



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA CLÍNICA
AVANZADA CON ÉNFASIS EN CUIDADO QUIRÚRGICO



Especialidad en enfermería clínica avanzada con énfasis en cuidado quirúrgico

TESINA

Título:

MANUAL PARA EL CUIDADO ENFERMERO EN PACIENTE TRANS-CATETERISMO CARDÍACO

PRESENTA:

Licenciado en enfermería

Augusto Olivarez González

**Para obtener el nivel de Especialista en Enfermería Clínica Avanzada
Énfasis en Cuidado Quirúrgico**

DIRECTORA DE TESINA

MCA Gregoria Patricia Muñiz Carreón

San Luis Potosí, S.L.P; marzo 2023



Manual para el Cuidado Enfermero en Paciente Trans-cateterismo Cardíaco por Augusto Olivarez González se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA CLÍNICA
AVANZADA CON ÉNFASIS EN CUIDADO QUIRÚRGICO



Título:

**MANUAL PARA EL CUIDADO ENFERMERO EN PACIENTE TRANS-
CATETERISMO CARDÍACO**

Tesina

Para obtener el nivel de Especialista en Cuidado Quirúrgico

Presenta:

Lic. Enf. Augusto Olivarez González

DIRECTORA

MCA Gregoria Patricia Muñiz Carreón

San Luis Potosí, S.L.P.

Marzo, 2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA CLÍNICA
AVANZADA CON ÉNFASIS EN CUIDADO QUIRÚRGICO



Título:

**MANUAL PARA EL CUIDADO ENFERMERO EN PACIENTE TRANS-
CATETERISMO CARDÍACO**

Tesina

Para obtener el nivel de Especialista en Cuidado Quirúrgico

Presenta:

Lic. Enf. Augusto Olivarez González

Sinodales

Dra. Yolanda Terán Figueroa

Presidente

Firma

Dra. Ma. Del Roció Rocha Rodríguez

Secretario

Firma

MCA Gregoria Patricia Muñiz Carreón

Vocal

Firma

San Luis Potosí, S.L.P.

Marzo, 2023

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a DIOS por la salud, fortaleza, tiempo y dejarme llegar a este punto mas de mi vida personal y profesional.

A MIS PADRES:

Por todo el apoyo que me brindan día a día; a Mi madre (Ninfa) por siempre estar pendiente en todos los momentos de mi vida; a mi Padre (Renato) que siempre esta conmigo espiritualmente y que dio lo mejor de el por sus hijos. Siempre serán lo que más quiero.

A MIS HERMANOS: Renato, Humberto y Sulema

Por saber estar en todos los momentos de mi vida y por la confianza que en mi tienen.

A mi Asesora y Directora: MCA Gregoria Patricia Muñiz Carreón

Por su apoyo, orientación, consejos y conducción durante todo el trayecto de Especialidad y en este trabajo.

A mis Jefas: Rosario López Martínez y Rosario Diaz Diaz

Por su apoyo, palabras, confianza y enseñanzas compartidas durante mis inicios de como profesional.

A mis Docentes-Maestros

Por compartir sus conocimientos y contribuir a mi formación profesional.

A mis Amigos y Compañeros:

Cada uno tiene un lugar importante, les agradezco compartir estos momentos, sus experiencias, sus palabras y apoyo durante este trayecto escolar.

ÍNDICE:

Agradecimientos	
Resumen	
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos	3
III. Justificación	4
IV. Metodología	7
V. Marco Teórico	8
5.1. Antecedentes	8
5.2. Sistema cardiovascular	15
Anatomía	15
Localización del corazón	15
Pericardio	16
Capas de la pared cardíaca	18
Cámaras cardíacas	20
Aurículas	21
Ventrículos	22
Válvulas cardíacas	24
Arterias coronarias	27
Venas coronarias	30
Fisiología	32
Espesor miocárdico y función	32
Histología de las arterias coronarias	32
Circulación pulmonar y sistémica	34
Circulación coronaria	36
5.3. Patología coronaria	36
Cardiopatía coronaria o isquémica	36

Ateroesclerosis	38
5.4. Procedimientos Cardiacos	39
Cateterismo cardíaco- Angioplastia coronaria	40
Cateterismo diagnostico	42
Cateterismo terapéutico	46
Contraindicaciones del cateterismo diagnóstico y terapéutico	54
5.5. Tipos de abordaje	56
Vía de acceso vascular femoral	56
Vía de acceso vascular radial	59
Vía de acceso vascular braquial	62
5.6. Sala de hemodinámica/ hemodinamia	65
Estructura organizacional	67
Características de la sala de hemodinámica	67
Ubicación, dimensiones y estructura	68
Instalación y equipos	69
5.7. Preparación del paciente	72
Consentimiento para el procedimiento	72
Comunicación con los pacientes	73
Atmosfera del laboratorio	74
Preparativos en el laboratorio	78
Preparativos del paciente en sala de cateterismo	80
Tiempo muerto/ fuera	80
Consideraciones sobre sedación, anestesia y analgesia	82
Preparación del sitio de acceso vascular	82
Preparación del campo estéril y vestido del paciente	83
5.8. Preparación de la mesa quirúrgica para cateterismo	84
5.9. Complicaciones en cateterismo cardíaco	87
Complicaciones vasculares locales	88
Complicaciones mayores	92
5.10. Manual	99

Manual de procedimientos	99
Objetivos del manual de procedimientos	100
Elementos que integran el manual de procedimientos	100
5.11. Proceso cuidado enfermero	103
VI. Resultados	108
6.1. Manual para cuidado enfermero en el paciente trans- cateterismo cardíaco	108
VII. Conclusiones	110
VIII. Referencias Bibliográficas	111
IX. Apéndices	118
Apéndice A: Cronograma de Actividades	118
Apéndice B: Listado de Literatura Consultada	119
Apéndice C: Manual para el Cuidado Enfermero en Paciente Trans- Cateterismo Cardíaco	126

RESUMEN

Introducción: Los procedimientos quirúrgicos son comunes en nuestro ejercicio profesional, por ello la especialización de enfermería en área Quirúrgica es primordial para brindar cuidados específicos, con bases científicas, humanísticas; generando atención integral durante el perioperatorio. El cateterismo cardíaco es uno de ellos, en el cual la exploración invasiva permite el estudio anatómofuncional del corazón, grandes vasos y arterias coronarias mediante la introducción de un catéter en dichas estructuras. En México, en 2016 hubo 97,743 defunciones por enfermedades isquémicas del corazón. En el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (2005-2009) de 19,903 estudios de cateterismo diagnóstico realizados, 5.5% fue por enfermedad valvular aórtica.

