ICBA

PREOGRAMA DE FELLOWSHIP EN CARDIOLOGÍA NUCLEAR

Av. Libertador 6302 C1428ART – Bueno Aires – Argentina
T/F (011) 4787 7500 – info@icba.com.ar – **www.icba.com.ar**

1. INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTOS:

Desde fines de la década del 70, esta subespecialidad de la Cardiología se desarrolló, en forma constante, tanto en el conocimiento, como en el progreso tecnológico y en su posicionamiento como un estudio de alto valor clínico en la toma de decisiones.

En la actualidad se lo incluye dentro de los llamados estudios funcionales cardiológico no invasivos. Esta misma definición implica que no se trata solo de un estudio de imágenes, sino que requiere una indispensable formación en cardiología clínica, cuadros clínicos, conceptos fisiopatológicos, diagnósticos y terapéuticos de la patología cardiovascular.

Estas definiciones hicieron que tanto en nuestro país como internacionalmente se crearan las Asociaciones de Cardiología Nuclear, que se ocupan principalmente de los temas científicos, académicos y de formación.

Por otra parte, en la tradicional formación en Medicina Nuclear como especialidad, no se desarrolló una capacitación adecuada para los estudios de cardiología nuclear, lo cual creó la necesidad de una formación específica que deben realizar los cardiólogos. Por ejemplo, en la actualidad el Curso de Especialista en Medicina Nuclear de la UBA, no contempla en sus condiciones de ingreso a quienes tienen formación de cardiólogo a través de las residencias.

Por lo tanto, los cardiólogos nucleares, es decir, los especialistas en cardiología que tienen entrenamiento en estudios con radioisótopos deben realizar su formación en los centros cardiológicos que tienen desarrollados laboratorios de cardiología nuclear para tal fin.

Como sucede en especialidades nuevas es conveniente establecer un curso bien diseñado que garantice los estándares y la calidad de la formación, que no siempre se logran.

Es este el principal fundamento de la creación de este posgrado de formación en Cardiología Nuclear que, bajo la supervisión docente y académica de los integrantes del Departamento Imágenes CV, y el apoyo científico de toda la institución lograr que los Medicos que accedan a este sistema de formación, adquieran los requisitos y la experiencia para el desarrollo de la subespecialidad en forma individual.

2. OBJETIVOS GENERALES:

Los Medicos admitidos deberán cumplir al finalizar este sistema de formación, con los siguientes objetivos:

- Reconocer los diferentes radioisótopos utilizados en la Cardiología Nuclear actual, así como su manejo, dosis y las diferentes aplicaciones radio física y de radio protección para su correcta utilización en seres humanos.
- Reconocer los diferentes estudios utilizados en la Cardiología Nuclear actual, su utilización, manejo e importancia clínica
- Determinar y lograr mediante la Cardiología Nuclear diagnóstico, estratificación del riesgo y toma de decisiones en función del resultado de los estudios en las diferentes patologías de la medicina cardiovascular.

3. CONDICIONES DE ADMISIÓN:

Serán admitidos a este concurso de posgrado aquellos médicos cumplan con los siguientes requisitos:

1. Poseer título de Médico Especialista en Cardiología expedido por una universidad nacional o privada reconocida, por universidad extranjera reconocida por el Ministerio de Educación de la Nación el cual deberá estar debidamente legalizado, o por colegios médicos reconocidos por el Ministerio de Salud de la Nación.
2. Haber concluido la Residencia de Cardiología en algunos de las Instituciones u Hospitales sedes de la UBA o incorporados al convenio UBA-SAC y/o aquellas reconocida por el Ministerio de Salud de la Nación Argentina.
3. Para los postulantes extranjeros deberán además poseer el título de médico revalidado o convalidado para poder ejercer la profesión en la República Argentina.
4. Poseer DNI.
5. Haberse inscripto al concurso y haber cumplido con todos los requisitos solicitados para tal fin

4. VACANTES:

El número de vacantes será de 1 medico en formación/año, fijado anualmente de acuerdo con la Dirección Médica y sobre la base de la capacidad asistencial del servicio.

