronóstico y menor exposición a la radiación para el paciente y los trabajadores de la salud, así como menor costo financiero global. Nos propusimos evaluar los resultados de un primer grupo de pacientes estudiados con dicho protocolo.

Método. Los criterios de elegibilidad para el protocolo sólo estrés fueron: ausencia de enfermedad coronaria previa, infarto (IM) o revascularización (RV), ECG interpretable, prueba de estrés normal y SPM de estrés sin defectos de perfusión ni trastornos sectoriales de motilidad, con FEVI normal. Se consignaron las variables: edad, sexo, factores de riesgo (FRCV), motivo del estudio, tipo de estrés y datos del SPM (volúmenes ventriculares y FEVI). Se realizó seguimiento para eventos mayores (muerte cardíaca o IM) y menores (RV y/o internación por causa cardíaca).

Resultados. Se incluyeron 86 pacientes, representando un 4,5% del total de SPM durante un periodo de 18 meses. Los resultados se expresan en la tabla.

Características de la población estudiada (N = 86)			
Edad	66,6 ± 10,7 años	**Tipo de prueba**	
Sexo	60 (70%) F, 26 (30%) M	PEG	33 (38,4%)
IMC	29,03 ± 4,85	DIPI	51 (59,3%)
Factores de riesgo cardiovascular		Combinado (PEG+DIPI)	2 (2,3%)
AF	25 (29%)	**Hallazgos SPM**	
HTA	54 (62,8%)	VM	44,8 ± 18,7 mL
Tab	30 (34,9%)	VDF	69,2 ± 25,7 mL
DLP	39 (45,3%)	VSF	25,8 ± 17,4 mL
DM	16 (18,6%)	FEVI	67,2 ± 9,6 %
Motivo del estudio (causa dominante)			
Dolor torácico	46 (53,5%)	Disnea	9 (10,4%)
PEG anormal	10 (11,6%)	Otros	21 (24,4%)

F = femenino, M = masculino, IMC = índice de masa corporal; AF = antecedentes familiares, HTA = hipertensión arterial, Tab = tabaquismo, DLP = dislipemia, DM = diabetes mellitus, PEG = prueba ergométrica, DIPI = dipiridamol, VM = volumen ventricular medio, VDF = volumen diastólico final, VSF = volumen sistólico final, FEVI = fracción de eyección ventricular izquierda.

En 49 casos (57%) se logró un seguimiento de entre 14 y 128 meses (74,4 ± 34,5 meses), identificándose solamente un evento menor (2%) en un paciente masculino de 75 años, sometido a angioplastia transluminal coronaria 15 meses después del SPM.

Conclusiones. El protocolo SPM sólo estrés se asoció a excelente pronóstico clínico a mediano plazo, en concordancia con numerosas publicaciones internacionales que lo avalan. Creemos que podría implementarse más ampliamente en nuestro medio siguiendo las indicaciones adecuadas, lo que redundaría en menor exposición y mayor comodidad para el paciente, menor exposición del personal y menores costos operativos, manteniendo la eficacia diagnóstica.

AM11

UTILIDAD DE LA PET_CT CON ^{18}F-FDG EN LA ESTADIFICACIÓN, REESTADIFICACIÓN Y PRONÓSTICO DE LOS PACIENTES CON LINFOMA NASAL DE CÉLULAS T/NATURAL KILLER EXTRANODAL, UNA SERIE DE CASOS

Autor: Fabiola Portugal medico nuclear ministerio de salud
Coautor: Mariela Ramirez Montecinos Jefe de medicina nuclear Oncoservice

INTRODUCCIÓN: El linfoma nasal de células T/NK extranodal constituye el 1.5% de los casos de linfoma periférico de células T. El valor de la PET/CT-^{18}F-FDG en estos casos aún se encuentra en estudio. Se presentan los casos de seis pacientes para su estadificación, reestadificación y pronóstico.

DESCRIPCIÓN: Caso 1 y 2: Mujer de 60 años, tratada con poliquimioterapia, acude para reestadificación. El estudio muestra ausencia de lesiones sugestivas de actividad linfoproliferativa. Varón de 29 años con lesión en fosa nasal derecha, en quimioterapia. Acude para control de respuesta al tratamiento. El estudio PET/CT no evidencia lesiones sugestivas de malignidad. Se realiza seguimiento de ambos pacientes que se mantienen libres de enfermedad.

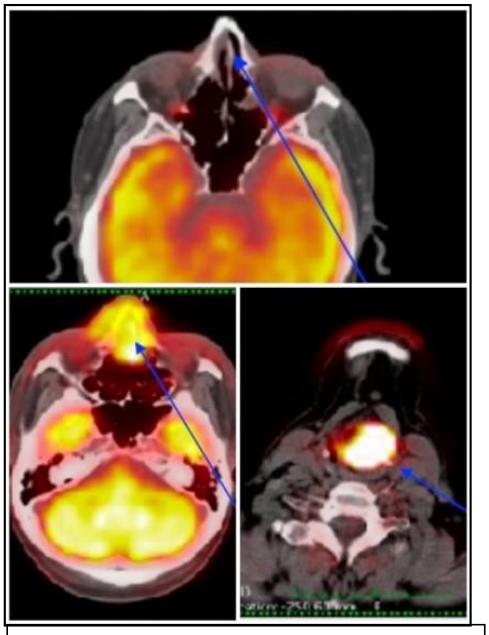
Casos 3 y 4: Varón de 57 años, acude para PET/CT basal. Se observa lesión en región frontal con SUVmáx de 18,7 con extensión a los cornetes nasales y múltiples adenopatías laterocervicales. Recibe tratamiento y retorna para control donde se observa la lesión con menor metabolismo. Acude a PET/CT de fin de tratamiento y se muestra nueva lesión epiglótica con SUVmáx de 20.1, adenopatías supra e infradiafragmáticas e infiltración medular. Varón de 33 años tratado con quimioterapia. Se efectúa PET/CT para reestadificación que muestra afectación del seno maxilar izquierdo con un SUVmáx de 4.6. Se realiza 2do PET/CT que evidencia incremento del metabolismo SUVmáx de 20 y nuevas adenopatías inguinales. Último PET/CT muestra nuevas lesiones en paladar y adenopatías supraclaviculares. Ambos pacientes fallecieron.

Casos 5 y 6: Varón de 79 años, con PET/CT basal que muestra lesión en cavidad nasal izquierda hasta paladar blando con SUVmáx de 19,2 con compromiso del maxilar izquierdo, además de múltiples adenopatías laterocervicales e hiliomediastínicas. Varón de 32 años tratado con quimioterapia y radioterapia. Se realiza PET/CT para reestadificación que muestra lesión en mucosa orofaríngea que se extiende hasta laringe con SUVmáx de 12.7. Ambos pacientes fallecieron.

CONCLUSIÓN

La PET/CT con ^{18}F-FDG es una técnica útil en la estadificación inicial, reestadificación y pronóstico en estos pacientes. En los primeros casos que reportaron ausencia de enfermedad, actualmente permanecen estables y libres enfermedad. Los siguientes dos casos, que cuentan con más de tres estudios, nos permiten evaluar el comportamiento de la enfermedad, dado que cada control evidenció la presencia de nuevas lesiones y aumento del metabolismo de las lesiones diana; asimismo, los PET permitieron realizar modificaciones en el tratamiento. Los últimos dos casos muestran lesiones dianas con importante avidez por el radiotrazador y altos valores de SUVmáx que pueden relacionarse con un mal pronóstico. Los cuatro casos que presentaron en promedio valores de SUVmáx de 18 fallecieron, por lo que, acorde a la literatura estudiada, se

concluye que la aplicación de la técnica es importante durante las distintas etapas de la enfermedad, así como para definir el pronóstico de los pacientes.



Infiltración de la mucosa nasal y laríngea por el linfoma natural killer. Arriba control post tratamiento concurrente de RT y QT.

AM12

ROL DEL PET/CT CON ^{18}F-FDG EN LA REESTADIFICACIÓN, CONTROL DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO, PRONÓSTICO Y PLANIFICACIÓN DE LA RADIOTERAPIA CORPORAL ESTEREOTÁCTICA (SBRT) EN EL CÁNCER CERVICOUTERINO, SERIE DE CASOS

Autor: Mariela Ramirez Montecinos Jefe de medicina nuclear Oncoservice

Coautor: Fabiola Portugal medico nuclear ministerio de salud

INTRODUCCIÓN: Esta es una patología con altas tasas de mortalidad entre lasmujeres bolivianas. Las guías sugieren el uso de PET/CT con ^{18}F-FDG esta para la reestadificación, control de respuesta al tratamiento, identificación de adenopatías y lesiones secundarias, además del comportamiento metabólico deestas, en la SBRT para la delimitación del volumen específico a tratar. Se presentan los casos de cinco pacientes con cáncer cervicouterino en quienes seaplicó la técnica para control de respuesta al tratamiento y planificación de SBRT.

DESCRIPCIÓN: Caso 1 y 2: Paciente de 57años acude por sangrado abundante,presenta lesión que se extiende del cuello uterino al tercio inferior de la vagina generando ectasia pieloureteral e hidronefrosis izquierda. Se solicita PET/CT quemuestra lesión en cérvix con SUL 4,6. Posterior a la SBRT, el PET/CT de controlmuestra ausencia de actividad tumoral.

Paciente de 48 años en quimioterapia y radioterapia. Se realiza PET/CT que reporta lesión en cúpula vaginal con SUL de 12.7. Diez meses después, el estudio no evidencia lesiones sugestivas de actividad neoproliferativa.

Ambos casos se catalogan como respuesta metabólica completa.

Caso 3: Paciente de 38 años, tratada con QT y braquiterapia, con signos de recidiva. Se realiza PET/CT para reestadificación y planificación de SBRT. Se informa lesión con SUL de 6,1 en el espacio rectovesical. Luego del tratamiento, el estudio muestra disminución del SUL en 2 puntos, que según PERCIST 1.0 corresponde a una respuesta metabólica parcial.

Caso 4: Paciente de 31 años, histerectomizada, con QT y RT. Se realiza PET/CTSBRT por sospecha de recidiva. Se informa lesión en cúpula vaginal con SUL de 3.6. Se realiza SBRT y acude para control donde se observa reducción del tamaño y la actividad metabólica del tumor con SUL de 1,4 catalogado como respuesta metabólica parcial.

Caso 5: Paciente de 43 años tratada con RT y BQT por lesión exofítica con infiltración vaginal y compromiso parametrial. Se solicita PET/CT para reestadificación y planificación de SBRT y se describen: lesión cervicouterina de40x18x71mm (APxTxCC) y SUL de 14,60. Posterior a la terapia se realiza TC decontrol que muestra progresión de la enfermedad. Se hace seguimiento y se informa el fallecimiento de la paciente por complicaciones relacionadas con su patología.

CONCLUSIÓN

Estudios sugieren que la PET/CT con ^{18}F-FDG es útil al evaluar la respuesta al tratamiento. SUL y la respuesta metabólica nos permitirían conocer el pronóstico.Aquellas pacientes con una respuesta completa tendrían mejor supervivencia. Las pacientes con respuesta metabólica parcial y enfermedad estable podrían verse afectadas en un futuro por recidivas de la enfermedad. Los altos valores de SUL o SUVmáx se relacionan con mayor mortalidad. Los valores de SUL bajos podrían relacionarse con una mejor respuesta al tratamiento. La PET/CT también es importante en la SBRT, por que permite delimitar con más precisiónel volumen blanco y así dañar menos el tejido circundante normal.

Planificación de radioterapia SBRT por PET-CT

AM13

Tratamiento con Radioterapia y el Rol de la Imagenología Nuclear en el Cáncer de Tráquea: Revisión Bibliográfica y Caso Clínico

Joaquin Ferrer [1], Cesar Ferreira [2], Marcelo Torres [3], Leandro Ricagni [4], Federico Lorenzo [5]

1. Residente de la Unidad Académica de Oncología Radioterápica - Hospital deClínicas. UdelaR.
2. Asistente de la Unidad Académica de Medicina Nuclear - Hospital de Clínicas.UdelaR.
3. Asistente de la Unidad Académica de Radioterapia - Hospital de Clínicas. UdelaR.
4. Prof. Adjunto de la Unidad Académica de Oncología Radioterápica - Hospital deClínicas. UdelaR.
5. Prof. Titular de la Unidad Académica de Oncología Radioterápica - Hospital deClínicas.

Introducción

El cáncer de tráquea es una enfermedad neoplásica rara que representa un desafío significativo en términos de diagnóstico y tratamiento debido a su baja incidencia y la complejidad anatómica del órgano afectado. Históricamente, el tratamiento de esta patología ha sido basado en reportes de casos aislados, dado que no existen guías clínicas específicas, ni literatura científica desarrollada en Uruguay.

En este contexto, la radioterapia emerge como una modalidad terapéutica clave, especialmente en casos donde la cirugía no es viable. El éxito del tratamiento con radioterapia depende en gran medida de la capacidad para delimitar con precisión el área a tratar, y es aquí donde la imagenología nuclear, a través de estudios como el PET-CT, juega un papel crucial. Estas imágenes anátomo-funcionales permiten una mejor definición de los márgenes tumorales y de los ganglios linfáticos comprometidos, facilitando una planificación radioterápica más precisa y, por ende, un mejor control local del tumor.

Caso clínico

En el caso clínico presentado, un paciente de 60 años con cáncer de tráquea locorregionalmente avanzado fue sometido a tratamiento con radioterapia conformacional tridimensional (RT3DC) a una dosis total de 60 Gy en 30 fracciones, en conjunto con quimioterapia basada en cisplatino. La planificación del tratamiento se basó en los resultados de dos estudios PET, uno con 18F-FDG y otro con 68Ga-FAPI.*

Discusión

El 18F-FDG es un radiotrazador ampliamente utilizado que destaca por su capacidad para detectar áreas de alta actividad metabólica, característica de las células tumorales. Sin embargo, su especificidad puede verse comprometida en presencia de inflamación o captación fisiológica en tejidos sanos. Aquí es donde el 68Ga-FAPI demuestra ser superior, ya que se dirige específicamente a la proteína activadora de fibroblastos (FAP), que está sobreexpresada en muchos tumores. Esto permite una identificación más precisa del tejido tumoral, reduciendo las captaciones inespecíficas que podrían confundir el diagnóstico.

En el caso descrito, el PET con 68Ga-FAPI mostró una captación más intensa y específica en la región extraluminal del tumor, confirmando su superioridad en la caracterización de la extensión tumoral y guiando de manera más efectiva la estrategia terapéutica. Esta innovación en la imagenología nuclear promete mejorar la precisión en el manejo de diversas neoplasias, ofreciendo una herramienta valiosa tanto para la estadificación inicial como para la evaluación de la respuesta al tratamiento y la detección de recidivas.

Conclusiones

En conclusión, la integración de la imagenología nuclear, especialmente con radiotrazadores como el 68Ga-FAPI, en la planificación de la radioterapia, optimiza los resultados terapéuticos en cánceres complejos como el de tráquea, subrayando la importancia de un enfoque multidisciplinario en el tratamiento oncológico.

* Siguiendo la normativa vigente en Uruguay y en cumplimiento de los principios y normas éticas que regulan la investigación con seres humanos, se obtuvo la autorización expresa del paciente a través de un consentimiento informado firmado, permitiendo así la presentación del caso clínico.

AM14

Relación entre la dilatación "isquémica" transitoria (TID) y los cambios en la frecuencia cardíaca durante la adquisición del estudio SPECT gatillado en una población de bajo riesgo sin defectos de perfusión

Fernando Mut, María P. Gaudiano, Miguel Kapitán

Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Italiano
Montevideo, Uruguay

Introducción y objetivo

La llamada dilatación isquémica transitoria (TID) en el SPECT de perfusion miocárdica se considera un marcador de mal pronóstico. Sin embargo, se ha sugerido que en muchos casos el fenómeno puede ser debido a cambios volumétricos aparentes secundarios a diferente frecuencia cardíaca (FC) entre la adquisición de reposo y de estrés. El propósito fue investigar la correlación entre el TID y la FC en pacientes con bajo riesgo de cardiopatía isquémica (CI) y sin defectos de perfusión.