Dentro de áreas perioperatorias encontramos procedimientos terapéuticos como los de hemodinamia, por ello surge la necesidad de elaborar e implementar un Manual para cuidado de enfermería en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco, con la finalidad de proporcionar una guía al personal durante la realización de dichas intervenciones, y brindar cuidados de calidad.

Objetivo: Diseñar un manual para brindar cuidados e intervenciones de enfermería a pacientes Trans-Cateterismo Cardíaco, para mejorar la calidad de la atención brindada con fundamento teórico y científico.

Material y Métodos: Revisión bibliográfica documental establecida en bases de datos y buscadores: Google Académico, pubMed, TesiUnam, Elsevier y otros.

Resultados: Se elabora “Manual para cuidado enfermero en paciente trans-cateterismo cardíaco”, con planes de cuidados de los diagnósticos prioritarios,

según la interrelación NANDA-NOC-NIC; enfocado en funciones de enfermería quirúrgica.

Conclusión: Enfermería en Hemodinamia y sus procedimientos debe poseer capacidades teórico-prácticas para poder desempeñarse adecuadamente, recibir capacitación constante para la realización de sus funciones adecuadas y brindar cuidados de calidad, fundamentados en evidencia científica para el manejo y cuidado enfermero de pacientes sometidos a cateterismo cardiaco.

Palabras clave: Cateterismo Cardiaco, Atención de enfermería, Manual, Cuidados Intraoperatorios.

SUMMARY

Introduction: Surgical procedures are common in our professional practice, so the specialization of nursing in the Surgical area is essential to provide specific care, with scientific, humanistic bases; generating comprehensive care during the perioperative period. Cardiac catheterization is one of them, in which invasive exploration allows the anatomofunctional study of the heart, large vessels and coronary arteries by introducing a catheter into these structures. In Mexico, in 2016 there were 97,743 deaths from ischemic heart disease. In the Institute National of Cardiology of Ignacio Chávez (2005-2009) 19,903 diagnostic catheterization studies performed, 5.5% were due to aortic valve disease.

Within perioperative areas we find therapeutic procedures such as hemodynamics, so there is a need to develop and implement a Manual for nursing care in patients undergoing cardiac catheterization, to provide guidance to staff during the performance of such interventions and provide quality care.

Objective: Design a manual to provide nursing care and interventions to Trans-Cardiac Catheterization patients, to improve the quality of care provided with theoretical and scientific foundation.

Material and Methods: Documentary bibliographic review established in databases and search engines: Google Scholar, PubMed, TesiUnam, Elsevier and others.

Results: "Manual for nursing care in trans-cardiac catheterization patient" was elaborated, with care plans of the priority diagnoses, according to the NANDA-NOC-NIC interrelation; Focused on surgical nursing functions.

Conclusion: Nursing in Hemodynamics and its procedures must possess theoretical-practical capacities to be able to perform adequately, receive constant training to perform their appropriate functions and provide quality

care, based on scientific evidence for the management and nursing care of patients undergoing cardiac catheterization.

Key words: Cardiac catheterization, Nursing care, Manual, Intraoperative Care.



I. INTRODUCCIÓN

Actualmente los procedimientos quirúrgicos se presentan en mayor proporción en nuestro quehacer cotidiano, por ello la especialización de enfermería en el área quirúrgica es indispensable para brindar cuidados específicos, con bases científicas, humanísticas y así dar como resultado una atención integral al paciente durante el periodo perioperatorio.

Uno de los procedimientos más comunes y la mejor manera de diagnosticar las enfermedades de las arterias coronarias es angiografía coronaria-cateterismo cardíaco. El procedimiento de cateterismo cardíaco se utiliza para pacientes con cardiopatía isquémica, enfermedad de las arterias coronarias, válvulas cardíacas y cardiopatías congénitas porque tiene una amplia gama y ventajas de poco tiempo¹.

Enfermería en su actuar diario se ve involucrada en múltiples áreas y dentro de ellas desarrolla diversas funciones de cuidado y atención a los pacientes. El cateterismo cardíaco es una exploración invasiva que permite el estudio anatómico y funcional del corazón, los grandes vasos y arterias coronarias mediante la introducción de un catéter en dichas estructuras². Este hecho requiere, por parte de enfermería, la adquisición de habilidades y conocimientos teóricos, técnicos y praxiológicas propios de hemodinámica, metodología científica y de recursos materiales y humanos.

En los últimos 20 años, el trabajo en el laboratorio de Hemodinámica ha sufrido una profunda transformación y, sin abandonar su finalidad diagnóstica, los procedimientos intervencionistas han adquirido un papel protagonista. La funcionalidad del laboratorio de hemodinámica ha evolucionado desde el estudio de la anatomía y función cardiaca, con finalidades únicamente diagnósticas y de evaluación de potenciales candidatos para la cirugía, a una vertiente terapéutica de tratamiento intervencionista percutáneo. A medida que



han ido apareciendo nuevas modalidades diagnósticas y terapéuticas dentro del laboratorio, los requerimientos humanos y técnicos, así como el nivel de formación y competencia del personal han ido creciendo espectacularmente².

Dentro de las áreas perioperatorias nos encontramos con procedimientos terapéuticos como los de hemodinamia, es por ello que surge la necesidad de elaborar e implementar un manual para el cuidado de enfermería en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco, con la finalidad de servir de guía al personal durante la preparación de los campos y mesas quirúrgicas para la realización de dichas intervenciones, y con ello brindar cuidados de calidad a nuestros pacientes.



II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Diseñar mediante investigación documental, un manual de referencia para brindar cuidados e intervenciones de enfermería a pacientes adultos trans-cateterismo cardíaco, para mejorar la calidad de la atención brindada con fundamento teórico y científico.

2.2. Objetivos Específicos

- Analizar literatura disponible sobre el manejo y cuidado enfermero de pacientes sometidos a cateterismo cardíaco.
- Delimitar el procedimiento de cateterismo cardíaco, intervenciones de enfermería realizadas durante el procedimiento, mediante el análisis y desglose de la información recabada.
- Verificar las condiciones óptimas, técnicas estériles y asépticas para la realización de cateterismo cardíaco.



