

**REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE MURCIA**

**DEL GEIGER-MÜLLER AL TOMOGRAFO DE POSITRONES (P E T)**

**LA MEDICINA NUCLEAR EN MURCIA**

**PERFIL HISTORICO DE SU DESARROLLO.**

Discurso de ingreso leído el 6 de marzo de 2003 por el Académico Electo Dr. D. José Antonio Nuño de la Rosa y Pozuelo, en la sesión pública y solemne de recepción como Académico de Número.

**Excmo. Sr. Presidente**  
**Ilmos. Sres. Académicos**  
**Distinguidos colegas**  
**Señoras y Señores, amigos todos:**

### **Agradecimientos**

El 15 de diciembre de 1964 tuve la oportunidad de pronunciar una conferencia en ésta Real Academia de Medicina y Cirugía, con el título de “Aplicaciones diagnósticas y terapéuticas de los Isótopos Radioactivos en Medicina”, exponiendo las posibilidades que ofrecía la Medicina Nuclear de aquel momento. Al finalizar el acto recibí del Profesor D. Román Alberca Lorente, Presidente de ésta Institución, el Diploma acreditativo de Académico Correspondiente. ¡A mis 27 años pensé que había triunfado!. Treinta y ocho años después la generosidad y benevolencia de mis compañeros de profesión me permiten, ¡al fin!, ocupar un puesto de numerario.

Ese periodo ha llenado toda mi vida profesional. A lo largo de él se han producido profundos y trascendentes cambios en todos los ordenes de la vida, en la sociedad y, por supuesto, en el ejercicio de la actividad profesional y científica, ya que han sido considerables los avances de la Medicina desde los primeros años sesenta hasta la actualidad. Ahora, en las últimas etapas de mi carrera profesional, cuando tanto se agradecen los reconocimientos, me llega esta recompensa.

Me considero un privilegiado por entrar en este salón acompañado por los ilustres Académicos D. Antonio López Alanís y D. Pedro Martínez Hernández, que han aceptado honrarme siendo mis padrinos en éste acto.

El Dr. D. Antonio López Alanís es una destacada figura de la Medicina murciana. Su impecable trayectoria profesional, humana y deportiva le ha granjeado el respeto y el cariño entre los compañeros de profesión, pacientes, golfistas y amigos todos. De entre todos éstos, me considero uno de los más antiguos y más consistentes. Le agradezco profundamente que me acompañe en la entrada a la Academia de Medicina.

El Dr. Martínez Hernández es Jefe de Servicio de Análisis Clínicos de nuestro Hospital con una gestión brillante en Departamento tan complejo. Como Profesor de la Facultad de Medicina tiene una intensa actividad y participa en innumerables protocolos de investigación. Compartimos proyectos para el futuro así como inquietudes profesionales y docentes. Que sepa que cuenta con mi amistad imperecedera.

Quiero dedicar un emocionado recuerdo al Dr. Gómez Rubí, por los lazos de amistad y de extensa relación profesional que nos unían y por el impacto que ha tenido su actividad en nuestro Hospital, en la Facultad de Medicina y en ésta Real Academia de Medicina y Cirugía, concitando unánime respeto. Le estoy muy agradecido por su apoyo y, aún más, por las circunstancias en que se produjo.

En breves momentos tendré la satisfacción de escuchar la contestación del ilustre Académico D. Manuel Fuentes Aynat. Desde 1966, cuando la Diputación Provincial de Murcia convocó, entre otras plazas, las jefaturas de Servicio de Cirugía Cardiovascular y de Isotopía Radioactiva hemos llevado vidas profesionales paralelas. Coincidimos en los exámenes, posteriormente en el trabajo hospitalario y más tarde iniciamos una línea

de investigación clínica, con la pretensión de valorar el estado del sistema circulatorio periférico en condiciones basales y tras la infiltración anestésica de los ganglios lumbares. Participé, con él y el Dr. Sánchez Conejero, en las sesiones clínicas del Sanatorio de Enfermedades del Tórax, de Albacete, que dirigía el admirado Académico Dr. D. José Tapia Sanz. Su labor al frente de los Servicios de Cirugía Cardiovascular, en los distintos Hospitales de nuestra Región, se recordará por las innovaciones que aportó, por los resultados que obtuvo y por su enorme capacidad de entrega. Le agradezco su apoyo y las palabras que espero pronuncie a continuación.

Mi gratitud a todos los miembros de esta prestigiosa Institución que, con su aprobación, me han dado la oportunidad de estar en el grupo de tan ilustres profesionales de la Sanidad murciana.

En estos primeros momentos se agolpan en mi corazón profundos sentimientos de añoranza y de gratitud. Sentimientos de nostalgia por el recuerdo de mi padre y de mi suegro, personas que tanta satisfacción sentirían en éste acto, rogándole a Dios que les tenga en su entorno y que puedan sentir mi dedicatoria. Cariño y ternura hacia mis madres, la biológica y la política, obligadas a estar ausentes en ésta sesión por motivos de salud. Agradecimiento a mis padres por la formación que me proporcionaron.

Con gusto hago manifestación pública de reconocimiento a todos mis profesores y maestros. Destaco al Profesor Valdés Ruiz por su influencia en mi trayectoria profesional y, muy especialmente, a todos los que me iniciaron en la Medicina Nuclear: los Dres. Juan Gómez López y Rogelio Hernández de Madariaga, del Hospital Central del Ejército del Aire; al Dr. José María Linazasoro Calvo, de la Fundación Jiménez Díaz y al Profesor Severino Pérez Modrego, del Centro de Oncología e Isótopos Radioactivos, del Hospital Provincial San Juan de Dios, de Madrid. Ellos me dieron el conocimiento de los fundamentos básicos para mi formación en Isótopos Radioactivos.

Agradecimiento a mis compañeros del Servicio de Medicina Nuclear, a los que debo muchos de los méritos que se relacionan en mi currículum vitae, especialmente a Diego Sanz García, con el que he compartido más de 30 años de profesión y de amistad.

Merecen cita especial aquellos que me ayudaron a mi formación en Cardiología Nuclear: los Dres. Jaime Candell Riera y Juan Castell Conesa, del Grupo de Cardiología Nuclear del Hospital Valle de Hebrón, con los que trabajé intensamente durante varios años; el Profesor Ignacio Carrió Gasset, Catedrático de Medicina Nuclear de la Universidad de Barcelona, directivo de varias Sociedades científicas y miembro de múltiples Comités Editoriales, con el que he colaborado en varios trabajos científicos y me honra con su gran amistad; el Dr. José María Latre Romero, Jefe del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Reina Sofía, de Córdoba; y los médicos de mi Hospital: el Dr. José Galcerá Tomás, de la Unidad Coronaria, el Profesor Juan Antonio Ruipérez Abizanda y los Dres. Francisco Picó Aracil, Jesús Salas Moreno, Manuel Villegas García y resto del Servicio de Cardiología. Todos ellos hicieron posible que, años después, yo presidiera las actividades del Grupo Español de Cardiología Nuclear. Fue un cargo y una actividad asistencial e investigadora que me proporcionaron muchas alegrías e innumerables satisfacciones, llegando a ser una de las etapas profesionales más felices de mi vida.

Aun con el riesgo de tener injustos olvidos he de dejar constancia del apoyo y afecto que me dispensaron, en mis inicios profesionales, los Dres. Gerardo Server Falgas y Antonio López Alanís; el Dr. Antonio Guillamón Alcántara que confió en mí y el Dr. Francisco Clavel Nolla con el que tuve una estrecha relación, me dio magníficos consejos y me dispensó un trato muy cariñoso.

Mi gratitud al Profesor José Luis Genovés García por confiarme la docencia de la Medicina Nuclear en su Cátedra de Radiología de la Facultad de Medicina de nuestra Universidad.

Es especial mi gratitud a mi familia, y muy en particular a María, mi mujer, que tanto me ha ayudado. A mis hijos por la felicidad que me han proporcionado. A Mary Martínez Manuel por su ayuda en tantos como diversos trabajos.

Dejo en último lugar, pero precisando que no en el orden de mis sentimientos, a una Institución muy querida para mí, el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Le estoy muy agradecido, pues si le he dado gran parte de mi vida, el Hospital y su gente me han dado mucho, haciendo posible que la mayor parte de mis logros profesionales se deban a mi vínculo profesional y afectivo.

Para terminar esta introducción y siguiendo una costumbre de la Real Academia, que se ha hecho tradición, me corresponde glosar la figura de mi predecesor, desaparecido demasiado pronto, el Ilmo. Académico Dr. Juan Antonio Jiménez-Cervantes Nicolás.

El Dr. Jiménez-Cervantes Nicolás se licenció en la Facultad de Medicina de la Universidad de Valencia. Realizó su especialización en Otorrinolaringología con el Profesor D. Rafael Bartual, en la Escuela Profesional del Hospital Clínico de la misma Facultad de Medicina, que era la primera Escuela Profesional de carácter oficial que hubo en España.

Desde 1967 desempeñó la Jefatura de Servicio de Otorrinolaringología de la Residencia Sanitaria Virgen de la Arrixaca, pasando después a las nuevas instalaciones de la misma en El Palmar. En 1978 obtuvo el grado de Doctor tras la presentación de un trabajo experimental que se tituló "*Estudio farmacológico del músculo tiroaritenosoide del perro. Influencia del sistema adrenérgico*". En 1982 fue elegido Académico de Número de ésta Real Academia, así como correspondiente de la Nacional de Medicina y Cirugía. Su discurso de ingreso trató sobre "*Contaminación sonora ambiental*". Este discurso fue glosado por el Dr. D. Isidoro Mínguez Delgado, entonces Presidente de la Academia, que entre otras cosas dijo que su disertación era "una tesis con orden, con escritura clara y precisa, abarcando múltiples matices hasta conseguir un estudio acabado del tema". Así fue su vida, su actividad cotidiana: ordenada, clara y precisa.

Su actividad asistencial queda reflejada en las sucesivas Memorias anuales de nuestro Hospital Virgen de la Arrixaca. Son importantes sus aportaciones a la modernización de la Especialidad en Murcia, destacando las técnicas quirúrgicas en las resecciones de laringe, las reconstrucciones de esófago, etc .

En su actividad docente participó tanto en la fase pregrado, en su condición de Profesor Asociado Clínico de nuestra Facultad de Medicina, como en la fase postgrado,

dirigiendo la Unidad Docente de Residentes en Otorrinolaringología, por donde han pasado y se han formado más de una treintena de Especialistas.

Su actividad investigadora se refleja en la dirección de cuatro Tesis Doctorales, en la publicación de más de 30 trabajos en revistas especializadas y en la presentación de varias decenas de ponencias, comunicaciones y conferencias diversas.

Con la ayuda de Dios y de mis compañeros de Academia espero llevar, con la suficiente dignidad, la medalla que Juan Antonio Jiménez-Cervantes Nicolás ha prestigiado durante veinte años. Que Dios le conceda descanso eterno.