Métodos

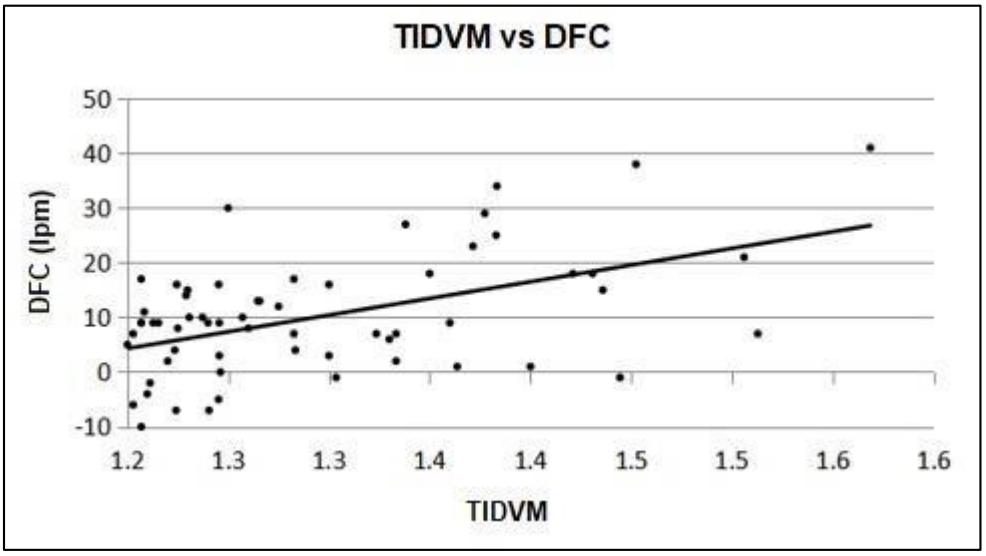
Analizamos retrospectivamente pacientes enviados para studio de perfusión miocárdica con 99mTc-MIBI SPECT usando un protocol de dos días. Se registró la FC media durante la adquisición y su diferencia (DFC) entre el estudio de reposo y el de estrés. Se obtuvo el volumen ventricular medio (VM), volumen diastólico final (VDF) y volume sistólico final (VSF). Se incluyeron pacientes con TID usando VM ≥ 1.2. También fue calculada la TID usando el VDF (TIDVDF) y el VSF (TIDVSF). Fueron excluídos aquellos con CI conocida, defectos de perfusion, ECG anormal, prueba de estrés positive o VSF <10 mL.

Resultados

De un total de 2006 pacientes, 63 (50 ejercicio, 13 dipiridamol) cumplieron los criterios de la investigación (edad 63,8 ± 9,7 años, 70% hombres). TIDVM fue 1,29 ± 0,09 y la DFC media fue de 9,8 (rango -10 a 41) latidos por minuto (LPM). Existió una correlación positiva entre DFC y TIDVM ($r = 0,51$, $p < 0,001$) y TIDVDF ($r = 0,5$, $p < 0,001$), pero no con TIDVSF ($r = 0,23$, $p = 0,07$). La correlación fue más potente con una DFC ≥10 LPM ($r = 0,67$, $p < 0,001$).

Conclusión

En pacientes de bajo riesgo de CI sin defectos de perfusión, la presencia de TID no debería considerarse patológica cuando la FC durante la adquisición de reposo sea de al menos 10 LPM mayor respecto a la de estrés.


TIDVM vs DFC
DFC (lpm)
50
40
30
20
10
0
-10
1.2
1.3
1.3
1.4
1.4
1.5
1.5
1.6
1.6
TIDVM

AM15

¿TUBERCULOSIS GANGLIONAR O SECUNDARIMO?

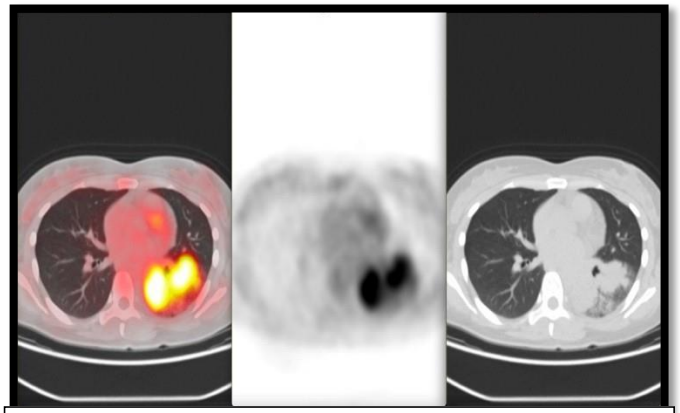
Autor: Mariela Ramirez Montecinos Jefe de medicina nuclear Oncoservice
Coautor: Fabiola Portugal medico nuclear ministerio de salud

OBJETIVO: La tuberculosis (TB) representa aún un problema de salud pública en países en vías de desarrollo como Bolivia. La PET/CT con 18F-FDG juega un rol importante en el estudio de adenopatías de origen secundario; no obstante, su sensibilidad y especificidad se reducen cuando existe la sospecha de una enfermedad infecciosa como la TB al mismo tiempo que la enfermedad oncológica. Este trabajo tiene por objetivo estudiar los hallazgos de la PET/CT con 18F-FDG en pacientes con adenopatías hipermetabólicas con una enfermedad neoplásica de base, pero además con imágenes sugestivas de TB pulmonar.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se realizó un análisis retrospectivo de los estudios PET/CT de 23 pacientes con diversas neoplasias (linfoma, cáncer de pulmón y cáncer de mama) y signos radiológicos de TB pulmonar. De este número se incluyeron a 17 pacientes que además presentaron adenopatías hiliomediastínicas hipermetabólicas con un diagnóstico diferencial de origen infeccioso por TB o de origen secundario. La edad promedio de los pacientes fue de 56 años (rango de 22-81 años). Se estudió también las características radiológicas de las lesiones pulmonares y se analizó el valor máximo estandarizado de captación (SUVmáx) de los ganglios linfáticos considerados patológicos.

RESULTADOS: De los pacientes incluidos en el estudio, el 36% había sido referido por linfoma; el 19% por cáncer de pulmón, el 13% por cáncer de mama y el restante por otras neoplasias (cáncer de recto, ovario, tiroides, tumor de origen desconocido y cáncer de cabeza y cuello). Fueron referidos para reestadificación el 29%, para estadificación inicial el 29% y el 24% para control de la respuesta al tratamiento. El estudio evidenció la presencia de adenopatías hipermetabólicas hiliomediastínicas en el total de los pacientes incluidos con un SUVmáx promedio de 5.7. En estos pacientes se constató la existencia de micronódulos centrolobulillares en el 31% de los casos, micronódulos periféricos con escaso o moderado metabolismo en el otro 31% o la coexistencia de ambas lesiones en el 69%. El 44% de los estudiados confirmó la TB mediante técnicas de laboratorio específicas. Del porcentaje restante, el 56% descartó la enfermedad mediante las mismas técnicas y el otro 44% no realizó ningún estudio de control.

CONCLUSIONES: La PET/CT con 18F-FDG permite evaluar la presencia de malignidad a nivel ganglionar en múltiples neoplasias. La sensibilidad de la técnica se reduce dado que el radiotrazador no es específico del área oncológica, por lo que puede concentrarse en sitios de infección/inflamación, hecho que deriva en falsos positivos de secundarismo. En un país con altas tasas de enfermedades infecciosas, la coexistencia de cáncer y TB no es un hecho aislado; sin embargo, la correcta caracterización de las lesiones y un estudio de laboratorio podría modificar el tratamiento y manejo de los pacientes, aunque, debe tenerse en cuenta que la negatividad de los resultados de laboratorio no necesariamente significa que el paciente esté libre de TB, dada la variada sensibilidad de las pruebas (65-98%). En nuestro estudio, los pacientes diagnosticados con TB recibieron tratamiento oportuno y continuaron con su terapia oncológica.



Paciente con consolidación parenquimatosa hipermetabólica y nodulillos centrolobulillares y peribroncovasculares con BK positivo

Paciente con adenopatías simétricas, bilaterales hipermetabólicas en mediastino. BK positivo.

AM16

Uso de Indocianina Verde para la Resección Quirúrgica de Metástasis Pulmonares en Hepatoblastoma: Reporte de una Experiencia Inicial

Dra. Bettina Martinucci [a], TRI. Carolina Furtado [a], MSc. Mirel Cabrera[b], MSc. Ximena Camacho [b], Lic. Marcos Tassano [b], Dr. Pablo Cabral [b], Dr. Juan Carlos Hermida[a], Dr. Omar Alonso [a], Dr. Pablo Duarte[c], Dr. Juan Pablo Gambíni [a,c]

[a] *Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, UdelaR*
[b] *Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR*
[c] *Centro Uruguayo de Imagenología Molecular*

Introducción

El hepatoblastoma es el tumor hepático más frecuente en la infancia, en niños menores de cinco años. Entre el 20% y el 49% de los pacientes presentan metástasis pulmonares al momento del diagnóstico, lo que impacta considerablemente en la supervivencia a cinco años. La resección quirúrgica de estas metástasis supone un desafío, ya que los nódulos pequeños suelen ser difíciles de detectar mediante técnicas de imagen convencionales, como la tomografía computada (TC). La indocianina verde (ICG) ha demostrado ser una herramienta útil para la identificación intraoperatoria de lesiones metastásicas, facilitando una resección más precisa.

Material y Métodos

Se presenta el caso de un niño de 23 meses con hepatoblastoma metastásico de alto riesgo, confirmado mediante biopsia hepática, con metástasis pulmonares bilaterales. El paciente recibió quimioterapia neoadyuvante con cisplatino y doxorrubicina, de acuerdo con el protocolo PHITT/SIOPEL 4. Para la resección de las metástasis pulmonares, se administraron 0,5 mg/kg de ICG por vía intravenosa 24 horas antes de la cirugía. Durante la intervención, se utilizó un sistema portátil de detección de fluorescencia para identificar las lesiones marcadas con ICG. Se realizó una toracotomía bilateral y se resecaron las metástasis identificadas.

Resultados

La fluorescencia con ICG permitió la identificación y resección de múltiples nódulos pulmonares, algunos de los cuales no fueron detectados en la TC preoperatoria (Figura 1). En total, se resecaron siete nódulos pulmonares: cinco del lado izquierdo y dos del lado derecho, donde también se realizó una lobectomía inferior debido a la alta carga tumoral. La detección de las lesiones mediante ICG superó a la palpación y las imágenes preoperatorias. La anatomía patológica confirmó que todas las lesiones resecadas eran metástasis pulmonares. No se presentaron complicaciones intraoperatorias relacionadas con el uso de ICG.

Conclusión

El uso de la indocianina verde (ICG) durante la resección de metástasis pulmonares en hepatoblastoma ha demostrado ser una técnica eficaz para la identificación de nódulos pequeños que no pueden ser detectados por imagenología convencional o palpación intraoperatoria. La capacidad de localizar y resecar con mayor precisión estas lesiones mejora el éxito de la metastasectomía, siendo especialmente útil en pacientes candidatos a trasplante hepático. La combinación de quimioterapia neoadyuvante y cirugía asistida por ICG tiene el potencial de mejorar el pronóstico de los pacientes con hepatoblastoma metastásico.

Palabras Clave: Indocianina Verde, Hepatoblastoma, ICG, Metastasectomía, Metástasis Pulmonar, Fluorescencia, Infrarrojo cercano.

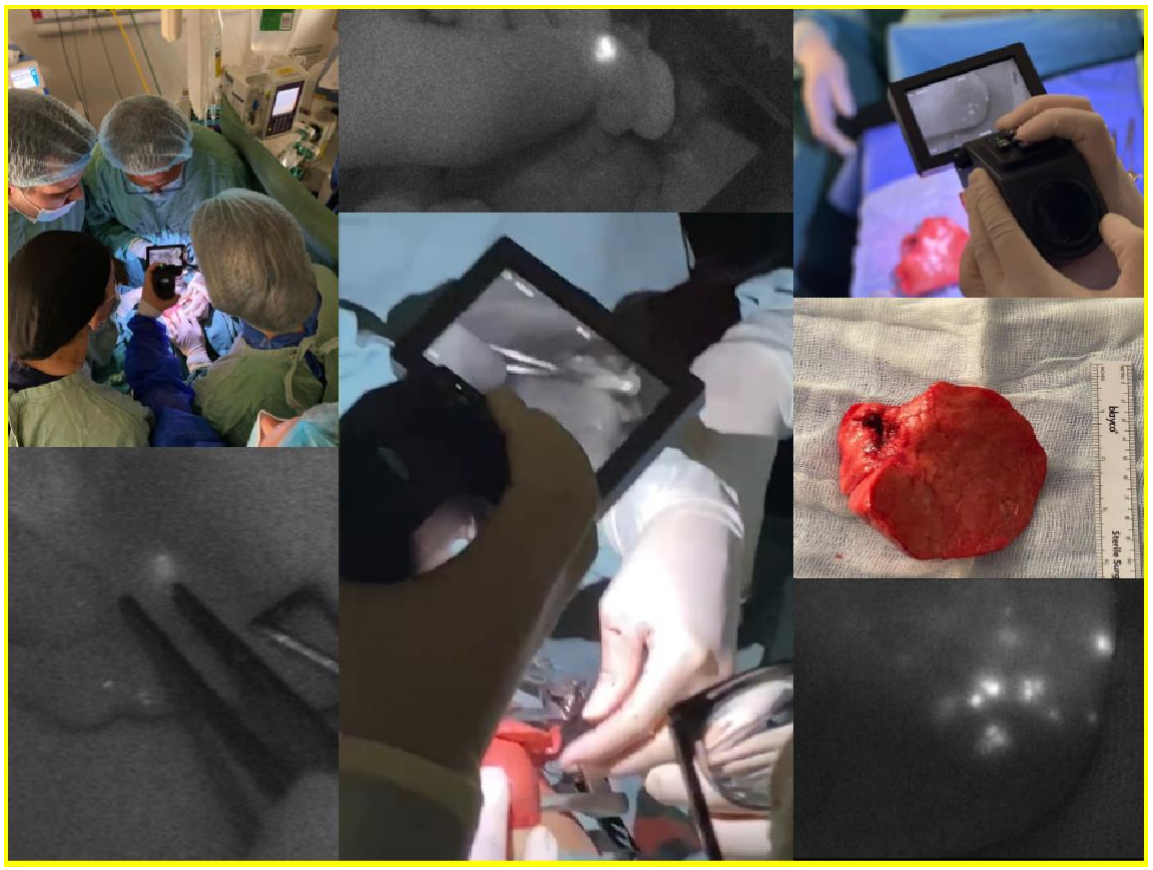


Figura 1. Imágenes intraoperatorias donde se evidencia la presencia de múltiples puntos de fluorescencia en el tejido pulmonar, evidenciadas mediante el sistema de detección de fluorescencia portátil.

AM17

Uso del Trazador Híbrido 99mTc Nanocoloide y Verde de Indocianina en la Biopsia del Ganglio Centinela en Cáncer de Mama: Descripción del Procedimiento

Dra. Bettina Martinucci [a], TRI. Carolina Furtado [a], MSc. Mirel Cabrera[b], MSc. Ximena Camacho [b], Lic. Marcos Tassano [b], Dr. Pablo Cabral [b], Dr. Juan Carlos Hermida[a], Dr. Omar Alonso [a], Dr. Pablo Duarte[c], Dr. Juan Pablo Gambíni [a,c]

[a] *Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, UdelaR*
[b] *Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, UdelaR*
[c] *Centro Uruguayo de Imagenología Molecular*

Introducción

La biopsia del ganglio centinela (BGC) es un procedimiento fundamental en el manejo del cáncer de mama, que permite evaluar la posible diseminación tumoral hacia los ganglios linfáticos axilares. Este enfoque tiene como objetivo identificar el ganglio con mayor probabilidad de albergar metástasis (ganglio centinela), facilitando su extracción y análisis histopatológico. La identificación de metástasis en el ganglio centinela condiciona la necesidad de una disección axilar completa, mientras que la ausencia de enfermedad permite evitar dicha intervención, reduciendo la morbilidad asociada a la cirugía. Tradicionalmente, la BGC se realiza utilizando radiotrazadores, colorantes, o una combinación de ambos. En nuestra experiencia, hemos incorporado el uso del trazador híbrido ^{99m}Tc nanocoloide con verde de indocianina (^{99m}Tc NC ICG), el cual combina propiedades radiactivas y fluorescentes, aportando un componente visual que mejora la precisión del procedimiento. El objetivo de este trabajo es describir nuestro protocolo y experiencia en la utilización de este trazador híbrido en la BGC de pacientes con cáncer de mama.