5. DURACIÓN, CARGA HORARIA Y LUGAR:

- La carga horaria será de 9 a 18 hs. de lunes a viernes con opción de 1 día libre a elección del médico en formación.
- La duración del Fellow será de 1 años (opción a 2 años en casos especiales) en la que estará dividida la carga horaria teórico-práctica
- Lugar: Blanco Encalada 1543, 1º piso, GCBA. Servicio de Cardiología Nuclear.

6. INFRACTUCTURA:

- Bicicleta ergométrica asociada a programa ergométrico específico CardioVex 300: 2.
- Camara gamma tomográfica SPECT ADAC mod. Genesis, 1 detector con programas específicos de cuantificación y análisis gatillado de imágenes.
- Camara gamma tomográfica SPECT Picker modificada, mod Veccsa, 1 detector con programas específicos de cuantificación y análisis gatillado de imágenes.
- Cuarto caliente y Laboratorio de medicina nuclear para tal fin.

7. AUTORIDADES

CUERPO ACADEMICO

Director: Dr. Alejandro Meretta

Coordinadores y Directores Asociados: Dr. Néstor Pérez Baliño, Dr. Osvaldo Masoli, Dr. Daniel Cragnolino

Docentes: Dr. Carlos Rapallo; Dr. Daniel Rosa; Tec. Nestor Blanco

Dpto. de Docencia e Investigación: Dr. Alberto Alves de Lima

8. METODOLOGÍA:

- Concurrencia al Servicio de Medicina Nuclear del ICBA, en los horarios y carga horaria fijada.
- Actividades teóricas propias de la residencia de Cardiología clínica del Instituto: ateneos generales, megarecorrida de sala, ateneos bibliográficos, etc.
- Para ambas actividades teórico-practicas los alumnos deberán cumplir con una carga horaria mínima anual de 24 horas semanales durante los 2 semestres.
- Carga horaria teórico-practica total del fellowship: 2.160Hs. (incluye ateneos del Consejo de Cardiología Nuclear SAC).

LOS MEDICOS FELLOWS PODRÁN REALIZAR SEGÚN OPTEN, A REALIZAR EL CURSO DE METODOLOGÍA DE RADIOISÓTOPOS: A REALIZARSE EN ESTAS 2 SEDES AUTORIZADAS:

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (CNEA): CENTRO ATÓMICO EZEIZA.

8. PROGRAMA ANALÍTICO CURRICULAR:

La actividad teórico-práctica del programa docente se realizará en unidades temáticas desarrolladas en 2 semestres de la siguiente manera:

PROGRAMA ANALÍTICO:

Los contenidos teórico-práctico del sistema de formacion posgrado contendrán los siguientes temas.

CARDIOLOGÍA NUCLEAR TEÓRICA Y PRACTICA I (1º SEMESTRE):

1 Principios de Bases Físicas e instumentalizaciòn:

Bases físicas aplicadas a las imágenes clínicas (isótopos, tipos decaimiento y sus modos, tipos de emisión, interacción de la radiación con la materia, etc). Cámaras Gamma / colimadores. Principios de adquisición y procesamiento de imágenes. Seguridad Radiológica.

2 Introducción a la Física Nuclear y Principios Básicos de los Radioisótopos I:

Concepto de Átomo, núcleo atómico. Leyes y fórmulas fundamentales. Nucleidos. Isótopos, Partículas α,β y γ. Interacción de la radiación gamma con la materia. Breves nociones de radioisótopos. Tipos. Vida media de los radioisótopos.

3 Introducción a la Física Nuclear y Principios Básicos de los Radioisótopos II:

Introducción y conceptos matemáticos para la realización de cálculos radió físicos. Equilibrios: distintos tipos. Tipos de desintegración: Desintegración alfa, Desintegración Beta negativa, Desintegración Beta positiva Desintegración por captura electrónica, Desintegración por emisión de fotón simple (Gamma).