## I.- INTRODUCCION

Este acto me ofrece la oportunidad de exponer el nacimiento y desarrollo de la Medicina Nuclear en nuestra Comunidad Autónoma, desde mi plural condición de pionero, testigo de excepción e impulsor de su desarrollo en todas sus vertientes: la *asistencial* porque ha llenado la mayor parte de mi actividad profesional; la *docente* por mi firme decisión en impartir conocimientos teóricos y prácticos a los alumnos de la Facultad de Medicina, a los de la Escuela de Enfermería, a los Técnicos Especialistas en Medicina Nuclear y a los Médicos Residentes, tanto de Medicina Nuclear como de otras Especialidades, formándose con nosotros más de una quincena de nuevos médicos nucleares y la *investigadora* por mi colaboración en un gran número de proyectos de investigación clínica, estudios multicéntricos, tesis doctorales y publicaciones científicas.

La Medicina Nuclear es una Especialidad Médica muy joven, apenas cuenta con un siglo de existencia, de ahí que para su mejor comprensión pueda tener interés reseñar los hitos más brillantes de la misma, incluyendo aquellos conceptos básicos de las Radiaciones Ionizantes<sup>(1,2)</sup>.

Se puede considerar como origen de nuestra Especialidad el descubrimiento, en 1895, de los rayos X por Wilhelm Roentgen y un año después el de la radioactividad del uranio por Henri Becquerel. Estos hitos científicos fueron seguidos por la separación del polonio y el radio, en 1898, gracias a los trabajos de Pierre Curie y Maria Sklodowska, dando lugar al descubrimiento de la radioactividad natural.

El concepto de isotopía fue introducido por Frederick Soddy en 1913 quien, junto con Ernest Rutherford, descubre los cambios de los elementos químicos debidos a la desintegración nuclear. En 1919 Rutherford demuestra la existencia de las radiaciones corpusculares y electromagnéticas y, sirviéndose de partículas alfa, logra obtener transmutaciones artificiales.

Diez años después se desarrolla la técnica de los trazadores, término con el que se conoce a las moléculas que unidas a un radionúclido las hace detectables desde el exterior, al emitir la radiación del radioisótopo que las “marca”, con lo que se puede estudiar su paso por el organismo, conocer su distribución biológica, su concentración en distintas estructuras orgánicas y su eliminación por las distintas vías. El primero en experimentar con ellos fue George von Hevesy, que bebió un vaso de agua marcada con deuterio y controló su eliminación por la presencia de dicho elemento en la orina. Es de justicia recordar a Claude Bernard que en el siglo XIX ya manifestaba que los procesos fisiológicos no se conocerían bien “hasta que se pudiera seguir paso a paso una molécula de carbono o de nitrógeno, inyectado en los vasos sanguíneos de un animal de experimentación”<sup>(3)</sup>.

Algo parecido a von Hevesy me ocurrió en el primer año de ejercicio asistencial, ya que tuve que imitarle al beber una solución de <sup>131</sup>Iodo en agua, con el fin de tranquilizar a una paciente que había sido remitida para el estudio de su función tiroidea, lo que requería que tomara una dosis diagnóstica.

La mayoría de los eventos citados supusieron, para los científicos correspondientes, la concesión del premio Nobel de Física o de Química, lo que aumentó el interés por parte

del mundo científico, dando lugar a un desarrollo extraordinario de estas disciplinas de la ciencia y generando enormes avances en la Biología y la Medicina. En el ANEXO I se relacionan los hitos más importantes acaecidos entre 1928 y 1965.

Es muy difícil que en los próximos cuarenta años se puedan producir tantos cambios tecnológicos como los que he descrito y como los que he tenido oportunidad de vivir en mi vida profesional. Se ha pasado de los Tubos Geiger-Müller a los detectores de centelleo (analógicos primero y digitales después), para llegar hoy al uso diagnóstico de la Tomografía por Emisión de Positrones (PET). En mis inicios profesionales ya tenía pocas aplicaciones clínicas el tubo de Geiger-Müller (G-M), si acaso para el estudio de la función tiroidea o en el estudio preoperatorio de ciertos tumores cerebrales, midiendo la concentración de  $^{32}\text{P}$ , en un intento de realizar un diagnóstico previo a la intervención quirúrgica. En España destacaron los trabajos del Profesor Carlos Blanco-Soler<sup>(5)</sup> en estudios de patología tiroidea y del Profesor Severino Pérez Modrego<sup>(6,7)</sup> en el estudio de tumores cerebrales.

Muy pocos años antes Moore<sup>(8)</sup>, dentro de su línea de investigación sobre el diagnóstico de tumores cerebrales, publica sus experiencias con el primer detector de centelleo. Concluye que con el nuevo dispositivo se logra una mayor eficiencia en la detección de la radioactividad y permite la administración de dosis más reducidas, logrando así una menor irradiación de los pacientes y haciendo más fácil la realización de la medición de concentración radioactiva.

La aparición de éstos detectores supuso un gran avance tecnológico y ofrecieron varias posibilidades. Unidos a ratímetros analógicos y éstos a sistemas gráficos, permitían registrar las variaciones de la actividad, obteniendo curvas de actividad / tiempo. Los equipos podían ser monodetectores, para la cuantificación del depósito de un radionúclido en un órgano pequeño, como la glándula tiroides, o para los registros de aclaramiento sanguíneo, y multidetectores para estudios funcionales más complejos. Si el detector era móvil y se integraba en un sistema de representación de imágenes, bien por punteros que marcaban el número de impulsos detectados o bien mediante un registro multicolor, permitían obtener representaciones espaciales de la actividad, dando lugar a las gammagrafías de órganos ó estructuras corporales.

Mi etapa de formación especializada comprende el periodo del otoño de 1960 al de 1964. Tras mi paso y estancia en varios Hospitales madrileños, se produjo el inicio de mi aventura en el ejercicio profesional especializado en el otoño de 1964. Pudo haberse iniciado en Valencia ya que tuve la oportunidad de colaborar con el Profesor Vicente Belloch Zimmermann, Catedrático de Radiología de la Facultad de Medicina de aquella, del que recibí una muy tentadora oferta, tanto desde el punto de vista académico como profesional. Afortunadamente la duda se despejó pronto y empecé en ésta tierra, que es la de mis antepasados maternos, y que siento como profundamente mía.

Esta aventura profesional, que dura ya treinta y ocho años, permite la observación de innumerables cambios de todo tipo, por lo que creo que merece la pena realizar un análisis de los mismos, agrupándolos en las etapas que se reflejan en mi discurso de ingreso, el cual consta de tres partes: **ESTABLECIMIENTO** de la Isotopía Radioactiva en Murcia; **DESARROLLO** de la Medicina Nuclear en nuestra Comunidad y **FUTURO DE LA ESPECIALIDAD**, con la incorporación y puesta en marcha de los últimos avances tecnológicos.

## II.- ESTABLECIMIENTO DE LOS ISOTOPOS RADIOACTIVOS

En los primeros años sesenta, inicio de las aplicaciones clínicas de los Isótopos Radioactivos en Murcia, los médicos nucleares éramos conocidos como *Isotopistas*, de ahí que la primera Unidad Hospitalaria de Medicina Nuclear, en el desaparecido Hospital Provincial “San Juan de Dios”, se denominara *Servicio de Isotopía Radioactiva*. La creación de este Servicio de Medicina Nuclear en agosto de 1966 fue posible gracias a la gestión del entonces Presidente de la Diputación Provincial de Murcia, D. Ramón Luis Pascual de Riquelme y Servet, que demostró tener visión de futuro.

En el mes de mayo de 1965 inauguré un *Laboratorio de Radioisótopos*, en la calle San Andrés, en donde se llevaron a cabo los primeros estudios con moléculas radioactivas. En los momentos iniciales tuve como colaboradores al Enfermero, D. José Valverde y a la Auxiliar de Clínica, D.<sup>a</sup> Mary Martínez Manuel. Cuatro años más tarde se incorporó el Dr. D. Diego Sanz García, para iniciar su formación en Medicina Nuclear, especialización que terminó en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Clínico de Madrid, dirigido por el Dr. D. Jesús del Olmo.

Como instrumentación dispuse de dos equipos belgas, marca ACEC: un sistema para realizar estudios funcionales, provisto de doble sonda detectora de centelleo y un contador de pozo para la medida de la concentración plasmática o urinaria de diversos componentes orgánicos marcados radiactivamente. Además tuve un gammágrafo francés, marca Mecaserto, que estaba dotado con varios tipos de colimadores. En 1967 incorporé el segundo gammágrafo, un moderno equipo norteamericano de la marca Picker, con registro en colores, lo que permitía una interpretación más fácil y asequible de las imágenes y, en 1970, un tercer gammágrafo de la misma marca.

El 18 de mayo de 1965 se realizó en Murcia la primera exploración radioisotópica. Se trataba de un paciente con litiasis ureteral, que estudiamos con el Dr. Gerardo Server Falgas, y al que se le hizo un renograma con Hipuran marcado con <sup>131</sup>Iodo. Hay que resaltar que Chester C. Winter y Taplin publicaron los primeros resultados del Renograma en 1956<sup>(9)</sup> y que el histórico libro “*Radioisotope Renography*”<sup>(10)</sup> se editó en 1963. Por lo tanto, ¡en menos de una década! ya se realizó tan moderna exploración morfofuncional de riñón en Murcia.

Pero con anterioridad a ésta “efemérides isotópica murciana” me vi obligado a explicar las aplicaciones clínicas de las exploraciones isotópicas a aquellos profesionales más receptivos, aprovechando sus reuniones matinales. Recuerdo con cariño las charlas informativas que ofrecía a unos jóvenes profesionales que tenían tan prometedor futuro. Eran, entre otros, los Dres. Antonio López Alanís, Gerardo Server Falgas, Salvador Sánchez Puerta, Ramón Sánchez-Parra Jaén, Domingo Aguilera, José Lorca García, Luis Llanos Alcázar, Antonio Albarracín, etc. De ésta manera se empezaron a conocer en Murcia las aplicaciones médicas de los Isótopos Radioactivos.

Para entender aquella situación es preciso recordar que en la Licenciatura de Medicina de aquellos años solo se narraban los fundamentos básicos de la radioactividad y sus aplicaciones clínicas más elementales, lo que, unido a la escasez de Laboratorios de Radioisótopos en España, justifica que aquellas no fueran muy conocidas. Prueba de ello es que en el libro de texto que se manejaba en la Facultad de Medicina de la



Universidad de Valencia, *Manual de Terapéutica Física*, del Profesor Ramón Zaragoza<sup>(11)</sup>, todo lo referente a los Isótopos Radioactivos se describe en 29 páginas del capítulo XXIV (páginas 365 a 394). Los usos clínicos que relaciona el texto son: Medida de líquidos orgánicos, Dinámica circulatoria, Diagnóstico de tumores y Terapéutica con <sup>32</sup>P y con <sup>131</sup>I. Pero no solo los textos de Licenciatura ofrecían pocos datos sino que, incluso aquellos destinados a Especialistas, tenían muy escasa información sobre las aplicaciones de los radioisótopos. Algunos años después, en 1965, se publica en Alemania "*Leber-und Gallenwegsekrankungen*" de W. Brühl<sup>(12)</sup>, traducido al español en 1967 con el título "*Enfermedades del hígado*" y prologado por el Profesor Pedro Pons. Este libro tan sólo contiene una página, la 51, en donde se describe la "*cintilografía*" hepática con Rojo Bengala <sup>131</sup>Iodo.

