



**Universidad
Santander**

DECRETO EJECUTIVO No. 11 DE 03/03/2004 - ACREDITACIÓN COMPROBADA Resolución No. 06 DE 10/07/2004

ROL DEL LICENCIADO DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS EN HEMODINÁMICA 2025

**Maria Gabriela González
Yerischell Domínguez
Nataly Nicole Meneses
Alcibiades González
Johana Gutiérrez Zehr**

Introducción

¿Qué es hemodinámica?



Cuando hablamos de hemodinámica, nos referimos a aquella que se encarga de estudiar el movimiento de la sangre a través del sistema vascular. Se especializa en el estudio del movimiento o dinámica de la sangre dentro de los vasos sanguíneos de las arterias y venas del organismo, de la misma manera se basa en el diagnóstico y tratamiento de diferentes afecciones cardiovasculares, utilizando técnicas guiadas por los rayos X que suelen ser realizadas en salas de radiología vascular o en salas de hemodinámica.

Hemodinámica en Panamá

La hemodinámica, como subespecialidad médica que utiliza equipos radiográficos avanzados para estudiar y tratar enfermedades cardiovasculares, tiene en Panamá una evolución marcada desde mediados del siglo XX.

ORIGEN Y PRIMEROS AVANCES

- Los primeros registros se remontan a 1955, con la instalación de equipos de rayos X y el uso de seriógrafos en el Hospital Santo Tomás.
- En 1956, se realizó el primer estudio angiográfico en un paciente con insuficiencia aórtica severa, marcando un hito nacional.
- Posteriormente, se incorporaron equipos como el Siemens Elema Schönander, lo que permitió arteriografías cerebrales más complejas.

EXPANSIÓN INSTITUCIONAL

- En los años 90 se instala la primera valvuloplastia pulmonar (1993) y el primer stent coronario en 1996.
- Panamá cuenta con laboratorios de hemodinámica tanto estatales como privados, entre ellos el Hospital Santo Tomás, el CHDRAAM, Centro Médico Paitilla, San Fernando y otros.



PIONEROS Y DESARROLLO TÉCNICO

- Erasmo Alemán y Eduardo Hernández destacan por introducir técnicas como las arteriografías periféricas seriadas.
- Durante los años 60 y 70, se fortalecen los estudios en la CSS (Caja de Seguro Social) y se inaugura el primer Laboratorio de Hemodinámica en 1968, equipado con tecnología biplanar, intensificadores de imagen y cineangiografía.

Objetivos

Objetivo general

- Describir el Rol del Licenciado en Radiología e Imágenes Diagnósticas en Hemodinámica con la finalidad de minimizar los riesgos para los pacientes y para el personal expuesto a radiaciones ionizantes y así, asegurar el cumplimiento a las normas de seguridad.

Objetivos específicos

- Establecer los procedimientos en hemodinámica en los que participa el licenciado de radiología e imágenes diagnósticas.
- Detallar el desempeño ocupacional del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en cada procedimiento hemodinámico.
- Determinar las pautas de protección radiológica en salas de hemodinámica



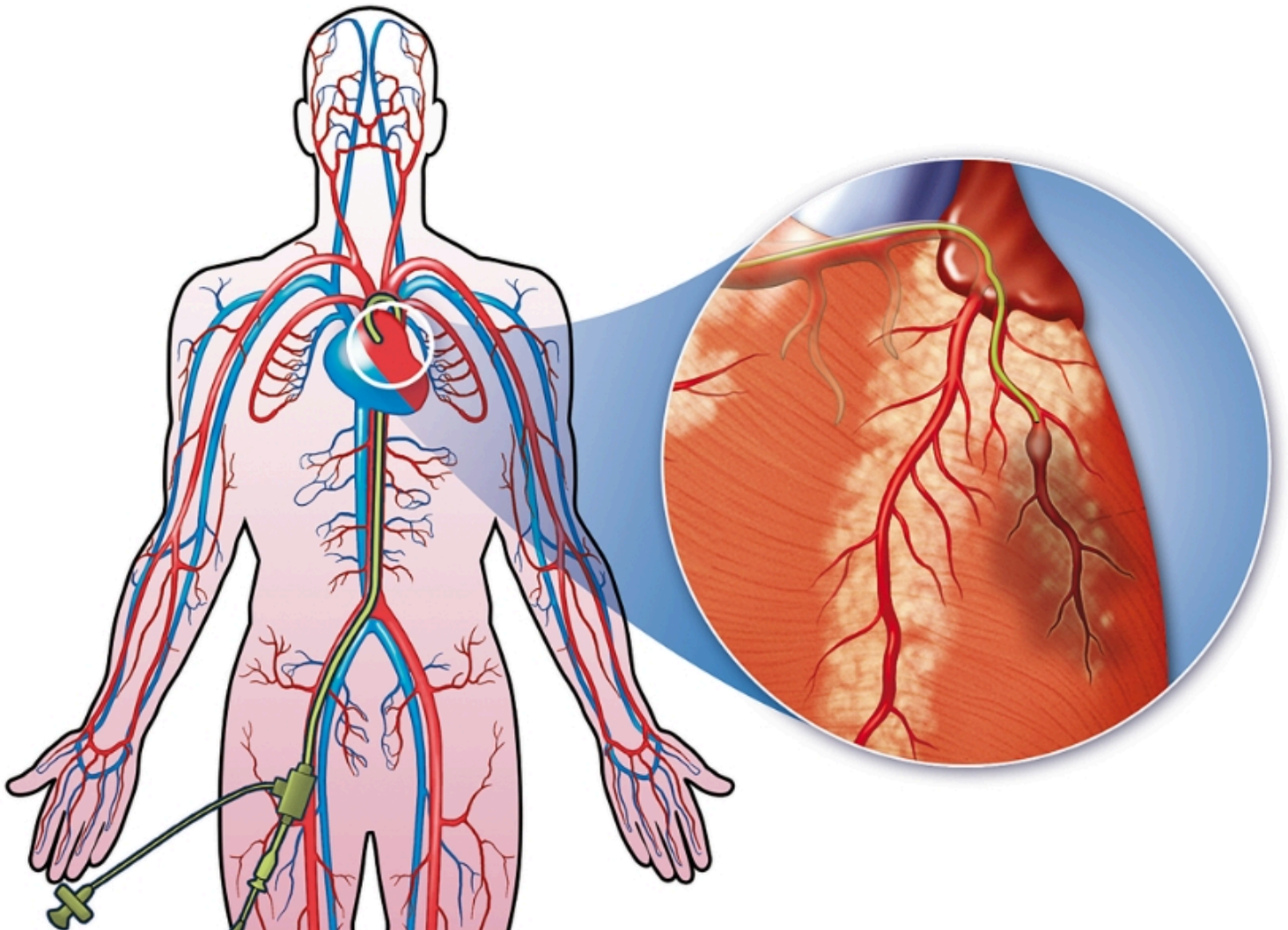
Procedimientos hemodinámicos

Los procedimientos hemodinámicos permiten diagnosticar y tratar enfermedades cardiovasculares mediante técnicas mínimamente invasivas guiadas por imagenología. Los más comunes incluyen:

- Cateterismo cardíaco derecho e izquierdo.
- Coronariografía (angiografía coronaria).
- Angioplastia coronaria con o sin colocación de stent.
- Fistulografía (para pacientes en diálisis).
- Angiografía periférica.
- Recanalización arterial o trombectomía.
- Embolización de vasos.
- Biopsias cardíacas o vasculares guiadas por imagen.
- Implante de marcapasos o desfibriladores.
- Aneurismografía aórtica y procedimientos endovasculares.



CATETERISMO CARDÍACO DERECHO E IZQUIERDO



¿QUÉ ES?

El cateterismo cardíaco derecho e izquierdo es uno de los procedimientos más frecuentes y relevantes en salas de hemodinámica. Permite evaluar en tiempo real el estado funcional del corazón y la circulación pulmonar o sistémica.



Derecho	Izquierdo
Evalúa cavidades derechas (aurícula, ventrículo, pulmonar) y circulación pulmonar.	Analiza ventrículo izquierdo, aorta y arterias coronarias; es base del diagnóstico de enfermedad coronaria.

INTERVENCIÓN DEL LICENCIADO DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica el estado del angiógrafo.- Revisa la dosimetría personal y del equipo.- Prepara la sala en condiciones de asepsia.- Asegura la disponibilidad del medio de contraste.- Instruye al paciente sobre el procedimiento desde su rol técnico.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Opera el sistema de fluoroscopia y angiógrafo en tiempo real.- Ajusta parámetros técnicos (kV, mA, FPS).- Controla la calidad de la imagen.- Coordina con el cardiólogo interencionista el seguimiento de la ruta del catéter.- Garantiza la protección radiológica para todo el equipo.- Registra y almacena imágenes en el sistema PACS.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Realiza limpieza y verificación del equipo.- Asegura la trazabilidad de las imágenes.- Participa en la documentación técnica.- Apoya en la evaluación de la calidad del estudio realizado.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

En el estudio de patologías como la enfermedad coronaria, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca o cardiopatías congénitas, el cateterismo es fundamental para el diagnóstico y planificación terapéutica. El licenciado en radiología e imágenes diagnósticas:

- Es el garante técnico del éxito del procedimiento.
- Contribuye activamente en la obtención de imágenes diagnósticas críticas.
- Favorece la continuidad diagnóstica a través del manejo del archivo de imágenes y la comunicación con el equipo clínico.
- Su conocimiento especializado permite anticiparse a fallas técnicas, errores de posicionamiento o exposición innecesaria.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Limitar el tiempo de fluoroscopia y número de adquisiciones.
- Usar colimadores para delimitar el campo irradiado.
- Coordinar el uso de blindajes: delantales plomados, protector tiroideo y gafas para el personal.
- Garantizar el uso de dosimetría personal activa en todo el equipo.
- Asegurar una posición adecuada del intensificador para evitar dispersión.



COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Interpretación y adquisición de imágenes fluoroscópicas dinámicas.
- Dominio del uso del angiógrafo biplano o monoplano.
- Conocimiento profundo de la anatomía cardiovascular y las proyecciones radiológicas estándar.
- Capacidad de anticipar complicaciones técnicas (mala colocación del catéter, espasmo arterial, extravasación del contraste).
- Aplicación, en todo momento, del principio ALARA para minimizar exposición.

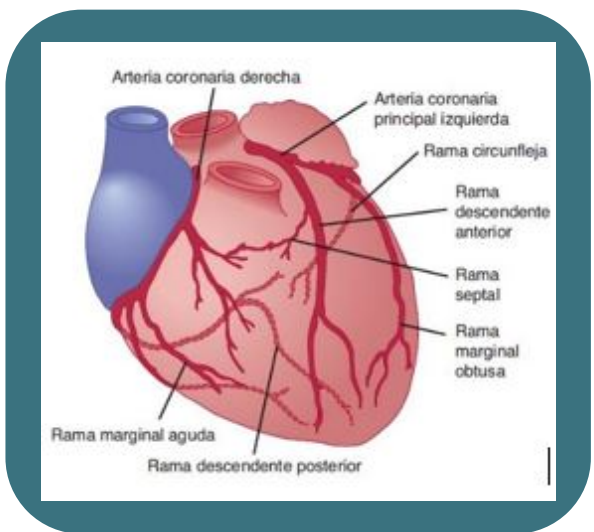


CORONARIOGRAFÍA (ANGIOGRAFÍA CORONARIA)



¿QUÉ ES?

La angiografía coronaria es un procedimiento diagnóstico invasivo guiado por fluoroscopia que permite visualizar el interior de las arterias coronarias (vasos que irrigan el corazón), mediante la inyección de medio de contraste yodado. Es el estudio de referencia para detectar obstrucciones, estenosis o anomalías en la circulación coronaria.



Desde el punto de vista del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas, este procedimiento representa uno de los escenarios de mayor complejidad técnica y responsabilidad en imagenología vascular.

INTERVENCIÓN DEL LICENCIADO DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica el estado técnico del angiógrafo y sus sistemas de adquisición.- Prepara la sala con medidas de asepsia y bioseguridad.- Asegura que todo el equipo de protección radiológica esté disponible y operativo.- Verifica la presencia del medio de contraste y su correcta carga en el inyector.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Opera el sistema de fluoroscopia en tiempo real.- Realiza el ajuste técnico: colimación, frecuencia de imagen (15-30 fps), kV y mA.- Captura las proyecciones estándar coronarias (RAO, LAO, craneal, caudal).- Coordina con el cardiólogo intervencionista la mejor visualización de la lesión.- Supervisa la dosis recibida por paciente y personal.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Almacena y etiqueta las imágenes correctamente en el sistema PACS.- Aplica protocolos de limpieza y verificación del equipo.- Colabora en la documentación técnica del estudio.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

En el estudio de patologías como la enfermedad coronaria, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca o cardiopatías congénitas, el cateterismo es fundamental para el diagnóstico y planificación terapéutica. El licenciado en radiología e imágenes diagnósticas:

- Es el garante técnico del éxito del procedimiento.
- Contribuye activamente en la obtención de imágenes diagnósticas críticas.
- Favorece la continuidad diagnóstica a través del manejo del archivo de imágenes y la comunicación con el equipo clínico.
- Su conocimiento especializado permite anticiparse a fallas técnicas, errores de posicionamiento o exposición innecesaria.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Aplicación del principio ALARA: reducir tiempo, aumentar distancia, usar blindajes.
- Control técnico de la fluoroscopia: evitar exposiciones prolongadas, uso de pulso intermitente.