Materiales y Métodos

El procedimiento comienza el día previo con la inyección del trazador híbrido ^{99m}Tc NC ICG de manera subcutánea periareolar en el cuadrante correspondiente a la lesión. Posteriormente, se realizaron imágenes cintigráficas planares y estudios de SPECT/CT (utilizando el equipo Mediso Anyscan SPECT/CT) para correlación anatómica, siendo informado el hallazgo de un ganglio centinela nivel I. Durante la cirugía, se empleó la combinación de una sonda gamma (Nuclearlab DGC-II) y un sistema propio de visualización en el infrarrojo cercano (NIR). Esta técnica multimodal permitió a los cirujanos beneficiarse tanto de la señal acústica de la sonda gamma, que indicaba la presencia de actividad radiactiva, como de la fluorescencia visualizada mediante el sistema NIR, lo cual facilitó la localización y la extracción precisa de dos ganglio centinelas, preservando el tejido sano circundante (Figura 1). Posteriormente, los ganglios extraídos fueron enviados para análisis histopatológico.

Resultados

La utilización del trazador híbrido ^{99m}Tc NC ICG en la BGC ofrece claras ventajas al combinar las propiedades fluorescentes y radiactivas de los agentes. La sonda gamma permitió localizar la región de los ganglios centinelas, mientras que la fluorescencia facilitó su extracción directa y precisa, preservando tejidos y estructuras circundantes indemnes. Todos los ganglios radiactivos también presentaron fluorescencia. Este enfoque permitió una identificación exacta de los ganglios centinelas.

Conclusiones:

La biopsia del ganglio centinela con el trazador híbrido ^{99m}Tc NC ICG se realizó sin complicaciones y no se observaron efectos adversos en las pacientes. La capacidad de combinar una señal visual con la tradicional señal radiactiva aporta un valor significativo al procedimiento, mejorando la precisión y facilitando la extracción del ganglio centinela, con un abordaje más conservador que permite preservar la mayor cantidad posible de tejido sano. Esta técnica se presenta como una opción segura y efectiva en el manejo quirúrgico del cáncer de mama, contribuyendo a una reducción de la morbilidad y optimizando los resultados oncológicos.

Palabras Clave: Trazador Híbrido, Nanocoloide, Indocianina Verde, ICG, Ganglio Centinela, Cáncer de Mama.

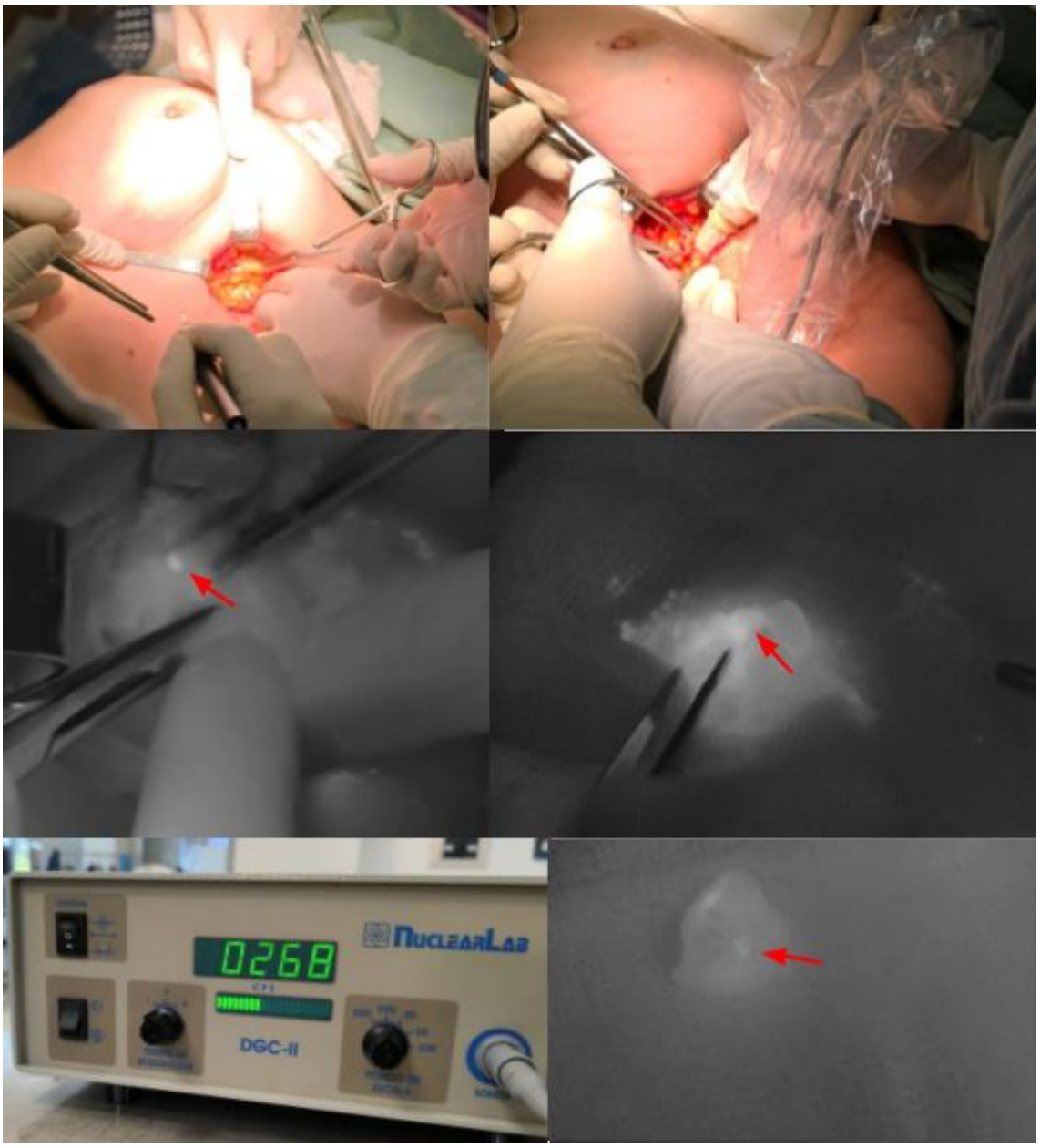


Figura 1. Exploración intraoperatoria del lecho axilar con sonda gamma y cámara infrarroja para resección de ganglios centinelas.

AM18

Hallazgos del PET-CT con ^{18}F-FDG en un paciente con sospecha de Enfermedad de Whipple: Un desafío diagnóstico.

Thalía Arias[1], Andrés Damian[1,2], Valeria Contreras[3], Omar Alonso[1,2,] Rodolfo Ferrando[1,2]

[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, UdelaR
[2]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular – CUDIM
[3]Hospital Miliar, Montevideo, Uruguay

Introducción

La enfermedad de Whipple es una patología infecciosa crónica sistémica muy poco frecuente, causada por la bacteria gram positiva Tropheryma whipplei. El cuadro clínico está dado por pérdida de peso, artralgia o artritis, diarrea, fiebre y manifestaciones del sistema nervioso central (parálisis de la mirada vertical, deterioro cognitivo, sindrome confusional, convulsiones, miorritmia musculomasticatoria, y trastornos de la marcha, entre otros). El diagnóstico definitivo se realiza mediante biopsia duodenal. Los pacientes responden favorablemente a la antibioticoterapia.

Caso clínico

Paciente de sexo masculino, de 61 años, con deterioro cognitivo precoz y progresivo, acompañado de alteraciones oculomotoras y miorritmias. Epilepsia tratada con levetiracetam. Es derivado para realizar un PET-CT con ^{18}F-FDG con el planteo de encefalopatía inmunomediada vs enfermedad de Whipple, con planteo mas alejado de causa neurodegenerativa. Presentó una biopsia de duodeno negativa, panel autoinmune para LCR negativo, PCR en rango de normalidad, TC y RM de cráneo sin hallazgos patológicos. A pesar de la progresión de la enfermedad bajo tratamiento específico, se mantuvo el planteo de enfermedad de Whipple dada la clínica altamente sugestiva.

El PET-CT con ^{18}F-FDG (Figura 1), reveló hipermetabolismo focal temporal mesial izquierdo (SUVmax 10) sin alteraciones en la TC, descartando la causa degenerativa y apoyando la existencia de un proceso inflamatorio cerebral. El estudio evidenció además áreas de hipermetabolismo focal en colon transverso y ángulo esplénico, sin correlato tomográfico. Posteriormente se realizó una nueva fibrocolonoscopía con toma de biopsia, que resultó negativa para malignidad. Ante este resultado, considerando los hallazgos del PET cerebral y que el paciente presentaba progresión de la enfermedad a pesar de estar bajo tratamiento específico de enfermedad de Whipple, con biopsias de tejido colónico y duodenal negativas, se orientó el tratamiento hacia la causa inmunomediada, con buena respuesta a los corticoides.

Conclusión

El PET-CT con ^{18}F-FDG reveló actividad metabólica encefálica anormal no detectada por otros métodos, descartando la causa neurodegenerativa y apoyando la existencia de un proceso inflamatorio encefálico. Esta técnica puede aportar información de relevancia en escenarios clínicos complejos, en los que los estudios de imagen estructural no evidencian los procesos patológicos subyacentes a la enfermedad.

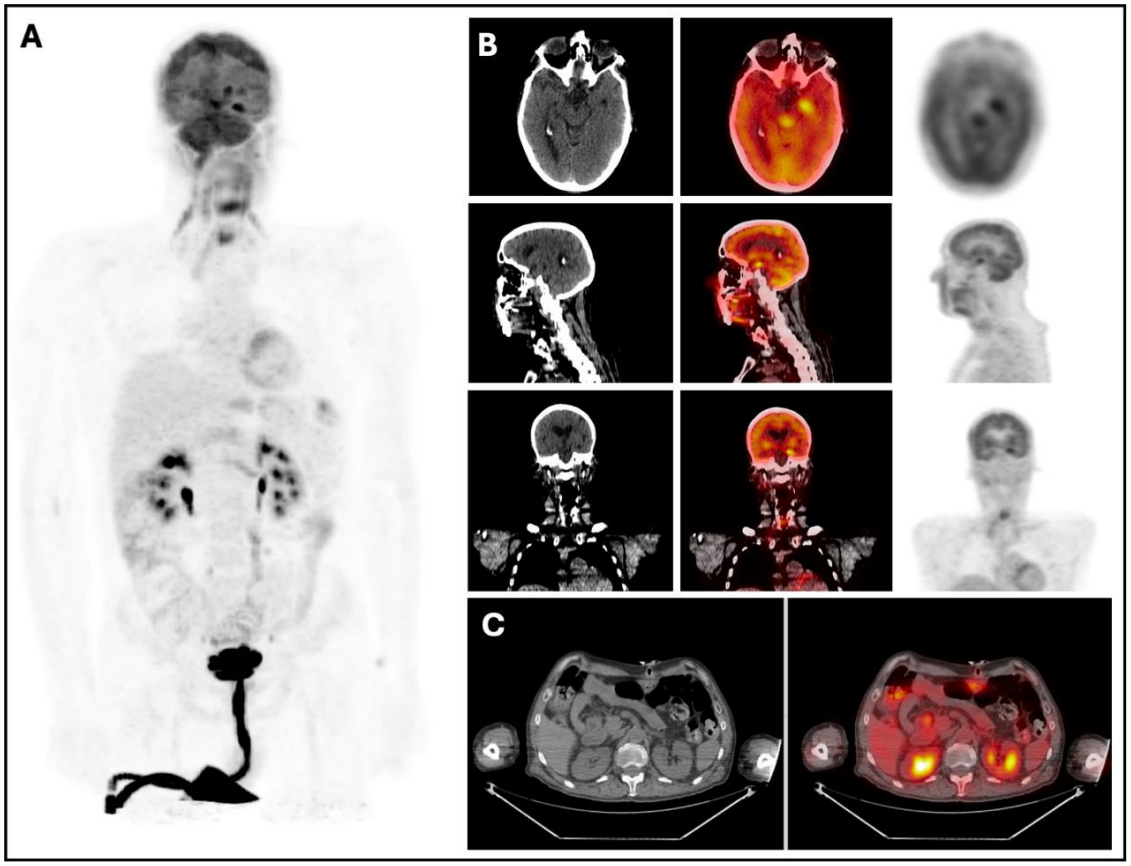


Figura 1. A. Imagen MIP que evidencia hipermetabolismo focal temporal mesial izquierdo (SUV 10), aumento difuso de la actividad metabólica en músculos pterigoideos y cervicales posteriores a predominio derecho (en relación a los síntomas), así como en escalenos y áreas de hipercaptación focal en colon transverso y ángulo esplénico. B. Imágenes de fusión PET-CT que evidencian que las áreas hipermetabólicas en cerebro y colon no presentan correlato tomográfico.

AM19

Asociación entre las pruebas de fluidez verbal, el volumen, el flujo sanguíneo y el metabolismo cortical en pacientes en etapas iniciales de la enfermedad de Alzheimer

Valentino Méndez[a], Mauriel Díaz[a], Andrés Damian[a,b], Francesca Mariani[c], MargaritaGarcía Fontes [b], Alicia Silveira [c], Martín Rodriguez Parodi [b], Pablo Duarte [b], Omar Alonso[a,b], Rodolfo Ferrando[a,b]

[a]Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, Universidad de la República. Uruguay

[b]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM), Montevideo, Uruguay

[c]Departamento de Neuropsicología, Hospital de Clínicas, Universidad de la República. Uruguay

Introducción
Las pruebas de fluidez verbal (test COWAT) son herramientas esenciales en la evaluación cognitiva de pacientes con deterioro cognitivo y/o demencia, especialmente aquellos con enfermedad de Alzheimer (EA). Miden la cantidad de palabras producidas en un tiempo limitado, explorando mecanismos neurocognitivos distintos. Estas se dividen en categoría semántica, en la que los conceptos están organizados jerárquicamente y, por otro lado, la fonológica, que exige una exploración más profunda del sistema léxico a través de estrategias de búsqueda dependientes de procesos ejecutivos complejos. La relación entre la discrepancia en fluidez de tareas semánticas y fonológicas y los cambios neurobiológicos en las primeras etapas de la EA sigue siendo poco investigada. El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre el rendimiento en pruebas de fluidez verbal (semántica y fonológica), el volumen cerebral por RM, el flujo sanguíneo y el metabolismo cerebral, en un grupo de pacientes en etapas iniciales de EA. **Métodos:** Se realizó un análisis del subgrupo de participantes de Uruguay del estudio prospectivo multicéntrico "Mejorando la capacidad de la neuroimagen y los biomarcadores: aplicación en la etapa temprana de la enfermedad de Alzheimer con comorbilidades". Se incluyeron pacientes con deterioro cognitivo leve o demencia leve, que presentaban una evaluación cognitiva exhaustiva y valoración con PET con 18F-FDG y 11C-PIB, además de volumetría cortical mediante análisis por inteligencia artificial con el software Entelai de las imágenes de RM. El flujo sanguíneo cerebral (R1) fue evaluado a partir de las imágenes dinámicas del estudio con 11C-PIB utilizando análisis cinético. Se realizó un análisis estadístico de correlación de Pearson entre las variables de imagen en estructuras frecuentemente afectadas por la EA y las cognitivas, considerando un α de 0.05. **Resultados:** Se reclutaron 14 pacientes (57-87 años, 10 mujeres) con una puntuación en el test Minimental de 21-28 y una duración de la enfermedad de 12 a 60 meses. Doce de los 14 pacientes presentaron depósitos de amiloide en el PET-CT con PIB. Se evidenció una correlación significativa entre las pruebas de fluidez verbal semántica y el flujo sanguíneo cerebral en la corteza parietal superior (Coeficiente de correlación 0.525, p= 0.05). Se observó además una correlación significativa entre la prueba de fluidez fonológica y el flujo sanguíneo cerebral en el hipocampo derecho (CC 0.587, p = 0.02). No se encontró correlación entre las pruebas de fluidez verbal y la volumetría cerebral por RM y el PET con FDG. **Conclusiones:**El rendimiento en las pruebas de fluidez verbal mostró una relación con las alteraciones en el flujo sanguíneo cerebral en regiones típicamente afectadas por la EA, evidenciando una asociación con el proceso neurodegenerativo en estas áreas.