4 Radiotrazadores:

Concepto de radiotrazador. Tipos. Vida media de los radioisótopos. Tabla de nucleidos. Cinética y características de los radiotrazadores en general. Diferentes tipos de trazadores. Agentes metabólicos. Marcadores de glóbulos rojos. Nuevos agentes / trazadores. Marcación de receptores. Agentes en investigación.

5 Radioprotección y Seguridad Radiológica I:

Concepto de radioprotección. Equivalente de dosis, dosis acumulada. Dosis absorbida Medidas y cálculo de conversión. Tablas.

Exposición. Contaminación. Ingestión de radioisótopos. Radiodosimetría. Daño biológico. Dosis absorbida por el paciente y los profesionales.

Cálculo de dosis absorbida. Diferentes tipos de dosis y vías de administración. Blindaje: Diferentes tipos, cálculo de radiodosimetría y blindaje. Embarazo y radioprotección.

6 Radioprotección y Seguridad Radiológica II:

Radioprotección desde el punto de vista radiofísico-sanitario: accidentes radioactivos. Resolución de accidentes en el laboratorio de medicina nuclear. Recepción, manejo, monitoreo y contención de radiofármacos. Eliminación de elementos radioactivos: Manejo de pérdidas y deshechos. Eliminación de los mismo. Dosimetría y Monitoreo. Almacenamiento y calibración: conceptos básicos. Exposición a radiaciones. ARN y regulaciones gubernamentales actuales. Comparación con las regulaciones para TC y RMN y con otras regulaciones mundiales.

7 Procedimientos Diagnósticos y Protocolos en Cardiología Nuclear I:

Adquisición de la imagen. Ventriculograma _ primer pasaje y equilibrio. Perfusión miocárdica planar y SPECT, SPECT Gatillado (Gated). Procesamiento de la imagen (introducción al filtrado, reorientación, reconstrucción). Filtros: Rampa y puntos de corte. Estándares de formato de la imagen. Calidad de imagen. Artefactos y causas de resultados falsos positivos y negativos. Cuantificación: cuali y cuantitativa.

Control de calidad en el procesamiento de la imagen. Garantía de la calidad de la interpretación. Aportes cuantitativos a la interpretación.

8 Procedimientos Diagnósticos y Protocolos en Cardiología Nuclear II: Protocolos e Interpretación de la Imágenes nucleares.

Protocolos de Imágenes de las diferentes técnicas radioisotópicas: Ventriculografía radioisotópica. Fundamentos. Adquisición. Cálculo de FEVI y FEVD. Cálculo de volúmenes ventriculares directa e indirecta según diferentes. Protocolos de imágenes e interpretación de los resultados

Percusión miocárdica planar y tomográfica (SPECT) y SPECT gatillado (técnica Gated SPECT). Fundamentos de las técnicas nombradas. Adquisición. Patrones de perfusión miocárdica aplicada a los resultados. Protocolos de imágenes e interpretación de los resultados. Cálculo de FEVI y volúmenes VI., programas existentes para su cálculo.

Protocolos utilizando imágenes metabólicas: Técnica SPECT con sistema de coincidencia y PET. Fundamento. Adquisición. Protocolos de imágenes e interpretación de los resultados.

9 Procedimientos Diagnósticos y Protocolos en Cardiología Nuclear III: Ejercicio y Apremios Farmacológicos:

Fisiología normal del ejercicio. Fisiopatología del miocardio isquémico. Diferencias fisiopatológicas. Comparaciones. Prueba Ergométrica Graduada (PEG): Protocolos. Diferentes tipos. Instrumentalizaciòn. Indicaciones y contraindicaciones de la prueba. Introducción al Teorema de Bayes: probabilidad pre y postest, sensibilidad, especificidad y sesgo de referencia. Valor predictivo negativo y positivo. Indicaciones según la Guías Americanas, europeas y en Argentina. Comparación.

Agentes farmacológicos: Dipiridamol, Adenosina, Dobutamina, Amrrinone, Nitroglicerina IV. Mecanismos de acción. Usos diagnósticos. Dosis. Preparación para la infusión IV. Indicaciones y contraindicaciones de estos. Efectos adversos.