Colocación adecuada de:

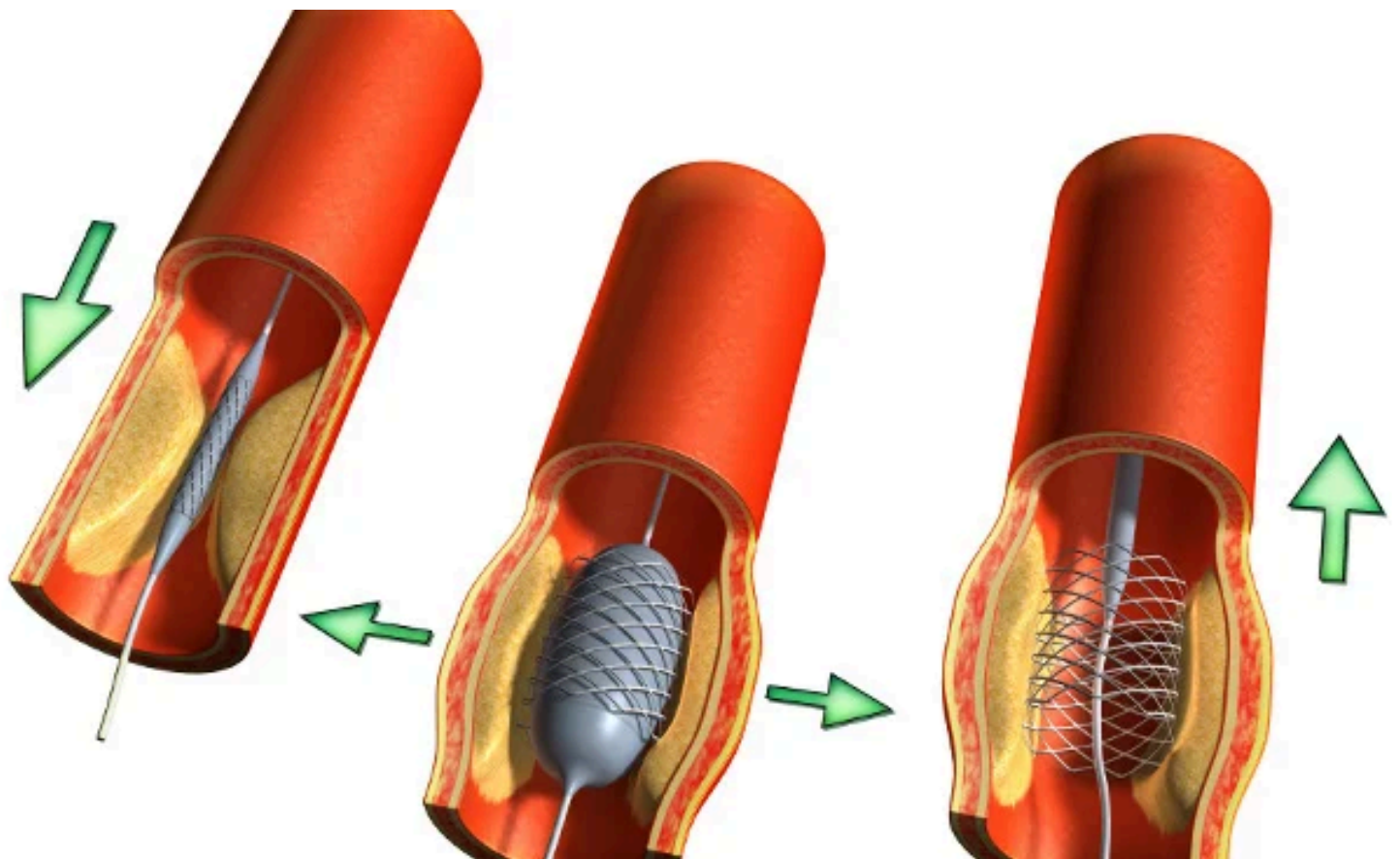
- Delantales plomados (0.5 mm Pb).
- Protector tiroideo y gafas plomadas.
- Cortinas plomadas bajo la mesa para bloquear radiación dispersa.
- Supervisión del uso de dosímetros OSL en tiempo real.
- Evaluación de la dosis total recibida por el paciente (Kerma, DAP).

COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Dominio del angiógrafo y sus proyecciones vasculares coronarias.
- Conocimiento de anatomía coronaria (arteria descendente anterior, circunfleja, coronaria derecha).
- Habilidad para realizar adquisiciones en secuencia rápida sin pérdida de calidad.
- Control de parámetros técnicos avanzados en fluoroscopia y adquisición de cine.
- Capacidad para realizar postprocesamiento de imágenes y reconstrucciones cuando sea requerido.



ANGIOPLASTIA CORONARIA CON O SIN COLOCACIÓN DE STENT

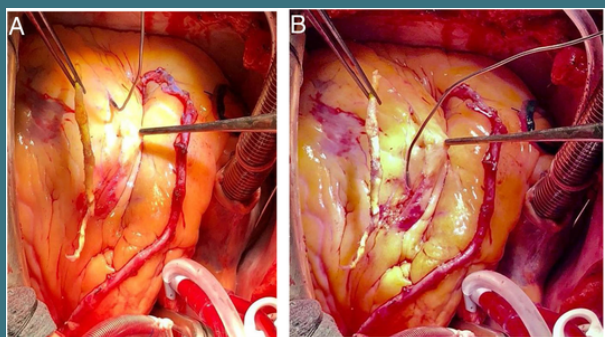


¿QUÉ ES?

La angioplastia coronaria es un procedimiento terapéutico intervencionista que tiene como objetivo reabrir una arteria coronaria obstruida o estrechada mediante la dilatación con un balón. En muchos casos, se complementa con la colocación de un stent (malla metálica) que mantiene el vaso abierto.

¿Para qué se realiza?

- Restaurar el flujo sanguíneo al músculo cardíaco en casos de:
- Infarto agudo de miocardio
- Angina inestable
- Enfermedad coronaria crónica
- Alternativa menos invasiva a la cirugía de revascularización.



INTERVENCIÓN DEL LICENCIADO DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica el funcionamiento del angiógrafo y el inyector automático.- Prepara la sala en condiciones estériles.- Asegura la disponibilidad de catéteres, balones y stents.- Coordina con el cardiólogo los requerimientos radiológicos necesarios.- Revisa el historial dosimétrico del paciente.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Controla el sistema de fluoroscopia en tiempo real.- Ajusta los parámetros técnicos para seguir el avance del catéter.- Apoya la visualización en proyecciones múltiples (RAO, LAO, craneal, caudal).- Supervisa el uso de medio de contraste y el tiempo de exposición.- Monitorea las dosis acumuladas y da aviso en caso de superar los umbrales.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica que todas las imágenes estén archivadas en PACS con su respectiva identificación.- Realiza limpieza técnica del equipo.- Colabora en el informe técnico-radiológico junto al equipo multidisciplinario.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

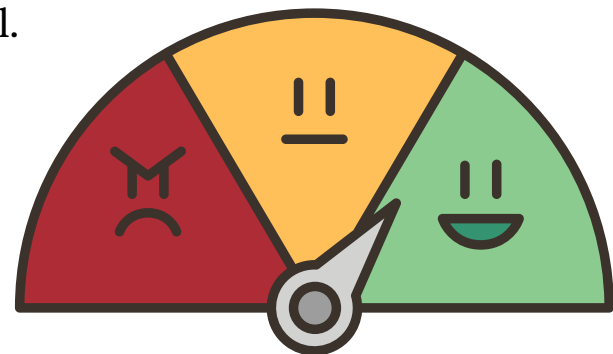
- Asegura la calidad técnica del procedimiento, lo que permite la correcta implantación del stent y la evaluación de su eficacia.
- Es clave en la reducción de riesgos radiológicos, controlando la exposición de todos los involucrados.
- Participa activamente en la resolución de emergencias técnicas, como pérdida de imagen, saturación o mal posicionamiento del equipo.
- Aporta al equipo multidisciplinario una visión especializada en imagenología, permitiendo decisiones terapéuticas más seguras y efectivas.
- Ayuda a mantener un ambiente humanizado y de alta seguridad, favoreciendo la confianza del paciente.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Aplicar el principio ALARA en cada momento.
- Usar colimadores, ajustes de FPS y distancia fuente-paciente adecuados.
- Supervisar el uso de delantales, protectores tiroideos, gafas plomadas y cortinas de plomo para el equipo.
- Implementar dosimetría electrónica en tiempo real para detectar sobreexposición.
- Monitorear la acumulación de dosis en la piel del paciente, para prevenir lesiones radiodérmicas.
- Reportar cualquier fallo técnico o radiológico que ponga en riesgo al paciente o al equipo.

COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Dominio del manejo de fluoroscopia dinámica y adquisición digital.
- Conocimiento detallado de anatomía coronaria y proyecciones estándar para angioplastia.
- Capacidad para operar el angiógrafo en situaciones urgentes y de alta precisión.
- Coordinación estrecha con el equipo médico durante la implantación del stent.
- Uso experto del sistema PACS/RIS para gestión de imágenes en tiempo real.



FISTULOGRAFÍA

(para pacientes en diálisis)



¿QUÉ ES?

La fistulografía es un procedimiento radiológico especializado que permite visualizar la estructura y funcionamiento de una fístula arteriovenosa (FAV), una conexión quirúrgica entre una arteria y una vena, comúnmente utilizada en pacientes en hemodiálisis crónica. Esta técnica se realiza en salas de hemodinámica mediante inyección de medio de contraste y fluoroscopia, permitiendo detectar estenosis, trombosis o malformaciones que comprometan la efectividad del acceso vascular.



Papel del licenciado de radiología en este procedimiento

En este escenario, el licenciado en radiología e imágenes diagnósticas no es un simple operador técnico, sino un especialista clave que traduce los requerimientos clínicos en imágenes diagnósticas claras, seguras y precisas. Su actuación abarca desde la preparación técnica del procedimiento hasta la protección radiológica del paciente y el personal.

¿PORQUE ES TAN IMPORTANTE SU ROL EN ESTE PROCEDIMIENTO?

Porque el éxito de la fistulografía no depende solo del médico que interpreta, sino de la calidad y precisión de las imágenes generadas por el licenciado. Su labor garantiza:

- Diagnósticos más acertados y a tiempo.
- Menos necesidad de repetir estudios.
- Disminución del riesgo radiológico para el paciente, que ya suele estar clínicamente comprometido.
- Coordinación técnica fluida con el equipo multidisciplinario (radiólogo, nefrólogo, enfermería vascular).

Además, la empatía y orientación del licenciado hacia el paciente es fundamental, ya que muchos pacientes en diálisis presentan miedo, debilidad física o ansiedad ante el procedimiento.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

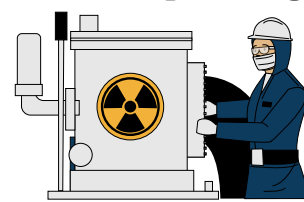
ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica el funcionamiento técnico del angiógrafo y la disponibilidad del medio de contraste no iónico. - Prepara la sala con condiciones estériles y configura el equipo según el trayecto vascular de la fístula (radiocefálica, braquiocefálica, etc.). - Coordina con el médico las proyecciones necesarias y verifica que el paciente esté adecuadamente posicionado y tranquilo.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Opera el sistema de fluoroscopia digital con configuraciones optimizadas para estructuras vasculares periféricas. - Ajusta parámetros técnicos (kV, mA, FPS) y colimación para obtener imágenes nítidas con baja exposición. - Adquiere imágenes en secuencia que permitan evaluar la anastomosis arterio-venosa, trayecto venoso, estenosis u trombosis. - Utiliza funciones como DSA (sustracción digital) y <i>roadmapping</i> para guiar intervenciones, si son necesarias.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Guarda y etiqueta correctamente las imágenes en el sistema PACS. - Limpia el angiógrafo y los accesorios usados, siguiendo los protocolos de desinfección. - Reporta cualquier observación técnica al equipo médico (por ejemplo, dificultades de visualización, artefactos o alteraciones en el flujo).

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

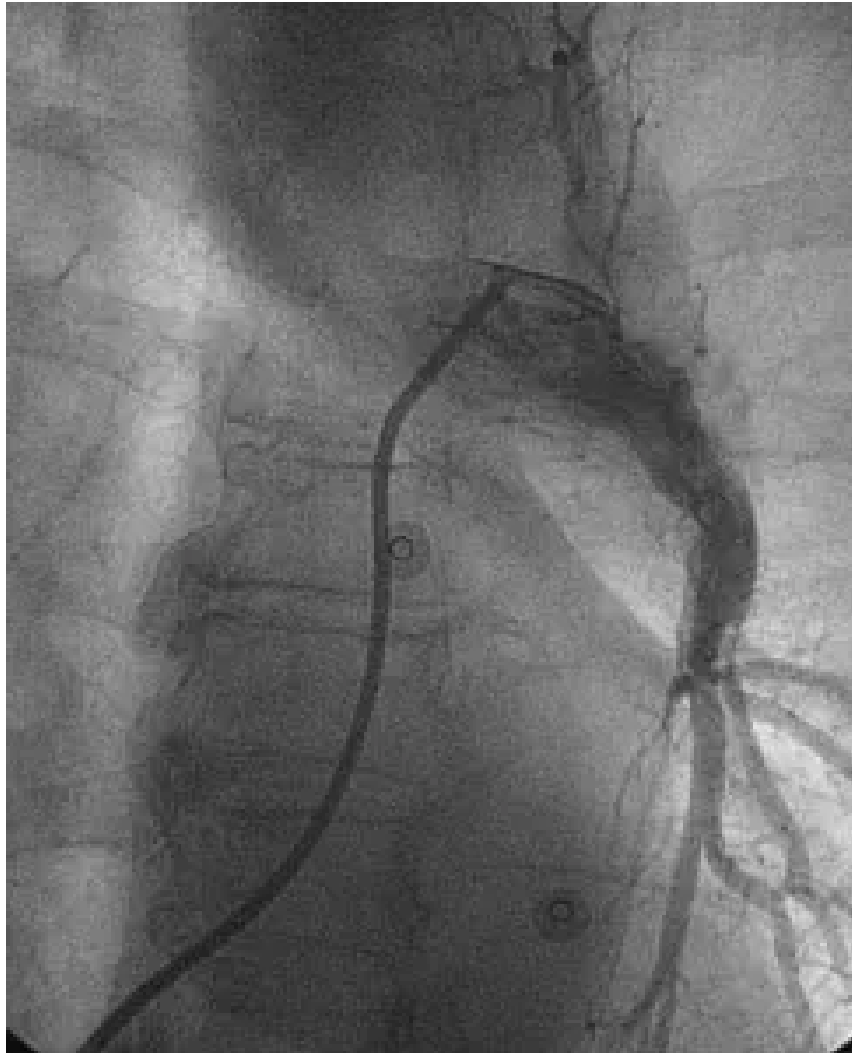
- Limitar el número de imágenes y tiempo bajo fluoroscopia.
- Usar colimadores y filtros de haz en cada toma.
- Supervisar el uso correcto de delantales plomados, protectores tiroideos y gafas.
- Garantizar que el personal auxiliar y médico mantenga la distancia y posición segura.
- Aplicar seguimiento a la dosis absorbida por el paciente, especialmente en zonas repetidamente irradiadas.

COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Conocimiento en anatomía vascular periférica y variantes quirúrgicas de accesos para diálisis.
- Manejo fluido del equipo angiógrafo y su sistema de adquisición digital (FPS, DSA, roadmap).
- Capacidad para obtener ángulos específicos que revelen zonas de estenosis, fuga o colapsos venosos.
- Experiencia en monitoreo de dosis y reducción de exposición en procedimientos prolongados.



ANGIOGRAFÍA PERIFÉRICA



¿QUÉ ES?

La angiografía periférica es un procedimiento diagnóstico guiado por fluoroscopia que permite visualizar las arterias fuera del territorio cardíaco y cerebral, principalmente en extremidades inferiores y superiores, arterias renales, mesentéricas y aorta abdominal. Se realiza mediante la inyección de medio de contraste yodado a través de un catéter introducido en una arteria accesible.



¿Para qué se realiza?