AM20

Aprendizaje audioverbal y su correlato en la neuroimagen estructural y funcional en pacientes en etapas iniciales de la enfermedad de Alzheimer

Juan Porras[a], Andrés Damian[a,b], Francesca Mariani[c], Margarita García[b], Alicia Silveira[c], Martín Rodriguez[b], Pablo Duarte[b], Omar Alonso[a,b], Rodolfo Ferrando[a,b]

[a]Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, Universidad de la República. Uruguay
[b]Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM), Montevideo, Uruguay
[c]Departamento de Neuropsicología, Hospital de Clínicas, Universidad de la República. Uruguay

Introducción: Los pacientes con enfermedad de Alzheimer (EA) suelen presentar alteraciones en el rendimiento mnésico. Sin embargo, la correlación entre el aprendizaje audioverbal y las alteraciones en el metabolismo, el flujo sanguíneo cerebral y el volumen cortical en estos pacientes todavía se encuentra poco explorada. El objetivo del presente trabajo es estudiar la relación entre las alteraciones en la neuroimagen y la proporción de olvido en pruebas de aprendizaje audioverbal en pacientes con EA en etapas iniciales. **Metodología:** Se realizó un análisis del subgrupo de participantes de Uruguay del estudio prospectivo multicéntrico "Mejorando la capacidad de la neuroimagen y los biomarcadores: aplicación en la etapa temprana de la enfermedad de Alzheimer con comorbilidades". Todos los pacientes tenían un diagnóstico clínico de deterioro cognitivo leve por EA o EA leve. Los pacientes realizaron una evaluación cognitiva exhaustiva y fueron estudiados mediante PET con ^{18}F-FDG, ^{11}C-PIB y RM cerebral. Se evaluó la correlación entre la proporción de olvidos en la prueba de aprendizaje audioverbal, el metabolismo cerebral, el flujo sanguíneo cerebral a partir de las imágenes tempranas de los estudios con ^{11}C-PIB (R1) y el volumen cortical obtenido de una secuencia volumétrica T1 en la RM, en varias de las regiones más afectadas por la enfermedad (corteza parietal asociativa, hipocampos, parahipocampos, precúneo y amígdalas). **Resultados:** Se reclutaron 14 pacientes que fueron estudiados mediante pruebas de aprendizaje audiverbal y por las tres modalidades de imagen (57-87 años, 10 de sexo femenino). Los mismos presentaron un tiempo de evolución de la enfermedad de entre 12 y 60 meses, con un minimental state examination (MMSE) de entre 21-28. Doce de los pacientes presentaron depósitos de amiloide corticales en el PET con ^{11}C-PIB. El promedio de olvidos fue de 68 +/- 81%. Se encontró una correlación significativa entre el porcentaje de olvidos y el metabolismo cerebral en la corteza parietal asociativa en los estudios PET con ^{18}F-FDG ($R = 0.65$ y $P = 0.02$) y en la volumetría por RM en la misma región ($R = 0.623$ y $p = 0.02$). No se encontró una asociación significativa entre esta variable clínica y el flujo sanguíneo cerebral. **Conclusiones:** El porcentaje de olvidos se asoció a las alteraciones metabólicas en una de las regiones más afectadas por la neurodegeneración en los pacientes con EA como es la corteza parietal de asociación.

AM21

Evaluación del transporte y metabolismo de los aminoácidos en la hipófisis de pacientes con enfermedad de Cushing mediante PET/CT con ^{11}C-Metionina

Basantes, Mauricio[1]; Iraheta, Marta[1]; Román, Manuel[1]; Hernández, Martina[2]; Piñeyro, Mercedes[2]; Damian, Andres[3]; Alonso, Omar[1]; Duarte, Pablo[3] y; Ferrando, Rodolfo[3]

[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular.
[2]Unidad Académica de Endocrinología y Metabolismo
[3]CUDIM

Introducción

La enfermedad de Cushing se caracteriza por una hipersecreción de cortisol, generalmente debida a un adenoma en la adenohipófisis productor de hormona adrenocorticotropa (ACTH). El PET-CT con ^{11}C-Metionina permite evidenciar el aumento en el transporte y metabolismo de los aminoácidos en la hipófisis, detectando lesiones incluso en pacientes con imagen estructural normal o no concluyente. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los hallazgos de PET/CT ^{11}C-Metionina en la hipófisis de pacientes con enfermedad de Cushing en comparación con controles sin patología hipofisaria.

Material y Métodos

Se realizó unestudio retrospectivo que incluyó a pacientes adultos con diagnóstico confirmado de enfermedad de Cushing por pruebas hormonales elevadas, referidos al Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM) para evaluar el origen de la secreción patológica de ACTH mediante PET-CT con^{11}C-Metionina desde 2015 a 2024. Como sujetos control se tomaron pacientes estudiados mediante PET/CT con ^{11}C-Metionina sin patología hipofisaria y sin patología tumoral encefálica en actividad. Para el estudio PET/CT se administró una dosis de 240.3 +/- 40.0 MBq de ^{11}C-Metionina y se adquirió un estudio dinámico durante 35 minutos. Se midió el índice de captación hipofisaria como la relación entre el sector más captante de la glándula hipófisis y la captación media cerebelosa. Se compararon los índices entre los pacientes y los controles sin patología hipofisaria mediante un test de student (α 0.05).

Resultados

Se identificaron 8 pacientes con enfermedad de Cushing (15-65 años, 6 mujeres) que se compararon con 15 sujetos control (17–71 años, 7 mujeres). El 25% de los pacientes con Cushing presentaba cirugía previa y el 75% había recibido únicamente tratamiento farmacológico. Los controles presentaron índices de captación hipofisaria de 1.68 +/- 0.34, mientras que los pacientes con planteo de enfermedad de Cushing presentaron un índice de 2.3 +/- 0.45 (p= 0.001). Considerando un punto de corte de 2.5 se identificaron tres pacientes con captación patológica de ^{11}C-metionina en la hipófisis, con índices de captación de 2,5 a 3. Solamente un paciente presentaba alteraciones hipofisarias en una TC previa.

Conclusión

En general los pacientes con síndrome de Cushing presentaron mayor transporte y metabolismo hipofisario en comparación con sujetos control. El PET/CT con ^{11}C-Metionina puede ser útil en la evaluación de estos pacientes cuando la imagen estructural es negativa o no concluyente. Utilizando un punto de corte de 2.5 para el índice de captación hipófisis/cerebelo la sensibilidad del estudio puede ser limitada.

AM22

Evaluación del transporte y metabolismo de los aminoácidos en pacientes con planteo de prolactinoma hipofisario mediante PET/CT con ^{11}C-Metionina

Román, Manuel[1]; Iraheta, Marta[1]; Basantes, Mauricio[1]; Hernández, Martina[2]; Piñeyro, Mercedes[2]; Damian, Andres[3]; Duarte, Pablo[3]; Alonso, Omar[1] y Ferrando, Rodolfo[3]

[1]Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular.
[2]Unidad Académica de Endocrinología y Metabolismo
[3]CUDIM

Introducción:
Entre los adenomas funcionantes de la hipófisis las prolactinomas son los más comunes, alcanzando un 50% de los casos. El PET/CT con ^{11}C-Metionina permite la detección de los adenomas pituitarios de novo, residuales o recurrentes, así como su identificación incluso cuando la RM es negativa o no concluyente. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el aporte del PET/CT con ^{11}C-Metionina en la valoración de pacientes con planteo de prolactinoma hipofisario.

Metodología: Estudio retrospectivo de pacientes con planteo de prolactinoma hipofisario referidos al Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM) para un estudio PET-CT con ^{11}C Metionina (dosis 186-355 MBq) entre 2015 y 2024. Se midió el índice de captación hipofisaria en todos los pacientes, relacionando el sector de mayor captación con la captación media en el cerebelo. Se identificaron además 15 pacientes (17–71 años, 7 mujeres) estudiados mediante PET/CT con ^{11}C-Metionina sin patología hipofisaria y sin tumor cerebral activo que fueron considerados como controles. Se compararon ambos grupos mediante un test de t, con un α de 0.05.

Resultados: Se identificaron un total de 12 pacientes con planteo de prolactinoma de 15 a69 años (6 mujeres). Ocho de los 12 pacientes habían recibido tratamiento farmacológico con cabergolina, 3 habían sido sometidos a cirugía resectiva y uno de ellos había recibido cirugía y radioterapia estereotáxica. Nueve de los pacientes presentaron alteraciones estructurales en la TC. Cinco pacientes presentaron un estudio con ^{11}C-Metionina positivo,considerando un punto de corte del índice de captación de 2.5. Los pacientes con estudios positivos presentaron un índice de captación significativamente mayor que los controles normales (3.32 +/- 0.59 y 1.68 +/- 0.34 para pacientes y controles respectivamente, $p<0.001$).

Conclusiones: El PET/CT con ^{11}C-Metionina permitió evidenciar el aumento en el transporte y metabolismo de los aminoácidos en pacientes con prolactinomas, agregando información de utilidad para su manejo clínico.

ÁREA QUÍMICA
2024

AQ01

DESARROLLO DE UN COMPLEJO TRICARBONILICO DE ^{99m}Tc PARA LA EVALUACIÓN DEL EGFR EN CÁNCER DE MAMA TRIPLE NEGATIVO

Joaquín Afonso[1], Gonzalo Carrau[2], Daniela Gamenara[2], Ana Rey[1], María EmiliaTejería[1]

1- Área Radioquímica, Departamento Estrella Campos, Facultad de Química, Universidad de la República,Montevideo,Uruguay.

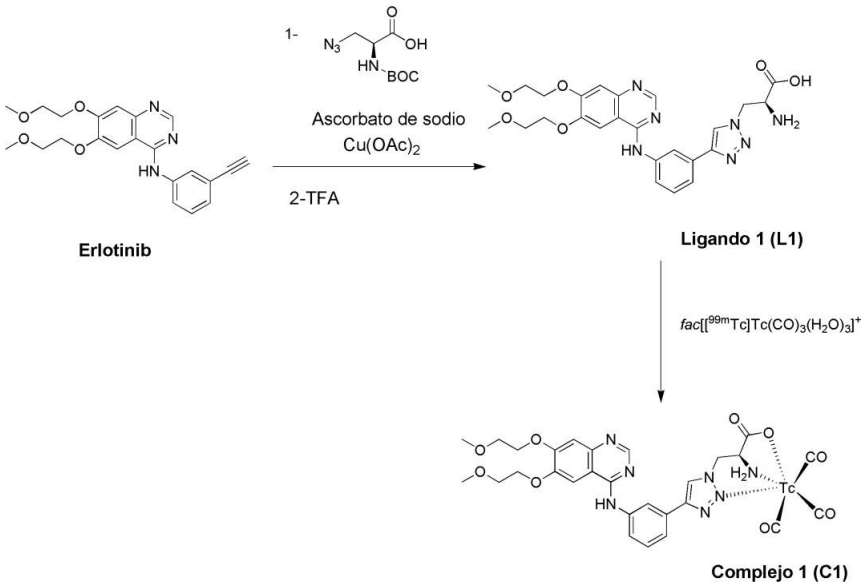
2- Laboratorio de Síntesis Orgánica, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Universidad de la República,Montevideo, Uruguay.

El cáncer de mama triple negativo se caracteriza por no expresar ninguno de los marcadores tumorales más frecuentes (receptor de estrógeno RE, receptor de progestágeno RP, factor de crecimiento epidérmico-2 HER2). Esta variante ocurre principalmente en mujeres jóvenes (20 a 44 años), es agresivo, con alta tasa de mortalidady baja supervivencia debido a su acelerado ritmo de crecimiento. Por esto, es considerada un problema oncológico importante a nivel nacional y mundial. De acuerdo a bibliografía en el 60% de los casos existe una sobreexpresión del receptor del factor de crecimiento epidérmico (EGFR), siendo éste un blanco molecular de interés para desarrollar nuevas estrategias de diagnóstico y tratamiento para esta patología, por lo que fue seleccionado para desarrollar este trabajo.

El presente trabajo tiene como objetivo la síntesis de un ligando **L1**, derivado del Erlotinib (inhibidor del EGFR), para ser utilizado como radiotrazador en imagenología molecular (ver figura). **L1** fue sintetizado mediante una cicloadición [3+2] catalizada por Cu(I) entre Erlotinib y *N*-Boc-azidoalanina, seguido de una desporotección *in situ* del grupo carbamato. **L1** fue marcado en 2 etapas: preparación del precursor tricarbonílico *fac*[^{99m}Tc(I)(CO)3(H2O)3]$^{+}$ (30-50 mCi) y sustitución con **L1** donde se realizó la reacción *in situ* durante 30 min a 75°C (2.5-6.5 mCi). La pureza radioquímica (PRQ) del complejo resultante evaluada por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) fue de 74%. El producto de interés (**C1**) fue purificado por extracción en fase sólida utilizando una columna Sep-Pak Light C18, obteniéndose una especie única con tiempo de retención de 18.5 minutos y una PRQ mayor al 90%.

C1 fue estable en el tiempo por al menos cuatro horas. Presentó una lipofilicidad de (0.90±0.09) determinada a través del log P entre buffer fosfato pH=7.4 0.1M y octanol. La unión a proteínas plasmáticas fue de (48.0±3.0)% a los 30 minutos y de (58.0±8.2)% a los 60 minutos. Presentó estabilidad frente a plasma humano y frente a una solución dehistidina 5 veces más concentrada que **L1** por al menos cuatro horas.

En conclusión, se obtuvo un radiotrazador derivado de Erlotinib con elevada PRQ, buenas propiedades fisicoquímicas y buena estabilidad. Resta realizar estudios biológicos en células MDA-MB-231 de cáncer de mama triple negativo para evaluar la unión del radiotrazador a estas células y la especificidad de la unión con el receptor para determinar la potencialidad de este complejo para imagenología molecular en cáncer de mama triple negativo.



Síntesis del ligando **L1** y del complejo **C1**.

Agradecimientos: ANII (POS_NAC_2022_1_173941), Despegue Científico PEDECIBA yCentro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas.

AQ02

Desarrollo y evaluación de un complejo ^{99m}Tc (CO)3-NOTA derivado de Erlotinib como potencial radiofármaco para imagenología molecular en cáncer de mama triple negativo

Valentina Lembo, Paula Decuadra, Ana Rey, Ma. Emilia Tejería

Área Radioquímica, Facultad de Química, Universidad de la República (Udelar), Montevideo, Uruguay.

El cáncer de mama triple negativo se caracteriza por no expresar ninguno de los tres marcadores más estudiados (receptor de estrógeno RE, receptor de progesterona RP, y factor de crecimiento epidérmico-2 HER2). Por este motivo, la principal opción terapéutica es la quimioterapia y aproximadamente 50% de las pacientes padecerán recidiva y un 37% fallecerán durante los primeros 5 años. Algunos estudios han demostrado que alrededor del 60 % de los casos de cáncer de mama triple negativo sobreexpresan el receptor del factor de crecimiento epidérmico (EGFR). Este receptor es, por tanto, un potencial blanco molecular para el diagnóstico y la terapia de esta enfermedad.

El presente trabajo tiene por objetivo el desarrollo de un potencial radiofármaco de ^{99m}Tc destinadoal EGFR a partir de Erlotinib, inhibidor de dicho receptor. La marcación se realizará mediante la formación de un complejo tricarbonílico de Tc(I) utilizando el NOTA como unidad quelante tridentada.