III. JUSTIFICACIÓN

En las últimas dos décadas se ha registrado un incremento en la incidencia de las Enfermedades No Transmisibles (ENT) en la mayoría de los países del mundo, independientemente de su nivel de ingreso. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 70% de las 56.4 millones de muertes en el mundo en 2016 fueron ocasionadas por las ENT. Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte alrededor del mundo. De acuerdo con la OMS, este bloque agrupa distintas entidades: enfermedad coronaria (que incluye infarto agudo al miocardio), enfermedad vascular cerebral (EVC), enfermedad arterial periférica, enfermedad reumática del corazón, enfermedades congénitas cardíacas, y trombosis venosas y pulmonares³.

En México, el sistema nacional de salud señala que la cardiopatía isquémica y la diabetes mellitus 2 (DM₂) son dos de los más grandes problemas de salud pública. La cardiopatía isquémica afecta sobre todo a los hombres de mediana y avanzada edad y su mortalidad es 20% más alta en los hombres que en las mujeres. En 2016 hubo 97,743 defunciones por enfermedades isquémicas del corazón. En el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (INCAR) (periodo 2005-2009) de 19,903 estudios de cateterismo diagnóstico realizados, el 5.5% fue por enfermedad valvular aórtica. Se calcula que en 2010 el costo mundial de la EVC fue de 863 miles de millones de dólares, y este aumentará a 1.04 billones de dólares para 2030³. En el segundo trimestre de 2021 (abril-junio) el INCAR registro como primera causa de morbi-mortalidad a las enfermedades isquémicas del corazón con un 28.19% y 23.33% respectivamente⁴.

En el estado de San Luis Potosí, los registros de mortalidad por ENT en los últimos diez años muestran incrementos en los decesos por DM₂ de 29.7% y por Enfermedades Isquémicas del Corazón (EIC) de 30.6%, lo que ha



colocado a ambas enfermedades dentro de las tres primeras causas de muerte en la entidad⁵.

La tasa de incidencia acumulada de EIC de 1996-2011 fue de 806.0 con una media de 50.4. La tendencia mostró un aumento no significativo de la patología con un nuevo caso por 100 000 habitantes/año. De manera general, la huasteca fue la zona más afectada, representando el 40.17% de la tasa de incidencia acumulada de diabetes y el 34.68% de las cardiopatías isquémicas. La tasa de incidencia acumulada de EIC por municipio mostro que Ciudad valles, Cerritos y San Luis Potosí registraron las tasas más altas, mientras que cerro de san pedro, Mezquitic y Ciudad Fernández mostraron las más bajas. A partir de la estimación lineal, 9 municipios (16%) se identificaron con tendencias significativas: 5 a la disminución y 4 al incremento; de los 4 con tendencia al aumento de nuevos casos, 3 se localizan en la huasteca: Tamuín, San Martín Chalchicuautla y Ciudad Valles y uno en región media: Rioverde⁵.

Se realizó un estudio ecológico retrospectivo durante el periodo 2013-2015 en la ciudad de San Luis Potosí (México). Se utilizaron bases de datos secundarias con indicadores oficiales de los 58 municipios, los cuales corresponden a los años 2000, 2005 y 2010. Estos se obtuvieron de distintas fuentes para la tasa anual de incidencia de EIC. Se analizaron 8 indicadores a nivel municipio, por medio de los métodos de análisis de componentes principales, modelos de ecuaciones estructurales, modelaje dinámico y software de simulación. Finalmente, los escenarios de la tasa de incidencia de la EIC muestran un crecimiento exponencial (de 122.8 en el año 2000 a 298 en 2025); esto es el resultado de la interacción de los factores analizados, considerando el peso que cada uno de ellos representa para la tasa de incidencia de la EIC, mismo que fue estimado por el modelo estructural de trayectorias causa-efecto, así como la variación de los mismos en el tiempo⁶.



Este resultado no indica que se tenga la certeza de que los escenarios van a suceder, más bien es una aproximación a una posible realidad de este grave problema de salud en el Estado de San Luis Potosí, en el que resalta que el orden jerárquico de los factores de riesgo que afectan a la tasa de incidencia de la EIC es: edad 60-64, edad 50-59, autos, edad 45-49 y femenina⁶.

Es de suma importancia para los profesionales de enfermería especializados en área quirúrgica contar con manuales, donde fundamenten científicamente sus habilidades teórico-prácticas, con la finalidad de dar respuesta a necesidades y brindar cuidados a pacientes sometidos a cateterismo cardíaco, se realiza esta investigación y como resultado un manual para guiar el actuar de enfermería quirúrgica al participar en dichos procedimientos; y ejecutar los conocimientos obtenidos de la práctica clínica, basados en la evidencia científica.



IV. **METODOLOGÍA**

La Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada (EECA) en la Facultad de Enfermería y Nutrición de la UASLP determina el desarrollo de un trabajo en modalidad de tesina para obtener el diploma de especialidad, dicho trabajo es elaborado por el estudiante durante el periodo comprendido de la especialidad (marzo de 2022 a febrero de 2023), con apoyo y asesoramiento de un director de tesina.

Para la selección del tema se sometió al comité de la EECA el título, el cual fue aprobado en sesión ordinaria. Con el director de tesina se delimito el tema y estructura del mismo.

Es una revisión bibliográfica documental, utilizando bases de datos y buscadores como: Google Académico, PubMed, TesiUnam, Elsevier y otros; la búsqueda se realizó con las siguientes combinaciones de palabras clave: manual de referencia, atención de enfermería y cateterismo cardiaco; en otro buscador se utilizaron las siguientes: nursing care y cardiac catheterization y finalmente la última combinación fue: enfermería y cateterismo. Lo anterior teniendo como base y referencia el Proceso de Cuidado de Enfermería. Para el desarrollo del trabajo documental se contó con un cronograma donde se estipularon asesorías electrónicas y presenciales. (Apéndice A)

Recursos Materiales: Computadora portátil, USB, libros, artículos de investigación.

Recursos Humanos: Estudiante de EECA énfasis en cuidado quirúrgico y asesor o director de tesina

Recursos Financieros: Para la elaboración del protocolo y realización del manual se requirió financiamiento por parte del estudiante de la EECA y la obtención de beca Conacyt, debido a los gastos implicados.