En 1965 contaban con Laboratorios de Radioisótopos, para aplicaciones clínicas, las siguientes ciudades: Madrid, San Sebastián, Sevilla, Bilbao, Santiago de Compostela, Barcelona, Santander, Zaragoza y Pamplona.

En 1966 se inaugura el Servicio de Isotopía Radioactiva en el Hospital Provincial "San Juan de Dios", dependiente de la Diputación Provincial, en el que solamente trabajábamos una Auxiliar de Clínica y yo. La instrumentación era similar a la inicial de mi Laboratorio: un sistema para estudios funcionales, un contador de pozo y un Gammágrafo lineal.

En 1968 se establecieron Laboratorios de Radioisótopos en Alicante y Málaga. En 1970 y como expresión del progreso de la implantación de nuestra Especialidad en España, se inauguran Centros en Valencia y Salamanca.

En la década de los sesenta y primeros setenta, tanto en el Laboratorio de la calle San Andrés como, poco después, en el flamante Servicio de Isotopía Radioactiva del Hospital Provincial "San Juan de Dios", la oferta asistencial era la siguiente:

La gammagrafía cerebral con Albúmina humana <sup>131</sup>I era una exploración que, en los casos en los que la barrera hematoencefálica estaba alterada, situación que se producía en ciertos tumores cerebrales, ofrecía una imagen con hiperactividad focalizada.

El estudio funcional y morfológico de la glándula tiroides, mediante la medida de la captación tiroidea, eliminación urinaria de <sup>131</sup>Iodo, determinación del PB<sup>131</sup>I (Iodo unido a proteínas) y la Gammagrafía tiroidea con <sup>131</sup>Iodo, que eran los parámetros indicados en el estudio de disfunciones tiroideas y en la tipificación de bocios difusos o nodulares.

La Gammagrafía de perfusión pulmonar para el diagnóstico del tromboembolismo de pulmón (TEP), con Macroagregados de albúmina (MAA) marcados con <sup>131</sup>Iodo se inicia en 1969. Al año siguiente comenzamos a realizar la gammagrafía de ventilación pulmonar con aerosoles de <sup>198</sup>Au coloidal, partículas que se generaban en un equipo portátil de aerosolterapia, por lo que al dispensarlas debíamos procurar no inhalar nosotros tantos aerosoles como los pacientes. Ambos estudios se realizaban para la valoración funcional preoperatoria de la situación pulmonar y para dar mayor certeza al diagnóstico de TEP. A finales de 1970 presentamos los resultados de un estudio de perfusión y ventilación pulmonar, en sesenta pacientes que padecían cannabinosis, en el Congreso Nacional de la Sociedad Española de Patología Respiratoria, que se celebró

en Granada. La ponencia se realizó en colaboración con el Profesor Vicente López Merino, Catedrático de la Facultad de Medicina de Valencia, que venía estudiando desde años atrás a éstos enfermos.

En los últimos sesenta comenzamos a realizar el estudio del flujo sanguíneo periférico, mediante el registro de las curvas de dilución plasmática de Albúmina humana  $^{131}\text{I}$ odo, bien en condiciones basales o tras la anestesia de los ganglios simpáticos de la región lumbar, que regulan el tono vascular periférico. Estos estudios, absolutamente novedosos en la época, se hicieron en colaboración con el Dr. M. Fuentes Aynat, como ya hemos comentado.

Otra exploración frecuente era el estudio de la función hepática. Se realizaba con Rosa Bengala marcado con  $^{131}\text{I}$ odo para analizar el hepatocito y con Oro coloidal  $^{198}\text{Au}$  para estudiar la función del sistema retículoendotelial. La gammagrafía hepática se realizaba con Rosa Bengala  $^{131}\text{I}$ odo, para imágenes de permeabilidad de las vías biliares ó con  $^{198}\text{Au}$  coloidal para el estudio de las alteraciones estructurales del hígado. Las principales indicaciones eran el estudio de cirrosis, el diagnóstico de masas ocupantes de espacio y la detección de metástasis.

Menos frecuente era la medida de la absorción intestinal del ácido oleico ó el estudio de la eliminación intestinal de proteínas.

El renograma con  $^{131}\text{I}$ odo Hipuran, para el estudio de la función renal y de la permeabilidad de la vía urinaria, se impuso rápidamente así cómo el aclaramiento sanguíneo del mismo trazador, para el cálculo del Flujo Plasmático Renal Efectivo. Este parámetro, sin tener un valor absoluto, permite una valoración eficaz del origen vasculorrenal de la hipertensión arterial. La gammagrafía renal con Neohidrin  $^{203}\text{Hg}$  se empleó mucho en los estudios de las alteraciones estructurales del riñón. Las principales indicaciones eran la hipertensión arterial ya citada, las uropatías obstructivas (especialmente si el riñón era ausente en la urografía con contraste yodado) y el estudio de masas ocupantes de espacio.

La gammagrafía ósea con Estroncio  $^{85}\text{Sr}$ , útil en el estudio de metástasis óseas tuvo un importante papel, pero su difusión fue limitada por los problemas metodológicos del estudio. Poco después, con el empleo del Estroncio  $^{87\text{m}}\text{Sr}$ , el estudio se extendió más.

Los estudios de la supervivencia de hematíes realizados con  $^{51}\text{Cr}$  y de Ferrocínica con  $^{59}\text{Fe}$ , se mostraron muy eficaces en la clínica pero, por sus concretas indicaciones y la escasez de Hematólogos, se realizaban con poca frecuencia.

La terapéutica isotópica se inició tímidamente en algunos casos de enfermedad de Graves-Basedow, administrando  $^{131}\text{I}$ , y con la administración de  $^{32}\text{P}$  en la policitemia vera y en el tratamiento paliativo del dolor que originan las metástasis óseas del cáncer de próstata.

## **Aparición del Generador de Molibdeno-Tecnecio y de nuevos Isótopos Radioactivos**

Estas exploraciones se mantendrían año tras año, con muy ligeras variaciones, hasta el comienzo de la década de los setenta, momento en el que la disponibilidad del Generador de Molibdeno-Tecnecio y de nuevos trazadores transformó completamente el tipo y número de exploraciones nucleares.

En la mayor parte de las exploraciones que he mencionado se utilizaban Isótopos Radioactivos cuyo periodo de semidesintegración era relativamente largo (el  $^{198}\text{Au}$  2.5 días, el  $^{131}\text{I}$  Iodo 8.5 días y hasta los 60 días del  $^{203}\text{Hg}$ ). Las características físicas de estos isótopos exigía que la dosis administrada, en el caso de estudios diagnósticos, tuviese la actividad más baja posible para así evitar una irradiación elevada, aunque de ésta forma la duración de las exploraciones era muy prolongada. De otra parte, la baja actividad inyectada hacía que la resolución de contraste y la resolución espacial de las imágenes no fuese lo suficientemente óptima, como consecuencia de la pobreza fotónica, dando lugar a imágenes que, a veces, ofrecían una información insuficiente.

Por ello, la aparición del Generador de  $^{99\text{m}}$  Molibdeno-  $^{99\text{m}}$  Tecnecio en 1964 marcó un hito de enorme trascendencia sanitaria, asistencial y económica, facilitando un desarrollo exponencial de los Servicio de Isótopos Radioactivos, tanto públicos como privados, y el aumento de las aplicaciones clínicas de la Medicina Nuclear. La energía de desintegración del  $^{99\text{m}}$  Tecnecio es baja, de un rango muy adecuado para disminuir los posibles efectos radiobiológicos y muy apropiada para los cristales de centelleo de uso común en la mayoría de los detectores que ya se empleaban en los años setenta.

Las primeras experiencias, que fueron publicadas en 1964 por Catherine Lathrump y Paul Harper<sup>(18)</sup>, se presentaron en la reunión anual de Badgastain, y abrieron la posibilidad para la realización de nuevas exploraciones: la Gammagrafía de glándulas salivares, indicada para el estudio del síndrome de Sjögren; la Gammagrafía secuencial de la captación de pertecnetato de  $^{99\text{m}}$  Tecnecio por la mucosa gástrica, en el diagnóstico del divertículo de Meckel; la Angiogramografía cerebral para el estudio de tumores cerebrales, etc.

La disponibilidad del  $^{99\text{m}}$  Tecnecio potenció el desarrollo de la Radioquímica, generando la aparición de las llamadas “moléculas frías”, moléculas éstas que una vez marcadas con  $^{99\text{m}}$  Tecnecio conservan su afinidad biológica y se convierten así en los nuevos trazadores ó marcadores de órganos, pudiendo estudiarse la situación morfofuncional de los mismos. Estas nuevas moléculas sustituyeron ventajosamente a aquellas marcadas con  $^{131}\text{I}$ ; al  $^{198}\text{Au}$  coloidal ó al Neohidrin marcado con  $^{203}\text{Hg}$ . El empleo de moléculas marcadas con  $^{99\text{m}}$  Tecnecio permitió la obtención de mejores imágenes, gracias a la mayor resolución espacial y de contraste; las exploraciones se completaban en un tiempo más corto que con los radioisótopos de vida media más larga y la irradiación de los pacientes fue claramente menor.

Pero no sólo aparecieron nuevas exploraciones, como las ya comentadas, sino que el  $^{99\text{m}}$  Tecnecio comienza a sustituir al  $^{131}\text{I}$  Iodo en la gammagrafía de tiroides y en el marcaje de Macroagregados de albúmina para la gammagrafía de perfusión pulmonar. Los aerosoles de coloides tecneciados sustituyen ventajosamente a los de  $^{198}\text{Au}$  coloidal en la Gammagrafía pulmonar de ventilación y los coloides tecneciados suplen al oro

coloidal  $^{198}\text{Au}$  en la gammagrafía hepática. El  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  unido a moléculas fosfatadas sustituye al  $^{87\text{m}}\text{Sr}$ , que había sustituido al  $^{85}\text{Sr}$ , en el estudio de la gammagrafía ósea y el  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  incorporado al Acido dimercapto succínico (DMSA) desplaza al Neohidrin marcado con  $^{203}\text{Hg}$ , en la gammagrafía renal.