La primera etapa del trabajo implicó la derivatización del farmacóforo mediante una reacción de Huisgen, una cicloadicción 3+2, catalizada por Cu(I), entre el triple enlace terminal del Erlotinib (una azida del derivado del NOTA, la 1,4,7-Triazacyclononane-1,4-bis(acetic acid)-7-(3-azidopropylacetamide). La síntesis y su optimización fueron exitosas y la estructura del ligando L fue confirmada por técnicas espectroscópicas.

El marcado fue realizado en dos etapas preparación del precursor tricarbonílico *fac*-$[^{99m}Tc(I)(CO)_3(H_2O)_3]^+$ (30-50 mCi) seguido de la sustitución de las moléculas de agua en la esfera de coordinación por los átomos donadores de electrones (N,N,N) del ligando L (ver figura), por 30 minutos a 105 °C (3-6 mCi).

La pureza radioquímica (PRQ) fue controlada por cromatografía líquida de alta eficiencia, (HPLC) en fase reversa utilizando una columna Phenomenex C18 Luna 5 µ, 250 ×4.6 mm y como fases móviles trietilamina buffer fosfato pH 2.5 (A) y Metanol (B).
El perfil cromatográfico mostró la formación de una especie mayoritaria con tiempo de retención de22,2 minutos, que fue purificada por HPLC. Dicha especie fue estable en el medio de reacción y enplasma por al menos 4 horas (PRQ>95%). La lipofilicidad fue determinada mediante el coeficiente de partición entre octanol y buffer fosfato 0,01 M, pH=7,4 siendo de 0.73 ± 0.07 (n=3). La unión a proteínas plasmática se determinó por exclusión molecular siendo de 83,8 ± 5.3 (n=5) a los 30 minutos y 86,0 ± 5.9 (n=6) a los 60 minutos.

En conclusión, se logró obtener un potencial radiofármaco con elevada PRQ y propiedades fisicoquímicas adecuadas, que permiten pasar a la etapa de estudios *in vitro* en células de cáncer de mama triple negativo MDA-MB-231.

Agradecimientos: Despegue científico, PEDECIBA, PEDECIBA-Química, Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas.

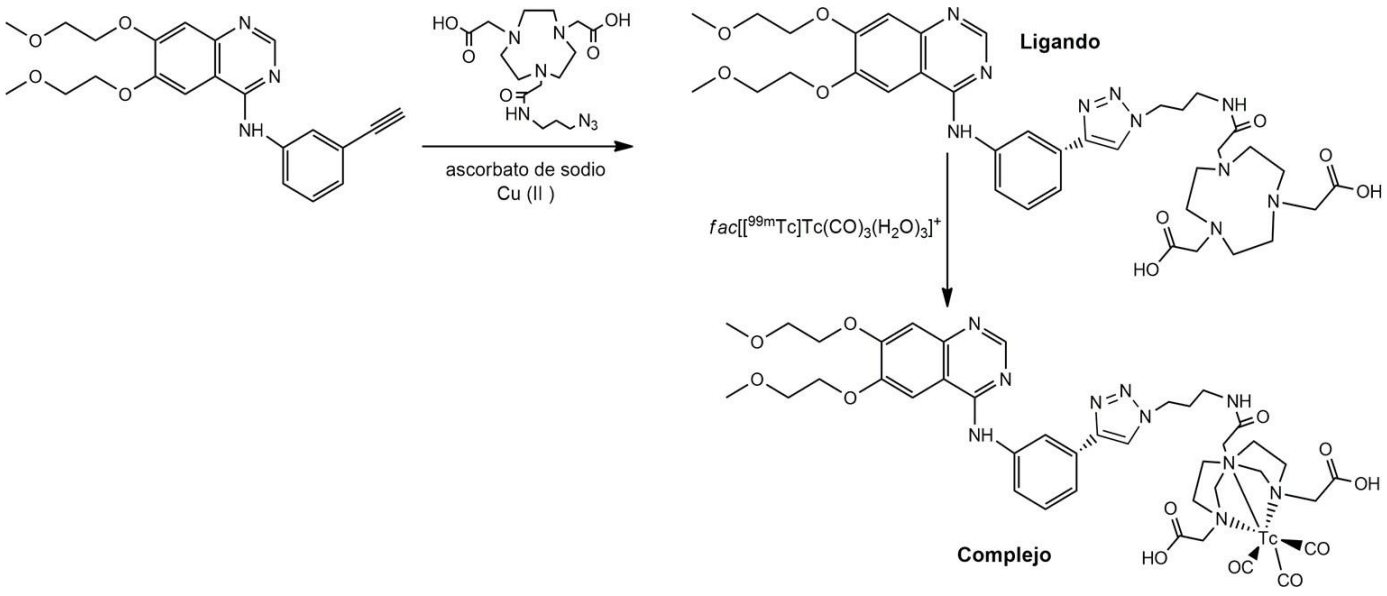


Figura 1 – Complejo sintetizado

AQ03

Evaluación Computacional y Desarrollo Experimental de unRadiofármaco SPECT con ^{99m}Tc: Un Enfoque Integrado

Florencia Menéndez[1,2], Jessica Osorio[2], Micaela Morais[2], Oscar N. Ventura[1], Gianna Cecchetto[3], Mauricio Vega-Teijido[1], Mariella Terán[2]

1. Computational Chemistry & Biology Group, DETEMA, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
2. Área Radioquímica, DEC, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
3. Área Microbiología, IQB - Facultad de Ciencias, DEPBIO - Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Una de las primeras y más importantes etapas en el desarrollo de un nuevo radiotrazador es el diseño de una molécula plausible de ser radiomarcada. La química computacional emerge como una herramienta crítica en el abordaje de limitaciones inherentes que presenta el diseño y estudio experimental de estos radiotrazadores. Losestudios *in silico* proporcionan una plataforma para el diseño racional y optimización basadas en la estructura, permitiendo evaluar la estabilidad cinética y termodinámica ahorrando tiempos y recursos en el laboratorio.

En este trabajo, se presenta un estudio computacional y experimental de un potencial radiofármaco de ^{99m}Tc para la detección temprana de focos ocultos de infecciones con el fin de busca mejorar el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de patologías vinculadas a infecciones oportunistas.

El farmacóforo seleccionado es un péptido de 11 aminoácidos (KGHCRGFRRRC), análogo corto del péptido antimicrobiano EcgDf1 proveniente de la planta nativa *Erythrina crista-galli* (ceibo). Este péptido fue derivatizado en el grupo amino terminal con el ácido 1,4,7-triazaciclononano-1,4,7-triacético (NOTA) como agente quelante bifuncional (BFCA) para luego ser marcado con ^{99m}Tc a través de la formación de un complejo tricarbonílico.

El estudio computacional se abordó en tres etapas, primero se realizó la optimización de la estructura del complejo precursor $[^{99m}Tc][Tc(CO)_3NOTA]^{2-}$. Se utilizaron métodos basados en la teoría del funcional de la densidad DFT (M062X, wB97XD y MN15 con 6-31G* como conjunto de funciones de base) y un entorno acuoso implícito (IEFPCM). Por otra parte, la estabilidad del péptido se evaluó mediante estudios de Dinámica Moleculardе 50 ns a 37 ºC en solvente acuoso explícito (aprox. 3000 moléculas de agua) con el campo de fuerza AMBER10: EHT, observando para el péptido una geometría tipo loop estable en el tiempo. Finalmente, se simuló el enlace amida para unir los modelos optimizados del precursor y el péptido y así obtener la estructura del complejo final (Figura 1).

Tras estudiar la estabilidad del radiotrazador mediante métodos teóricos, se realizó el estudio experimental del mismo. Esta etapa incluyó la optimización de las condiciones del radiomarcado mediante estudios de temperatura, concentración y tiempo y posteriormente se realizó la caracterización fisicoquímica del complejo.

De forma exitosa, se optimizaron las condiciones del radiomarcado incrementando la pureza radioquímica de 79% a 99%. De la caracterización fisicoquímica se concluyó quese trata de un complejo hidrofílico, con un logP de -1.15 ± 0.06. Se observó una alta estabilidad en el medio de reacción, una estabilidad moderada en presencia del agentecompetitivo Histidina y una baja estabilidad en un medio plasmático.

Actualmente, se trabaja en la evaluación computacional de las interacciones presentesentre el complejo final y un modelo sencillo de membrana microbiana para obtener más información sobre el modo de unión del péptido y lograr mejorar la misma.

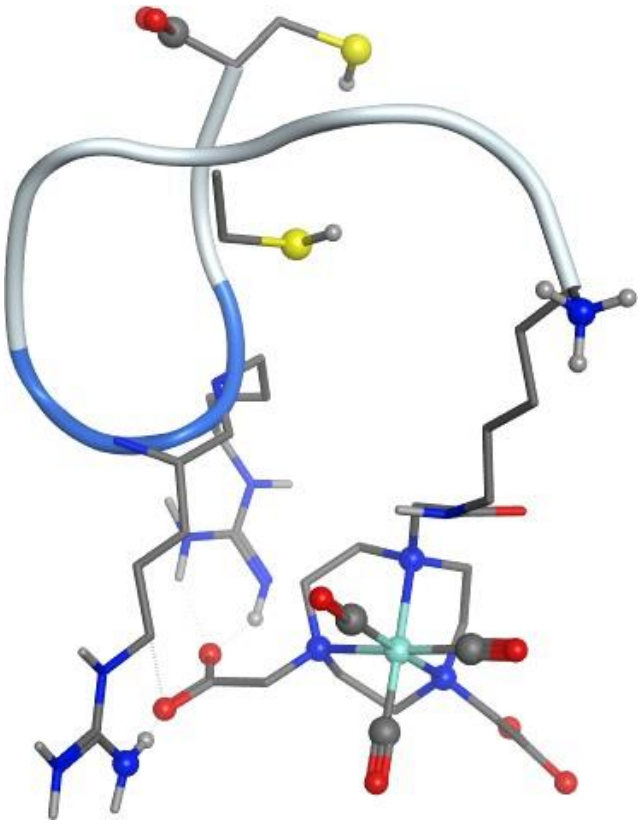


Figura 1. Radiotrazador [^{99m}Tc][Tc(CO)3(NOTA-11EcgDf1)]$^{3+}$.

AQ04

DEFENSINAS ANTIMICROBIANAS RADIOMARCADAS CON 68Ga PARA DETECCIÓN DE INFECCIONES

Jessica Osorio[1], Javier Giglio[2], Gianna Cecchetto[2], Eduardo Savio[3], Mariella Terán[1]

1-Area Radioquímica (DEC)-Facultad de Química-Universidad de la República-Uruguay
2-Area Microbiología (IQB) Facultad de Ciencias-(DEPBIO) Facultad de Química-Universidad de la República-Uruguay
3- Centro Uruguayo de Imagenología Molecular, Uruguay

Introducción

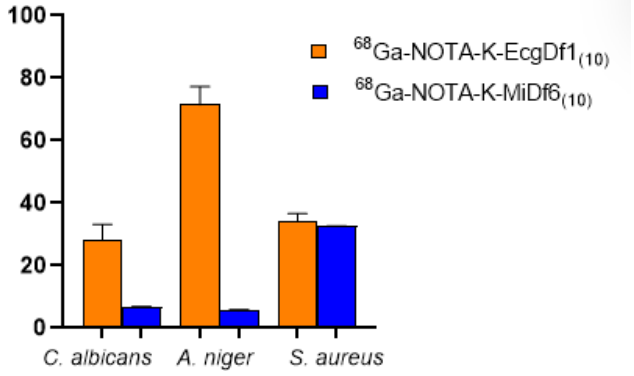
En virtud de que las infecciones oportunistas pueden llegar a ser un problema relevante, especialmente en pacientes inmunocomprometidos, en este trabajo se busca contribuir al desarrollo de potenciales agentes diagnósticos.

Con la finalidad de obtener radiofármacos específicos de infecciones, que sean capaces de distinguir una infección de una inflamación estéril, nos enfocamos en el desarrollo de péptidos antimicrobianos radiomarcados con ^{68}Ga. Nuestro grupo cuenta conexperiencia en estudios de EcgDf1 y MiDf6 que son dos defensinas identificadas a partirdel genoma de dos especies nativas *Erythrina crista-galli* (ceibo) y *Maytenus ilicifolia* (congorosa). En base a su estructura peptídica se diseñaron las variantes parciales: EcgDf1$_{(10)}$ (GHCRGFRRRC) yMiDf6$_{(10)}$ (G**K**C**H**G**L**RRRC) que corresponden a la secuencia del principal dominio determinante de la actividad antimicrobiana. Ambos péptidos fueron exitosamente radiomarcados con ^{68}Ga, a través del agente quelante bifuncional NOTA, utilizando un aminoácido lisina como *linker* para completar la estructura.

Metodología

La síntesis de los complejos ^{68}Ga-NOTA-K-EcgDf1$_{(10)}$ y ^{68}Ga-NOTA-K-MiDf6$_{(10)}$ fue realizada mediante la incubación de 50ug de péptido (aprox. 60nmoles) con 1mL de $^{68}GaCl_3$ (74MBq), 5 min a 95ºC y pH 4.0-4.5 (1mL buffer acetato de sodio 1.14M). Posteriormente se realizó una purificación en fase sólida obteniéndose finalmente el radiotrazador en 0,5 mL de etanol 10%. La pureza radioquímica fue evaluada mediante HPLC e iTLC, resultando superior al 95% en ambos casos.

Los complejos obtenidos fueron evaluados en sus propiedades fisicoquímicas más relevantes y respecto a la capacidad de unión a microorganismos patógenos: *Candida albicans* (levadura), *Aspergillus niger* (hongo filamentoso) y *Staphylococcus aureus* (bacteria).



% de unión *in vitro* de ^{68}Ga-NOTA-K-EcgDf1$_{10}$ y ^{68}Ga-NOTA-K-MiDf6$_{10}$ para diferentes microorganismos patógenos.

Resultados:

Los complejos se mantuvieron estables durante el ensayo de 3 horas, tanto en el medio de reacción como en presencia del ligando competitivo DTPA (en exceso molar x10) y en plasma humano. Los compuestos ^{68}Ga-NOTA-K-EcgDf1$_{(10)}$ y ^{68}Ga-NOTA-K-MiDf6$_{(10)}$ exhibieron una característica predominantemente hidrofílica, con coeficientes de partición octanol/buffer fosfato de logP: -2.46 ± 0.03 y logP: 1.00 ± 0.34, respectivamente. La

unión a proteínas plasmáticas fue moderada, con porcentajes de unión del 42.81 ± 1.74 % para ^{68}Ga-NOTA-K-EcgDf1$_{(10)}$ y del 38.72 ± 0.53 % para ^{68}Ga-NOTA-K-MiDf6$_{(10)}$.
En cuanto a la evaluación de la unión in vitro, ^{68}Ga-NOTA-K-EcgDf1$_{(10)}$ mostróporcentajes de unión del 28.5 ± 5.1 % para *C. albicans*, 71.5 ± 3.6 % para *A. niger* y 31.1 ± 1.2 % para *S. aureus*. Por su parte, ^{68}Ga-NOTA-K-MiDf6$_{(10)}$ presentó porcentajesde unión del 6.5 ± 1.4 % para *C. albicans*, 5.4 ± 0.4 % para *A. niger* y 35.8 ± 4.0 % para *S. aureus*.

Conclusión:
Se lograron sintetizar dos complejos con alta pureza radioquímica, los cuales exhibieron propiedades fisicoquímicas adecuadas, buena estabilidad, y un comportamiento hidrofílico en ambos casos, así como una unión intermedia a proteínas plasmáticas. La mayor diferencia entre los complejos se evidenció en la evaluación biológica *in vitro*, donde se observaron variaciones significativas en el porcentaje de unión a microorganismos fúngicos. Esto podría estar relacionado con la variación en la secuencia aminoacídica de la estructura peptídica principal.

Agradecimientos: CUDIM, proyecto CSIC 2104, proyecto de iniciación CSIC 2021, becade posgrado ANII, PEDECIBA, Centro interdisciplinario CEIBOS.