V. MARCO TEÓRICO

5.1. Antecedentes

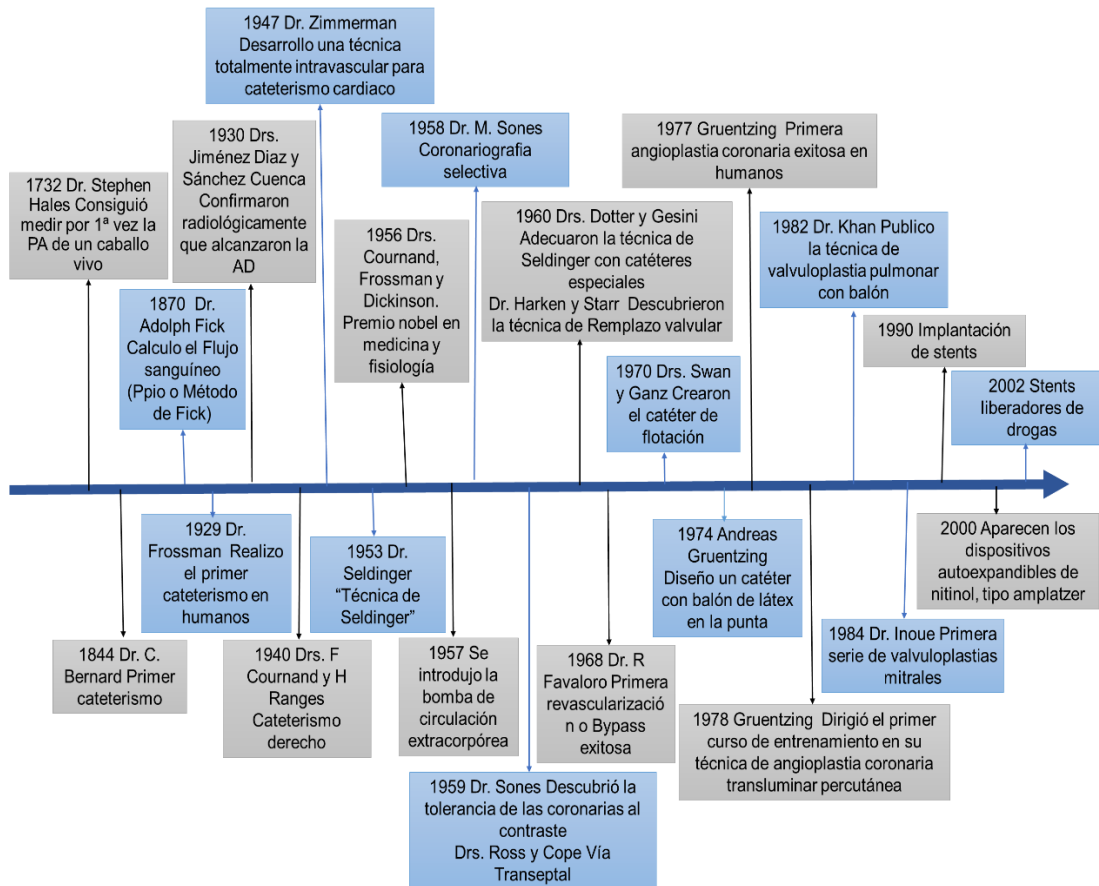


Imagen 1: Historia y Evolución de Cateterismo Cardíaco, Fuente: Elaboración Propia

La cardiología intervencionista es una especialidad relativamente nueva, sí bien comienza en el siglo XIX, la mayor parte de su historia se desarrolla en estos últimos años con la angioplastia y la colocación de stents, constituyéndose en una especialidad en constante crecimiento. Se trata de una subespecialidad de la cardiología que hoy se engloba dentro de la cardiología intervencionista y que comprende diferentes procedimientos tanto con fines diagnósticos como terapéuticos y que son aplicados no sólo a la



patología cardiovascular, sino que ayudan a especialidades de medicina interna y/o quirúrgicas. Los estudios realizados en las salas de cardiología intervencionista y hemodinámica son hoy por hoy herramientas indispensables para la toma de decisiones en numerosas patologías².

El primer cateterismo fue realizado a un caballo por el Doctor (Dr.) C. Bernard en 1844; aunque, ya en el año 1732 aparece descrito un procedimiento, realizado por el Dr. Stephen Hales que consiguió medir por primera vez la presión arterial de un caballo vivo, mediante un tubo de vidrio y la tráquea de un ganso. El Dr. Claude Bernard fue el primero en realizar la técnica de cateterismo en animales vivos, lo hacía desde los vasos periféricos insertando un termómetro de mercurio en la arteria carótida de un caballo, a través de la válvula aórtica hasta el ventrículo izquierdo (VI) y por la yugular al ventrículo derecho (VD). En este período se describen con gran detalle los procedimientos para el cateterismo venoso y arterial de muchos animales en los cuales se medían presiones intracardíacas. A partir de su trabajo el cateterismo se convirtió en el estándar de referencia aceptado por los fisiólogos para el estudio de la hemodinámica cardiovascular².

Adolph Fick, médico y fisiólogo, en el 1870 realizó el cálculo del flujo sanguíneo que junto con las mediciones de presiones intracardíacas constituyeron estudios detallados del corazón y la circulación de la sangre en animales, (Principio o Método de Fick). El Dr. Werner Forssman (1904-1979), se interesó por el cateterismo cardíaco después de experimentar en cadáveres humanos, advirtió lo fácil que era guiar un catéter urológico desde la vena del brazo hacia la aurícula derecha con el mismo objetivo de inyectar drogas intracardíacas; descubriendo así, el potencial diagnóstico del cateterismo².

En 1929 el Dr. Werner Forssmann con 25 años, realizó el primer cateterismo en humanos introduciéndose el mismo un catéter urológico por venas de su antebrazo. Se describe que después de haber logrado avanzar el catéter



dentro de su cuerpo, camino hasta el laboratorio de rayos X y por primera vez en la historia se tomó una radiografía de tórax con un catéter insertado dentro del corazón humano. Con su experimento pretendía buscar un acceso directo al corazón, y de esa forma poder tener una vía de aplicación de medicamentos intracardiacos durante las cirugías. Aunque, en realidad demostró la relativa facilidad y seguridad con que se podía introducir catéteres dentro del sistema cardiovascular, y refuto el concepto médico que en ese momento imperaba, en que se consideraba que la entrada de cualquier objeto en el corazón era fatal. Aunque pasaron más de 10 años para que se le diera importancia a su trabajo, en ese momento inauguro una era de posibilidades para estudios de diagnósticos cardiovasculares⁷.

En el año 1930, los Doctores Jiménez Díaz y Sánchez Cuenca confirmaron, radiológicamente, que alcanzaron la aurícula derecha (AD) desde una vena del brazo por medio de una cánula y un catéter uretral. También, midieron el contenido de oxígeno en venas periféricas y AD, así como la diferencia arteriovenosa. El Dr. O. Klein, en Praga determinó el volumen minuto cardíaco aplicando el principio de Fick. A comienzo de la década de los 40, los Doctores Andrés Frederic Cournand y Hilmert Ranges, trabajaron en New York con el Dr. Dickisón Richards, emprendieron una investigación sistemática y comprensible de la función cardiaca en personas normales y enfermas, utilizando el cateterismo derecho. Hicieron muchos avances técnicos, incluyendo diseño y construcción de catéteres con características semejantes a los actuales; equilibrio entre flexibilidad y rigidez para favorecer la maniobrabilidad. Junto al Dr. Richard Riley proyectan una cánula con aguja especial para insertar en las arterias humeral y femoral².