- Diagnóstico de enfermedad arterial periférica (EAP): estenosis, obstrucciones, aneurismas.
- Evaluación prequirúrgica de revascularización o bypass vascular.
- Planificación de procedimientos terapéuticos: angioplastia, colocación de stents, embolizaciones.
- Seguimiento post-quirúrgico o tras implante de prótesis vasculares.

INTERVENCIÓN DEL LICENCIADO EN RADIOLOGÍA DURANTE LA ANGIOGRAFÍA PERIFÉRICA

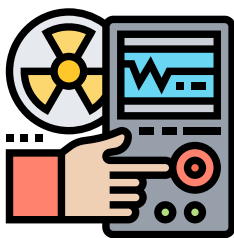
ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica la operatividad del angiógrafo, inyector automático y sistema de adquisición digital.- Asegura la presencia de material estéril y medio de contraste adecuado.- Colabora en la correcta preparación del paciente, incluyendo el posicionamiento y monitoreo.- Coordina con el médico las proyecciones anatómicas requeridas (ej.: ilíacas, femorales, poplíteas).
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Controla el sistema de fluoroscopia en tiempo real, con ajustes de colimación y filtro según área explorada.- Realiza adquisiciones digitales (cine) en secuencias arteriográficas de barrido distal.- Apoya técnicamente durante maniobras terapéuticas, como avance de guías o catéteres balón.- Supervisa los niveles de exposición y calidad de imagen en cada toma.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Guarda y organiza las imágenes en el sistema PACS, clasificando por segmento anatómico.- Limpia el equipo y verifica condiciones técnicas para el siguiente estudio.- Apoya en la redacción del informe técnico e identifica zonas con posible necesidad de seguimiento.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Optimiza las imágenes diagnósticas, esenciales para decidir entre tratamiento médico, quirúrgico o endovascular.
- Reduce significativamente el riesgo de exposición innecesaria a la radiación en procedimientos prolongados.
- Asegura que el flujo del procedimiento sea eficiente y coordinado, evitando repeticiones y pérdida de tiempo clínico.
- Brinda apoyo humano y técnico a pacientes que suelen presentar dolor o limitaciones de movilidad.
- Aporta su conocimiento en imagenología para detectar zonas de flujo lento, ramas no visibles o signos indirectos de patología vascular.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

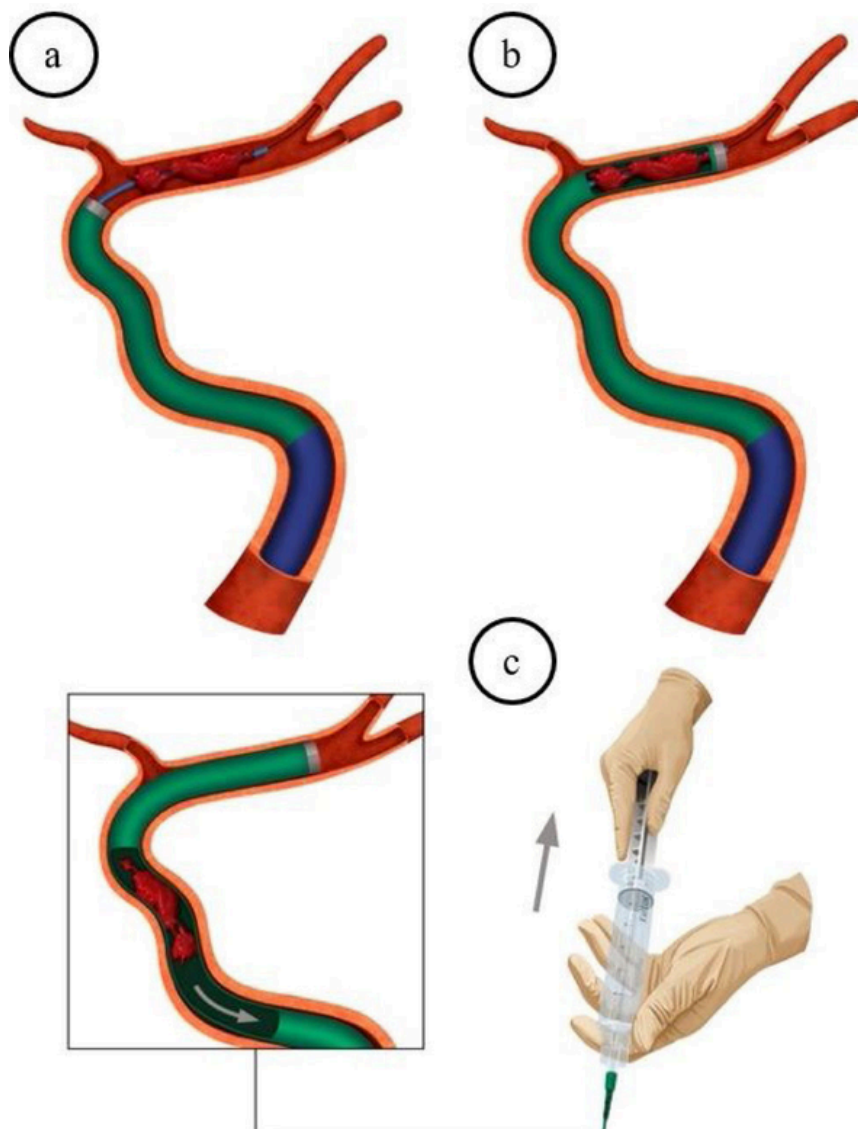
- Aplicación rigurosa del principio ALARA (tiempo, distancia, blindaje).
- Uso de colimación estricta y FPS bajos (7.5–15 fps) en zonas distales para minimizar dosis.
- Vigilancia del uso de:
 - Delantales plomados (mínimo 0.5 mm Pb).
 - Protectores tiroideos y gafas para el equipo.
- Control y documentación de dosis absorbida (DAP y Kerma).
- Prevención de sobreexposición cutánea en zonas sensibles del paciente (zona femoral, pelvis, etc.).



COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

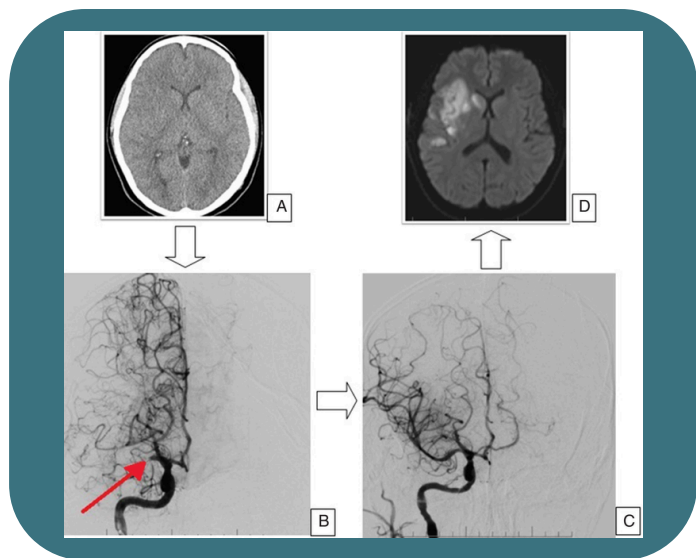
- Manejo del angiógrafo para áreas corporales extensas y móviles.
- Conocimiento detallado de anatomía vascular periférica, variantes y trayectos arteriales.
- Dominio de técnicas de adquisición como:
 - DSA (angiografía por sustracción digital).
 - Cineangiografía con barrido segmentado.
- Capacidad de coordinación con múltiples especialidades (cirujano vascular, radiólogo intervencionista, anestesista).
- Interpretación técnica de la dinámica del flujo y visualización de ramas colaterales.

RECANALIZACIÓN ARTERIAL O TROMBECTOMÍA



¿QUÉ ES?

La recanalización arterial y la trombectomía son procedimientos terapéuticos invasivos que buscan restablecer el flujo sanguíneo en una arteria o vaso obstruido por un trombo (coágulo de sangre). Se realizan bajo guía fluoroscópica, introduciendo dispositivos especializados como balones, catéteres de aspiración o stents en el vaso comprometido.



Indicaciones principales

- Trombosis aguda de extremidades (arterial o venosa).
- Oclusión de arterias mesentéricas, renales, femorales, poplíteas.
- Isquemia aguda de miembros inferiores.
- Prevención de amputaciones.
- Alternativa a la cirugía vascular abierta.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

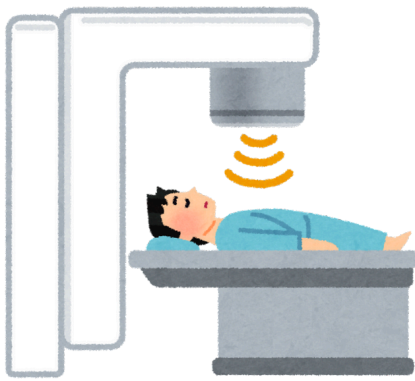
ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Configura el angiógrafo, asegurando calibración óptima para zonas periféricas.- Prepara el sistema de inyección de contraste y materiales (balones, catéteres, sistemas de aspiración).- Verifica que el paciente esté posicionado y conectado al monitoreo hemodinámico.- Apoya en el mapeo anatómico previo al abordaje.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Maneja la fluoroscopia en tiempo real y ajusta proyecciones según el segmento afectado.- Realiza adquisición de imágenes previas y posteriores a la recanalización para documentar el flujo.- Coordina visualmente con el intervencionista para seguir el avance de dispositivos.- Monitorea tiempo de fluoroscopia y dosis acumulada.- Utiliza funciones como DSA y roadmap para guiar el tratamiento.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Archiva imágenes en PACS correctamente etiquetadas.- Desinfecta y verifica el equipo.- Apoya en la revisión de imágenes post-procedimiento para confirmar recanalización exitosa.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

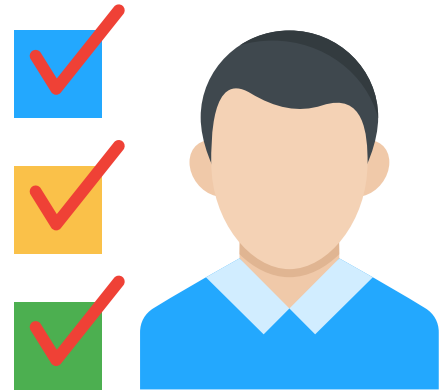
- Optimiza la calidad de imagen necesaria para guiar la recanalización o aspiración del trombo.
- Contribuye a la precisión del tratamiento, facilitando la localización del trombo y el seguimiento de dispositivos.
- Reduce el riesgo radiológico para el paciente y el equipo médico.
- Permite al equipo médico tomar decisiones rápidas basadas en imágenes confiables.
- Participa activamente en la seguridad del procedimiento, al controlar dosis, imágenes y parámetros en tiempo real.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Aplicación continua del principio ALARA.
- Configuración de FPS reducidos (7.5–15) cuando sea posible.
- Uso de colimadores y filtración automática para proteger zonas no deseadas.
- Supervisión del uso de: delantales plomados, gafas y protectores tiroideos.
- Cortinas de plomo bajo la mesa y mamparas móviles.
- Verificación de dosimetría activa (OSL o TLD) y documentación de dosis (DAP, Kerma).

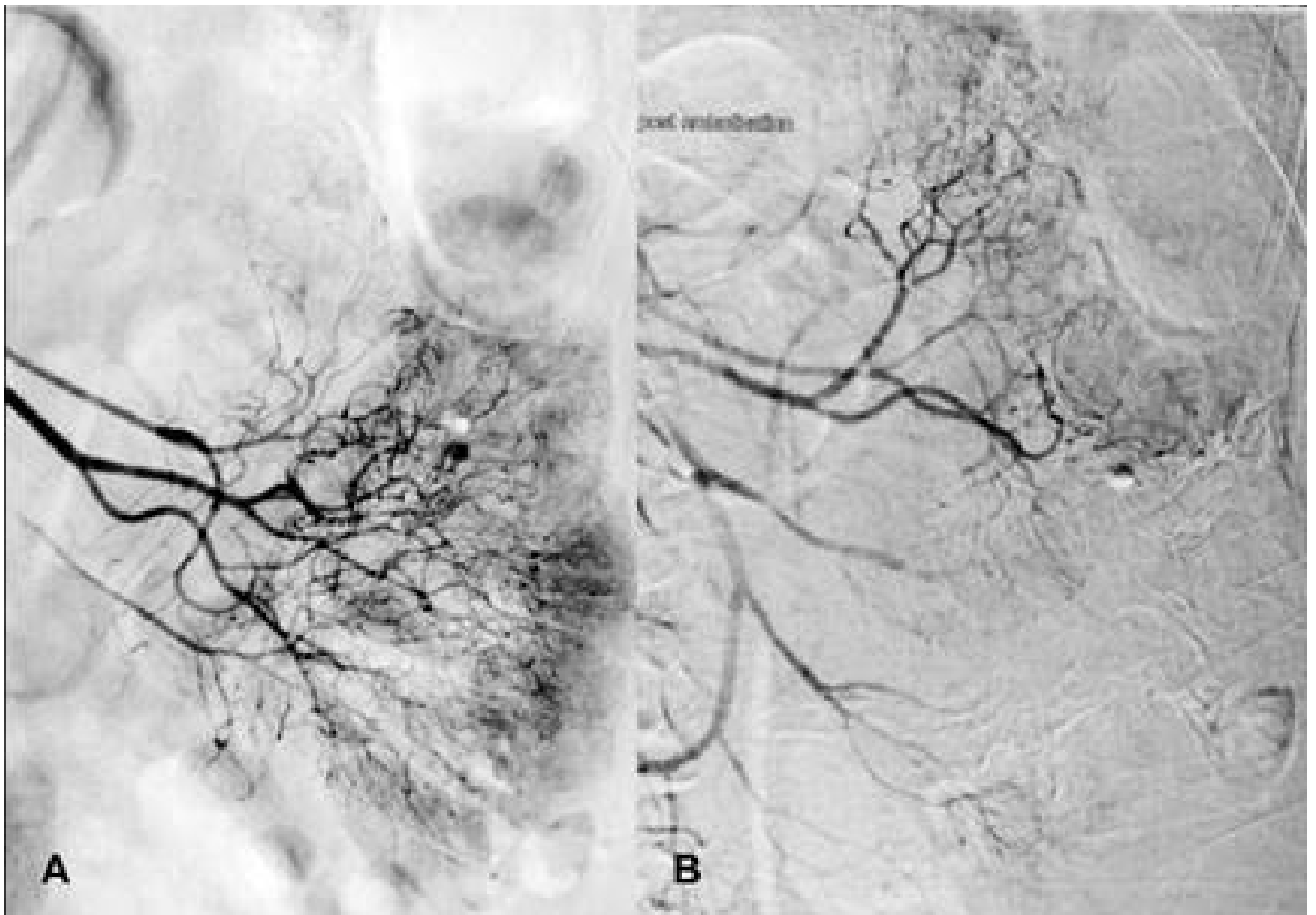


COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS



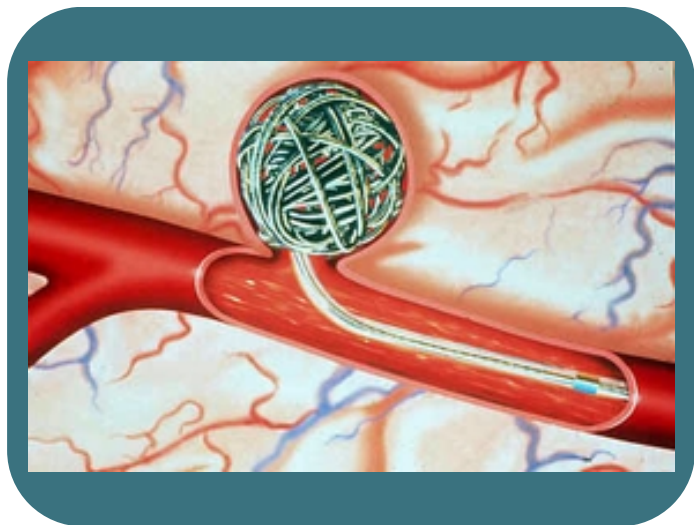
- Manejo experto del angiógrafo en tiempo real para seguimiento preciso de dispositivos.
- Dominio de técnicas de imagen como:
 - DSA (sustracción digital)
 - Cineangiografía secuencial
 - Visualización dinámica de flujo
- Conocimiento de la anatomía vascular periférica y visceral.
- Capacidad para realizar ajustes técnicos bajo presión y en contextos de urgencia.