AQ05

Desarrollo y evaluación fisicoquímica del complejo [^{99m}Tc]Tc-NOTA-K-MiDf6$_{(10)}$ como potencial agente de diagnóstico

Micaela Morais[1], Jessica Osorio[1], Florencia Menéndez[1,3], Gianna Cecchetto[2], Mariella Terán[1]

1-Area Radioquímica (DEC)-Facultad de Química-Universidad de la República-Uruguay
2-Area Microbiología (IQB) Facultad de Ciencias-(DEPBIO) Facultad de Química-Universidad de laRepública-Uruguay
3- Computational Chemistry & Biology Group, DETEMA, Facultad de Química, Universidad de la República,Montevideo, Uruguay.

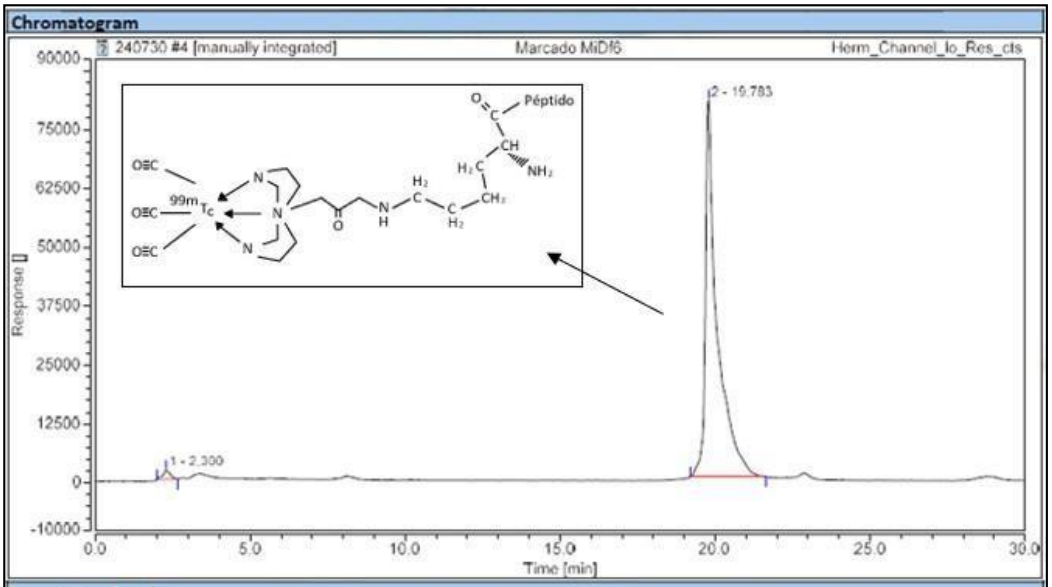
Un gran número de radiofármacos se han desarrollado como agentes de diagnóstico de infecciones para la Medicina Nuclear, como antibióticos, citoquinas, leucocitos y péptidos antimicrobianos (AMP). Durante los últimos años, compuestos derivados de AMP humanos como la ubiciquidina y las α, β-defensinas neutrófilas humanas, entre otras, se han evaluado como posibles radiotrazadores para la detección de infecciones. En particular, el desarrollo exitoso de ^{99m}Tc-UBI (29–41) y ^{68}Ga-UBI (29–41) (Vilche et al., 2016)[1] como radiofármacos, estimuló la exploración de nuevos AMP derivados de diferentes fuentes. En este sentido, nuestro grupo centró su interés en las defensinas, que constituyen la familia más grande de AMP, componentes de la inmunidad innata de las plantas y se consideran no tóxicas para lascélulas vegetales ni de mamíferos. En este trabajo se utilizó un péptido de 10 aminoácidos, MiDf6$_{(10)}$ (GKCHGLRRRC), correspondiente a la secuencia del principal dominio determinantede la actividad de la defensina MiDf6 identificada en la planta nativa *Maytenus ilicifolia* (congorosa).

El objetivo de este trabajo es la optimización de las condiciones de marcado de MiDf6$_{(10)}$ con ^{99m}Tc y la evaluación del complejo [^{99m}Tc]Tc-NOTA-K-MiDf6$_{(10)}$ respecto a las características fisicoquímicas requeridas por un agente para diagnóstico de infecciones por imagenología molecular.

MiDf6$_{(10)}$ fue derivatizado con el agente quelante bifuncional (BFCA) ácido 1,4,7-triazaciclononano-1,4,7-triacetico (NOTA) adicionando una lisina en el grupo amino terminal como *linker* para preservar su actividad biológica. Este fue luego marcado con el precursor tricarbonílico de *fac*-[^{99m}Tc$(OH_2)_3(CO)_3]^+$.

La síntesis consta de dos etapas: i) obtención del complejo precursor tricarbonílico mediante técnica estándar (Alberto et al., 1998)[2]; ii) formación del complejo final compuesto por el *core* tricarbonílico y el ligando NOTA-K-MiDf6$_{(10)}$ (Terán, et al., 2022)[3]. Las condiciones de marcación fueron evaluadas variando la concentración de péptido, la actividad, la temperatura y el tiempo de incubación, la mayor pureza radioquímica (PRQ) se obtuvo con las siguientes condiciones: 100µg (62 nmoles) de NOTA-MiDf6, 500µL (370 MBq - 10 mCi) de precursor tricarbonílico [^{99m}Tc][Tc$(CO)_3$NOTA]$^{2-}$, 95ºC, 30 minutos, pH = 6,5 (250 µL de NaH_2PO_4 260 mg/mL).

El complejo obtenido presentó una PRQ > 90% (figura 1), resultó estable durante al menos 4 horas en el medio de reacción y mostró un comportamiento hidrofílico con un coeficiente de partición octanol/buffer fosfato de logP = - 0,93 ± 0,12. Actualmente se están completando los restantes ensayos fisicoquímicos, unión a proteínas plasmáticas, estabilidad en plasma humano y estabilidad en histidina para evaluar futuros biológicos.



Integration Results

No.	Peak Name	Retention Time min	Area *min	Height	Relative Area %	Relative Height %	Amount n.a.
1		2,300	521,383	1887,512	1,46	2,31	n.a.
2		19,783	35216,917	79944,889	98,54	97,69	n.a.
Total:			35738,300	81832,401	100,00	100,00	

Figura 1. Estructura propuesta y cromatograma del complejo [^{99m}Tc]Tc-NOTA-K-MiDf6(10)

[1] Vilche, M., Reyes, A. L., Vasilskis, E., Oliver, P., Balter, H., & Engler, H. (2016). ^{68}Ga-NOTA-
UBI-29-41 as a PET tracer for detection of bacterial infection. *Journal of Nuclear Medicine*, *57*(4),622-627.

[2] Alberto, R., Schibli, R., Egli, A., Schubiger, A. P., Abram, U., & Kaden, T. A. (1998). A novel organometallic aqua complex of technetium for the labeling of biomolecules: synthesis of $[^{99m}Tc(OH_2)_3(CO)_3]^+$ from $[^{99m}TcO_4]^-$ in aqueous solution and its reaction with a bifunctionalligand.*Journal of the American Chemical Society*, *120*(31), 7987-7988.

[3] Terán, M., Osorio, J.,Cardoso, E., Tejería, E., Paolino, A., Reyes, A. L., & Cecchetto, G. (2022).[^{99m}Tc]Tc-HYNIC-EcgDf21: A defensin short analogue with potential application in infection foci imaging. Chemical Biology & Drug Design, 00, 1–12.

AQ06

Contribución del Laboratorio de Imagenología Preclínica a la Investigación, Desarrollo e Innovación en Investigación Biomédica

Bentura Manuela[1], Reyes Laura[1], Paolino Andrea[1], Gambini Juan Pablo[1], Duarte Pablo[1], Savio Eduardo[1]

1- Centro Uruguayo de Imagenología Molecular, CUDIM.

El laboratorio de imagenología preclínica, perteneciente al Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM), está equipado con tecnología de cámaras híbridas multimodales, incluyendo cámaras PET/MRI3T y SPECT/CT (Mediso®). Su infraestructura aunado a las capacidades del equipo técnico, permite la realización de una amplia gama de estudios combinados, facilitando investigaciones complejas en modelos animales y ensayos preclínicos.

Uno de los enfoques principales del laboratorio es la optimización de modelos tumorales, xenográficos o autógenos, para diversos tipos de cáncer, como gliomas, cáncer de vejiga, próstata y mama. La capacidad de combinar técnicas PET/MRI y SPECT/CT proporciona una evaluación multidimensional y detallada de estos modelos, ofreciendo información integral sobre la biología tumoral y facilitando el desarrollo de estrategias terapéuticas más precisas y personalizadas.

A modo de ejemplo el laboratorio utiliza [^{18}F]FDG para estudiar la alteración del metabolismo glucídico tras la administración de diferentes compuestos de interés. Esto permite evaluar cómo diferentes tratamientos modifican la actividad metabólica en regiones cerebrales específicas. La capacidad para identificar estos cambios proporciona una comprensión de cómo influyen en la función cerebral y en los mecanismos de acción subyacentes.

El trabajo interdisciplinario y la colaboración con otras instituciones son elementos claves del laboratorio en CUDIM. La colaboración entre expertos permite abordar una amplia gama de áreas de investigación, enriqueciendo la calidad y complejidad de los estudios realizados. Muchas de las investigaciones del laboratorio se llevan a cabo en asociación con otras instituciones académicas y clínicas, lo que amplía el alcance y la aplicabilidad de los resultados y fomenta una investigación transdiciplinaria. Actualmente se encuentran en curso 10 proyectos colaborativos con instituciones académicas a nivel nacional (Facultades de Ciencias, Medicina y Química, UdelaR; IIBCE, Instituto Pasteur).

Además, el laboratorio participa de la evaluación biológica en los modelos seleccionados en el desarrollo de nuevos radiofármacos para diagnóstico y terapia. La innovación en el desarrollo de radiofármacos representa un avance significativo en la medicina nuclear, facilitando la introducción de herramientas diagnósticas y terapéuticas más eficaces. Se encuentran en evaluación un conjunto de moléculas marcadas con ^{177}Lu y ^{225}Ac para diferentes procesos oncológicos.

Finalmente cabe destacar que la contribución como servicio de ensayos preclínicos para empresas de innovación en radiofarmacia también está siendo un camino de intenso trabajo con un potencial que está en desarrollo al presente.

En conjunto, sus capacidades únicas posibilitan contribuir a múltiples áreas de investigación, lo cual subraya su contribución en el progreso de la investigación biomédica en el país, aunado a un valioso rol en servicios especializados que contribuyen a la innovación en radiofarmacia.

AQ07

OPTIMIZACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DEL [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T EN EL CENTRO URUGUAYO DE IMAGENOLOGÍA MOLECULAR (CUDIM)

María Pía Pereira, Javier Giglio, Natalí Bentancor, Victoria Trindade, Juan Pablo Gambini, Pablo Duarte, Eduardo Savio

1- Departamento de Radiofarmacia. Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM), Uruguay

Los inhibidores del antígeno prostático de membrana (PSMA) marcados con radionucleidos empleados en terapia como el ^{177}Lu han tenido un enorme impacto en la atención del paciente con cáncer de próstata en medicina nuclear. Entre las posibles moléculas a ser marcadas, una de las que presenta más relevancia a nivel mundial es el PSMA-I&T. En la literatura se han informado varios métodos para determinar la pureza radioquímica, pero también sus limitaciones en el análisis de HPLC, cuando se utilizan sistemas de gradiente estándar que contienen ácido trifluoroacético (TFA).

El objetivo de este trabajo es la optimización de la determinación de la pureza radioquímica (PRQ) del [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T para incorporar al listado de radiofármacos de terapia disponibles en clínicaen CUDIM.

Las marcaciones fueron realizadas en forma manual, empleando PSMA-I&T (TRASIS) (10 – 15 nmol/GBq) en buffer ascorbato de sodio (TRASIS) y [^{177}Lu]$LuCl_3$ (Isotopia) en HCl 0,05 N (345 MBq
– 1238 MBq). La mezcla de reacción se incubó a 90 °C durante 20 min. El control de PRQ se realizó
mediante iTLC-SG (fase móvil: NH_4OH – EtOH – H_2O (0,2:1:2)) y HPLC empleando dos sistemas. Elprimero de ellos es el empleado en CUDIM para el control del [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 en columna Chromolith Performance RP-18e, 100 x 4,6 (Merck) y fase móvil TFA al 0.1% en agua y acetonitrilo respectivamente. El segundo método es una adaptación del reportado por Kraihammer et al. (EJNMMI Radiopharmacy and Chemistry, 2023) empleando una columna EC 125/4,6 Nucleosil 100-5 C18ec (M&N) y un gradiente entre buffer fosfato de sodio 0,03 M pH = 2,5 y acetonitrilo.

En ambos sistemas de HPLC se logró obtener un cromatograma y con una resolución (Rs) adecuada entre el [^{177}Lu]$LuCl_3$ y el [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T. Con el objetivo de obtener impurezas para evaluar la performance de ambos sistemas, se realizaron degradaciones forzadas de la mezcla de reacción, agregando H_2O_2 e incubando a temperatura ambiente durante 30 minutos. Luego de analizados los cromatogramas (ver figura 1), se optó por el sistema 2 dado que permitió obtener un mejor perfil, con una Rs mayor entre [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T y las diferentes impurezas, lo cual permite detectar mayor cantidad de las mismas, en concordancia a lo reportado en la literatura para este sistema.

El control mediante iTLC-SG mostró ausencia de coloide y una correcta Rs entre el marcado y el coloide + lutecio libre.

El control de calidad optimizado permitió realizar la correcta determinación de la PRQ, obteniéndoseuna buena Rs entre las distintas impurezas.

Luego de optimizado el control de calidad de la marcación de PSMA-I&T con ^{177}Lu se procederá a realizar la optimización de la síntesis en el módulo automático EasyOne (TRASIS) disponible en CUDIM y estudiar la estabilidad del radiofármaco en su formulación final para su potencial utilización en clínica.

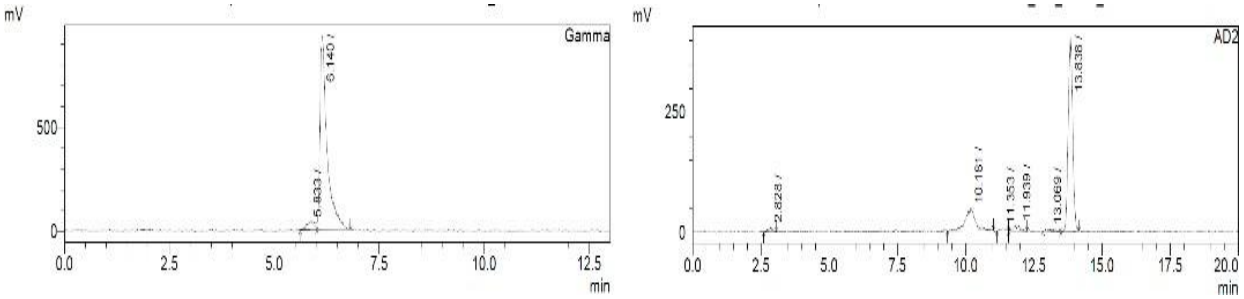


Figura 1 – Cromatogramas HPLC de la mezcla de reacción con H_2O_2: Izquierda: Columna Chromolith (Merck). Derecha: Columna EC (M&N)

AQ08

Optimización de la producción de ^{68}Ga a partir de un blanco líquido en un ciclotrón

Juan Angel Vázquez, Leandro Urrutia, German Falasco, Kevin Zirbesegger, Andrés Blengio, Javier Cabillón, Javier Giglio, Pablo Duarte, Juan Pablo Gambini, Eduardo Savio

Departamento de Radiofarmacia, Centro Uruguayo de Imagenología Molecular.

Objetivo

Estandarizar el proceso productivo de ^{68}Ga a partir de ciclotrón mediante uso de un blanco líquido, con la calidad radio-farmacéutica necesaria para ser implementado en la producción de radiofármacos con fines asistenciales.