André Cournand, Dickinson Richard y Werner Forssmann, compartieron el premio nobel en el año 1956 en medicina y fisiología, en reconocimiento a su contribución por el cateterismo cardiaco. Con motivo de ese acto el Dr.



Cournand expreso en su discurso “el catéter cardíaco es la llave de la cerradura”⁷.

En el año 1947 el Dr. Zimmerman, desarrolló una técnica totalmente intravascular para el cateterismo cardíaco izquierdo en humanos. Repercutía al cateterismo retrógrado del ventrículo izquierdo desde la arteria cubital, en un paciente con insuficiencia aórtica grave. Más tarde, junto a sus colaboradores realizaron el cateterismo simultáneo de las cavidades cardíacas izquierda y derecha. En el año 1953, el Dr. Seldinger describió otra técnica para la introducción de catéteres hacia las cavidades izquierdas y derechas intracardiacas. Esta técnica está vigente actualmente es la llamada “Técnica de Seldinger”².

El abordaje quirúrgico de las cardiopatías, inicio a principios del siglo XX en Francia con los experimentos y prácticas en animales del Dr. Alexis Carrel. Los estudios que realizó el Dr. Carrel sentaron las bases para que 40 años después iniciara la cirugía cardíaca en humanos.

En 1957 se introdujo la bomba de circulación extracorpórea que permitió realizar cirugías con el corazón en reposo (Corazón sin latidos)⁷. En el año 1958, el Dr. M. Sones en la Cleveland Clinic desarrolló un procedimiento de coronariografía selectiva con amplificación apropiada de imágenes y amplificación óptica con técnica de cine de alta velocidad. En el 1959, trabajando con un paciente valvular descubrió, accidentalmente, que el catéter había entrado en la coronaria derecha, con 30 ml de contraste esperó que el corazón fibrilará, hecho que no ocurrió, descubriendo así la tolerancia de las coronarias al contraste. El Dr. se dedicó a perfeccionar la técnica de generar imágenes diagnósticas de alta calidad de las arterias coronarias con catéteres de diseño especial y forma selectiva para el abordaje de cada arteria coronaria de manera más segura. Junto con el Dr. Shirey, fijaron el estándar de referencia para evaluar las coronarias con fines diagnósticos o de



investigación. Este fue el principio de la cirugía de revascularización coronaria, y más tarde de la angioplastia coronaria².

Más tarde, año 1959 y por separado; los Doctores John Ross y Constantin Cope, basándose en la técnica de Seldinger, idearon la vía transeptal para abordar las cavidades cardiacas. Los Doctores John M. Brockenbrough y Eugene Braunwald modificaron la aguja transeptal para que fuera más estrecha en sus últimos centímetros, pasando del calibre 18 al 21; para evitar complicaciones si se hacía una punción inadecuada.

En el año 1960, los doctores Charles Dotter y Godofredo Gensini adecuaron la técnica de Seldinger con catéteres especiales. Con la introducción de la bomba de circulación extracorpórea se estableció el cateterismo diagnóstico como prueba para confirmar previamente lesiones clínicas, antes de la cirugía, en cardiopatías valvulares o congénitas. En los años siguientes, se logró medir la presión de enclavamiento pulmonar ocluyendo con balones dicha arteria. Comenzaron a usarla los doctores Lategola y Rahn como técnica para la evaluación preoperatoria de la función pulmonar, desarrollaron un catéter autoguiable hasta la arteria pulmonar².

Con esta nueva tecnología en 1960 el Dr. Harken en USA y el Dr. Starr en Europa, describieron la técnica de remplazo valvular estableciendo el inicio la corrección quirúrgica de malformaciones valvulares congénitas y o adquiridas. Igualmente se estableció que el cateterismo era un estudio obligatorio para confirmar el diagnóstico y obtener información que ayudaría a planear la cirugía. Durante los estudios de cateterismo se realizaban análisis de la circulación coronaria en forma indirecta. Se inyectaba medio de contraste en la raíz de la aorta dejando que se llenaran las arterias coronarias en forma pasiva y de esta forma se estudiaba las arterias coronarias epicardicas⁷.

En 1968 en Cleveland el Dr. René Favaloro junto con un equipo de médicos e investigadores, realizaron la primera cirugía de revascularización o Bypass



exitosa. Desde su inicio hasta la actualidad, el implante de puentes aorto-coronarios se realiza con el corazón en paro y con apoyo de circulación extracorpórea en mayor o menor grado. Con la cirugía se colocan injertos de vena que conectan la aorta a la arteria coronaria y “saltan” el sitio de la obstrucción (Puente aorto-coronarios). De este modo se proporciona flujo de sangre oxigenada al segmento del corazón con flujo insuficiente y se obtiene alivio de los síntomas y mejoría de la función del corazón. En la actualidad los injertos se tratan de realizar con el mayor número de puentes arteriales. La cirugía de Bypass tuvo un gran impacto, por el beneficio que ofrecía a los pacientes con una enfermedad tan incapacitante y mortal, y que hasta ese momento no se tenía mucho que ofrecer para aliviar los síntomas⁷.

En el año 1970, los Drs. Swan y Ganz crearon el catéter de flotación, técnica fiable, rápida y segura para monitorizar la presión de llenado del ventrículo izquierdo y el cálculo del volumen minuto. Es una técnica también vigente en nuestros días². En 1974 Andreas Gruentzig modificó el sistema de catéter de Dotter y diseñó un catéter con un balón de látex en la punta. Con este balón llegó a realizar de forma exitosa y con buen control la dilatación de las obstrucciones en las arterias de las piernas, estableciéndose el inicio de la angioplastia transluminal con balón. Posteriormente el mismo miniaturizó el balón para realizar el mismo procedimiento de dilatación en arterias coronarias. Después de realizar experimentos en perros y en cadáveres, en 1977 realizó la primera angioplastia coronaria exitosa en seres humanos, durante un procedimiento intraoperatorio realizado en la ciudad de San Francisco junto con los Drs. Myler y Hanna. La angioplastia coronaria causó un enorme impacto y se estableció como una alternativa mínimamente invasiva a la cirugía de Bypass⁷.