Además de los numerosos cambios que propició el  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , aparecieron nuevos Isótopos Radioactivos como el  $^{67}\text{Ga}$ , el  $^{123}\text{I}$ , el  $^{111}\text{In}$  ó el  $^{133}\text{Xe}$ . El Citrato de  $^{67}\text{Ga}$  se aplicó en el estudio de procesos inflamatorios, como la osteomielitis ó el diagnóstico diferencial entre el “aflojamiento” y la infección de las prótesis articulares. El Citrato de  $^{67}\text{Ga}$  adquiere importancia clínica en el estudio de los linfomas. El  $^{123}\text{I}$  marcando la Metayodobencilguanidina (MIBG) se mostró muy útil en el estudio del feocromocitoma o de otros tumores neuroendocrinos, que tienen su origen en restos embrionarios de la cresta neural (neuroblastoma, paraganglioma, etc). El  $^{111}\text{In}$ -DTPA probó ser el marcador ideal en el estudio de patologías del líquido cefalorraquídeo, como las fístulas, las hidrocefalias normotensivas o de baja presión y en otros síndromes del sistema ventricular del cerebro. Años más tarde aparece el  $^{111}\text{In}$  marcando una molécula denominada Octreotido® que, análoga de la somatostatina, se fija en los receptores de la misma, como son los tumores carcinoides, los insulinomas, los gastrinomas, etc., en definitiva tumores que expresen receptores de somatostatina. Por último, el  $^{133}\text{Xe}$  en forma gaseosa ó en solución, se emplea en los estudios de perfusión / ventilación pulmonar, si bien, por las dificultades de su manipulación, se abandona más tarde.

Sin embargo, la aparición y desarrollo posterior de nuevas tecnologías condicionó la expansión y desarrollo de las pruebas diagnósticas de Medicina Nuclear. Así, la aparición de la Tomografía Axial Computerizada hizo desaparecer la gammagrafía cerebral que había adquirido, en ésos años, cierta difusión y popularidad y las mejoras de los Ecógrafos conllevaron a la casi desaparición de la muy demandada gammagrafía hepática con coloides tecneciados.

De cualquier forma el  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , por sus características físicas y su coste asequible, se impuso en todo el mundo y permitió un rápido crecimiento de la Medicina Nuclear, con la creación de nuevos Servicios y Laboratorios, siendo el Isótopo Radioactivo empleado en dos tercios de los estudios de aplicación clínica. Esta utilidad se mantiene en la actualidad.

### **Aparición del Radioinmunoanálisis (RIA)**

El desarrollo del RIA en Murcia ocurre al principio de los setenta, con anterioridad a la creación del Servicio de Medicina Nuclear del nuevo Hospital Virgen de la Arrixaca, gracias a la incorporación del Dr. Teodomiro Fuente Jiménez a nuestro equipo y a la creación de un Laboratorio que dedicamos únicamente a éstas técnicas. Comenzamos a realizar las determinaciones disponibles en aquel momento: la de Tiroxina, como dato preciso de medida de la función tiroidea, que sustituyó con gran ventaja a la medida del PBI; la de Tiroxin Binding Globulin (TBG) y la de insulina. Esto ocurría en Murcia tan sólo 10 años después de que Rosalind Yalow<sup>(19)</sup> publicara sus primeras experiencias, por las que recibió el premio Nóbel.

Pocos años después Teodomiro Fuente Jiménez se incorpora a la plantilla del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Virgen de la Arrixaca, como Radioquímico,

impulsando nuestra actividad en dos campos: el Radioinmunoanálisis y la Radioquímica propiamente dicha. En el primero se lograron unos niveles extraordinarios, llegando a considerarse como uno de entre los mejores Laboratorios de RIA de España, tanto por la cantidad de técnicas montadas, como por la calidad y número de publicaciones que se realizaron. En lo referente al segundo campo, como ya expondremos después, su impulso propició que se crease en nuestro Hospital una de las nueve Unidades de Radiofarmacia que hay en España con docencia reconocida.

### **Ámbito de aplicaciones**

En los inicios de nuestra actividad asistencial era básico el hacer posible que las exploraciones isotópicas pudieran llegar al mayor número de pacientes, por lo que fue necesario lograr acuerdos con las Instituciones que gestionaban la asistencia médica. En aquellos años sesenta la cobertura social no estaba tan extendida como hoy y ni siquiera las Compañías Aseguradoras garantizaban una cobertura asistencial integral. Por ello puse mi empeño en lograr la puesta en marcha de un Servicio Hospitalario que cubriese la Beneficencia y en abrir el Laboratorio a concierto con las Instituciones, públicas y privadas, que tuvieran tal fin: el Instituto Nacional de Previsión, la Obra Sindical del 18 de Julio, el Instituto Social de las Fuerzas Armadas y las Compañías Aseguradoras del momento.

### **Inicios en la docencia y en la investigación**

En éstos años se inició mi colaboración en la docencia pregrado. Mi inclinación por la enseñanza me llevó a la Facultad de Medicina, que estaba recientemente inaugurada, para ofrecer mi colaboración. Así pude explicar nociones básicas de Medicina Nuclear en Fisiología Especial y, cursos más tarde, en Patología General. Ello fue posible gracias al Dr. Antonio Guillamón Alcántara, ilustre miembro de esta Real Corporación, que entendió la necesidad de divulgar las aplicaciones clínicas de ésta tecnología.

La actividad docente, a nivel postgrado, se pudo realizar en las sesiones clínicas del Servicio de Medicina Interna de la Residencia Sanitaria Virgen de la Arrixaca. Al principio estuvieron dirigidas por el Dr. D. José Tapia Sanz y, más tarde, por el Dr. D. Antonio López Alanís.

La década de 1965 a 1975 fué dura pero también ilusionante, pues tuvimos oportunidades para realizar cierta actividad investigadora, parte de la cual quedó plasmada en algunas publicaciones científicas, como las realizadas con los Dres. Manuel Clavel Sainz y Emilio Arboledas, sobre patologías de la articulación de la rodilla; con el Dr. Server Falgas en el estudio de la hipertensión arterial de origen vascularrenal y en el análisis de las posibilidades de recuperación del riñón urográficamente silencioso ó con el Dr. López Alanís en el estudio de las ictericias y disfunciones hepáticas <sup>(13,14,15,16,17)</sup>.

### **III.- DESARROLLO DE LA MEDICINA NUCLEAR**

Esta segunda etapa estuvo marcada por la apertura, en 1975, de un Servicio de Medicina Nuclear en la Ciudad Sanitaria Virgen de la Arrixaca. Para entonces las aplicaciones clínicas de los Radioisótopos eran ya bastante conocidas pues, no en vano, la mayoría de los médicos jóvenes se habían formado y familiarizado con nuestras exploraciones diagnósticas durante el periodo de su formación especializada, a través del programa MIR, gracias a las estrechas relaciones docentes que existieron entre mi Laboratorio de Radioisótopos y la antigua Residencia Sanitaria Virgen de la Arrixaca. Otro factor importante para el conocimiento de nuestras aplicaciones diagnósticas fue la información que facilitamos a los alumnos de los diferentes cursos académicos de la novísima Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia.

En 1974 se crea el Servicio de Radiodiagnóstico, Radioterapia y Medicina Nuclear, con motivo de la construcción del nuevo hospital, que sustituía a la vieja Residencia Sanitaria del mismo nombre. Se convocaron dos plazas destinadas al Area de Medicina Nuclear. Una de Jefe de Sección y otra de Médico Adjunto. Obtuve la primera plaza y Diego Sanz García la segunda. Nada más tomar posesión de la plaza me hicieron responsable de planificar la instalación radiactiva y estudiar un plan de montaje para Aparatos y Dispositivos, lo que llevé a cabo con la inestimable ayuda del Dr. Diego Sanz García.

No fue una tarea fácil ya que tuve que compatibilizar mi condición de titular del Concierto Asistencial, entre mi Laboratorio de Radioisótopos y el Instituto Nacional de Previsión, y mi puesto de Jefe de Sección de Medicina Nuclear. Coherente con mi formación integral logré que en dos años se terminara la remodelación del espacio concedido en el nuevo Hospital, se resolviera la adquisición de todos los equipos previstos en el Plan de Montaje, se preparara un equipo completo de Enfermería y se concediera el permiso de Puesta en Marcha por la Junta de Energía Nuclear. Así que en 1977 se comenzó a trabajar y, simultáneamente, quedó desactivado el Concierto asistencial antes citado.

Hubo que replantear un espacio de 500 m<sup>2</sup> procurando una distribución muy distinta a la prevista, pues los arquitectos habían considerado que se trataba de un Laboratorio más, dentro de todos los laboratorios del Area, sin que se tuvieran en cuenta las peculiaridades y exigencias de los Isótopos Radioactivos. Por ello hubo que realizar cambios importantes, como lo fue el necesario refuerzo del suelo, ya que tenía soportar la inesperada carga de las Gammacámaras, de los sistemas de almacenamiento y manipulación de los radionúclidos, muy pesados por las paredes de plomo para radioprotección y los sistemas de almacenamiento de residuos radioactivos. Y es que habían situado el Servicio de Medicina Nuclear en la planta cero, pero con dos plantas por debajo.

El Plan de Montaje era complejo pues contemplaba desde la compra de Gammacámaras, contadores de muestras líquidas, monitores de todo tipo hasta el mobiliario de despachos. El importe destinado era considerable: al valor actual representaría unos 250 millones de pesetas o millón y medio de Euros. Hubo que hacer un análisis de varias ofertas, realizar una evaluación técnica de las mismas y esperar el resultado para proceder al montaje de los equipos.

También fue laboriosa la preparación del equipo de Enfermería, compuesto por doce Enfermeras (ATS) y tres Auxiliares de Clínica. Estas últimas ya estaban preparadas pues habían trabajado en mi Laboratorio, pero a las ATS tuvimos que prepararlas, Diego Sanz y yo, para el trabajo que se les iba a encomendar y para el examen de Operadores de Instalaciones Radioactivas. Hubo que enseñarles las técnicas de gammagrafía, tanto de Gammacámara como de Gammógrafo lineal; entrenarlas para la preparación y manipulación de los trazadores y darles formación para técnicas de Radioinmunoanálisis (RIA).

Quizás lo más difícil y complejo fue elaborar la Memoria de Autorización de Obras y de Puesta en Marcha, que casi se solaparon. Tuve que realizar varias gestiones en Madrid, en el Instituto Nacional de Previsión (INP) así como en la Junta de Energía Nuclear (JEN), con el fin de agilizar los trámites de puesta en marcha y conseguir una plantilla adecuada. Particularmente difícil fue lograr la incorporación de un Radiofísico y de un Radioquímico.

Por último, y posiblemente lo más ilusionante, fue el preparar la documentación para lograr la acreditación docente. Siempre vi claro que el contar con la presencia de médicos en formación especializada era la garantía de un equipo “vivo”, dinámico y con ilusión. Lograda la acreditación docente se consolidó ésta situación con la llegada de la primera Residente de Medicina Nuclear, la Dra. Maria Antonia Claver Valderas, quien pocos años después se integra como miembro de plantilla de nuestro Servicio.

La etapa de desarrollo de la Medicina Nuclear fue tan fructífera como llena de cambios y novedades, y tan densa que requiere separarla en dos periodos, ambas estrechamente ligadas al tipo de tecnología de Gammacámaras disponibles en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca: primero el Periodo Analógico y, más tarde, el Periodo Digital. La tecnología de las Gammacámaras condicionó qué tipo de exploraciones se podía realizar, haciendo posible estudios de cuerpo entero y, más tarde, imágenes tomográficas gracias a la instrumentación Single Photon Emission Computerized Tomography (SPECT). La incorporación de la informática aumentó las posibilidades diagnósticas de nuestras exploraciones, consiguiendo imágenes tridimensionales y la posibilidad de calcular los cambios rápidos de concentración radiactiva en un órgano.