EMBOLIZACIÓN DE VASOS



¿QUÉ ES?

La embolización vascular es un procedimiento terapéutico mínimamente invasivo, guiado por fluoroscopia, que tiene como objetivo bloquear intencionalmente el flujo sanguíneo en un vaso, con el fin de controlar sangrados, reducir el flujo a tumores o malformaciones, o preparar al paciente para cirugía.



¿En qué casos se utiliza?

La embolización se emplea cuando es necesario detener hemorragias, reducir el flujo a tumores, tratar malformaciones vasculares o prevenir complicaciones asociadas a aneurismas. También se aplica como preparación para ciertos procedimientos quirúrgicos.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Configura y calibra el angiógrafo, ajustando parámetros para el área a tratar (abdomen, pelvis, tórax, etc.).- Prepara materiales específicos: microcatéteres, coils, esferas, espuma, adhesivos o partículas embólicas.- Asegura condiciones estériles en sala y verifica el suministro de contraste yodado.- Coordina con el médico las proyecciones y secuencias necesarias según la patología.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Opera el sistema de fluoroscopia en tiempo real, ajustando KV, mA, FPS, colimación y enfoque para seguimiento preciso de los dispositivos.- Realiza imágenes pre-embolización y post-embolización para evaluar la efectividad.- Aplica técnicas como DSA (sustracción digital), roadmapping y cine.- Monitorea la dosis absorbida y mantiene registro dosimétrico.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Almacena las imágenes en PACS, etiquetadas por fases (antes/después).- Aplica protocolo de limpieza del equipo y verifica integridad de componentes.- Reporta observaciones técnicas que puedan influir en el seguimiento clínico.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Facilita una visualización precisa del vaso objetivo, esencial para el éxito terapéutico.
- Asegura que el procedimiento se desarrolle con mínima exposición a radiación, aplicando buenas prácticas en tiempo real.
- Se convierte en un aliado técnico del radiólogo intervencionista, permitiendo fluidez y rapidez durante la inyección del agente embólico.
- Su formación lo capacita para anticiparse a complicaciones técnicas, reduciendo riesgos y tiempos innecesarios.
- Brinda apoyo humanizado al paciente, que muchas veces se encuentra consciente y ansioso durante el procedimiento.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Estrategias de reducción de dosis (uso de FPS bajos, filtración y colimación estricta).
- Posicionamiento del intensificador lo más cercano al paciente posible para mejorar eficiencia.
- Supervisión del uso de: delantales plomados, gafas y protectores tiroideos.
- Mamparas móviles y cortinas plomadas para protección del equipo.
- Registro y control de Kerma, DAP y tiempo total de fluoroscopia.
- Educación continua del equipo sobre radioprotección y prevención de lesiones cutáneas por sobredosis.

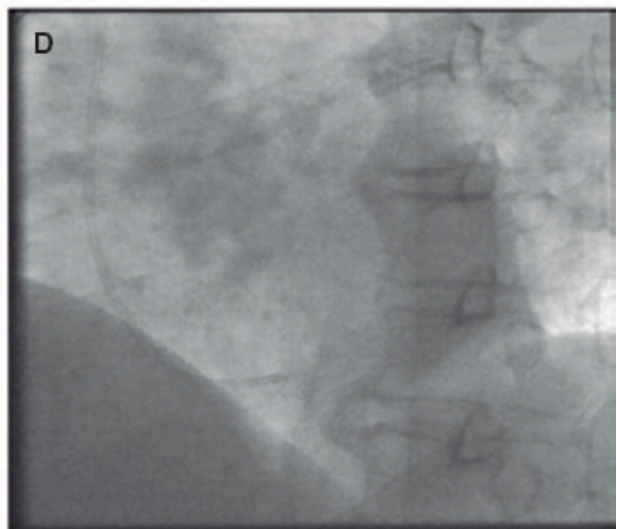
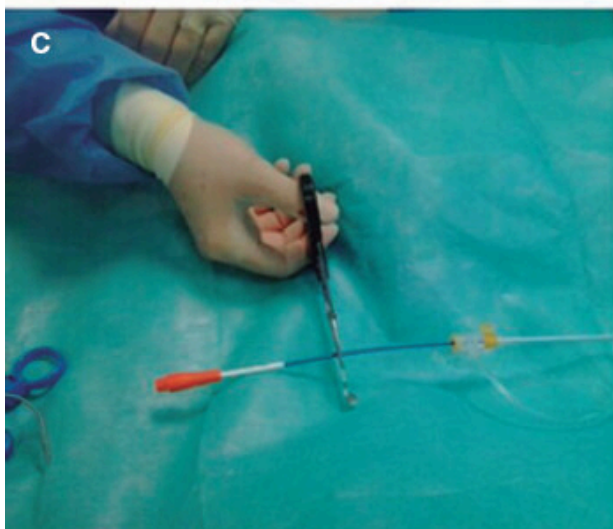
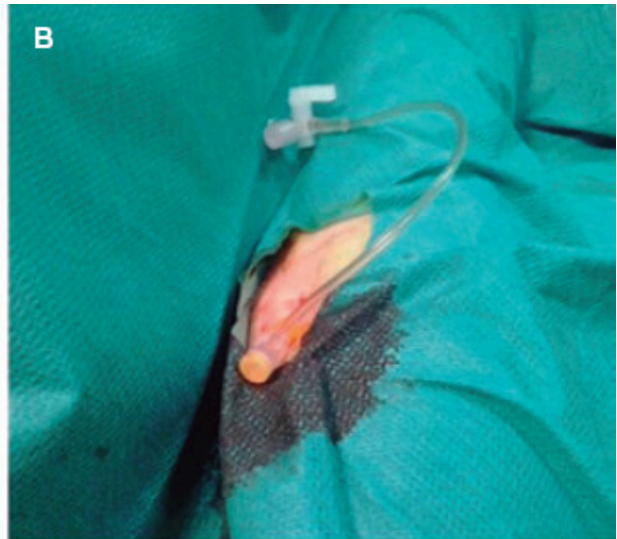


COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Dominio del angiógrafo avanzado para procedimientos guiados con alto grado de precisión.
- Conocimiento de anatomía vascular compleja y colateralidad según la zona objetivo.
- Habilidad en el manejo de:
- Fluoroscopia en tiempo real con alto detalle.
- Técnicas de sustracción digital (DSA) para visualizar vasos pequeños.
- Coordinación técnica durante la liberación del agente embólico.
- Capacidad para anticipar errores técnicos que puedan comprometer el procedimiento (mala visualización, artefactos, extravasación del agente embólico).



BIOPSIAS CARDÍACAS O VASCULARES GUIADAS POR IMAGEN



¿QUÉ ES?

Las biopsias cardíacas o vasculares guiadas por imagen son procedimientos mínimamente invasivos que permiten obtener muestras de tejido del corazón o de vasos sanguíneos con fines diagnósticos, utilizando guía por fluoroscopia, ecocardiografía o tomografía.



¿Con qué finalidad se realizan?

- Confirmar miocarditis, miocardiopatías infiltrativas (como amiloidosis o sarcoidosis), o rechazo de trasplante cardíaco.
- Evaluar tumores cardíacos (como mixomas, angiosarcomas).
- Obtener tejido vascular para estudios anatomopatológicos en pacientes con síndromes sistémicos.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Prepara el equipo de fluoroscopia o sistema híbrido (si se usa ecocardiografía o TC combinada).- Verifica la funcionalidad del sistema de adquisición digital.- Asegura la disponibilidad del kit de biopsia endomiocárdica o vascular.- Coordina con el médico intervencionista las proyecciones necesarias para la guía precisa del dispositivo.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Controla el sistema de imagen en tiempo real para visualizar el trayecto del catéter o pinza de biopsia.- Ajusta parámetros técnicos (KV, mA, FPS) para obtener imágenes de alta resolución sin sobreexposición.- Captura imágenes clave del posicionamiento y toma de la muestra.- Apoya en la sincronización con otras modalidades si se usa guía combinada (fluoroscopia + eco).
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Guarda e integra las imágenes en PACS con la documentación correspondiente.- Verifica que no haya artefactos o imágenes faltantes.- Aplica limpieza técnica del equipo y colabora con el reporte técnico del estudio.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Garantiza imágenes de calidad diagnóstica que permiten al médico tomar la muestra con seguridad.
- Facilita la sincronización con modalidades híbridas, cada vez más comunes en salas modernas.
- Contribuye a evitar complicaciones como perforaciones o toma insuficiente, al mantener guía visual clara y estable.
- Optimiza la seguridad radiológica del procedimiento para el paciente, especialmente si se trata de un inmunosuprimido o trasplantado.
- Participa activamente en el proceso diagnóstico, como parte fundamental del equipo multidisciplinario.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Aunque las biopsias suelen ser breves, requieren un control estricto de la imagen y, por lo tanto, el Licenciado debe asegurar protección óptima:

- Uso de FPS bajos (7.5–15 fps) y colimación dirigida al área de interés.
- Posicionamiento preciso del intensificador para reducir dispersión.
- Supervisión del uso de delantales plomados, gafas, protectores tiroideos y dosímetros personales.
- Registro de Kerma y DAP, especialmente en pacientes pediátricos o trasplantados, donde se repiten estudios.

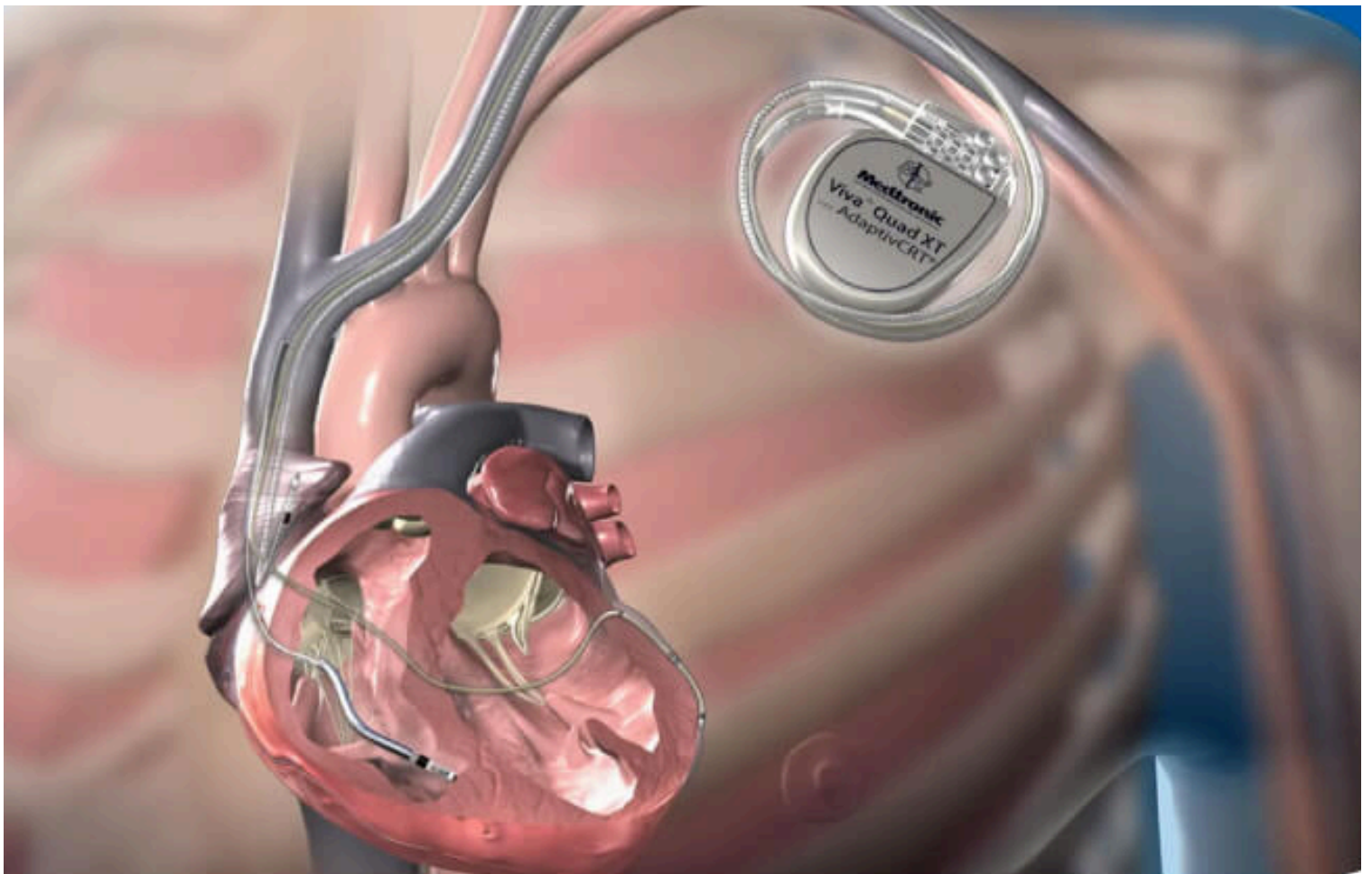


COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Conocimiento en anatomía cardíaca tridimensional y trayectorias vasculares seguras.
- Dominio de la fluoroscopia en modo cine y adquisición de imágenes en tiempo real.
- Habilidad para adaptarse a entornos híbridos con múltiples tecnologías (angiógrafo + ecógrafo o CT).
- Coordinación precisa con el equipo médico para garantizar una toma exacta sin riesgos de perforación o complicaciones.