Introducción

El uso de radiofármacos de ^{68}Ga para uso clínico se ha incrementado, principalmente por las aplicaciones teragnósticas y la incorporación en el Fondo Nacional de Recursos de la re-estadificación del cáncer de próstata. Además, el incremento del costo y disponibilidad de generadores de ^{68}Ge/^{68}Ga ofrece desafíos importantes.

Los generadores de ^{68}Ge/^{68}Ga tienen varias limitaciones tales como actividad obtenida por elución, su disminución al aumentar el tiempo de uso del generador, el riesgo de contaminación con el radionucleido padre.

La reacción nuclear ^{68}Zn(p,n)^{68}Ga permite producir ^{68}Ga en ciclotrón, siendo ^{66}Ga y ^{67}Ga las impurezas que pueden coproducirse en este proceso. Estas impurezas tienen las mismas propiedades químicas que el ^{68}Ga, por lo tanto, no es posible removerlas por técnicas de separación. La producción tiene que ser optimizada para minimizar las impurezas. Para una energía de haz alta (15 MeV a 20 MeV) la reacción nuclear que prevalece es la reacción (p,2n). El producto de esta reacción es ^{67}Ga. Si la energía del haz es de 25 MeV a 40 MeV, la reacción nuclear que prevalece es (p,3n), teniendo como resultado ^{66}Ga. Sin embargo, estas impurezas radionucleídicas también depende del enriquecimiento del ^{68}Zn, es decir cuantas más impurezas en el blanco de ^{67}Zn y ^{66}Zn, por la reacción nuclear (p,n) va a existir la misma proporción las radio-impurezas ^{67}Ga y ^{66}Ga.

Metodología

Se utilizó un ciclotrón GE PETTrace(E_p: 16.5 MeV) con blanco líquido marca Stracotek Co, con moderador de energía de aluminio con lámina de niobio. La energía de haz óptima para producir ^{68}Ga es 12 MeV es necesario degradar la energía del haz, con el moderador anteriormente descripto.

Se irradia una solución de ^{68}Zn$(NO_3)_2$ en diferentes concentraciones y condiciones de irradiación, la que se envía a un módulo de síntesis Synthra RN Plus Research. En forma automatizada se realiza la purificación empleando dos cartuchos de fase sólida: resina catiónica (700mg,ZR-resin,50–100µm,Triskem) y resina aniónica (100mg,TK200-resin, Triskem).

El ^{68}Ga producido y purificado se utiliza para el marcado de FAPi-2286. El proceso de marcación se realiza calentando a 95 ºC durante 25 minutos en un área GMP bajo flujo laminar.

Resultados

Se obtuvieron los siguientes rendimientos según las condiciones de irradiación:

- ^{68}Zn 33mg/ml condición 55min@45µA, (40 ± 4) mCi;
- ^{68}Zn 33mg/ml condición 90min@45µA, (61 ± 5) mCi;
- ^{68}Zn 42mg/ml condición 55min@45µA, (55 ± 5) mCi;

- ^{68}Zn 42mg/ml condición 90min@45μA, (100 ± 5) mCi;

- ^{68}Zn 66mg/ml condición 55min@45μA, (79 ± 4) mCi.

$^{68}GaCl_3$ cumple especificaciones de pureza química Fe (0.49±0.43)μg/MBq y Zn (1.3±2.1)μg/MBq y radionucleídica %(67Ga+66Ga)= 0.057%.

Fue posible obtener ^{68}Ga-FAPI-228 con una PRQ del 98.3%.

Conclusión

Se obtuvo un radionucleido con la calidad acorde a especificaciones de la Farmacopea Europea. Se logró la marcación de un radiofármaco utilizado en la rutina con fines asistenciales.

Bibliografia

J.; Henderson, B. D.; Abghari-Gerst, M.; Piert, M. R.; Fulham, M. J.; Eberl, S.; Gagnon, K.; Scott, P. J. H. Cyclotron-Based Production of 68Ga, [68Ga]GaCl3, and [68Ga]Ga-PSMA-11 from a Liquid Target. EJNMMI Radiopharm. Chem. 2020, 5 (1), 25. https://doi.org/10.1186/s41181-020-00106-9.

(2) Pandey, M. K.; Byrne, J. F.; Schlasner, K. N.; Schmit, N. R.; DeGrado, T. R. Cyclotron Production of 68Ga in a Liquid Target: Effects of Solution Composition and Irradiation Parameters. Nucl. Med. Biol. 2019, 74–75, 49–55. https://doi.org/10.1016/j.nucmedbio.2019.03.002.

(3) Riga, S.; Cicoria, G.; Pancaldi, D.; Zagni, F.; Vichi, S.; Dassenno, M.; Mora, L.; Lodi, F.; Morigi, M. P.; Marengo, M. Production of Ga-68 with a General Electric PETtrace Cyclotron by Liquid Target. Phys. Medica PM Int. J. Devoted Appl. Phys. Med. Biol. Off. J. Ital. Assoc. Biomed. Phys. AIFB 2018, 55, 116–126. https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2018.10.018.

(4) Agency, I. A. E. Gallium-68 Cyclotron Production; Text; International Atomic Energy Agency, 2019; pp 1–66. https://www.iaea.org/publications/13484/gallium-68-cyclotron-production (accessed 2024-08-28).

(5) Alves, F.; Alves, V. H.; Neves, A. C. B.; Do Carmo, S. J. C.; Nactergal, B.; Hellas, V.; Kral, E.; Gonçalves-Gameiro, C.; Abrunhosa, A. J. Cyclotron Production of Ga-68 for Human Use from Liquid Targets: From Theory to Practice; Santa Fe, NM, USA, 2017; p 020001. https://doi.org/10.1063/1.4983532.

AQ09

Optimización del Proceso Productivo de [^{18}F]AlF-PSMA-11 Para Uso Clínico en Cáncer de Próstata mediante imagenología PET

Kevin Zirbesegger, Ingrid Kreimerman, Florencia Zoppolo, Victoria Trindade, Natalí Bentancor, María Pía Pereira, Manuela Bentura, Andrea Boné, Lucía Tajam, Javier Giglio, Juan Vázquez, Pablo Duarte, Juan Pablo Gambini y Eduardo Savio

Departamento de Radiofarmacia, Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM, Montevideo, Uruguay).

El cáncer de próstata (CP) fue el segundo tipo de cáncer más diagnosticado en hombresy la quinta causa de muerte por cáncer en el sexo masculino a nivel global en 2022. EnUruguay, el CP es el de mayor incidencia en hombres y el tercero en mortalidad, luegodel cáncer de pulmón y colorectal. En este contexto, el antígeno prostático específico de membrana (PSMA) es altamente expresado por las células de CP, siendo un objetivomuy relevante para el diagnóstico del mismo. En relación a ello, el 2do radiofármaco más empleado en CUDIM es el derivado de PSMA: [^{18}F]AlF-PSMA-11. El mismo, es obtenido mediante una técnica de marcado con flúor-18 que incorpora [^{18}F]AlF mediante enlaces de coordinación. Dada la creciente demanda clínica de estudios PET con el radiofármaco con esta finalidad, se ensayaron diferentes condiciones de modo de obtener una actividad por lote adecuada para la cantidad de estudios a realizar y establecer un sistema automatizado de dispensación, con el fin de mejorar la reproducibilidad y minimizar la exposición de los operadores.

Inicialmente la producción de [^{18}F]AlF-PSMA-11 se realizaba en un módulo de síntesis automatizado TRACERlab FX-FN (GE), utilizando 100 µg de precursor (PSMA-11) y una relación de 1.7 mol de precursor por mol de $AlCl_3$ (para formar [^{18}F]AlF). La formación del complejo [^{18}F]AlF se ve afectada por la presencia de impurezas metálicas provenientes del ciclotrón, lo cual repercute disminuyendo los rendimientos de marcación. En nuestra experiencia la disminución del rendimiento es proporcional al aumento del tiempo y/o de intensidad de irradiación en el ciclotrón para la producción de flúor-18. Esto acota la actividad final del radiofármaco (máximo 18 GBq), lo cual condiciona el número de estudios a realizar con un mismo lote.

Dado lo mencionado anteriormente, con el fin de aumentar los tiempos y la intensidad de irradiación, sin afectar el rendimiento de marcación, se optimizó la síntesis del radiofármaco aumentando la masa de precursor (200 y 300 µg), utilizando una relación estequiométrica equimolar de precursor y $AlCl_3$. De esta manera, al poder incrementar tiempo e intensidad de irradiación, partiendo de una actividad mayor de flúor-18, se logrómantener los rendimientos de marcación (20-30%) obteniéndose una actividad final de [^{18}F]AlF-PSMA-11 suficiente para realizar 25 estudios por lote de producción (33-36 GBq). Al obtener actividades de radiofármaco más elevadas, se presentó la necesidad de llevar a cabo una dispensación automatizada, con el fin de disminuir la exposición radiológica de los operadores. Para ello se estableció una conexión desde la celda caliente donde se lleva a cabo la producción, hacia el flujo laminar blindado donde se encuentra el dispensador automático µDDS-A (TEMASINERGIE) empleado rutinariamente para otros radiofármacos de flúor-18.

La optimización de la producción de [^{18}F]AlF-PSMA-11, permitió obtener una actividad suficiente para realizar hasta 25 de estudios por lote, lo que cubre la demanda asistencial actual y la proyección de un aumento a mediano plazo, optimizando el esfuerzo del equipo de Radiofarmacia.

ÁREA TÉCNICA
2024

AT01

UTILIDAD DEL USO COMBINADO DEL CENTELLOGRAMA ÓSEO Y CON 99mTc-CIPROFLOXACINA EN EL DIAGNÓSTICO DE OSTEOMIELITIS

TMN Andrea López, Dr. Mario Beretta, Dr. Miguel Kapitán
Servicio de Medicina Nuclear, Asociación Española, Montevideo-Uruguay

Palabras clave: Centellograma óseo, 99mTc-ciprofloxacina, osteomielitis

Introducción: El diagnóstico de infección ósea por imagen continúa siendo aún un desafío. Si bien hay técnicas con mejores resultados, como los glóbulos blancos marcados, no son de fácil disposición en los servicios de medicina nuclear. Se muestran una serie de casos en los que la valoración combinada del centellograma óseo (CO) y con ciprofloxacina, junto con el co-registro de imágenes, permitió confirmar o descartar el diagnóstico.

Descripción: Se presentan cinco casos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección ósea que fueron evaluados mediante CO con 99mTc-MDP (con vistas precoces y tardías) y en días separados con centellograma con 99mTc-ciprofloxacina (con vistas precoces, de 6 y 24 horas).
Caso 1: hombre de 22 años, con antecedente de fractura expuesta de cúbito y radio izquierdo, retardo de consolidación luego de 4 meses y clínica sugestiva de probable pseudoartrosis séptica. Los estudios mostraron aumento de actividad en cúbito, sin compromiso infeccioso del radio.
Caso 2: mujer de 76 años, con pubalgia crónica, valorada con tomografía (TC) y resonancia (RM) presenta elementos inflamatorios y alteraciones degenerativas sin poder descartar infección. Se observó aumento de actividad en pubis en el CO sin captación de 99mTc-ciprofloxacina.
Caso 3: hombre de 36 años, en estudio por posible enfermedad ósea metabólica, sufre doble fractura de fémur derecho tratado con osteosíntesis. Persiste con dolor luego de 6 meses y sin consolidación de focos fracturarios por lo que se plantea infección. En el CO se observó porción de fémur sin vitalidad entre focos de fractura y aumento de actividad con 99mTc-ciprofloxacina en el sector proximal del fémur sugestiva de infección asociada.
Caso 4: mujer de 87 años, fractura de fémur izquierdo con osteosíntesis, dolor en fémur y rodilla homolateral, se plantea descartar componente infeccioso. La combinación de los estudios permitió evidenciar foco infeccioso en fémur en sector distal de fijación de osteosíntesis sin alteraciones a nivel proximal en zona de fractura.
Caso 5: mujer de 65 años, con dolor espontáneo en sector distal de tibia izquierda, con radiología normal. En CO lesión distal en diáfisis tibial izquierda probablemente debida a fractura por estrés. La RM al mes por persistencia del dolor sugiere descartar origen infeccioso mediante centellograma con 99mTc-ciprofloxacina, el cual es normal.

Conclusiones: La combinación de ambos estudios junto con el co-registro de imágenes permite aumentar la especificidad diagnóstica de infección ósea cuando no se dispone de técnicas de mayor exactitud. A su vez, en los casos positivos aporta información relevante para la planificación del tratamiento.

AT02

POTENCIAL VALIDEZ DE LAS VARIABLES FUNCIONALES OBTENIDAS MEDIANTE SPECT-CT GATILLADO EN EL CENTELLOGRAMA MIOCÁRDICO CON ^{99m}Tc-PIROFOSFATO

TRI Luciano Santos[1,2], TRI Carolina Valli[2], Dra. Karina Bayardo[1,2], Dra. Soledad Murguía[2,3], Dr. Federico Ferrando[2,3]

1. Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular. Hospital de Clínicas, FM, UDELAR.
2. Consultorio de Medicina Nuclear Ferrari Ferrando Páez.
3. Centro Cardiovascular Universitario, Unidad Académica de Cardiología. Hospital de Clínicas, FM, UDELAR.

INTRODUCCIÓN. La amiloidosis cardíaca por transtiretina (ATTR) es una miocardiopatía infiltrativa de elevada prevalencia en añosos. La gammagrafía cardíaca (GC) con compuestos tecneciados fosfatados como el ^{99m}Tc-Pirofosfato ha demostrado un alto rendimiento para el diagnóstico no invasivo de ATTR, diferenciándola de otros subtipos de amiloidosis. Sin embargo, los aportes de las imágenes de fusión (SPECT-CT) al diagnóstico y estratificación pronóstica de la ATTR recién se están evaluando.
OBJETIVO. Evaluar la validez del método de cuantificación de las variables funcionales obtenidas mediante SPECT-CT gatillado en pacientes con diagnóstico presuntivo de ATTR derivados a GC con ^{99m}Tc-Pirofosfato .
METODOLOGÍA. Estudio clínico experimental prospectivo de pacientes derivados a GC con ^{99m}Tc-Pirofosfato con elevada sospecha diagnóstica de ATTR (Fig. 1). Se excluyeron pacientes con detección de cadenas ligeras en sangre/orina, scores de Perugini no diagnósticos, captación miocárdica parcial o heterogénea, pool endovascular e IMC>35 kg/m2. Se registraron las variables clínico-demográficas y actividad administrada del radiofármaco mediante activímetro. Las imágenes gammagráficas y de la TC de baja dosis se adquirieron en una gammacámara GE-Infinia HawkEye-4. Transcurrida una hora tras la inyección de 10-15 mCi de ^{99m}Tc-Pirofosfato se obtuvo un scan de cuerpo entero empleando colimadores de alta resolución para bajas energías, con una velocidad de escaneo de 14 cm/min, matriz de 512X512. Se adquirieron imágenes planares en proyección anteroposterior, OAI y lateral izquierda, calculando el índice H/CL en la primera hora y el score de Perugini. Las variables funcionales gatilladas (FEVI y VDF del VI) se correlacionaron con sus homónimas obtenidas por Ecocardiografía-Doppler (ECOCG) en los 60 días previos mediante coeficiente r de Pearson ($p < 0.05$).
RESULTADOS. Se incluyeron 14 pacientes de 73-93 años, 86% hombres. Los índices H/CL fueron mayores a 1.5 en todos los casos. Los valores de FEVI y VDF VI medidos mediante SPECT gatillado se correlacionaron en forma potente con los obtenidos mediante ECOCG (coeficiente r de Pearson para FEVI: 0,984, $p < 0.0001$; coeficiente r para VDF VI: 0.893, $p < 0.0001$).
CONCLUSIONES. En pacientes derivados a GC con ^{99m}Tc-Pirofosfato que exhiben escores de Perugini elevados, los parámetros funcionales obtenidos por SPECT-CT gatillado son índices de potencial valor clínico. Se requieren mayores estudios para definir el valor de estos índices en la estratificación pronóstica y el seguimiento terapéutico, especialmente en pacientes con menor carga amiloide.