Poco tiempo después de la creación del Servicio de Medicina Nuclear de la Ciudad Sanitaria Virgen de la Arrixaca, con el paso de los Gammagráfos lineales a las Gammacámaras analógicas, se produce en España la creación oficial de nuestra Especialidad, publicándose el Real Decreto 480/1978, del Ministerio de Educación, en el BOE número 66 del 18 de marzo de 1978.

Como Vocal de la Junta Directiva de la Asociación Española de Medicina Nuclear, filial de la Sociedad Española de Radiología y Medicina Nuclear, solicitan mi incorporación al grupo que responsabilizan de crear las estructuras corporativas de ámbito nacional y de desarrollar las bases del contenido curricular de la Especialidad. De ésta forma participé en la creación de la Sociedad Española de Medicina Nuclear y Biología y, por último, en la fusión de ésta y la Asociación antes citada, para dar lugar a la nueva y definitiva Sociedad Española de Medicina Nuclear (SEMN).

## Etapa de Equipos Analógicos.

Fue impactante el pasar de los Gammagrafos Lineales, del Laboratorio privado o del que disponía el Servicio de Isotopía Radioactiva del Hospital Provincial, a las dos Gammacámaras del nuevo Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Virgen de la Arrixaca. Además de las Gammacámaras y de un Gammógrafo lineal, disponíamos de dos equipos para estudios funcionales: uno para la medida de la captación tiroidea de  $^{131}\text{I}$ odo y otro, con tres detectores ensamblados, para los estudios del aclaramiento sanguíneo de trazadores y/ o para la obtención del registro gráfico de los renogramas isotópicos convencionales. Todos éstos equipos eran de fabricación norteamericana (Picker). Tuvimos un ordenador conectado a las dos Gammacámaras, con programas de software para aplicaciones clínicas predefinidas, pionero en España.

Dispusimos de un Laboratorio para almacenamiento y manipulación de los Isótopos Radioactivos y moléculas frías, también llamado **Laboratorio caliente**, que contaba con todos los medios para el manejo de fuentes radiactivas; de monitores ambientales y de contaminación, de dosímetros y de sistemas de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos y líquidos. También contamos con un magnífico Laboratorio de Radioinmunoanálisis (RIA), con una dotación espléndida de útiles de laboratorio y magníficos contadores para muestras biológicas emisoras gamma y emisoras beta. Esta dotación instrumental analógica, que se utilizó desde 1977 a 1987, hizo de nuestro Servicio de Medicina Nuclear uno de los mejor dotados de España en aquel momento.

Las Gammacámaras revolucionaron nuestro trabajo y permitieron la obtención de estudios morfofuncionales, que ofrecían datos de imagen y de función. Con ellas llegó el momento de tomar conciencia de que nuestras exploraciones **debían** encaminarse a la obtención de datos funcionales y **desistir** de los estudios morfológicos. Era y es imposible competir con los equipos de rayos X en materia de resolución espacial, mientras que pocos equipos pueden obtener los datos funcionales que ofrecen los trazadores, cuando éstos son inyectados en la circulación sanguínea, ya que es posible su seguimiento corporal, detectar su localización y cuantificar su distribución por medio de un estudio dinámico-secuencial que nos permite conocer los cambios de la actividad en el tiempo

En éstos años se inician exploraciones como la angiogammagrafía cerebral, las primeras exploraciones de función cardíaca, la angiogammagrafía renal, la angiogammagrafía hepatoiliar con IDA  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  y la angiogammagrafía de glándulas salivares con pertecnetato de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ .

La Gammagrafía tiroidea con  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  sustituyó definitivamente a la realizada con  $^{131}\text{I}$ odo. Fueron novedosos los estudios para la detección del cáncer medular de tiroides (CMT) mediante la gammagrafía tiroidea con DMSA  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  (V) ó forma pentavalente del Tecnecio, estudio en el que fuimos pioneros y alcanzamos notoriedad<sup>(20,21)</sup>. También se empleó, con éxito, la Gammagrafía con MIBG marcada con  $^{123}\text{I}$ odo para conocer la extensión de ésta variedad de cáncer tiroideo. Iniciamos el empleo de la Gammagrafía con anticuerpos monoclonales anti-Antígeno carcinoembrionario, marcados con  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , que ofreció malos resultados. Para el estudio de extensión del cáncer diferenciado de tiroides se iniciaron los Rastros corporales con  $^{131}\text{I}$ odo ó con Cloruro de Talio  $^{201}\text{Tl}$ . En otro orden de cosas, fueron novedad los estudios mediante Gammagrafía secuencial de paratiroides con  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI (metoxi-isobutil-isonitrilo o sestamibi), estudio éste en el



que fuimos auténticamente pioneros<sup>(22)</sup> como aseveró en una publicación el Dr. Luis Berná<sup>(23)</sup> que manifestó “En nuestro país el Grupo de Trabajo Endocrinología-Medicina Nuclear del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca fueron los pioneros en la utilización del <sup>99m</sup>Tc-Sestamibi en el estudio del hiperparatiroidismo”. La Gammagrafía de suprarrenales con norcolecsterol marcado con <sup>75</sup>Se, que se venía realizando en condiciones basales desde algunos años atrás, se comenzó a realizar tras su frenación ó estímulo. En todas éstas experiencias fue decisiva la colaboración con los Servicios de Endocrinología y Cirugía General de nuestro Hospital.

Dentro del área de la Endocrinología se debe destacar que iniciamos los estudios, por RIA, de la concentración plasmática de Tiroglobulina, Calcitonina y Parathormona. Estos parámetros biológicos supusieron una gran ayuda en el diagnóstico y manejo de pacientes con Cáncer diferenciado de tiroides, Cáncer medular de tiroides y Adenomas de paratiroides.

Otra novedad fue la Gammagrafía del Sistema Venoso, empleando hematíes marcados “in vivo” con <sup>99m</sup>Tecnecio, para la detección de la insuficiencia venosa profunda y otras patologías venosas.

Se iniciaron los estudios con <sup>67</sup>Galio Citrato en el diagnóstico de sarcoidosis pulmonar con buenos resultados. Durante un breve periodo utilizamos un sistema para dispensar <sup>133</sup>Xenon, intentando realizar estudios simultáneos de perfusión y de ventilación pulmonar, intento que se abandonó por la difícil manipulación del trazador. Posteriormente se desarrollaron nuevamente los estudios de ventilación gracias a la creación de nuevos sistemas para la producción de aerosoles radiactivos.

Los estudios de Cardiología Nuclear no se llegaron a desarrollar, aun contando con los conocimientos y los medios técnicos, con tal de no interferir en el nacimiento de la Unidad de Hemodinámica de nuestro Hospital. Reconocíamos, como reconocemos ahora, que aquella metodología era y es precisa y necesaria en el estudio de la cardiopatía isquémica y en la toma de decisiones para el intervencionismo coronario. Esta es la razón de que en aquellos momentos sólo nos ocupáramos de exploraciones marginales: el diagnóstico del Infarto agudo de Miocardio no Q, empleando pirofosfato marcado con <sup>99m</sup>Tecnecio, trabajo que se realizó en colaboración con los Dres. José Galcerá y Pascual Rodríguez, de la UCI de nuestro Hospital ó el diagnóstico de certeza de infartos de miocardio, línea de investigación que fue desarrollada en colaboración con el Profesor Juan Antonio Ruipérez Abizanda, utilizando la gammagrafía miocárdica con Cesio<sup>131</sup>. Esta metodología no tiene limitaciones diagnósticas aunque hayan pasado varios días desde el comienzo de la crisis aguda, como ocurre con el trazador Pirofosfato marcado con <sup>99m</sup> Tecnecio. Presentamos nuestra experiencia en el Congreso de Radiología de Cultura Latina y Congreso Italiano de Medicina Nuclear, de 1974, que se celebró en Venecia.

La gammagrafía hepática y hepatoesplénica fueron exploraciones muy solicitadas en los años sesenta, setenta y primeros ochenta, hasta llegar a quedar como una prueba testimonial y *ocasional*, a causa de la popularización y proliferación del Ecógrafo Doppler, que permite un estudio sensible, barato y nada irradiante.

Se inicia la detección del divertículo de Meckel y se comienzan a realizar los estudios para la detección de hemorragias digestivas. Es de destacar el inicio del empleo de

leucocitos marcados con  $^{99m}\text{Tc}$  para el diagnóstico de brotes activos de la colitis ulcerosa o de la enfermedad de Crohn.

En patología urológica la novedad fue metodológica, al tener la posibilidad de realizar la angiogammagrafía renal gracias las Gammacámaras analógicas, pero tuvimos que esperar a 1987 para poder prescindir del registro del renograma en papel y comenzar el procesado informático de las imágenes angiogammagráficas. Se pasó del  $^{131}\text{I}$  Hipuran al  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA o MAG-3 para la realización del renograma y del  $^{203}\text{Hg}$  Neohidrin al  $^{99m}\text{Tc}$  DMSA para la obtención de las gammagrafías renales. Se iniciaron los estudios renográficos tras la administración de ciertos fármacos, como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o el diurético Furosemida. También se iniciaron los estudios de control del riñón trasplantado, ofreciendo información acerca de la posible existencia de fístulas, del buen funcionamiento de las suturas vasculares o de la diferenciación entre necrosis tubular y rechazo.

En Patología Osteoarticular destacan la realización de la gammagrafía ósea con monodifosfonato (MDP)  $^{99m}\text{Tc}$  y los estudios con  $^{67}\text{Ga}$  Galio citrato. Una de las novedades es la utilización de leucocitos marcados con  $^{99m}\text{Tc}$ , gracias a la intervención de una oxima (HMPAO), para el estudio de las infecciones de las prótesis articulares.

El Laboratorio de RIA creció espectacularmente, ofreciendo casi cien técnicas analíticas y realizando más de 300.000 determinaciones cada año. Es de destacar que teníamos que realizar el “tipaje” de todas las muestras de sangre que llegaban al Banco de Sangre y que estudiábamos a todos los pacientes de alto riesgo (candidatos a trasplante hepático y sus familiares más próximos, presos, pacientes con inmunodeficiencia, etc.).

A mediados de los años 80 hubo una crisis de obsolescencia física y tecnológica, en toda la red hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, que causó la desilusión y desmotivación de los profesionales. Reflejo de ello fué la ausencia de Médicos Residentes durante esos años. Al final de ésta década hay un nuevo impulso y aparecen los equipos de nueva generación, renaciendo la ilusión por la Especialidad.

Como revulsivo y toque de atención al Sistema Nacional de Salud, aceptamos el organizar el XIII Congreso Nacional de Medicina Nuclear, que se celebró en Murcia el año 1987, con los siguientes temas científicos: **Cardiología Nuclear** y **Cáncer de Tiroides**. Uno de los resultados tangibles del Congreso fué la compra, por el INSALUD, de un Ordenador DIGITAL que, unido a la vieja Gammacámara Picker, nos permitió iniciar el desarrollo de la Cardiología Nuclear. Empezamos con los estudios de perfusión miocárdica con Cloruro de  $^{201}\text{Tl}$  Talio, mediante gammagrafía planar; realizamos las primeras determinaciones de función ventricular, mediante la metodología de ventriculografía en equilibrio, que nos facilitaban la medida de volúmenes ventriculares y se realizaron las primeras ventriculografías de primer paso, para el estudio y cuantificación de los shunts izquierda/ derecha.