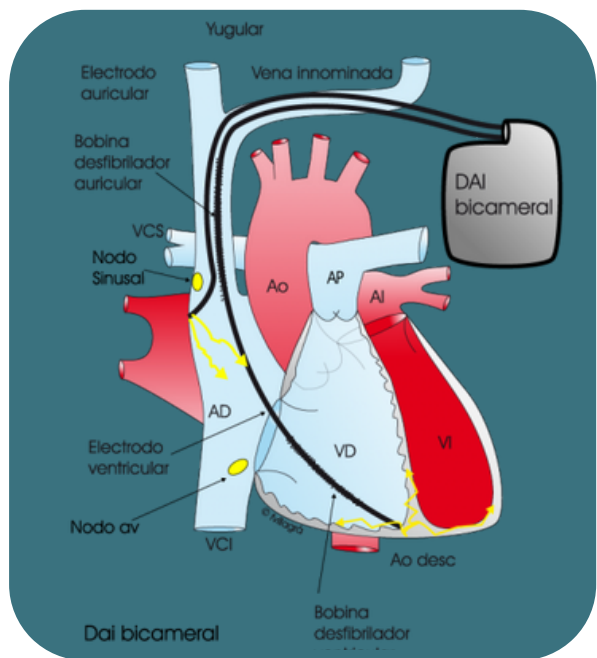


IMPLANTE DE MARCAPASOS O DEFIBRILADORES



¿QUÉ ES?

El implante de marcapasos o desfibrilador automático implantable (DAI) es un procedimiento terapéutico invasivo que consiste en la colocación subcutánea de un generador de impulsos eléctricos conectado a electrodos intracardiacos. Su finalidad es regular el ritmo cardíaco o prevenir la muerte súbita en pacientes con arritmias graves.



¿En qué situaciones se indica?

- Bradicardia sintomática (frecuencia cardíaca muy baja).
- Bloqueos auriculoventriculares de alto grado.
- Prevención de taquiarritmias ventriculares malignas (en pacientes con DAI).
- Tratamiento en pacientes con miocardiopatías con riesgo de fibrilación ventricular.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

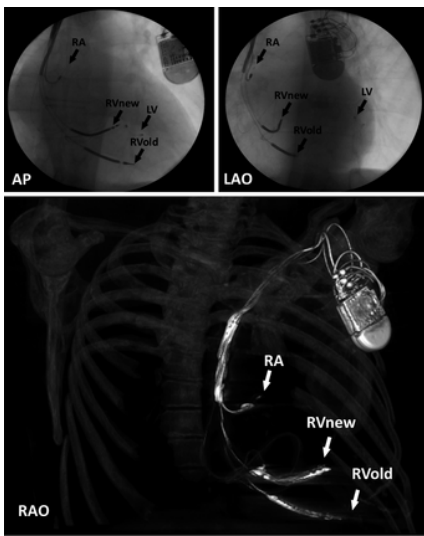
ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica la operatividad del angiógrafo y fluoroscopia, así como del sistema de almacenamiento de imágenes.- Prepara el espacio estéril, materiales quirúrgicos y guías para el implante.- Colabora con el equipo médico en la identificación anatómica del acceso venoso (subclavio, cefálico o yugular).- Revisa el posicionamiento del paciente y ajusta la colimación inicial.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Maneja la fluoroscopia en tiempo real para visualizar el trayecto de los electrodos dentro de las cavidades cardíacas.- Ajusta parámetros técnicos para garantizar nitidez con la mínima dosis (kV, mA, FPS).- Captura imágenes clave: avance del electrodo, fijación, comprobación de contacto con endocardio.- Aplica técnicas de DSA si se requiere contraste venoso para evaluar la posición.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Archiva y etiqueta correctamente las imágenes del procedimiento en PACS.- Apoya en la revisión final de la posición del marcapasos o DAI.- Limpia y desinfecta el equipo según normas institucionales.- Documenta detalles técnicos relevantes en el informe del estudio.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Asegura el control técnico de imagen en tiempo real durante una intervención crítica.
- Optimiza la calidad diagnóstica y terapéutica al facilitar imágenes precisas para el cardiólogo.
- Participa activamente en la prevención de complicaciones mediante el monitoreo visual continuo del procedimiento.
- Es clave en la minimización de riesgos radiológicos, tanto para el paciente como para el equipo.
- Contribuye a un entorno seguro, eficiente y humanizado en un procedimiento que suele generar ansiedad en el paciente.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Aplicación de FPS reducidos (7.5–15 fps) para disminuir la dosis sin perder calidad.
- Colimación estricta al área de tórax.
- Uso obligatorio de:
 - Delantales plomados (0.5 mm Pb)
 - Gafas y protector tiroideo
 - Mamparas plomadas móviles para el personal.
- Verificación del uso de dosímetros y registro de Kerma y DAP del paciente.

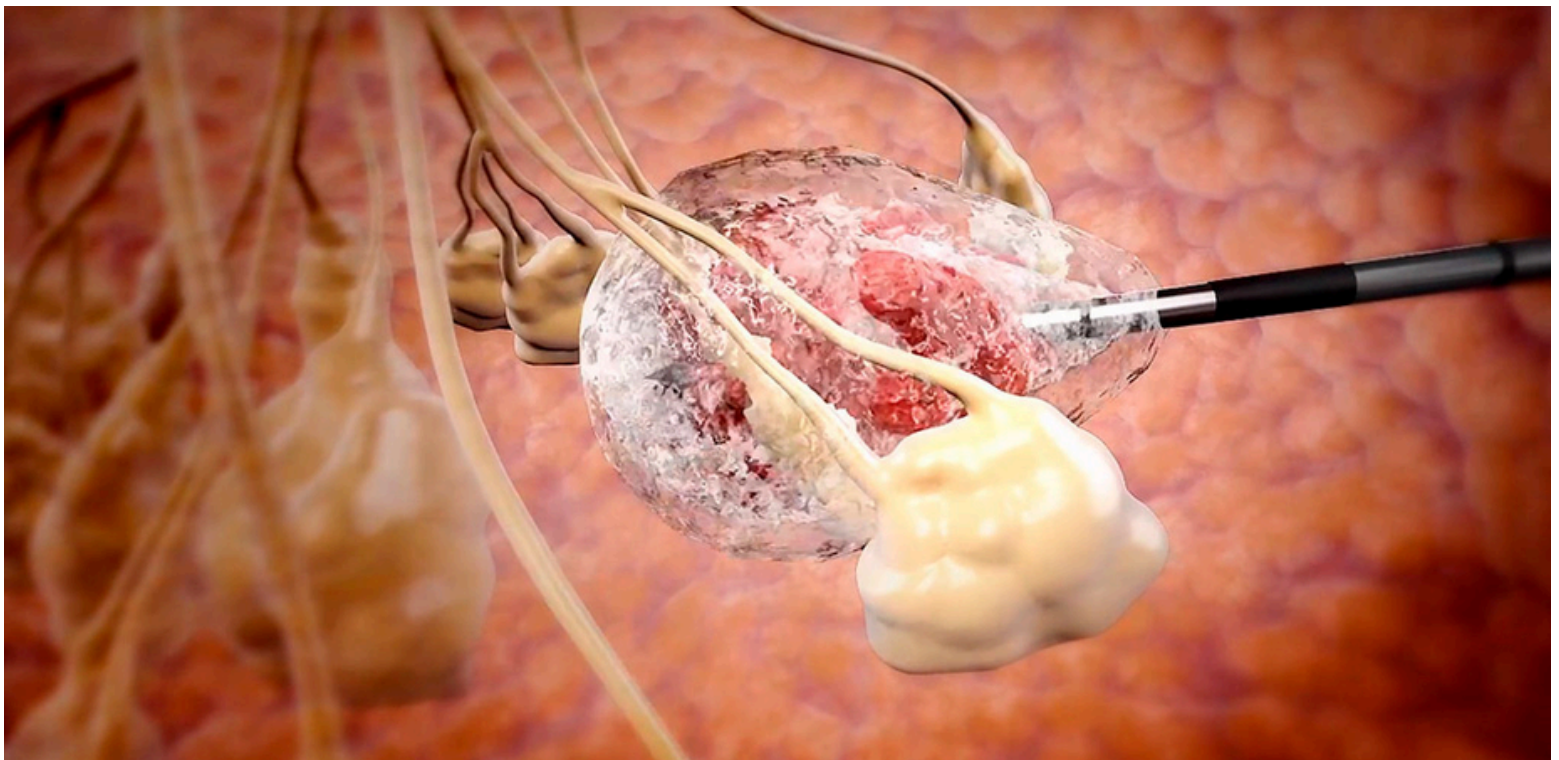


COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Dominio del angiógrafo en proyecciones torácicas (RAO, LAO, AP).
- Conocimiento de anatomía cardíaca y trayectorias vasculares desde el acceso venoso.
- Capacidad para operar fluoroscopia con máxima precisión durante la navegación de electrodos.
- Habilidad para detectar problemas técnicos como mal posicionamiento, pérdida de contacto o desplazamiento de cables.



CRIOABLACIÓN



¿QUÉ ES?

La crioablación es un procedimiento terapéutico mínimamente invasivo que utiliza temperaturas extremadamente bajas para destruir tejidos patológicos, especialmente focos eléctricos anómalos responsables de arritmias. También se emplea en algunos contextos vasculares o tumorales.



¿En qué casos se utiliza?

- Arritmias supraventriculares, como fibrilación auricular paroxística (en reemplazo o complemento de la radiofrecuencia).
- Taquicardias auriculares focales o reentrantes.
- Ablación de venas pulmonares en procedimientos de aislamiento eléctrico.
- Tratamiento de tumores renales, óseos o hepáticos guiado por imagen (modalidad no cardiovascular).

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica el funcionamiento del angiógrafo, sistema de monitoreo y equipos de crioblación (consola, sondas, nitrógeno líquido o gas argón).- Prepara la sala y el paciente según protocolo estéril.- Colabora con el equipo médico en la planificación de imágenes y accesos vasculares.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Controla la fluoroscopia en tiempo real para guiar el posicionamiento de las sondas de crioblación.- Ajusta los parámetros técnicos (kV, mA, FPS) para lograr imágenes nítidas con la menor dosis posible.- Captura imágenes de seguimiento durante el proceso de congelación y descongelación.- Apoya al equipo en la sincronización con ecocardiografía intracardíaca o navegación 3D si aplica.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Guarda e integra todas las imágenes en PACS, etiquetadas correctamente.- Verifica que el equipo de fluoroscopia esté listo para limpieza y mantenimiento.- Documenta la trazabilidad técnica del procedimiento.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

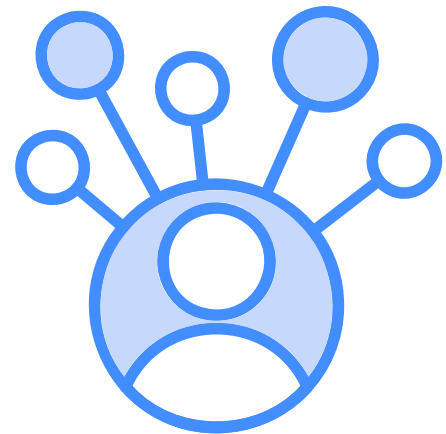
- Garantiza imágenes en tiempo real de alta calidad para la colocación precisa de sondas.
- Ayuda a prevenir errores técnicos (como migración del catéter o daño estructural) mediante visualización continua.
- Contribuye a la seguridad del paciente reduciendo la exposición a radiación.
- Se adapta a entornos tecnológicos avanzados, como salas híbridas o sistemas de navegación electrofisiológica.
- Brinda apoyo logístico, técnico y humano en procedimientos prolongados y delicados.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Uso de FPS reducidos (7.5–15 fps) y colimación ajustada.
- Minimización del tiempo bajo rayos X mediante planificación eficaz.
- Supervisión del uso correcto de:
 - Delantales plomados.
 - Gafas protectoras y protector tiroideo.
 - Cortinas plomadas en mesa y mamparas móviles.
- Registro de Kerma acumulado y DAP para monitoreo de dosis del paciente y equipo.



COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS



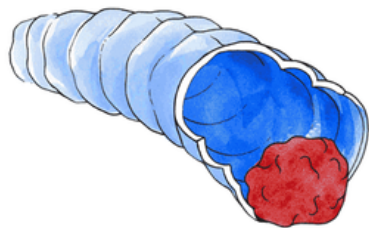
- Manejo experto del sistema de fluoroscopia en procedimientos prolongados.
- Conocimiento de anatomía cardíaca tridimensional, especialmente, en áreas como venas pulmonares y aurícula izquierda.
- Coordinación con modalidades híbridas: fluoroscopia + ecocardiografía intracardiaca o electroanatomía 3D.
- Aplicación de técnicas de imagen dinámica para controlar el efecto del frío en el tejido.

ELECTROPORACIÓN



¿QUÉ ES?

La electroporación es una técnica terapéutica mínimamente invasiva que emplea pulsos eléctricos de alta intensidad y corta duración para crear poros transitorios en las membranas celulares. Cuando se combina con agentes quimioterapéuticos (electroquimioterapia), permite mejorar la absorción intracelular del medicamento. También se utiliza como técnica ablativa directa en tejidos tumorales.



Aplicaciones clínicas frecuentes:

- Tratamiento de tumores hepáticos, renales o pancreáticos inoperables.
- Lesiones cercanas a estructuras vasculares o nerviosas, donde otras ablaciones serían riesgosas.
- Alternativa en casos donde la crioablación o radiofrecuencia no son viables.
- En investigación, se está evaluando su eficacia en tumores cardíacos o vasculares guiados por imagen.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica el sistema de fluoroscopia, TC o ecografía, según la guía utilizada.- Prepara y revisa los electrodos, generador de pulsos y conectores.- Asegura el posicionamiento adecuado del paciente según región a tratar.- Coordina con el equipo médico la visualización del área blanco del tratamiento.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Opera el equipo de imagen para guiar la colocación de los electrodos en el tejido tumoral.- Ajusta parámetros técnicos para asegurar visibilidad sin excesiva exposición (kV, mA, FPS).- Aplica técnicas de control como fluoroscopia continua o imágenes en secuencia.- Colabora con el equipo médico en la sincronización entre imágenes y descargas eléctricas.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica el correcto almacenamiento de imágenes en PACS.- Supervisa el retiro del equipo y realiza limpieza técnica según normas de bioseguridad.- Documenta observaciones técnicas importantes para el seguimiento clínico.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Precisión técnica para posicionar los electrodos de forma exacta sin dañar tejidos adyacentes.
- Apoyo directo en la optimización del procedimiento: imágenes claras, sin repeticiones ni artefactos.
- Garantía de seguridad radiológica, tanto para el paciente como para el equipo.
- Adaptación a una técnica en expansión, donde se requiere formación continua y capacidad de innovación.
- Participación en protocolos clínicos avanzados que combinan imagen, oncología y tecnología intervencionista.