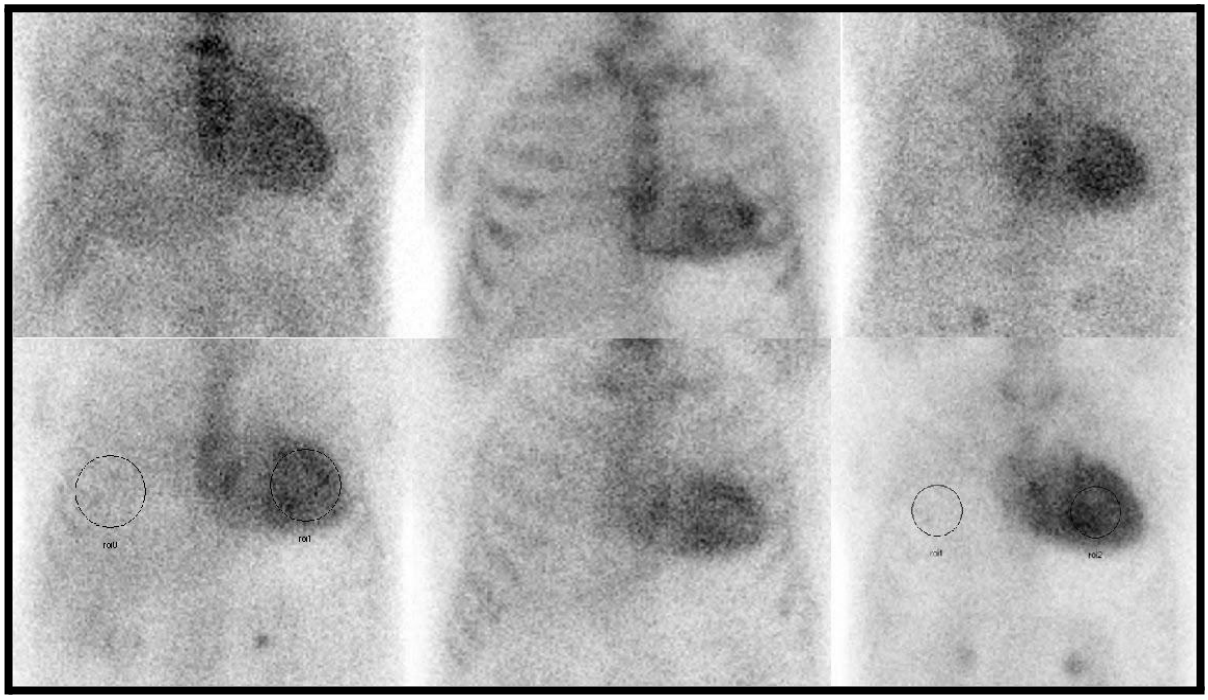


Figura 1: Imágenes planares en proyección AP de tórax en 6 pacientes del estudio. Obsérvese la captación homogénea del radiofármaco en todo el parénquima del VI.

AT03

Estudio comparativo de los dos métodos de administración de ^{131}I terapéutico utilizados en nuestro medio

TRI José Lemos*, Dr. Miguel Kapitán*, Dr. Fernando Mut*, FM. Marcel Frederico*

*Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Italiano

Introducción:

En nuestro medio, la dosis de radioyodo (RI) terapéutico en solución acuosa esadministrada de dos formas: A) directamente desde la jeringa precargada con la dosis calculada, o B) diluida en vaso descartable con agua y administrada mediante un sorbete. El objetivo de este trabajo consistió en realizar un estudio comparativo entre ambos métodos.

Método:

Para las comparaciones se incluyeron 11 perfilogramas (Perf), 21 dosis por hipertiroidismo (DxH) y 13 dosis terapéuticas (DT), medidas usando ambos métodos. Para el método A, de forma experimental, se registró la actividad de la jeringa llena y elvolumen, devolviendo nuevamente la dosis al vial de origen y midiendo la jeringa vacía.Para el B (utilizado en nuestro servicio), se registró la actividad de la jeringa llena y el volumen, se colocó la dosis en el vaso con triple lavado de jeringa, y post administraciónse midió jeringa vacía, vaso y sorbete. Se calculó el % de remanente de dosis (pérdida)con cada método y se realizaron comparaciones entre ambos.

Se realizó además una simulación con agua para calcular el tiempo promedio (Tp) que insume la administración de la dosis y se determinó la distancia entre el trabajador ocupacionalmente expuesto (TOE) y la fuente en cada procedimiento y método. Con estos valores, se calculó la exposición del TOE para cada procedimiento, con cada método y se compararon los resultados.

Se obtuvo la dosis equivalente de radiación(D(mSv)) recibida por el TOE para cada método y en cada procedimiento. Para las comparaciones, se realizaron los test de t y Mann Whitney Rank Sum test considerando un p significativo □ 0,05.

Resultados:

Se realizaron 11 Perf, con dosis entre 4,5-5,2 mCi, 21 DxH entre 18 y 25 mCi y 13 DT entre 30 y 200 mCi. La distancia entre el TOE y la fuente para el método A fue de 0,5 my para el B 0,4 m.

Tabla de resultados y comparaciones:

	D A (mSv)	DS	Tp	D B(mSv)	DS	Tp	P	% rem A	% rem B	P
Perf	3,217E-4	1,18E-5	22 s	2,285E-4	8,40E-6	10 s	0,006	18,5±5,7	7,4±2,9	<0,001
DxH	1,684E-3	1,75E-4	25 s	1,052E-3	1,09E-4	10 s	<0,001	7,8±1,2	1,8±1,0	<0,001
DT	1,128E-2	5,69E-3	35 s	5,037E-3	2,54E-3	10 s	<0,001	3,03±2,1	0,6±0,3	<0,001

DA = dosis en método A, DB = dosis en método B, DS = desvío estándar, Tp = tiempo promedio,rem A = remanente en método A, rem B = remanente en método B.

La técnica de administración con jeringa requiere mayor tiempo de manipulación, así como mayor colaboración del paciente, lo que aumenta el riesgo de accidentes de contaminación.

Conclusiones:

- El método de administración de dosis de RI con vaso mostró menor pérdida dedosis, así como menor exposición para el TOE.
- Además, este método ofrece menor riesgo de accidentes de contaminación porrequerir menor manipulación y colaboración del paciente.

AT04

Estimación de la actividad residual en jeringa post administración de ^{99m}Tc-MIBI, ^{99m}Tc-MDP y $^{99m}TcO_4^-$ y técnicas para minimizarla

TRI Agustina Pérez[1,2], TRI Mariana Barros[1], TRI Noelia Díaz[1], Dra. Karina Bayardo[1,2], Dr. Rodolfo Ferrando[1,2]

1. Consultorio de Medicina Nuclear Ferrari Ferrando Páez.
2. Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas, UDELAR.

Introducción:
No existe suficiente información publicada sobre la estimación de la actividad residual en jeringa (A_R) luego de la administración intravenosa de los radiofármacos más utilizados en medicina nuclear. La medida de la A_R puede tener impacto en la exposición de los trabajadores ocupacionalmente expuestos, la bioseguridad y el tiempo de trabajo. Algunos organismos reguladores solicitan su registro para cada paciente. La estimación precisa del porcentaje de A_R ($\%A_R$) y la introducción de procedimientos para su minimización podrían permitir prescindir del registro individual.
El objetivo del trabajo es estimar el $\%A_R$ para los tres radiofármacos más utilizados e investigar el efecto de procedimientos para minimizarlo.

Materiales y métodos:
Se seleccionaron de forma retrospectiva y aleatorizada 230 pacientes desde 2014 a la fecha que se realizaron centellogramas cardíacos con ^{99m}Tc-MIBI, óseos con ^{99m}Tc-MDP y tiroideos con $^{99m}TcO_4^-$. Se registraron las siguientes variables: edad, sexo, radiofármaco, volumen inicial de la jeringa llena (V_I), actividad inicial en jeringa llena (A_I), A_R, $\%A_R$ y técnica de administración (TA). Ésta última se dividió en 3 categorías de acuerdo a preferencias personales de los TRI que administran los radiofármacos: (1) administración directa (n =20), (2) retracción del émbolo de la jeringa con aspirado de aproximadamente 0,5 ml de sangre seguido de la administración (n =99), y (3) aspirado de sangre, inyección y lavado posterior de la jeringa en una o dos oportunidades con 0,5 ml de sangre (n=111). Se comparó el $\%A_R$ para los tres radiofármacos y según la TA con la prueba de Kruskal-Wallis. Se evaluó la correlación entre el $\%A_R$ y el V_I en un subgrupo de 63 pacientes.

Resultados:
De los 230 pacientes incluidos, 137 se administraron ^{99m}Tc-MIBI, 58 ^{99m}Tc-MDP y 35 $^{99m}TcO_4^-$. La edad promedio fue de 60,3 ±15,2 años (media ± DS), el peso de 78,0 ±19,6 kg y 120 pacientes (52,2%) eran mujeres. La mediana y rango intercuartílico del V_I fueron de 0,3 ±0,1 ml y del $\%A_R$ de 6,4 ±3,96. Los valores de A_I, A_R y $\%A_R$ para cada radiofármaco se presentan en la tabla 1. El $\%A_R$ del TcO_4^- (10,80 ±6,65) fue mayor que el del ^{99m}Tc-MDP (6,05 ±3,63) y el del ^{99m}Tc-MIBI (6,32 ±3,50) ($p < 0,001$ en ambos casos), mientras que no hubo diferencias entre los dos últimos ($p = 0,868$).
El $\%A_R$ fue significativamente menor con la TA 3 (3,88 ±4,89) que con la 1 (8,33 ±4,56) ($p = 0,008$) y la 2 (9,51 ±1,86) ($p < 0,001$), sin diferencias entre las dos últimas ($p = 0,719$).
El $\%A_R$ se correlacionó negativamente con el V_I (coeficiente de Spearman -0,679, $p < 0,001$).

Tabla 1. Descripción de la actividad inicial en jeringa llena, actividad residual en jeringa vacía y porcentaje de actividad residual en jeringa vacía para los distintos radiofármacos.

Variable	Radiofármaco	Mediana (± RIC*)
Actividad inicial en jeringa llena (mCi)	^{99m}Tc-MIBI	22,5 (± 4,80)
	^{99m}Tc-MDP	30,9 (± 6,02)
	$^{99m}TcO_4$-	7,00 (± 2,24)
Actividad residual en jeringa vacía (mCi)	^{99m}Tc-MIBI	1,40 (± 1,00)
	^{99m}Tc-MDP	1,85 (± 0,80)
	$^{99m}TcO_4$-	0,80 (± 0,62)
% actividad residual en jeringa vacía	^{99m}Tc-MIBI	6,32 (± 3,50)
	^{99m}Tc-MDP	6,05 (± 3,63)
	$^{99m}TcO_4$-	10,80 (± 6,65)

*RIC: rango intercuartílico

Conclusiones:
La actividad residual en jeringa luego de la inyección intravenosa de los radiofármacos más utilizados es de aproximadamente 6% y puede disminuirse por debajo de 4% realizando sistemáticamente lavado de la jeringa con 0,5 ml de sangre luego de la inyección. El valor es similar para ^{99m}Tc-MDP y ^{99m}Tc-MIBI pero puede superar el 10% para TcO_4-. Administrar el radiofármaco en un volumen de inyección mayor puede contribuir a lograr menor actividad residual.

AT05

SPECT/CT cuantitativo para la determinación de la captación tiroidea. Primera experiencia en Uruguay

TRI Luciano Santos[1,2], TRI Alejandro Masó[2], Dr. Rodolfo Ferrando[1,2]

1. Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas, UDELAR.
2. Consultorio de Medicina Nuclear Ferrari Ferrando Páez.

Introducción: El abordaje diagnóstico habitual de las imágenes de medicina nuclear convencional incluye la evaluación visual de la biodistribución del radiofármaco y el análisis semicuantitativo mediante la determinación de la relación blanco/fondo a partir del recuento en regiones de interés (ROI). Los nuevos sistemas SPECT/CT cuentan con la posibilidad de medir el valor de captación estandarizado (SUV) utilizando los mismos métodos que se aplican en PET. El objetivo de este trabajo es evaluar el rendimiento del SPECT/CT cuantitativo (QSPECT-CT) utilizando SUV para determinar el tamaño glandular comparado con ecografía y el porcentaje de captación tiroidea (%CT) comparado con el método planar tradicional.

Materiales y métodos: Estudio clínico prospectivo que incluyó 11 pacientes consecutivos (8 mujeres) de 35-75 años (51 ±10, media ±DS) con diagnóstico de hipertiroidismo que fueron enviados para centellograma tiroideo con $^{99m}TcO_4^-$ con cálculo de dosis terapéutica. La dosis inyectada fue 185 MBq (5 mCi) para 70 kg de peso. La extravasación fue criterio de exclusión. El peso de los pacientes fue de 56-95 kg (72.4 ±10.4) y el IMC máximo fue de 33. Se determinó inicialmente la sensibilidad de la gammacámara para la cuantificación del SUV que resultó de 73 ctas/min/mCi. Las imágenes se obtuvieron 10 a 15 minutos post inyección. Se realizó una imagen estática anterior de cuello y SPECT/CT de 180° en posición anterior con muestreo angular de 3° y TC de baja dosis de radiación. El %CT por QSPECT/CT y el volumen glandular se obtuvieron directamente utilizando el software Dosimetry Toolkit, GE Healthcare, con la siguiente información: actividad antes/después de la inyección, tiempo de medición, de administración y de adquisición de la imagen y factor de sensibilidad de la gammacámara. El tamaño glandular obtenido se comparó con ecografía y los porcentajes de captación tiroidea por ambos métodos se compararon entre si utilizando test de t para muestras dependientes. Para ambos casos se evaluó la correlación mediante el coeficiente de Pearson (R). Se consideró significativa una $p < 0.05$.

Resultados: Los datos obtenidos se muestran en la tabla 1. El volumen glandular por QSPECT/CT (35 ±9.9 g) no difirió del volumen calculado por ecografía (35 ±10.3) y ambos métodos presentaron altísima correlación (R=0.99, $p < 0.00001$). El %CT por SUV (11.4 ±7.0) fue mayor que por el método planar (7.6 ±5.7) ($p=0.00013$) y la correlación entre ambos fue muy elevada (R=0.99, $p < 0.00001$). La diferencia entre ambos métodos fue significativamente mayor en los casos con bajo %CT (R=-0.75, $p=0.0073$). La corrección de radiación dispersa y de atenuación probablemente tienen incidencia en estas diferencias.

Conclusiones: El QSPECT/CT permite una estimación exacta del volumen tiroideo y un cálculo preciso del %QT mediante SUV, lo cual lo posiciona como una herramienta dosimétrica ideal para la terapia personalizada con radioiodo en el hipertiroidismo.

PTE	*SEXO*	*EDAD*	*PESO (Kg)*	*VOLUMEN ECO (mL)*	*VOLUMEN QSPECT/CT*	*SUV MAX (mCi/mL)*	*%CT PLANAR*	*%CT SUV*
1	F	43	95	27	30	0,0054	0,4	2,7
2	F	51	71	41	42	0,0066	0,2	0,7
3	F	42	56	24	25	0,0288	5,4	7,7
4	F	38	70	38	37	0,0687	12,4	18,8
5	M	40	74	50	50	0,00551	1,3	7,3
6	F	52	71	56	55	0,0281	13,2	20,3
7	F	73	60	26	25	0,0308	2,7	4,8
8	F	52	66	29	29	0,0406	14,5	17,9
9	F	58	77	32	32	0,0662	12,4	16
10	M	62	79	29	30	0,0475	9,9	12,7
11	M	50	77	33	34	0,0369	11,7	16,9

Tabla 1.

Auspician

SIEMENS Healthineers

GE HealthCare

mare

cudim
Centro Uruguayo de Imagenología Molecular

CTAmed
www.CTAmed.com

Techi
LABORATORIO

KYEDEN
LABORATORIOS

Apoya

UDELAR FQ FACULTAD DE QUIMICA