El mismo Gruentzig en 1978 dirigió el primer curso de entrenamiento en su técnica de angioplastia coronaria transluminal percutánea a 28 cardiólogos en Zúrich, Suiza. Posteriormente dirigió 5 cursos a grupos internacionales de



cardiólogos y radiólogos y en 1980 emigro a Atlanta como director del departamento de cardiología intervencionista en la Universidad de Emory⁷.

En el año 1979-80 nuevas experiencias de los Drs. Semb y Labadibi, sí bien ya se habían hecho algunas valvuloplastias aórticas y mitrales en los 60. Es en 1980 cuando alcanzan aceptación mundial y en el 1984 el Dr. Inoue presenta la primera serie de valvuloplastias mitrales utilizando el balón que lleva su nombre, también se describió la primera valvuloplastia en patología aórtica de origen congénito².

En el año 1982 el Dr. Khan, publicó la técnica de valvuloplastia pulmonar con balón, vigente actualmente. Hacia los 90 la implantación de stents para los pacientes con recoartación de aorta. En el año 2000 aparecen los dispositivos auto expansibles de nitinol, tipo Amplatz. Estos dispositivos permiten actualmente todo tipo de cierres arteriosos, ventriculares, auriculares y de fístulas arteriovenosas. En el 2002 se empieza a comercializar los stents liberadores de drogas: rapamicina paclitaxel, sirolimus o tacrolimus, minimizando “el talón de Aquiles” que supone la reestenosis de los stents en las angioplastias, logrando mejores resultados, en conjunción con drogas antiagregantes y anticoagulantes por otras vías de administración².

El equipo de adquisición de imágenes coronarias también experimento enormes avances logrando cada vez imágenes más claras y con mayor resolución que permite ver mejor los detalles del árbol coronario. En los primeros angiogramas, el tubo de rayos estaba fijo en el suelo y el intensificador de imágenes fijado al techo. Esto obligaba al operador a girar al paciente para obtener las distintas proyecciones. Las imágenes obtenidas durante el estudio eran grabadas en películas de 35 mm que, luego de un proceso de revelado, el médico podía ver para analizar el procedimiento realizado. Esto significaba un considerable tiempo entre la finalización del estudio y la revisión por parte del médico⁷.



La llegada de la reveladora automática permitió reducir dicho tiempo. Además, las mejoras tecnológicas fueron uniendo el tubo de rayos con el intensificador de imágenes en un arco con la capacidad de girar alrededor del paciente para lograr verlas desde distintos ángulos. Las imágenes eran captadas en un sistema analógico y almacenadas en videos VHS. Con el advenimiento de la angiografía digital, la película de video fue reemplazada por el CD-ROM, y las imágenes obtenidas mejoraron en calidad y definición. En la actualidad y gracias a los avances tecnológicos los angiógrafos permitieron obtener imágenes angiográficas vasculares tanto coronarias como de vasos periféricos en tres dimensiones (3D)⁷.

5.2. Sistema cardiovascular

Anatomía

Localización del corazón

El corazón es un órgano relativamente pequeño, casi del tamaño (pero no de la misma forma) que un puño cerrado. Mide alrededor de 12 centímetros (cm) de largo, 9 cm en su punto más ancho y 6 cm de espesor, con un peso promedio de 250 gramos (g) en mujeres y de 300 g en hombres⁸. Se localiza en el mediastino medio apoyado sobre el diafragma. De forma cónica, tiene inclinación de su vértice hacia la izquierda y abajo, de modo que 2/3 están a la izquierda de la línea media y el vértice se sitúa a nivel del 5° espacio intercostal izquierdo en la intersección con la línea medio claviclar⁹. Se puede imaginar como un cono que yace de lado. El vértice o punta (ápex) está formada por el ventrículo izquierdo y descansa sobre el diafragma. La base del corazón es su superficie posterior. Está formada por las aurículas, principalmente la izquierda. Además de la base y el ápex, el corazón tiene



diferentes caras y bordes (márgenes). La cara anterior se ubica detrás del esternón y las costillas. La cara inferior es la que se encuentra entre el vértice y el borde derecho y descansa principalmente sobre el diafragma⁸.

El borde derecho se orienta hacia el pulmón derecho y se extiende desde la cara inferior hasta la base; contacta con el pulmón derecho y se extiende desde la superficie inferior hasta la base. El borde izquierdo, también denominado borde pulmonar, mira hacia el pulmón izquierdo y se extiende desde la base hasta el ápice⁸. Otra relación importante es la gran cercanía del esófago, solo una pequeña superficie está en contacto con la pared del tórax y el resto se encuentra cubierta por tejido pulmonar⁹. (Imagen 2)

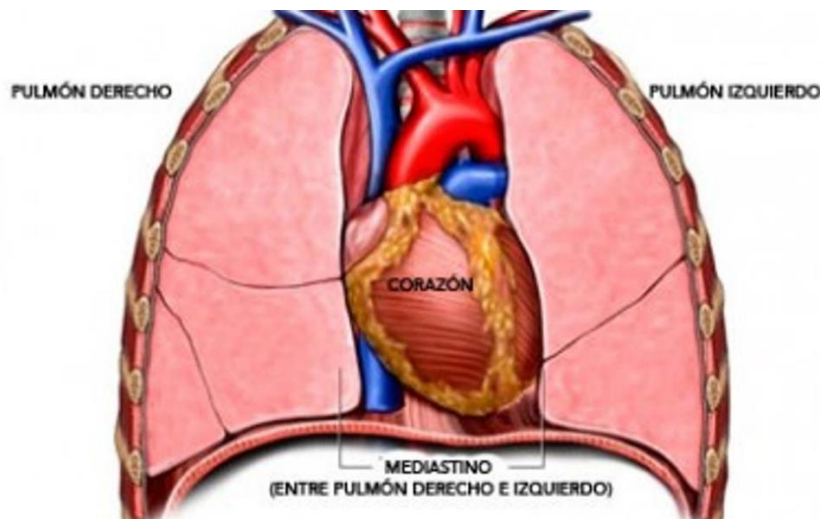


Imagen 2. Localización del Corazón. Fuente: Curiel, 2020

Pericardio

Es una membrana serofibrosa que rodea y protege al corazón; lo mantiene en su posición en el mediastino y, a la vez, otorga suficiente libertad de movimientos para la contracción rápida y vigorosa. El pericardio se divide en dos partes principales: 1) el pericardio fibroso y 2) el pericardio seroso^{8,9}.