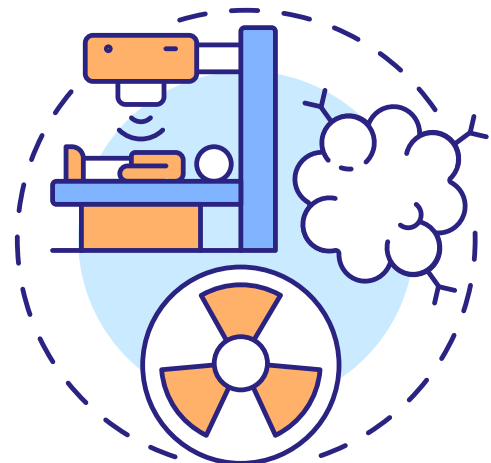
SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA



- Aunque en algunos casos se usa ecografía o TC como guía, cuando se emplea fluoroscopia o sala híbrida, la protección radiológica es prioritaria:
- Uso de FPS bajos y colimación estricta.
- Vigilancia activa del uso de delantales, gafas, protectores tiroideos y mamparas plomadas.
- Registro de dosis acumulada (Kerma, DAP) para evitar sobreexposición en tejidos sensibles.
- Supervisión del uso correcto del equipo de protección personal por parte del equipo clínico.

COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Manejo de modalidades de imagen híbrida: fluoroscopia + TC o ecografía.
- Conocimiento detallado de anatomía oncológica y trayectorias de abordaje percutáneo.
- Capacidad para trabajar en entornos multidisciplinarios complejos (radiólogos intervencionistas, oncólogos, anestesistas).
- Adaptación al uso de nuevas tecnologías médicas (generadores de pulsos, electrodos especializados).



Equipos utilizados

Angiógrafo digital

El angiógrafo digital es un equipo avanzado de imagen médica que permite observar con gran precisión el sistema vascular del paciente. Utiliza rayos x y medio de contraste para capturar imágenes en tiempo real mediante la técnica de angiografía digital por sustracción (DSA)

¿Para qué se utiliza?

Permite diagnosticar y guiar tratamientos mínimamente invasivos



Equipos utilizados

Angiógrafo digital

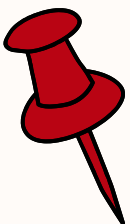
Componentes principales

- Arco en C
- Generador de rayos x
- Detectores digitales planos
- Consola de imagen y software 3D



Ventajas

- Alta resolución con menor dosis de radiación
- Visualización clara del flujo sanguíneo
- Guía en tiempo real para intervenciones precisas
- Reducción de riesgos para el paciente



Este equipo es operado por el Licenciado en Radiología, quien es responsable de su configuración, uso correcto y cuidado técnico.

Equipos utilizados

Arco en C

El arco en C es un equipo de rayos X en forma de semicírculo que permite obtener imágenes fluoroscópicas en tiempo real durante procedimientos mínimamente invasivos. Su forma permite rodear al paciente sin necesidad de moverlo, facilitando el acceso anatómico desde múltiples ángulos.



¿Por qué se llama así?

Recibe su nombre por su estructura en forma de "C", que une el tubo de rayos X y el receptor de imagen (detector digital). Esta configuración permite un movimiento amplio en todas las direcciones.

Equipos utilizados

Arco en C

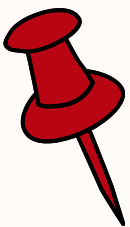
Funciones principales



- Proporciona imágenes continuas (fluoroscopia)
- Realiza proyecciones en tiempo real en múltiples ángulos
- Permite reconstrucción en 2D y 3D
- Compatible con el angiógrafo digital y el inyector de contraste

Importancia en Hemodinámica

- Facilita la navegación de catéteres y guías
- Mejora la precisión de la colocación de stents y otros dispositivos
- Reduce el tiempo de procedimiento
- Disminuye el movimiento del paciente



El licenciado en Radiología opera el arco en C, controla la calidad de imagen, ajusta parámetros técnicos y vela por el cumplimiento de normas de protección radiológica.

Equipos utilizados

Inyector de medio de contraste

El inyector de medio de contraste es un dispositivo automatizado que administra de forma precisa y controlada un contraste yodado directamente en el torrente sanguíneo del paciente. Esto permite resaltar los vasos sanguíneos durante procedimientos de imagen guiados por rayos x.



¿Cómo funciona?

Dispone de uno o dos cilindros donde se carga el medio de contraste y la solución salina. a través de un sistema computarizado, el profesional programa:

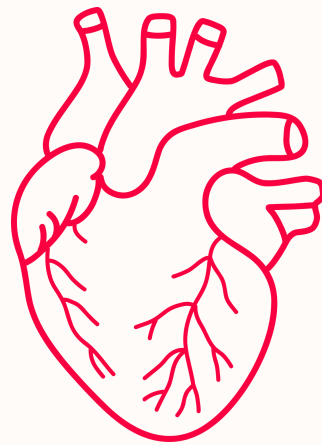
- Volumen exacto a inyectar
- Velocidad de inyección
- Tiempo de retraso
- Presión máxima permitida.

Equipos utilizados

Inyector de medio de contraste

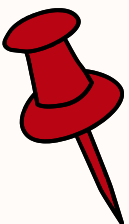
Usos comunes

- Angiografía coronaria
- Aortografías
- Embolizaciones
- Cateterismos



Ventajas del uso automático

- Precisión en la cantidad y ritmo constante
- Sincronización con la toma de imágenes
- Disminuye el riesgo de extravasación
- Mejora la calidad diagnóstica



El licenciado en Radiología es responsable de la correcta preparación, programación y supervisión del inyector durante los procedimientos.

Equipos utilizados

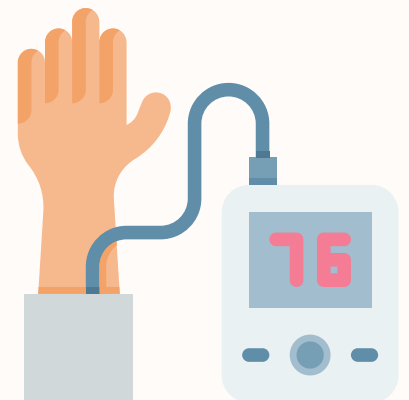
Monitores de parámetros hemodinámicos



Los monitores hemodinámicos son dispositivos electrónicos esenciales que permiten evaluar en tiempo real el estado cardiovascular del paciente durante procedimientos intervencionistas. Ayudan a detectar cambios fisiológicos críticos y a guiar las decisiones clínicas inmediatas.

¿Qué parámetros vigilan?

- Presión arterial invasiva y no invasiva
- Frecuencia cardíaca
- Saturación de oxígeno (SpO₂)
- Presión venosa central (PVC)
- Gasto cardíaco
- ECG (eletrocardiograma) en tiempo real



Equipos utilizados

Monitores de parámetros hemodinámicos

¿Cómo funcionan?

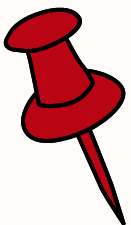
Conectados a sensores (catéteres, brazaletes, electrodos), traducen señales eléctricas y de presión en gráficos y cifras visibles en una pantalla. algunos integran alarmas y registros de eventos automáticos.



Importancia en hemodinámica

- Detectan descompensaciones súbitas
- Guían intervenciones durante cateterismos o embolizaciones
- Ayudan en la toma de decisiones en situaciones críticas
- Complementan las imágenes fluoroscópicas

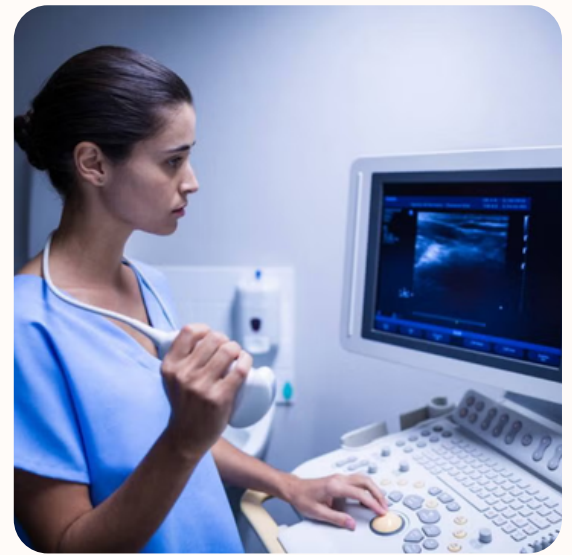
El licenciado en radiología colabora con el equipo clínico en la conexión configuración y vigilancia de los monitores, además de verificar que se mantenga el registro adecuado durante el procedimiento



Equipos utilizados

Ultrasonido

El ultrasonido o ecografía es una técnica de imagen médica no invasiva que utiliza ondas sonoras de alta frecuencia para visualizar en tiempo real estructuras internas del cuerpo. En hemodinámica, su uso es complementario y esencial en varias etapas del procedimiento.



Ventajas del ultrasonido

- No utiliza radiación ionizante
- Portátil y de uso inmediato junto a la camilla
- Permite ver tejidos blandos, vasos y flujo
- Reduce complicaciones al facilitar la punción dirigida

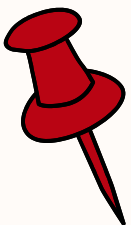


Equipos utilizados

Ultrasonido

Aplicaciones en hemodinámica

- Valoración previa del acceso vascular (arteria femoral o radial)
- Guía en tiempo real para la punción arterial segura
- Seguimiento postprocedimiento para detectar hematomas o complicaciones
- Evaluación del flujo sanguíneo mediante Doppler a color

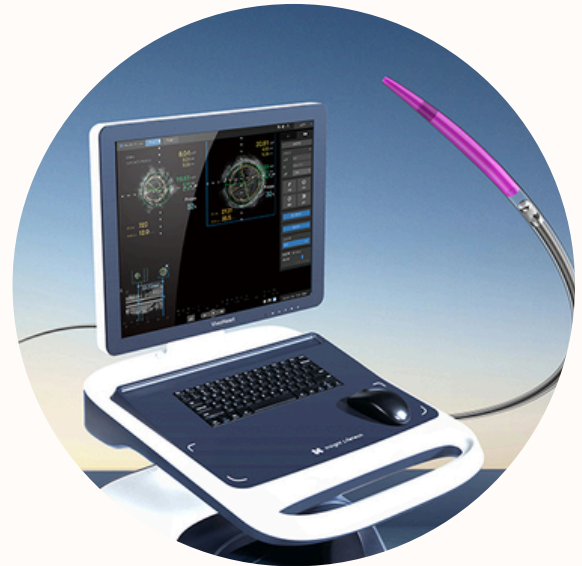


El licenciado en Radiología puede colaborar en la preparación del ecógrafo, posicionamiento del transductor, registro de imágenes y aplicación de gel, apoyando al médico intervencionista.

Equipos utilizados

Consola IVUS Ultrasonido intravascular

La consola IVUS es parte de un sistema avanzado de imagen que utiliza ultrasonido desde el interior del vaso sanguíneo para obtener imágenes transversales en tiempo real. Es esencial para evaluar lesiones vasculares con una precisión que supera a la angiografía convencional.



¿Cómo funciona?

Un catéter con un transductor ultrasónico en su punta se introduce en el vaso sanguíneo. Este emite ondas sonoras y recoge los ecos reflejados, generando imágenes detalladas de las paredes arteriales, placa aterosclerótica y lumen.



Equipos utilizados

Consola IVUS Ultrasonido intravascular

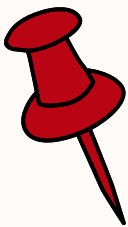
Aplicaciones clínicas en hemodinámica



- Evaluar estenosis o placas antes y después de la colocación de un stent
- Determinar el diámetro real del vaso para seleccionar el stent adecuado
- Confirmar expansión óptima del stent
- Identificar disecciones o complicaciones postprocedimiento

La consola IVUS incluye:

- Monitor de visualización en tiempo real
- Software de análisis cuantitativo de imágenes
- Controles de navegación
- Conexiones para catéteres IVUS (habitualmente marca Boston Scientific o Philips Volcano)



El licenciado en Radiología se encarga del armado, conexión del catéter a la consola, ajuste de parámetros, grabación y almacenamiento de las imágenes en el PACS.

Equipos utilizados

Bomba de succión

Las bombas de succión son dispositivos electromecánicos utilizados para aspirar fluidos corporales (sangre, secreciones, contraste residual) durante procedimientos hemodinámicos e intervencionistas. Garantizan un campo operatorio limpio y seguro.

¿Cómo funcionan?

Operan generando presión negativa controlada mediante una bomba, lo que permite succionar líquidos a través de tubos conectados a cánulas o sondas.

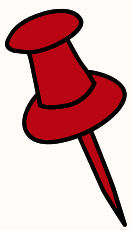
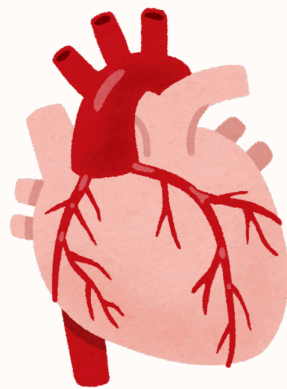


Equipos utilizados

Bomba de succión

¿Para qué se usan en hemodinámica?

- Mantener el área vascular libre de sangre o contraste
- Mejorar la visibilidad para el radiólogo o cardiólogo
- Evitar contaminación o complicaciones en el sitio de punción
- Aspiración en casos de ruptura vascular o sangrados



El licenciado en Radiología colabora en el montaje, activación, supervisión del funcionamiento y posterior limpieza del equipo de succión, asegurando condiciones de asepsia y funcionamiento óptimo.

Equipos utilizados

Lámparas quirúrgicas

Las lámparas quirúrgicas son dispositivos de iluminación médica diseñados para proporcionar una luz intensa, homogénea y sin sombras durante procedimientos invasivos. En salas híbridas de hemodinámica, son esenciales para garantizar visibilidad óptima en intervenciones de alta precisión.

¿Qué características tienen?