Otros apremios: test de frío y test de hiperventilación, técnica, bases fisiológicas y aplicación clínica. Stress mental, técnica y aplicación en los estudios radio isotópicos.

CARDIOLOGÍA NUCLEAR PRACTICA Y PRACTICA II (2º SEMESTRE):

1 Cardiología Clínica General relacionada a la Interpretación de Imágenes: General. Fisiología e interrelación con otros métodos.

Fisiología coronaria normal y anormal en diferentes estados alterados. Concepto de isquemia, necrosis, atontamiento e hibernación miocárdica. Endotelio: función normal y anormal del mismo. Mecanismos de disfunción del endotelio. Principales trabajos de investigación que justifiquen su uso. Test del frio. Interpretación de los resultados. Su base en la evidencia científica actual.
Coronariografía normal e intervencionista. IVUS. Nuevas terapéuticas relacionadas al catéter

Función ventricular: normal y anormal. Fundamento básico. Medidas para evaluar la función sistólica y diastólica. Formas de cálculo según diferentes técnicas radioisotópicas: ventriculografía por primer pasaje y multigatillado. Gated SPECT. Programas para cálculo de la FEVI y FEVD según las diferentes técnicas. Correlación y comparación con otras técnicas diagnósticas: RMN, TC multislice, ECO.

2 Detección y Estratificación de riesgo de Cardiopatía Isquémica I: Cardiopatía Isquémica crónica 1.

Teorema de Bayes, sensibilidad, especificidad probabilidad pre y postest, sesgo de referencia. Valor predictivo del resultado de una prueba. Detección de cardiopatía isquémica mediante ventriculograma radioisotópico. Análisis de la FVI. Importancia. Protocolos de estudio. Repaso de ergometría y apremio farmacológico.

Detección de cardiopatía isquémica con imágenes planares, en pacientes con angina de pecho. Cuantificación cuali y cuantitativa. Sensibilidad y especificidad del estudio nuclear. Predictores de pronóstico adverso. Detección de enfermedad de múltiples vasos Factores que afectan la sensibilidad y especificidad. Trabajos científicos que lo avalan. ¿Existe realmente el resultado falso positivo? Variables que afectan la sensibilidad de un estudio nuclear. Defectos técnicos en estudios planar. ¿Como podemos solucionarlos? Estudio simultáneo: primer pasaje VTG-percusión miocárdica.

3 Detección y Estratificación de riesgo de Cardiopatía Isquémica II: Cardiopatía Isquémica crónica 2.

Detección de cardiopatía isquémica con imágenes SPECT y Gated SPECT., en pacientes con angina de pecho. Diferencias entre Tl201 y Tc99m Sestamibi. Protocolos de estudio. Cuantificación cuali y cuantitativa. Sensibilidad y especificidad del estudio nuclear. Predictores de pronóstico adverso: Captación pulmonar del trazador, dilatación de la cavidad del VI, territorios arteriales y otros nuevos predictores. Detección de enfermedad de múltiples vasos. Predicción de eventos futuros. Factores que afectan la sensibilidad y especificidad. Trabajos científicos que lo avalan. ¿Existe realmente el resultado falso positivo? Variables que afectan la sensibilidad de un estudio nuclear. Defectos técnicos en estudios SPECT. ¿Como podemos solucionarlos? El problema de los pacientes con BCRI o marcapasos definitivos. Diferencias entre los sexos: cardiopatía isquémica en la mujer.