Esta nueva situación facilitó la integración funcional del Servicio de Medicina Nuclear con el de Cardiología, haciendo posible que los Médicos Residentes de una y otra especialidad rotasen por los dos Servicios. La presencia en nuestro Servicio de los cardiólogos dio un gran impulso a nuestra actividad asistencial, docente e investigadora.

La reposición del ordenador nos permitió realizar nuevos análisis de los registros renográficos, pasando a mejor historia los renogramas convencionales, que hicieron posible la obtención de una serie de parámetros e índices de gran utilidad clínica. La informática también tuvo aplicación en la cuantificación de estudios perfusión y ventilación pulmonar, para la valoración segmentaria de la actividad pulmonar y para la relación V/ Q; así mismo nos permitió cuantificar los procesos inflamatorios de la articulación sacroilíaca, permitiendo el diagnóstico diferencial de la sacroileitis.

Se iniciaron los estudios de reflujos gastroesofágicos en niños con bronquitis de repetición, registrando una secuencia de imágenes hasta lograr visualizar el reflujo o descartarlo. En el primer caso, se realiza una gammagrafía torácica 24 horas después, para detectar actividad en vías respiratorias

### **III. 2. Etapa de equipos digitales.**

A finales de la década de los ochenta se incorpora, como Médico Adjunto, el Dr. Francisco Nicolás Ruiz, quien había iniciado su formación MIR en 1981.

En 1990 se adquirieron dos Gammacámaras, marca Elscint, con la tecnología más avanzada del momento. Son equipos para el tratamiento digital de los datos y disponen de un sistema que hace girar el detector alrededor del paciente, bien en órbita elíptica o circular. Están gobernados por un ordenador que dispone del software necesario para procesar datos estáticos y dinámicos, logrando obtener imágenes en tres dimensiones (3D) de las que se pueden obtener cortes tomográficos que van a ofrecer mayor resolución espacial. Estos equipos se denominan SPECT (*Single Photon Emission Computerized Tomography*).

Con la incorporación de tecnología de la última generación el Servicio adquiere su mayor desarrollo y esplendor, apreciación que se basa en los siguientes datos: diez Residentes en ésta década, llegando a tener en el curso 1995-1996 siete; número de tesis doctorales (se realizaron seis); número de publicaciones (se aceptaron más de treinta); número de comunicaciones a Congresos (una media de diez cada año); participación en estudios multicéntricos (tres); número de protocolos en marcha, número de exploraciones y tratamientos realizados, etc.

Estas Gammacámaras dieron el impulso definitivo a la Cardiología Nuclear, pues incorporaban la tecnología SPECT para adquisición de imágenes y el software de los programas de aplicación clínica del Grupo de Investigación Cedars Sinaí, que nos permitió la realización de nuevos estudios de perfusión, más sensibles, de mayor resolución espacial y de diagnóstico más preciso. Aunque en un principio seguimos utilizando como trazador el Cloruro de  $^{201}\text{Tl}$ , más tarde cambiamos a las moléculas tecnecidas, como el MIBI o la Tetrofosmina, que ofrecen una información muy precisa, de más fácil interpretación clínica y, sobre todo, que permiten la aportación de los estudios GATED, con registro simultáneo de imágenes tomográficas y la señal R del registro electrocardiográfico. Esta exploración ha supuesto un gran avance al poder ofrecer datos funcionales de ventrículo izquierdo (cifra de fracción de eyección, volúmenes ventriculares y datos sobre la contractilidad de la pared del VI) junto a los datos ya clásicos de la perfusión tras esfuerzo o en reposo. Participamos muy activamente en el ensayo clínico “ECAIM” (Ensayo sobre el efecto del Captopril en la

remodelación ventricular que sigue al Infarto Agudo de Miocardio) y en el estudio multicéntrico del Grupo Español de Cardiología Nuclear sobre **Viabilidad Miocárdica**. Gracias a ésta participación se adquirió una gran experiencia, se recogió un gran número de datos y fruto de ello fueron las tesis doctorales que se realizaron en éste corto periodo, las publicaciones científicas, las ponencias y comunicaciones a Congresos (24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34). Los Servicios de Cardiología y de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca se integraron, y siguen integrados, en el Grupo Español de Cardiología Nuclear y, además, durante siete fecundos años en el Grupo de Aplicaciones Clínicas de la Cardiología Nuclear auspiciado por Amersham Health.

En ésta misma época se iniciaron nuevas líneas de trabajo que propiciaron un papel predominante de nuestro Servicio en la red de hospitales murcianos. Testimonios de ésta nueva actividad fueron las primeras exploraciones de vaciamiento gástrico de sólidos y / o de líquidos, de interés clínico en pacientes gastrectomizados con bezoar ó con síndrome de “dumping”. También en los pacientes diabéticos insulino dependientes, para conocer las alteraciones que provoca la neuropatía que les acompaña. Otra indicación es la medida de la capacidad del reservorio gástrico que se crea en los obesos mórbidos.

En 1995 nuestro Servicio fué incluido en otro Ensayo Multicéntrico, diseñado para el estudio de los nódulos mamarios. Se trata de la gammagrafía de mama con MIBI marcado con  $^{99m}\text{Tc}$ . La exploración tuvo un gran impacto clínico, fue incluida en los protocolos para el diagnóstico de certeza del cáncer de mama y motivó una gran actividad asistencial e investigadora. Baste decir que aún hoy se realizan entre 300 y 500 exploraciones anuales, se han producido un gran número de comunicaciones científicas, se han publicado varios trabajos y se realizó una tesis doctoral (35,36,37,38,39). Las indicaciones básicas son mujeres jóvenes, mamas radiológicamente densas y mamas previamente intervenidas y/ o irradiadas.

Otra novedad de los últimos años noventa fué el examen gammagráfico del *Ganglio Centinela*, nombre con el que se conoce al primer ganglio linfático que aparece en la linfogammagrafía secuencial, exploración que se realiza tras haber inyectado peritumoralmente varias dosis de nanocoloides marcados con  $^{99m}\text{Tc}$ . A continuación se realiza el marcaje cutáneo del ganglio centinela y, posteriormente, se identifica el mismo en el campo quirúrgico mediante el empleo de una sonda detectora de centelleo muy bien colimada. Esta actividad, una vez superada la fase de validación que exigió el Grupo Español de Consenso en la Detección del Ganglio Centinela, ha sido ya protocolizada por nuestro equipo, y los Servicios de Cirugía General, Cirugía Maxilofacial, Cirugía Plástica y de Dermatología. Esta actividad ha supuesto Comunicaciones a Congresos y publicaciones.

En el día de hoy, la aparición de nuevas moléculas nos permite incrementar nuestra oferta en dos nuevas exploraciones: en primer lugar el *Spect cerebral con DATSCAN*, tras la administración intravenosa de un transportador presináptico de la dopamina, el Ioflupano marcado con  $^{123}\text{I}$ , que ayuda al diagnóstico diferencial entre temblor esencial y Parkinson. En segundo lugar, el *Spect torácico con NEOSPECT*, tras la administración intravenosa de un péptido sintético marcado con  $^{99m}\text{Tc}$ , la Depreótida  $^{99m}\text{Tc}$ , que es un análogo de la somatostatina pero con la posibilidad de ser tecneciada,

permitiendo el diagnóstico de certeza de los nódulos pulmonares solitarios de estirpe neoplásica.

En 1998 se amplía la plantilla de Facultativos y entra en ella, como Facultativo Especialista de Area, el Dr. José Contreras Gutiérrez que se había formado con nosotros durante los años 1990 a 1994. Su incorporación da impulso a las exploraciones de SPECT cerebral en psiquiatría y al Spect miocárdico con metodología GATED en protocolos de cardiopatía isquémica aguda

Pero no todo fué esplendor puesto que casi al final de ésta etapa se genera una situación llena de tensiones y zozobra: **la creación de las Unidades de Radiofarmacia**, como Unidades asistenciales independientes, desgajadas de los Servicios de Medicina Nuclear, con autonomía funcional y docente. Fue un nacimiento doloroso ya que suponía la amputación de una actividad que habíamos realizado los médicos nucleares durante más de cuarenta años.

Este hecho generó discrepancias por las diferencias de criterio y por los diferentes intereses profesionales. Siempre apoyamos su creación pero sin que fuera a cambio de hipotecar el desarrollo de la Medicina Nuclear.

Llegado ese momento, podríamos dar por terminada la etapa del desarrollo y definitivamente estaríamos en el inicio del futuro. Un futuro al que no hay que temer, ya que será eso, una situación diferente, para unas personas diferentes. Hablaríamos ya del futuro de la Medicina Nuclear.

### **Docencia pregrado en los ochenta y noventa**

En éstos años, con la Facultad de Medicina en el Campus de Espinardo, comencé mi actividad docente en la Cátedra de Física Médica, con el Profesor José Luis Ramón, a quien agradecí mucho el que yo pudiera iniciar a los alumnos de la Facultad de Medicina en la Medicina Nuclear, dentro de una Cátedra más afín a nuestra disciplina que las de Fisiología o Patología General.

A mediados de la década de los ochenta fue el Profesor D. José Luis Genovés García quien facilitó la docencia de mi Especialidad dentro de la Cátedra de Radiología. Los alumnos recibían lecciones teóricas y clases prácticas, gracias a su paso y estancia programada en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca.

#### **IV.- FUTURO DE LA ESPECIALIDAD**

En relación con el porvenir de la Medicina Nuclear en Murcia nos debemos plantear varias cuestiones:

- ¿ Tiene futuro la Especialidad ?
- ¿ Está asegurado su porvenir ?
- ¿ Como y por donde podrá evolucionar ?

Estas cuestiones requieren la asunción de algunos postulados:

- Establecimiento correcto de las aplicaciones clínicas de la Medicina Nuclear.
- Mantener, e incluso incrementar, la docencia pregrado de forma integrada con la Radiología.
- Cuidar y mantener la ilusión docente en el postgrado: la formación MIR de Medicina Nuclear y las Rotaciones de otras Especialidades Médicas.
- Estudio y valoración de las posibilidades y ventajas de la reintegración troncal de nuestra Especialidad en la Radiología, tal como estaba en sus inicios.
- Incentivos a la investigación de nuevos trazadores.
- Incorporación de la tecnología PET en nuestra Comunidad Autónoma.
- Estudiar las ventajas que supondría disponer de un ciclotrón en el Campus de Ciencias de la Salud, en El Palmar, que potenciaría la investigación en nuestra Universidad.
- Hacer posible un relevo generacional que garantice la continuidad y, sobre todo, el progreso.