- Luz blanca fría (sin emisión de calor)
- Iluminación ajustable en intensidad y dirección
- Tecnología LED de alta duración y bajo consumo
- Sistema de brazo articulado o montaje en techo

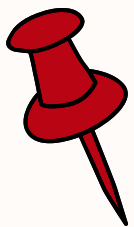
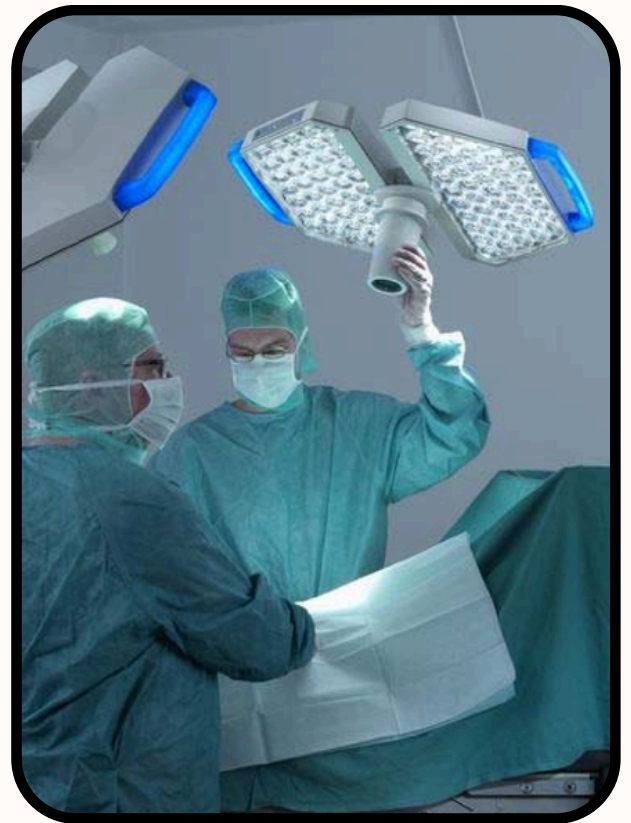


Equipos utilizados

Lámparas quirúrgicas

Aplicación en hemodinámica

- Iluminar el campo estéril durante cateterismos o angioplastias
- Facilitar la colocación de dispositivos (stents, catéteres)
- Apoyar en situaciones críticas que requieren intervención quirúrgica inmediata
- Aumentar la visibilidad en accesos vasculares (ej. femoral, radial)



El licenciado en Radiología colabora en la preparación del área quirúrgica, ajustando el ángulo y potencia de las lámparas según las necesidades del equipo médico.

Equipos utilizados

Sistema RIS

(Radiology Information System)

El Sistema RIS es una plataforma digital que gestiona la información clínica, administrativa y técnica relacionada con los estudios de imagen médica. En hemodinámica, permite organizar, documentar y rastrear cada procedimiento desde su solicitud hasta su almacenamiento final.



¿Para qué sirve?

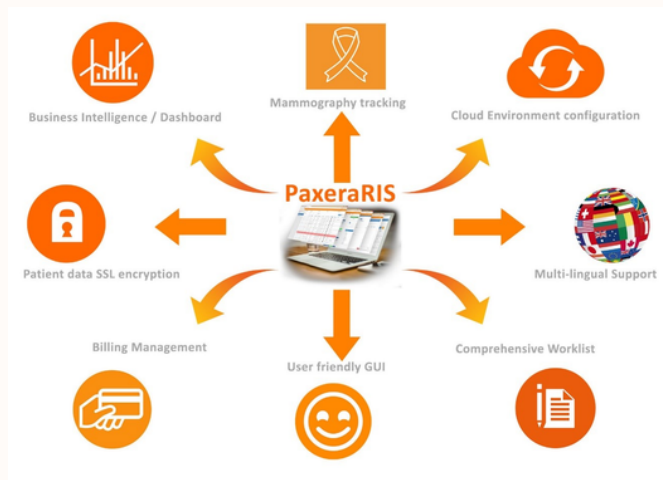
- Registrar datos del paciente y del procedimiento
- Generar y almacenar informes radiológicos
- Coordinar turnos y trazabilidad de estudios
- Integrarse con el sistema PACS (almacenamiento de imágenes)

Equipos utilizados

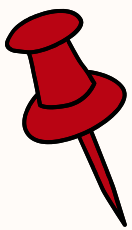
Sistema RIS (Radiology Information System)

Aplicación en hemodinámica

- Asocia imágenes y datos técnicos del angiógrafo
- Guarda información del procedimiento (fecha, tipo, duración, dosis)
- Permite el acceso rápido a estudios previos del paciente
- Mejora la comunicación entre radiólogos, cardiólogos y personal técnico



El Licenciado en Radiología utiliza el RIS para consultar datos, registrar eventos del procedimiento, validar imágenes y generar reportes, garantizando así una trazabilidad segura y legal.



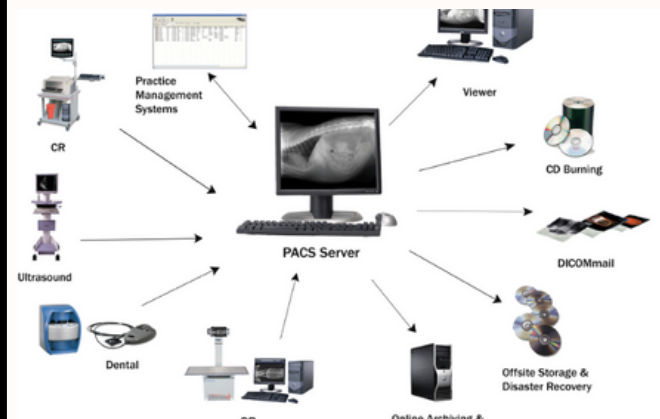
Equipos utilizados

Sistema PACS

El PACS es un sistema informático que permite almacenar, archivar, gestionar y compartir imágenes médicas digitalmente. Es fundamental en hemodinámica para el seguimiento, comparación y documentación de procedimientos intervencionistas.

¿Para qué sirve el PACS?

- Almacena imágenes radiológicas (angiografías, fluoroscopías)
- Permite el acceso remoto y simultáneo desde distintas estaciones
- Facilita la comparación con estudios previos
- Elimina el uso de películas físicas

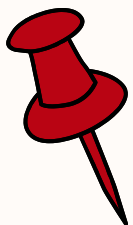


Equipos utilizados

Sistema PACS

Beneficios en hemodinámica

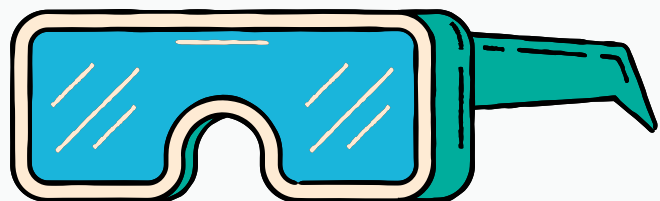
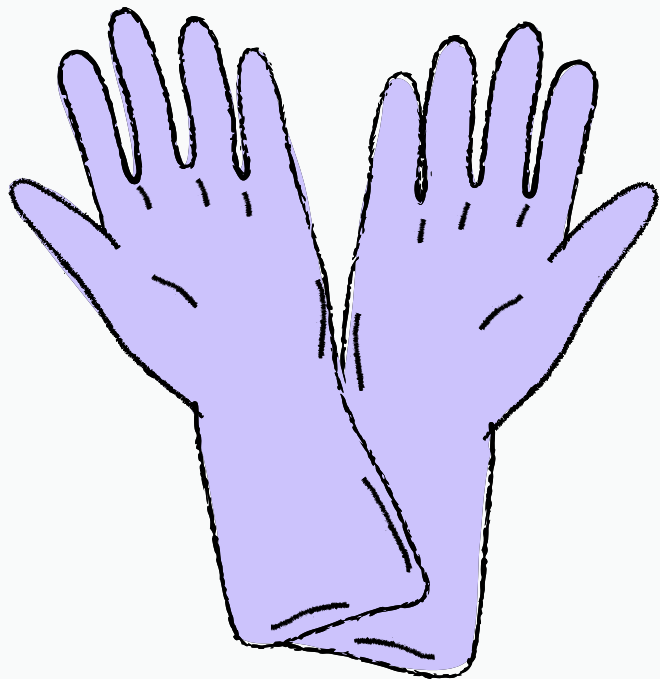
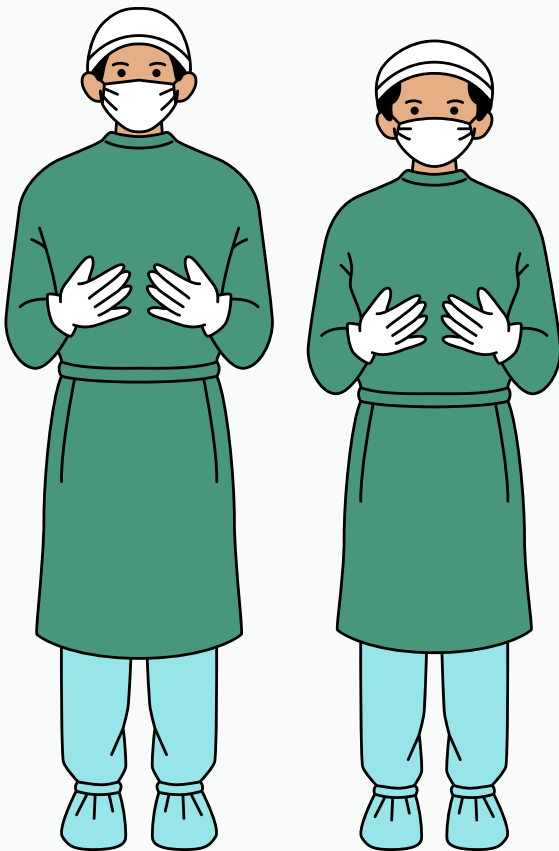
- Acceso rápido a las imágenes obtenidas durante el procedimiento
- Visualización remota para consulta de especialistas
- Mejora el flujo de trabajo entre médicos, técnicos y radiólogos
- Facilita la integración con RIS y otros sistemas hospitalarios



El licenciado en Radiología utiliza el PACS para guardar imágenes críticas, revisarlas y enviarlas al médico tratante, garantizando la trazabilidad y disponibilidad de los estudios.

Protección del paciente y el personal

La protección radiológica es fundamental en los procedimientos de hemodinámica debido a la exposición prolongada a radiaciones ionizantes tanto para el paciente como para el personal de salud. El objetivo principal es minimizar las dosis recibidas sin comprometer la calidad diagnóstica o terapéutica del procedimiento.



Protección del paciente y el personal

Principio de ALARA

El principio ALARA, sigla en inglés de "As Low As Reasonably Achievable", establece que todas las exposiciones a la radiación deben mantenerse tan bajas como razonablemente sea posible. Este principio se basa en tres pilares: tiempo, distancia y blindaje, promoviendo prácticas que reduzcan el tiempo de exposición, aumenten la distancia entre la fuente y el trabajador, y utilicen barreras de protección adecuadas (IAEA, 2018).



RECUERDA

- 🕒 Menor tiempo de exposición
- 📏 Mayor distancia del haz
- 🧱 Uso de blindajes adecuados

Protección del paciente y el personal

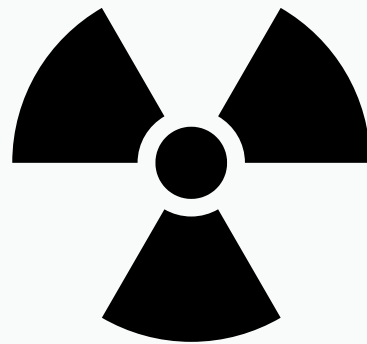
Barreras plomadas

Las barreras plomadas, como biombos móviles y protectores de techo y laterales, son fundamentales para reducir la exposición del personal a la radiación dispersa durante los procedimientos fluoroscópicos. Estas barreras están diseñadas con materiales de plomo o equivalentes que absorben eficazmente la radiación ionizante, protegiendo así al equipo médico (Sociedad Española de Protección Radiológica [SEPR], 2020).



Protección del paciente y el personal

Dosimetría en tiempo real



La dosimetría en tiempo real permite monitorear de manera continua las dosis de radiación que recibe el personal durante los procedimientos. Esta tecnología facilita una respuesta inmediata ante valores elevados de exposición, favoreciendo la toma de decisiones en el momento y fomentando una cultura de seguridad radiológica activa (Vañó et al., 2017).

Protección del paciente y el personal

Elementos de protección personal

El uso de elementos de protección personal es obligatorio en áreas con exposición a radiación. Entre los más comunes se encuentran:

- **Delantal plomado**, con un espesor de 0.5 mm de plomo equivalente, que reduce hasta en un 90% la radiación dispersa.
- **Protector tiroideo**, esencial para proteger la glándula tiroides, especialmente sensible a la radiación.
- **Gafas plomadas**, que disminuyen el riesgo de cataratas inducidas por radiación.
- **Guantes plomados**, aunque su eficacia puede ser limitada, son útiles en procedimientos donde las manos del operador están cerca del haz directo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2016)



Cuidados de los equipos

Mantenimiento preventivo

¿Qué es?

Es el conjunto de acciones programadas para inspeccionar, limpiar, calibrar y corregir posibles fallas antes de que ocurran.



Funciones del licenciado en radiología en el cuidado de equipos

Sus funciones incluyen:

- Verificar diariamente el estado de los equipos antes de iniciar.
- Reportar anomalías de funcionamiento,
- Limpieza externa con productos no abrasivos.
- Aplicación de protocolos de encendido/apagado seguros, respetando los tiempos .
- Colaborar con los técnicos biomédicos para programar mantenimientos regulares.

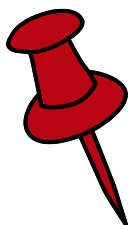
Cuidados de los equipos

Mantenimiento preventivo

Frecuencia recomendada de mantenimiento preventivo

Según recomendaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el mantenimiento de equipos en salas de hemodinámica debe realizarse:

- Cada 3 meses: revisión básica, limpieza interna, revisión de conectores.
- Cada 6 meses: calibración de imagen, evaluación de dosis, revisión de alarmas.
- Cada año: mantenimiento profundo, actualizaciones de software y revisión general por biomédicos certificados.



“El mantenimiento preventivo mejora la vida útil de los equipos médicos, evita la suspensión de procedimientos y reduce los costos hospitalarios derivados de fallas críticas”

Cuidados de los equipos

Aseo y desinfección en el cuidado de equipos de hemodinámica

En los procedimientos de hemodinámica, donde se realizan intervenciones invasivas en un entorno estéril, el aseo y la desinfección de los equipos médicos son fundamentales para evitar infecciones nosocomiales, garantizar la seguridad del paciente y prolongar la vida útil de los dispositivos.

Estos procedimientos deben realizarse:

- Antes y después de cada intervención.
- Al finalizar la jornada, especialmente, si se han realizado procedimientos con alto riesgo biológico.
- Al detectar presencia de fluidos corporales, como sangre o secreciones.

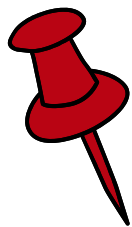


Cuidados de los equipos

Aseo y desinfección en el cuidado de equipos de hemodinámica

Tipos de Limpieza Recomendados

- Limpieza de bajo nivel: para monitores, cables, carros de soporte y superficies no críticas. Se utilizan detergentes neutros y desinfectantes tipo clorhexidina o amonios cuaternarios.
- Desinfección de alto nivel: para bandejas, inyectoros, bombas y piezas que puedan tener contacto directo con fluidos. Requiere soluciones como glutaraldehído o peróxidos activados.



“La limpieza y desinfección correctas reducen el 70% de los riesgos de transmisión de infecciones por contacto indirecto.”