- **Interpretación y Estratificación del Riesgo en Imágenes I: Síndromes isquémicos agudos.**

Síndromes isquémicos agudos en general. Clasificación AHA/ACC. Otras clasificaciones. Marcadores serológicos. Relación de la Cardiología nuclear en la fase aguda del Síndromes isquémicos agudos en el Dpto. de emergencias. Angina Inestable: Tc99m Sestamibi en pacientes con angina Inestable. Importancia en la era de los reactantes serológico de fase aguda

Diagnóstico, detección, localización y medida del infarto sin supradesnivel del ST. Concepto de redistribución reversa o percusión paradojal en contexto de IMNQ. Estratificación del riesgo al alta en angina inestable y en Infarto Agudo de Miocárdico sin supradesnivel del ST (IMNQ). Lugar del método en dichas entidades clínicas. Tratamiento invasivo vs. tratamiento conservador. Estudios clínicos que fundamentan la discusión. Concepto de redistribución reversa o percusión paradojal en contexto de IMNQ.

- **Interpretación y Estratificación del Riesgo en Imágenes II: Síndromes isquémicos agudos-Infarto agudo de Miocardio con supradesnivel del ST.**

Diagnóstico, detección, localización y medida del infarto. Clasificación. Lugar del estudio de Pirofosfato de tecnecio en la nueva era. Detección del IM. mediante ventriculografía radioisotópica Detección de la FVI. Valor pronóstico de la FEVI. Trabajos científicos que justifican su utilización.

Perfusión miocárdica: Diferencias entre los distintos trazadores (TL201, Tc99m Sestamibi, Tc99m Teboroxime, BATO, etc.) en IM. Imágenes en reposo posterior a la reperfusión miocárdica. Trabajos científicos que lo justifican. Detección de la FVI. Mediante Gated SPECT en contexto del IAM. Predictores de pronóstico adverso. Su relación con los predictores ergométricos. Tiempo a realizar un estudio post IM. No complicado.

Estratificación del riesgo luego del IM en la era pre-trombolítica y en la era post-trombolítica: ¿Algo cambió? Predictores de pronóstico adverso. Toma de decisiones en función de los hallazgos. Estratificación del riesgo luego del IM post-angioplastia transluminal coronaria (ATC) / STENT primario. ¿Qué agrega el análisis Gated SPECT al diagnóstico y estratificación del riesgo en este subgrupo de pacientes? Trabajos científicos que justifican su utilización.

- **Estratificación del Riesgo Luego de la Utilización de un Método de Revascularización.**

Estratificación del riesgo post cirugía de revascularización miocárdica. Estratificación del riesgo luego de una intervención post-angioplastia transluminal coronaria (ATC) / STENT electiva. ¿Existe un momento óptimo para su realización? Evaluación del paciente asintomático. Evaluación de tratamiento médico. Trabajos científicos que justifican su utilización. Causas de defectos post-angioplastia. Detección de Reestenosis. Tiene lugar el ventriculograma radioisotópico para la evaluación y estratificación del riesgo.

- **Evaluación no Invasiva en Isquemia Silente.**

Fisiopatología. Frecuencia y patrón circadiano. Detección de isquemia silentes mediante diferentes métodos: ECG, holter, PEG. Limitaciones de los métodos. Isquemia silente y su detección mediante ventriculografía radioisotópica y perfusión miocárdica. Estratificación del riesgo de grupos de pacientes con isquemia silente. Implicancias pronosticas en pacientes con enfermedad conocida o no. Detección de isquemia silente post-revascularización miocárdica (cirugía o angioplastia). ¿Qué hacer con este subgrupo de pacientes?

- **Diagnóstico y Estratificación del Riesgo Previo a la Realización de Cirugía no Cardíaca.**

Clasificaciones: Goldman Risk Index, Detsky y otras. Eagly Criteria. Discusión de estas. Guias del AHA/ACC. Subgrupos de riesgo: añosos, hipertensión arterial, diabetes, Insulinoresistencia, etc. ¿Cuándo completar la evaluación mediante un estudio nuclear?

- **Viabilidad Miocárdica I: Fisiopatología.**

Fisiopatología de la insuficiencia cardíaca crónica. Estados miocárdicos alterados específicos: atontamiento e hibernación miocárdica. Mecanismos. Apoptosis miocárdica y Muerte celular: Mecanismos. Su evaluación.