Las aplicaciones están bien establecidas, pero hay que hacer un esfuerzo para actualizar las indicaciones. La Sociedad Española de Medicina Nuclear está realizando un esfuerzo para poner al día los protocolos diagnósticos y las guías de actuación clínica, con la finalidad de dar a conocer las indicaciones correctas. El Real Decreto sobre Control de Calidad en Medicina Nuclear obliga a ello y de alguna manera garantizará su cumplimiento.

El futuro docente de la Especialidad se ha reforzado tras la resolución del Rectorado de nuestra Universidad, al nombrar profesores honorarios, con reconocimiento oficial de méritos, a los Médicos del Servicio de Medicina Nuclear comprometidos con la enseñanza. Debe mantenerse, incluso incrementarse, el número de horas lectivas, tanto teóricas como prácticas, en la docencia de la Medicina Nuclear que se imparta en nuestra Facultad de Medicina. De todo esto hay conciencia en la totalidad de los profesores que forman el Departamento de Radiología y Medicina Física.

En lo que se refiere a la formación postgrado de otras Especialidades Médicas, hay garantía de futuro, pues está bien establecido en los libros curriculares de aquellas. Por otra parte, los médicos nucleares saben que gran parte del futuro de su actividad, de su papel en la labor hospitalaria, depende del grado de formación de todos y cada uno de los Residentes.

La conveniencia de entroncar la docencia de nuestra especialidad con la Radiología es para mí decisiva. Esta opinión tan rotunda es compartida por la mayoría de los médicos y posibilitaría así un futuro laboral más digno para aquellos profesionales jóvenes que, tras larguísima carrera, no encuentran opciones adecuadas. Creo que el futuro de cualquier disciplina científica se basa en el conocimiento de la misma y en las posibilidades laborales que se ofrezcan al término del periodo formativo. Estos fines se lograrán más fácilmente si llegan a fructificar las negociaciones que realizan, en la actualidad, las Comisiones Nacionales de Radiología y de Medicina Nuclear, para entroncar ésta en la primera. Si éstas conversaciones dan fruto, la docencia, la práctica asistencial y la investigación estarán integradas, lo que hará posible que un mayor número de Médicos Residentes opten por la nueva Especialidad. Por tanto, parte del futuro de la Medicina Nuclear está o podría estar en su integración con la Radiología.

El desarrollo de nuevos trazadores ha sido y sigue siendo fundamental, convirtiéndose en un pilar para el crecimiento y la evolución de la Medicina Nuclear. Desde los años ochenta hasta hoy han surgido tantos que avalan ésta afirmación. Baste citar la MIBG en los estudios de patología relacionada con el sistema adrenérgico; el Octreotido en las enfermedades que tienen relación con los receptores de somatostatina; el Ioflupano y la Benzamida en el diagnóstico diferencial entre síndromes parkinsonianos y el verdadero Parkinson; el Pentetrido para el estudio del nódulo pulmonar solitario, con resultados similares a los logrados con los estudios PET; los nuevos marcadores de hipoxia miocárdica ó el desarrollo de diferentes anticuerpos monoclonales que permiten realizar estudios inmunogammagráficos más específicos. Este campo está abierto permanentemente y es una fuente inagotable de recursos.

El desarrollo tecnológico de las Gammacámaras está llegando al fin de sus posibilidades en lo referente a la mejora de la resolución espacial. Tanto en lo referente a los detectores como a la mejora del software de aplicación clínica la evolución en los últimos años es inapreciable. La novedad ha sido la construcción de Gammacámaras con dos o mas detectores, el sistema SPECT, la posibilidad de lograr la Corrección de Atenuación y de Movimientos del Paciente. Se han logrado mejoras notables pero todavía no se puede competir con la Radiología en materia de resolución espacial.

Pero hay más fundamentos para ser optimistas y creer en el futuro de la Medicina Nuclear murciana. La implantación de un Centro PET en nuestra Comunidad Autónoma, dentro de nuestro Hospital Virgen de la Arrixaca, haría que el futuro de la Especialidad estuviese asegurado con firmeza. Las siglas PET vienen de *Positron Emission Tomography*, término con el que se conoce a un sistema diagnóstico que utiliza trazadores que emiten positrones. Este sistema se considera básico hoy en el diagnóstico de certeza y, sobre todo, en los estudios de extensión de varias modalidades de Cáncer.

En España, dentro del Sistema Nacional de Salud (SNS), están autorizadas las indicaciones recogidas en el Protocolo de Uso Tutelado, que fue aprobado en el mes de mayo de 2002, como paso previo a su inclusión en las prestaciones del SNS. Las indicaciones son las siguientes:

1. Melanoma Maligno Recurrente, que sea susceptible de cirugía radical, para su re-estadificación.

2. Carcinoma colorrectal recurrente, potencialmente operable, para re-estadificación.
3. Nódulo pulmonar solitario, radiológicamente indeterminado, para el diagnóstico de benignidad/ malignidad.
4. Carcinoma de pulmón no microcítico, para estadificación preterapéutica.
5. Tumores cerebrales ya tratados, para el diagnóstico diferencial entre recidiva y radionecrosis.
6. Linfomas Hodgkin y No Hodgkin, para estadificación, re-estadificación y valoración de masa residual.
7. Tumores malignos de cabeza y cuello recidivantes susceptibles de cirugía radical, para re-estadificación.
8. Cáncer de tiroides recurrente, para re-estadificación.
9. Tumor de origen desconocido, para localización del Foco tumoral primario.
10. Epilepsia fármaco-resistente, para localizar el foco epileptógeno.

La Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, del Instituto de Salud Carlos III, en su informe<sup>(39)</sup> de noviembre de 2001 expresa que todavía existen otras indicaciones potenciales de la PET en Oncología, en las que aun no existe suficiente evidencia, bien por la escasa prevalencia de éstos casos, por la parvedad de artículos encontrados o por su escaso nivel metodológico. En estos tumores o situaciones clínicas (carcinoma hepático, esófago y páncreas, cáncer del SNC, útero, ovario, testículo, próstata, sarcomas y tumores de partes blandas) se podrían realizar ensayos clínicos controlados y aleatorios utilizando la PET y comparándola, de forma independiente y con enmascaramiento, con otras tecnologías diagnósticas morfoestructurales y funcionales.

En Estados Unidos el programa Medicare, administrado por *Centers of Medicare and Medicaid Services*, reembolsan una gran variedad de procedimientos con PET:

Nódulo Pulmonar Solitario; Cáncer de pulmón; Cáncer colorrectal; Linfomas; Melanoma, sin la evaluación de adenopatías regionales; Cáncer de cabeza y cuello (excluyendo tumores del sistema nervioso central y de tiroides); Cáncer de esófago; Cáncer de mama; Crisis epilépticas refractarias; Viabilidad miocárdica y Perfusión miocárdica con Rubidio 82.

Está establecido que con el uso de la PET se obtiene un elevado porcentaje de diagnósticos acertados; puede reemplazar a varias técnicas de diagnóstico; es una exploración que permite la visualización de todos los órganos en un solo paso; el diagnóstico se puede hacer más precozmente y evita medicaciones e intervenciones quirúrgicas innecesarias.

La PET en el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca daría servicio a un millón trescientos mil habitantes de nuestra Comunidad Autónoma. Este Centro PET podría contar con un Ciclotrón, capaz de producir varios emisores de positrones, ofreciendo así grandes posibilidades a la asistencia sanitaria en nuestra Región y a la investigación en nuestra Universidad. Sería la forma de ponernos al nivel de Comunidades Autónomas como Andalucía, Cataluña, Madrid y Valencia ó de Cantabria y Galicia que inician ahora el proceso de implantación de un Centro PET.

No obstante, es necesario puntualizar que la instalación de un ciclotrón en nuestro Hospital no es imprescindible para la actividad asistencial, ya que la Flúor Deoxi Glucosa , molécula más utilizada, se podría adquirir en varios Centros PET.



Para terminar expresar que el relevo generacional está garantizado no solo por los médicos nucleares del Servicio, sino también por aquellos que han realizado la Especialidad con nosotros y están dispuestos a trabajar en el Hospital que les formó.

## **EPILOGO**

En el final de mi discurso, una vez analizadas las tres fases que enuncié al comienzo, debo terminar con satisfacción doble. De una parte por creer que hay bases suficientes para pensar en un brillante futuro de la Medicina Nuclear murciana y de otra por creer, modestamente, que mi contribución ha sido decisiva en su implantación y desarrollo así como posibilitar los pilares del futuro. Se ha realizado una labor de divulgación de nuestras aplicaciones diagnósticas y terapéuticas; se ha hecho una labor formativa que permite tener garantizado el relevo generacional y se ha ayudado a establecer, con la inestimable colaboración de nuestros dirigentes, el Centro PET del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca.

La sociedad no debe olvidar que aunque los médicos nucleares somos médicos muy técnicos, antes que nada somos médicos. Y los nucleares no deben olvidar lo que siempre les he predicado, que somos unos servidores de la Medicina, que servimos o tratamos de ser útiles a los médicos clínicos y quirúrgicos. Es un principio que no se debe olvidar: *Estar disponibles y ser útiles*. Son dos cuestiones básicas. En éstas dos condiciones se cimenta la Especialidad y como médicos, no olvidar jamás que tratamos con enfermos, con personas que sufren.

**He dicho.**

## ANEXO I

- 1927: Administración intravenosa de Radio C. Herman Blumgart y S. Weiss.
- 1928: Puesta a punto del detector de cámara de ionización. H. Geiger y W. Müller.
- 1931: Construcción del primer ciclotrón. Ernest Lawrence.
- 1934: Primera fisión nuclear y producción de  $^{128}\text{I}$ odo. Enrico Fermi.  
Se descubre la radioactividad artificial. Irene Curie y Frederic Joliot.
- 1938: Estudios experimentales sobre la fisiología tiroidea. S. Hertz, A. Roberts y R. Evans.
- 1939: Primeras experiencias terapéuticas (con  $^{32}\text{P}$ ). J. Lawrence.
- 1940: Primeros estudios de patología tiroidea en humanos. J. Hamilton y M. Soley.
- 1941: Primeras determinaciones de volúmenes eritrocíticos. P.F. Hahn.
- 1942: Inicio tratamiento hipertiroidismo con  $^{131}\text{I}$ . S. Hertz y A. Roberts.  
Primeras exploraciones óseas con  $^{85}\text{Sr}$ . A. De Treadwell
- 1945: Primeros tratamientos cáncer de tiroides con  $^{131}\text{I}$ . S.M. Seidlin y L.D. Marinelli.
- 1947: Propuesta del concepto y vocablo *núclido*. T.P. Kohman.
- 1948: Diagnóstico de tumores cerebrales con  $^{131}\text{I}$ -diyodofluoresceína. G. Moore.  
Inicio de radiocardiografía. M. Prinzmetal.  
Primer tratamiento de Policitemia vera con  $^{32}\text{P}$ . D.W. Skmithers y W. Mayneord.
- 1949: Primer contador de centelleo. B. Cassen.
- 1950: Determinación de volemia con hematíes marcados. S.Gray y K.Sterling.  
Desarrollo del “Scintillation well counter” (medidor de pozo). H.O. Anger.
- 1951: Desarrollo del gammógrafo lineal. L. Reed y R. Libby.  
Gammagrafía del Sistema Retículo Endotelial con  $^{198}\text{Au}$  coloidal. W. Mayneord.
- 1952: Propuesta de denominación de *Medicina Nuclear*. A. Reynolds.
- 1955: Estudio de la circulación cerebral con gases radiactivos. R. Schilling.  
Estudios de circulación linfática. K. Hultborn.  
Estudio de función hepática con  $^{131}\text{I}$  Rosa Bengala. O. Meredith y H. Kade.
- 1956: Primer renograma isotópico. G. Taplin.  
Aparición del Radioinmunoanálisis. S.A. Berson y R.S. Yalow.
- 1957: Gammagrafía esplénica con hematíes marcados con  $^{51}\text{Cr}$ . N Hughes-Jones.  
Creación de la primera gammacámara de centelleo. H.O. Anger.
- 1958: Terapia endolinfática con radioisótopos. G. Jantet.  
Gammagrafía de pool sanguíneo. A. Rejali.
- 1959: Gammagrafías de cerebro con clormerodrín  $^{203}\text{Hg}$ . M. Blau y M. Bender.
- 1960: Creación del autofluoroscopio. M. Berider y M. Blau.  
Gammagrafía renal. J. McAfee y H. Wagner.
- 1962: Introducción del  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ecnecio en uso médico. P. Harper y K. Lathrump.  
Gammagrafía de páncreas con  $^{75}\text{Se}$ -seleniometionina. M. Blau y M. Blender.  
Incorporación de la informática (ordenador IBM). J.U. Hidalgo.
- 1963: Creación de Gammacámara de centelleo con 19 fotomultiplicadores. H.O. Anger.
- 1964: Localización de la placenta humana. I. Zolle.  
Gammagrafía de articulaciones. W.S. Maxfield.  
Gammagrafía de pulmón con macroagregados de albúmina  $^{131}\text{I}$ . G. Taplin.
- 1965: Gammagrafía de pulmón con aerosoles. G. Taplin.