El pericardio fibroso es más superficial y está compuesto por tejido conectivo denso, irregular, poco elástico y resistente. Es semejante a un saco que descansa sobre el diafragma y se fija en él. Sus bordes libres se fusionan con el tejido conectivo de los vasos sanguíneos que entran y salen del corazón. Evita el estiramiento excesivo del corazón, provee protección y sujeta el corazón al mediastino. El pericardio fibroso, cerca de la punta del corazón, está parcialmente fusionado con el tendón central del diafragma y, por lo tanto, cuando éste se mueve, en el caso de una respiración profunda, facilita el flujo de la sangre en el corazón⁸. Es muy resistente a la distensión; esto evita la dilatación aguda de las cavidades cardiacas y ejerce un efecto restrictivo sobre el VI¹⁰.

El pericardio seroso es más profundo, una membrana más delgada y delicada, y forma una doble capa alrededor del corazón. La capa parietal externa del pericardio seroso se fusiona con el pericardio fibroso. La capa visceral interna, también denominada epicardio (epi-, de epí, sobre), es una de las capas de la pared cardíaca y se adhiere fuertemente a la superficie del corazón⁸. Reviste todo el corazón y grandes vasos y luego de pliega sobre si misma para formar la capa parietal, que tapiza el pericardio fibroso¹⁰.

Entre las capas visceral y parietal del pericardio seroso, se encuentra una delgada película de líquido seroso. Esta secreción lubricante, producida por las células pericárdicas y conocida como líquido pericárdico, disminuye la fricción entre las hojas del pericardio seroso cuando el corazón late. Este espacio que contiene unos pocos mililitros de líquido pericárdico se denomina cavidad pericárdica, contiene entre 30 y 50 ml de líquido seroso, que actúa como lubricante para disminuir al mínimo la fricción durante la contracción y relajación del corazón^{8,10}. (Imagen 3)

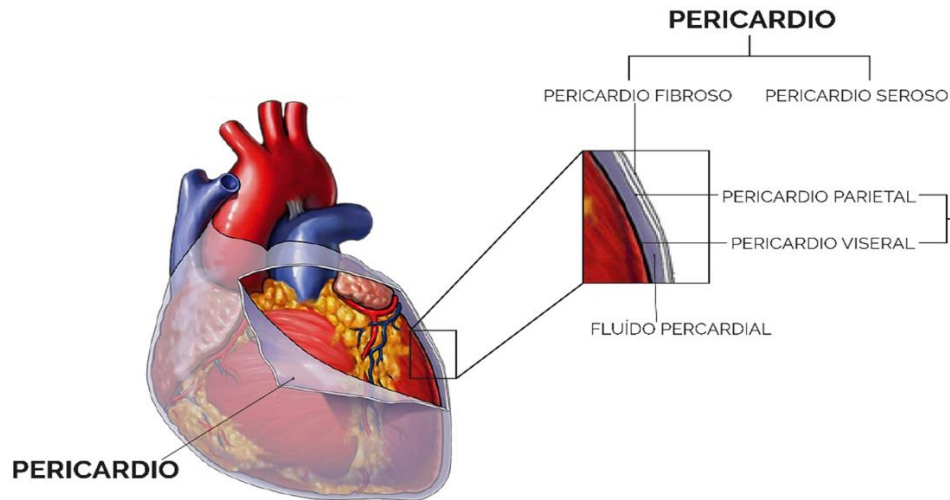


Imagen 3. Pericardio Fuente: Universidad de Guanajuato, 2018.

Capas de la pared cardiaca

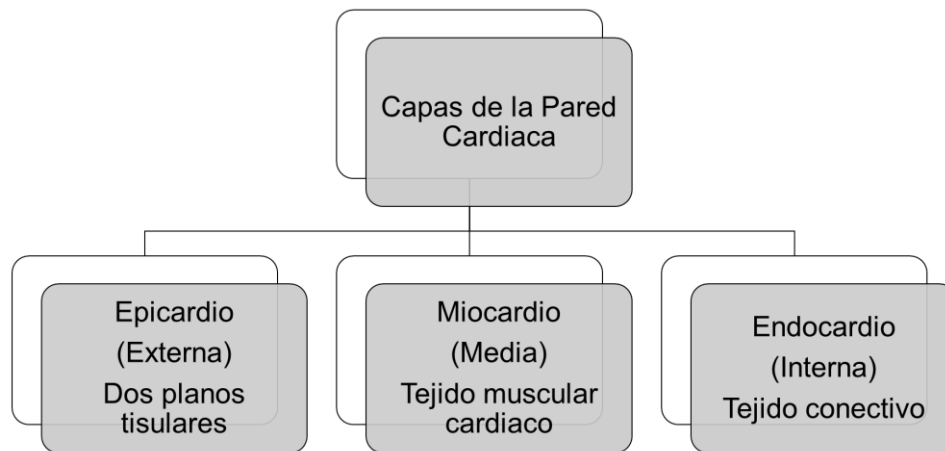


Imagen 4. Capas de la Pared Cardiaca Fuente: Elaboración Propia

La pared cardiaca se divide en tres capas:

El epicardio (capa externa) este compuesto por dos planos tisulares. El más externo es una lámina delgada y transparente que también se conoce como



capa visceral del pericardio seroso y está formada por mesotelio. Debajo del mesotelio, existe una capa variable de tejido fibroelástico y tejido adiposo. El tejido adiposo predomina y se engrosa sobre las superficies ventriculares, donde rodea las arterias coronarias principales y los vasos cardíacos. La cantidad de grasa varía de persona a persona; se corresponde con la extensión de la grasa general de cada uno y, generalmente, aumenta con la edad. El epicardio le da una textura suave a la superficie externa del corazón, contiene vasos sanguíneos, linfáticos y vasos que irrigan el miocardio⁸.

El miocardio [capa media] (myós-, músculo), tejido o porción muscular cardíaco, confiere volumen al corazón, forma la pared de las aurículas y los ventrículos y es responsable de la acción de bombeo. Representa el 95% de la pared cardíaca^{8,10}. Las células musculares cardíacas son estriadas, al igual que el músculo esquelético, y están compuestas por sarcómeros que contienen filamentos de actina y miosina. Estas células son más pequeñas y más compactas que las del músculo esquelético y contienen muchas mitocondrias grandes, lo que refleja sus necesidades energéticas continuas¹⁰. Las fibras del músculo cardíaco están organizadas en haces que se dirigen en sentido diagonal alrededor del corazón y generan la poderosa acción de bombeo. Aunque es estriado como el músculo esquelético, recuerde que el músculo cardíaco es involuntario como el músculo liso⁸.