- **Viabilidad Miocárdica II:**

Protocolos de Imágenes de las diferentes técnicas radioisotópica para evaluar viabilidad miocárdica: Ventriculografía radioisotópica. Apremios y Fundamentos. Adquisición. Cálculo de FEVI y FEVD. Cálculo de volúmenes ventriculares directa e indirecta según diferentes. Protocolos de imágenes e interpretación de los resultados Trabajos científicos que justifican su utilización.

Percusión miocárdica planar y tomográfica (SPECT) y SPECT gatillado (técnica Gated SPECT). Protocolos de imágenes e interpretación de los resultados. Cálculo de FEVI y volúmenes VI., programas existentes para su cálculo utilizando Gated SPECT. Apremios farmacológicos. Trabajos científicos que justifican su utilización.

- **Viabilidad Miocárdica III:**

Protocolos utilizando imágenes metabólicas: Técnica SPECT con sistema de coincidencia y Tomografía por emisión de Positrones (PET). Fundamento. Adquisición. Protocolos de imágenes e interpretación de los resultados. Trabajos clínicos que justifican su utilización. Valor pronóstico de los estudios de viabilidad para la toma de decisiones. ¿Cuál es el mejor momento para solicitar un estudio de viabilidad miocárdica? Análisis de si existe un mejor o un único método para evaluar este subgrupo de pacientes.

13 Costo–Eficacia en Cardiología Nuclear:

Nociones de estadística aplicada a trabajos clínicos. Teorema de Bayes, probabilidad pre y post-test, sensibilidad, especificidad y sesgo de referencia. Valor de kappa, Bland-Altman, curvas ROC, Kaplan-Meier.

Costo-Eficacia en Cardiología Nuclear: Concepto general. Como realizar un efectivo análisis. Trabajos clínicos que discuten las diferentes estrategias de costo-efectividad en diferentes patologías cardiovasculares.

14 Imágenes nucleares en Cardiopatía Valvular y otras Cardiopatías:

Ventriculografía radioisotópica: Análisis en Insuficiencia aortica. Análisis en Insuficiencia mitral. Análisis en Insuficiencia tricúspidea. Análisis de la disfunción diastólica. Anormalidades no coronarias en Cardiopatía hipertrófica y otras cardiopatías. Bloqueo de rama Izquierda y marcapasos. Imágenes del ventrículo derecho. Cardiopatías congénitas del adulto con shunts_Análisis, Qp/Qs y su cálculo. Seguimiento postoperatorio y comparación con otros métodos. Detección de cardiotoxicidad.

9. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN. CRITERIOS:

1. Se requerirá un 80% de asistencia obligatoria al servicio (también se considerarán los ateneos anuales del consejo de Cardiología Nuclear realizados en SAC).
2. La evaluación será por medio de un sistema de evaluación continua teórico-práctica mediante una planilla que deberán llenar los directores asociados y/o Staff a cargo.
3. Por último, un examen final que se realizará en este laboratorio de cardiología nuclear formada por una mesa de examen constituida por un mínimo 3 examinadores del cuerpo académico del programa de fellow
4. Solo los alumnos que aprueben el curso de metodología de radioisótopos (UBA-Bioquímica o CNEA) y los parciales en forma correlativa, podrán acceder a continuar el curso en cada etapa de este.
5. Los exámenes escritos (parciales o final) se aprobarán con el 70% de las respuestas correctas del máximo puntaje. Todos los exámenes se realizarán bajo la supervisión del director y/o directores asociados para tal fin y en fecha a determinar. Cada examen tendrá un recuperatorio a los 30 días de este, al igual que el examen final.
6. Para realizar el examen final, los alumnos deberán contar con las siguientes correlatividades al final del curso:

- Haber cumplimentado todos los requisitos del Comité de Docencia e Investigación del ICBA.
- Aprobados los parciales correspondientes a cada módulo del curso y las evaluaciones continúas firmadas por cada director asociado y/o staff.
- El mismo se realizará al final del período de formación con fecha a determinar.
- La nota final del curso será la promediada de todas las evaluaciones del alumno, con especial hincapié en los finales (teórico y práctico), realizándose en una escala de 0 a 10 puntos.