(Merle “K.Loken: “A History of Clinical Nuclear Medicine”. Nuclear Medicine Annual 1985. Paginas 1-21. Leonard Freeman Editor. Raven Press. New York).

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Pérez Modrego S y Plata Bedmar A: *Radiaciones Ionizantes. Fundamentos Físicos, Radiobiológicos y Usos Terapéuticos*. Artes Gráficas Langa y Compañía. Madrid, 1965.
- 2.- Castell M: *Historia de la Medicina Nuclear en España. Sus primeros cuarenta años*. Grafinter. Barcelona, 1993.
- 3.- Taine H.A.: "*Histoire de la France*" Vol 7. Paris. 1891.
- 4.- Werner S.C.: "*The 24-Hour Thyroidal Uptake Test*". *Seminars Nuc.Med.* 1979;9:156.
- 5.- Blanco-Soler C: *El metabolismo del tiroides y el radioyodo*. *Rev Clin Esp* 1950;31:383.
- 6.- Pérez Modrego S: *Aplicaciones de los radioisótopos en Neurocirugía*. *Rev Clin Esp* 1954; 60; nº 2.
- 7.- Pérez Modrego S: *Materiales radioactivos empleados en el diagnóstico y el tratamiento de tumores del Sistema Nervioso Central*. *Rev Esp Onco* 1957; 6.
- 8.- Moore G: *Diagnosis and localization of brain tumors. A clinical and experimental study employing fluorescent and radioactive tracers methods*. Ch. Thomas, Springfields, 1953.
- 9.- Taplin GV, Meredith OM, Kade H y Winter CC: *The Radioisotope Renogram*. *J Lab Clin Med* 1956;48:886.
- 10.- Winter CC: *Radioisotope Renography*. The Williams &Wilkins Company. Baltimore, 1963.
- 11.- Zaragoza Puelles R: *Manual de Terapéutica Física*. Editorial Saber. Valencia, 1954.
- 12.- Brühl W: *Leber-und Gallenwegsekrankungen*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart.1965.
- 13.- Clavel Sainz M, Nuño de la Rosa JA y otros : "*Trasplantes articulares en tumores óseos epifisarios*".*Rev.Esp Cir. Osteoarticular* 1969;4:453.
- 14.- Comunicaciones Congreso Luso-Español de Bilbao (1969); Mesa Redonda Patología Osteoarticular Murcia (1972).
- 15.- Server Falgas G, Nuño de la Rosa JA y otros: "*La exploración radioisotópica en Urología*". *Rev Clin Esp* 1965; XCIX:40.
- 16.- Nuño de la Rosa JA, Server Falgas G y otros. "*Valor del renograma y de la gammagrafía renal en la hipertensión nefrógena*". *Radiología* 1966;48:3.
- 17.- Server Falgas G, Nuño de la Rosa JA y otros. "*Una nueva prueba de función renal: La curva de acúmulo renal de Neohidrin marcado con Hg 203*". *Rev Clin Esp.* 1967;106:150.
- 18.- Lathrump K y Harper P: *The use of <sup>99m</sup>Tc as pertechnetate for thyroid, liver and brain scanning. In medical radioisotope scanning*. Vienna. IAEA 1964.
- 19.- Yalow RS y Berson SA: *Inmunoassay of endogenous plasma insulin in man*. *J Clin Invest* 1960;39:1157.
- 20.- Nuño de la Rosa JA, MA Claver, T Fuente, J Contreras, A Martínez, F Nicolás, D Sanz y J Tébar: "*Estado actual del Diagnóstico del Cáncer Medular de Tiroides*" Ponencia a la Mesa Redonda de Oncología del XII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociedades de Biología y Medicina Nuclear (ALASBIMN) y XVI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina Nuclear. 24-28 de mayo de 1992. Madrid.
- 21.- Nuño de la Rosa JA, MA Claver, MI Castellón, F Mulero, JA Valentí, J Martínez-Peñalver y J Tébar. "*La Medicina Nuclear en el carcinoma medular de tiroides*". Ponencia al Seminario de Endocrinología Nuclear (SEMN) 18-19 Octubre de 1996. Sevilla.

- 22.-Claver MA, Contreras J, Sanz D, Nuño de la Rosa JA: "Estudio gammagráfico de glándula paratiroides". Rev.Esp.Med.Nuc. 1993;12:175.
- 23.- Berná L: "99mTc-Tecnecio-Sestamibi en el diagnóstico de localización del hiperparatiroidismo". Rev.Esp.Med.Nuc. 1998; 17:102.
- 24.- Galcerá Tomás J: Tesis Doctoral: "AUMENTO DEL VOLUMEN VENTRICULAR A CORTO PLAZO EN EL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO DE LOCALIZACIÓN ANTERIOR. Efectos del tratamiento con Captopril en pacientes con disfunción hemodinámica". Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia. Mayo de 1991.
- 25.- Salas Nieto J: Tesis Doctoral: "Estudio de la función ventricular izquierda y el miocardio viable en el primer año de evolución tras infarto anterior". Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia. Junio de 1994.
- 26.- Martínez Caballero A: Tesis Doctoral: "Cuantificación del tamaño del infarto de miocardio mediante <sup>99m</sup>Tc-MIBI SPECT. Impacto sobre la función y los volúmenes ventriculares". Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia. Noviembre de 1998.
- 27.- Nuño de la Rosa Pozuelo JA: Tesis Doctoral. "Cuantificación de los volúmenes ventriculares por radionúclidoventrículografía". Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia. Diciembre de 1999.
- 28.- Galcerá Tomás, J Nuño de la Rosa, J.A. y otros: "Effects of early use of Captopril on haemodynamics and short-term ventricular remodeling in acute myocardial infarction". European Heart Journal. 1993;14: 259-266.
- 29.- Salas Nieto, J., Nuño de la Rosa, J.A. y otros: "Aturdimiento gammagráfico del miocardio tras IAM de localización anterior: Detección mediante Talio Spect seriado". Revista Española de Cardiología. 1995;XIV:74.
- 30.- Salas Nieto, J., Nuño de la Rosa, J.A. y otros: "Detección de isquemia residual tras infarto agudo de miocardio de localización anterior mediante Spect con Talio 201". Revista Española de Cardiología; 1996: 49:339.
- 31.- Grupo Español de Cardiología Nuclear: "Valoración de la viabilidad miocárdica mediante tecnecio 99m Isonitrilo y talio 201". Revista Española de Cardiología. 1997; 50: 320.
- 32.-Perez-Paredes M, Pico-Aracil F, Fuentes Jimenez T, Nuño de la Rosa JA, Ruiz-Ros JA y Ruipérez Abizanda JA: "Role of endogenous opioids in syncope induced by head-up tilt test and its relationship with isoproterenol-dependent neurally-mediated syncope". International Journal of Cardiology. 1998; 67:211.
- 33.- Candell-Riera J, Castell-Conesa J, Jurado López JA, López de Sa E, Nuño de la Rosa JA, Ortigosa Aso FJ, y cols. "Cardiología Nuclear: bases técnicas y aplicaciones clínicas".Revista Española de Cardiología.1999;52:957-989 y Revista Española de Medicina Nuclear. 2000; 19:29-64.
- 34.- Candell-Riera J, Santana-Boado C, Bermejo B, Armadans L, Castell Conesa J, Casans I, Jurado J, Magriñá J y Nuño de la Rosa JA "Interhospital observer agreement in interpretation of exercise myocardial Tc99m-tetrofosmin SPECT studies" Journal of Nuclear Cardiology. 2001; 8:49.
- 35.- Mulero F, Nicolás F, Castellón MI, Fuentes T, de la Cruz P, Roca V, Abad L, Nuño de la Rosa JA: 99m Tc-MIBI scintigraphy compared to mammography in the diagnosis of breast cancer in dense, operated and young women breasts. Rev Esp Med Nucl. 2000 ;19(5):344-9.
- 36.- Mulero F, Nicolás F, Roca V, Castellón MA, Claver MA, de la Cruz P, Abad L, Nuño de la Rosa JA: Usefulness of the quantification of (99M)Tc-MIBI uptake in breast neoplasms in the preoperative assessment of tumor aggressiveness Rev Esp Med Nucl. 2000;19(4):263-9.

- 37.- Mulero F, Roca V, Nicolás F, Castellón I, Fuentes T, Abad L, Illana J, Nuño de la Rosa JA. *Usefulness of quantification and visual analysis of the uptake of (99m)Tc-MIBI in the diagnosis of mammary lesions*. Rev Esp. Med Nucl.2000 ;19(3):192-8. Spanish.
- 38.- Mulero F, Nicolás F, Castellón MI, Claver MA, Abad L, Nuño de la Rosa JA. *Scintigraphy with 99mTc-MIBI in the diagnosis of axillary lymph node invasion of breast cancer*. Rev Esp Med Nucl. 2000;19(6):416-22.
- 39.- Mulero Aniorte F.: Tesis Doctoral. *MIBI-TC99M EN EL DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DE LAS LESIONES MAMARIAS*. Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia.
- 40.- Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS). Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo: *“Tomografía por Emisión de Positrones (PET) con 18FDG en Oncología Clínica (Revisión Sistemática)*. Madrid, Noviembre 2001.