Cuidados de los equipos

Calibración regular en equipos de hemodinámica

La calibración de equipos en salas de hemodinámica garantiza que los sistemas utilizados, como el angiógrafo, los monitores de presión, inyectores automáticos, y equipos de fluoroscopia, funcionen con exactitud.

¿Qué es la calibración?

Es el proceso de comparar un equipo médico con un estándar de referencia trazable (nacional o internacional), con el fin de detectar desviaciones en sus mediciones y corregirlas.



Cuidados de los equipos

Calibración regular en equipos de hemodinámica

¿Por qué es importante?

- Evita errores diagnósticos causados por imágenes distorsionadas o datos incorrectos.
 - Reduce riesgos para el paciente al evitar exposiciones innecesarias.
 - Prolonga la vida útil del equipo al mantener su sistema operativo optimizado.
 - Cumple con las normativas de acreditación hospitalaria y estándares internacionales.



Cuidados de los equipos

Prevención de golpes y movimientos bruscos: brazo en C y mesa radiotransparente

Son herramientas fundamentales para realizar procedimientos con guía fluoroscópica. Dado que estos dispositivos son delicados, precisos y de alto costo, es esencial evitar golpes o movimientos bruscos que puedan afectar su funcionamiento.

¿Por qué es importante evitar golpes y movimientos bruscos?

Es importante para evitar:

- Desalineación del sistema de imagen.
- Dañar componentes electrónicos sensibles.
- Errores en la adquisición de imagen.
- Riesgos de seguridad .
- Altos costos de reparación y posibles interrupciones de servicio.



Cuidados de los equipos

Control de temperatura y humedad

El control de temperatura y humedad es esencial en salas de hemodinámica no solo por razones de bioseguridad, sino también para preservar los componentes electrónicos sensibles de equipos como el angiógrafo, el brazo en C, monitores y sistemas de fluoroscopia.



¿Por qué es importante controlar la temperatura y la humedad?

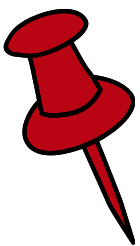
- El calor excesivo acelera el desgaste de circuitos electrónicos.
- La humedad elevada favorece la condensación de agua sobre tarjetas electrónicas.
- Ambientes fríos sin humedad controlada pueden generar fallas en sistemas ópticos o motores eléctricos.

Cuidados de los equipos

Control de temperatura y humedad

Consecuencias de mal control ambiental

Problema ambiental	Posible daño al equipo
Temperatura > 25 °C	Sobrecalentamiento, apagado automático, artefactos de imagen
Humedad > 65%	Condensación, corrosión de circuitos, fallas eléctricas
Humedad < 30%	Descargas estáticas, daño a sensores digitales
Variaciones bruscas	Dilatación/contracción de piezas electrónicas



“La temperatura debe mantenerse entre 18 °C y 20 °C con humedad relativa entre 50-60%”

Competencias del licenciado

Competencia técnica-operativa

Capacidad para manejar equipos como el angiógrafo, inyector de contraste, sistema PACS, así como conocer y ajustar parámetros técnicos (KV, mA, FPS) para obtener imágenes diagnósticas durante procedimientos como angioplastias, embolizaciones y cateterismos.

"El licenciado realiza funciones dentro de la sala de hemodinámica tales como: controlar el equipo de fluoroscopia y asistir técnicamente al médico durante los procedimientos diagnósticos y terapéuticos."



Competencia en protección radiológica

Dominio de las normas de seguridad radiológica, aplicación del principio ALARA, uso y supervisión del equipo de protección personal, control de dosis absorbida por paciente y personal.

"Se identificó la necesidad de reforzar el uso adecuado de equipos de protección personal y la dosimetría por parte del licenciado."

Competencia comunicativa y de trabajo en equipo

Interacción constante con cardiólogos intervencionistas, enfermeros y anestesistas, asistencia durante el procedimiento y comunicación clara para lograr un flujo eficiente en la sala.

"El licenciado en radiología actúa como puente entre el diagnóstico por imagen y la intervención terapéutica, facilitando el trabajo multidisciplinario."



Competencia académica y de formación continua

Participar en procesos de capacitación constante sobre nuevas tecnologías, técnicas radiológicas y actualización de protocolos.

"Se recomienda incorporar formación específica en hemodinámica dentro del plan de estudios de la carrera."

Recomendaciones y buenas prácticas

- Formación continua y capacitación especializada
- Participar en programas de actualización técnica y científica sobre procedimientos hemodinámicos.
- Fortalecimiento de la protección radiológica
- Aplicar de forma estricta el principio ALARA en cada procedimiento.
- Protocolos de asepsia y bioseguridad
- Cumplir con las normas de asepsia y esterilidad en la preparación de equipos e insumos.
- Fortalecimiento de las habilidades blandas como: trabajo colaborativo, empatía, inteligencia emocional y comunicación efectiva.
- Participar activamente en la planificación del procedimiento con el equipo multidisciplinario (médicos, enfermeros, anestesistas).
- Documentación y trazabilidad técnica.
- Registrar imágenes de forma ordenada y clara en el sistema PACS.
- Uso de la cartilla digital como herramienta pedagógica.
- Utilizar esta cartilla como guía de referencia en prácticas clínicas o simuladas.



Referencias bibliográficas

- ACIST. (2021, 1 de octubre). ACIST launches HDI High-Definition IVUS System. Diagnostic and Interventional Cardiology (DAIC). <https://www.dicardiology.com/product/acist-launches-hdi-high-definition-ivus-system>
- Agencia Internacional de Energía Atómica (AEA). (2018). Radiation Protection of Patients (RPOP). <https://www.iaea.org/resources/rpop>
- Agimed. (s.f.). Angiógrafo Azurion 3. <https://agimed.com.ar/producto/angiografo-azurion-3/>
- Argüelles-Pérez, C., et al. (2020). Los 5 principios hemodinámicos del Dr. Pinsky. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo, 20(1), 45–49. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2019.10.001>
- Burkett, E., Campos, E., De Gracia, L., De León, D., Gantes, E., González, A., & González, H. (s.f.). Historia de la Hemodinámica en Panamá [Presentación de PowerPoint]. Documento proporcionado por el director técnico Alcibiades González.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020). Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. U.S. Department of Health & Human Services. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/index.html>
- Correa-Polo, S. A., Ramírez, A., & Martínez, Y. (2024). Guía de protección radiológica para personal de salud expuesto a radiación ionizante en hemodinamia. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(3), 6753–6776. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11873
- DCD Products. (s.f.). Monitor Edwards Vigilance™ II. <https://www.dcdproducts.com.ar/mobile/detalle.php?d=88&s=>
- De Albóniga-Chindurza, A., Ortega-Quintanilla, J., Moniche, F., Román, L. S., Zapata-Arriaza, E., Escudero-Martínez, I., ... & González, A. (2022). Trombectomía con aspiración por captura (embaspiración) en el ictus isquémico agudo. Neurología, 39(7), 530–539. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2021.09.017>
- DICOM México. (s.f.). ¿Qué es un sistema PACS y qué significa PACS? <https://dicommexico.com/que-es-un-sistema-pacs-y-que-significa-pacs/>
- Dr. Hornez, E. (2022, julio 11). Angiografías periféricas. <https://drerickhornez.com/angiografias-perifericas/>
- Eduardo, B. A., Luis, R. R. J., Rita, R. L. M., & Margarita, T. A. R. (s. f.). Embolización en sangrado digestivo bajo por radiología intervencionista. Revista de Gastroenterología de México. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032019000300243
- Escudero, J. R., et al. (2021). Ultrasonido intravascular en la práctica intervencionista. Revista Española de Cardiología Intervencionista, 10(2), 75–82.
- Excellence Urology. (2023, abril 12). Criocirugía o crioablación. <https://excellence-urology.com/criocirugia-crioablacion>
- García-Campos, J. (2021). Exposición ocupacional a radiaciones ionizantes en médicos intervencionistas que emplean fluoroscopia [Tesis de maestría, Universidad Complutense de Madrid]. <https://hdl.handle.net/11000/27176>
- GE Healthcare. (2021). C-Arm Maintenance and User Safety Guide.
- GE Healthcare. (2021). Preventive Maintenance Guidelines for Imaging Equipment.
- Grupo Cervi. (2020, septiembre 23). Arco en C General Electric 9800. <https://grupocervi.com/2020/09/23/arco-en-c-general-electric-9800/>
- Gómez, R. M., et al. (2021). Actualización de las recomendaciones sobre requisitos y equipamiento en cardiología intervencionista. REC: Interventional Cardiology, 3(1), 33–44.
- Gómez, R. M., Pérez, D. C., & Segovia, F. A. (2021). Actualización de las recomendaciones sobre requisitos y equipamiento en cardiología intervencionista. REC: Interventional Cardiology, 3(1), 33–44. <https://doi.org/10.24875/RECICE.M20000170>
- Hegarty, N. J., & Lee, J. H. (2022). Image-guided ablation techniques in oncology: current trends and future directions. Journal of Interventional Oncology, 10(2), 45–56.
- IAEA (International Atomic Energy Agency). (s. f.). Radiation Protection in Interventional Procedures – Training Material. <https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/interventional-procedures>

Insight Medical. (s.f.). VivoHeart™ IVUS Console. <https://insight-med.com/product/204.html>

Instituto Nacional de Imágenes Biomédicas y Bioingeniería (NIBIB). (s.f.). Ultrasonido. <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/ultrasonido>

International Electrotechnical Commission. (2023). IEC 60601-1: Medical electrical equipment – General requirements for basic safety and essential performance.

ISO (2016). ISO 13485:2016 – Medical devices – Quality management systems – Requirements for regulatory purposes. International Organization for Standardization.

ITS+ Argentina. (s.f.). Lámparas quirúrgicas: un elemento clave para el éxito de una operación. <https://www.its-salud.com/lamparas-quirurgicas-un-elemento-clave-para-el-exito-de-una-operacion/>

Machado, P. E. C., Pigretti, S. G., Balian, N. R., Luzzi, A. A., Rabellino, J. M., Peralta, O. A., ... & García-Mónaco, R. D. (2016). Trombectomía mecánica en el tratamiento del accidente cerebrovascular isquémico: experiencia de un centro de alta complejidad en Argentina. *Neurología Argentina*, 8(3), 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2016.02.011>

Manual de Hemodinámica e Intervencionismo Cardíaco (2.ª ed.). (2008). Sociedad Española de Cardiología.

Master Medical. (s.f.). Lámpara para cirugía Aurora Four. <https://mastermedical.mx/producto/lampara-para-cirugia-aurora-four/>

Medela. (s.f.). Dominant Flex Surgical Suction Pump. <https://www.medela.com/en-us/surgical-woundcare/solutions/professional-vacuum-systems/dominant-flex-surgical-suction-pump>

MedlinePlus. (s. f.). Embolización - procedimiento. Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. Recuperado el 26 de mayo de 2025, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007277.htm>

Medscape Reference. (2023). Endomyocardial Biopsy Technique and Indications. <https://emedicine.medscape.com/article/158455-overview>

Moreno, R., et al. (2020). Recomendaciones sobre requisitos y equipamiento en cardiología intervencionista. *REC: Interventional Cardiology*, 3(1), 33–44.

Médica Ecuador. (s.f.). Bomba de Succión YX930D. <https://www.medicaecuador.com/productos/equipos-medicos/quiروفano/bomba-de-succion-yx930d/>

Nipro Group. (s.f.). DualPro™ IVUS+NIRS Catheter | NIPRO. <https://www.nipro-group.com/en/our-offer/products-services/dualprotm-ivusnirs-catheter>

Organización Mundial de la Salud. (2016). Radiation protection in interventional procedures. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250370>

Organización Mundial de la Salud. (2021). Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. WHO <https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705>

Organización Panamericana de la Salud. (2021). Requisitos ambientales para equipos médicos electrónicos. Washington, DC: OPS.

Organización Panamericana de la Salud. (2022). Guía de mantenimiento preventivo de equipos médicos. OPS/OMS. <https://www.paho.org/es/documentos/guia-mantenimiento-equipos>

PaxeraHealth. (s.f.). PaxeraRIS - Radiology Information System. <https://paxerahealth.es/products/radiology-information-system-ris/>

Performance Requirements. U.S. Department of Health & Human Services. <https://www.fda.gov>

Proment. (s. f.). Biopsia endomiocárdica por vía venosa braquial. Descripción de la técnica y experiencia en 12 años de 2 centros. *REC: Interventional Cardiology*. <https://recintervcardiol.org/es/miocardiotopias-e-insuficiencia-cardiaca/biopsia-endomiocardica-por-via-venosa-braquial-descripcion-de-la-tecnica-y-experiencia-en-12-anos-de-2-centros>

RadiologyInfo.org. (s. f.). Cateterismo y embolización transcatéter. Sociedad Radiológica de Norteamérica (RSNA). Recuperado el 26 de mayo de 2025, de <https://www.radiologyinfo.org/es/info/cathembol>

RadiologyInfo.org. (s. f.). Radiation safety in interventional radiology and cardiology procedures. Sociedad Radiológica de Norteamérica (RSNA). <https://www.radiologyinfo.org/en/info/safety-xray>

Radiología Blog. (s.f.). Radiología Digital: Entienda el Sistema PACS. <https://radiologia.blog.br/radiologia-digital-entenda-o-sistema-pacs/>

Siemens Healthineers. (2022). Angiography System Technical Manual.

Siemens Healthineers. (2022). Artis zee – System Operator’s Manual.

- Sociedad Española de Cardiología. (2008). Manual de Hemodinámica e Intervencionismo Cardíaco (2ª ed.). Madrid: SEC.
- Sociedad Española de Protección Radiológica. (2020). Guía de protección radiológica en procedimientos intervencionistas. <https://www.sepr.es>
- Técnica Electromédica. (s.f.). Inyector de medio de contraste Salient CT. <https://www.tecnicaelectromedica.com/product/inyector-de-medio-de-contraste-salient-ct/>
- Unidad de Cardiopatías Congénitas (UCC). (2022, junio 14). Desfibrilador automático implantable (DAI). <https://cardiopatiascongenitas.net/arritmias-en-las-cardiopatias-congenitas/marcapasos/desfibrilador/>
- Unidad Integral Clínica Diagnóstica. (s. f.). Implante de marcapasos y desfibriladores. <https://unidadintegralclinicadiagnostica.com/implante-de-marcapasos-y-desfibriladores/>
- Valdés Solís, S., et al. (2023). Ecografía como herramienta en procedimientos vasculares periféricos. Revista Iberoamericana de Diagnóstico por Imagen, 12(2), 120–128.
- Vañó, E., Sánchez, R. M., Fernández, J. M., & Gallego, J. J. (2017). Clinical experience with real-time radiation dose monitoring systems in interventional radiology. Cardiovascular and Interventional Radiology, 40(8), 1190–1198. <https://doi.org/10.1007/s00270-017-1611-2>
- World Health Organization (WHO). (2021). Radiation protection and safety in medical uses of ionizing radiation. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705>