La capa más interna, el endocardio (éndon-, dentro), es una fina capa de endotelio que se encuentra sobre una capa delgada de tejido conectivo⁸. Está compuesta por 3 capas; la más interna constituida por células endoteliales lisas sostenidas por una capa de tejido conectivo, la capa media está formada por tejido conectivo denso y fibras elásticas y la capa externa consta de células conectivas dispuestas de forma irregular¹⁰. El endotelio minimiza la superficie de fricción cuando la sangre pasa por el corazón y se continúa con el endotelio de los grandes vasos que llegan y salen del corazón⁸.



Cámaras cardíacas

El corazón posee 4 cámaras. Las 2 cámaras superiores son las aurículas (atrios) [cámaras de entrada] y las 2 inferiores los ventrículos. Las aurículas reciben la sangre de las venas que la traen de regreso al corazón, mientras que los ventrículos la eyectan desde el corazón hacia las arterias que la distribuyen⁸. (Imagen 5)

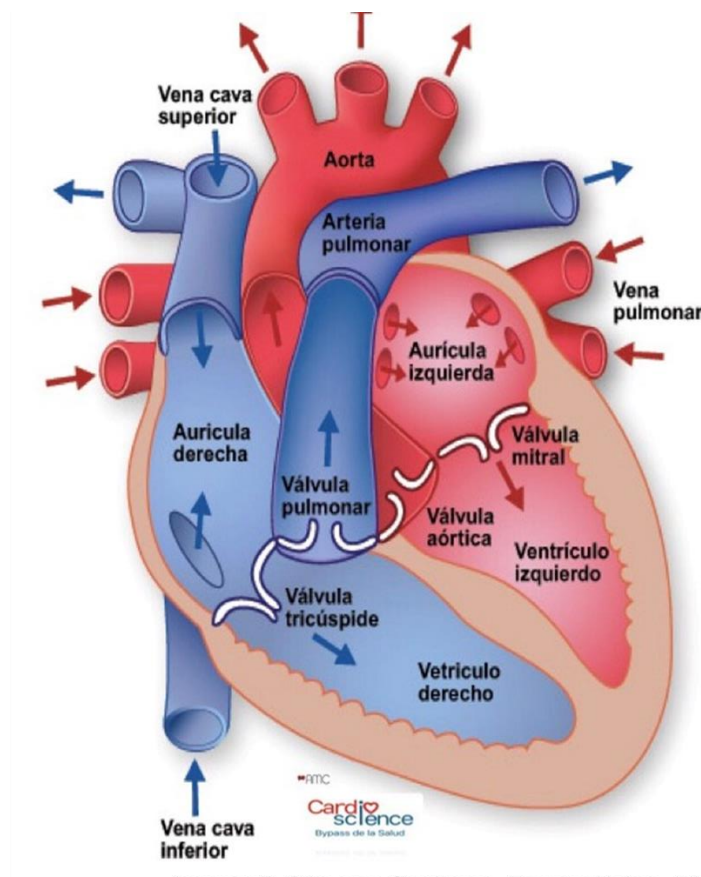


Imagen 5. Cámaras Cardiacas. Fuente: Hakim, 2017.



Aurículas

Las aurículas son cámaras de pared delgada, ya que además de bomba, funcionan como reservorio y su vaciamiento a los ventrículos encuentra mínima o nula resistencia⁹. En la cara anterior de cada aurícula se encuentra una estructura semejante a una pequeña bolsa denominada orejuela (debido a su parecido con las orejas de un perro). Cada orejuela aumenta ligeramente la capacidad de las aurículas, lo que les permite a éstas recibir un volumen de sangre mayor. Además, en la superficie del corazón existe una serie de surcos que contienen vasos coronarios y una cantidad variable de grasa⁸.

Cada surco marca el límite externo entre dos cámaras cardíacas:

- El surco coronario (de forma circular o de corona) profundo rodea a casi todo el corazón y limita dos sectores: el sector auricular (superior) y el ventricular (inferior).
- El surco interventricular anterior es una hendidura poco profunda, ubicada en la cara anterior del corazón, que marca el límite entre el VD y el VI.
- Se continúa en la cara posterior como surco interventricular posterior, delimitando ambos ventrículos en la parte posterior del corazón⁸.

Aurícula derecha (AD)

La AD (atrio derecho) recibe sangre de tres venas: la vena cava superior, la vena cava inferior y el seno coronario. Las paredes de la AD tienen un espesor promedio de 2 a 3 mm. Las paredes anterior y posterior de la AD difieren mucho entre sí. La pared posterior es lisa; la pared anterior es trabeculada, debido a la presencia de crestas musculares denominadas músculos



pectíneos, que también se extienden dentro de la orejuela. Entre la AD y la AI se encuentra un tabique delgado, denominado septum o tabique interauricular (inter-, entre). Una formación anatómica importante, de este tabique es la fosa oval, depresión oval remanente del foramen ovale, una comunicación interauricular en el corazón fetal que normalmente se cierra luego del nacimiento. La sangre pasa desde la AD hacia el VD a través de una válvula, la válvula tricúspide, que posee tres valvas o cúspides. También se denomina válvula auriculoventricular o atrio ventricular derecha. Las válvulas cardiacas están compuestas de tejido conectivo denso, cubierto por endocardio⁸.

Aurícula izquierda (AI)

La AI (atrio izquierdo) forma la mayor parte de la base del corazón. Recibe sangre proveniente de los pulmones, por medio de cuatro venas pulmonares. Al igual que la AD, su pared posterior es lisa. La pared anterior de la AI también es lisa, debido a que los músculos pectíneos están confinados a la orejuela izquierda. La sangre pasa desde la AI al VI, a través de la válvula bicúspide, que, como su nombre indica, posee dos valvas o cúspides. El término mitral se refiere a su semejanza con una mitra de obispo (sombbrero que tiene dos caras). También se la llama válvula auriculoventricular (atrio ventricular) izquierda⁸.

Ventrículos

Ambos ventrículos bombean sangre contra una resistencia vascular sistémica, son de grosor similar, aunque de estructura diferente⁹.



Ventrículo derecho (VD)

El VD tiene una masa menor que el VI y una pared de entre 4 y 5 mm, y forma la mayor parte de la cara anterior del corazón. En su interior, contiene una serie de relieves constituidos por haces de fibras musculares cardiacas denominadas trabéculas carnosas. Algunas de estas trabéculas contienen fibras que forman parte del sistema de conducción cardíaco^{8,9}. Recibe sangre de la AD a través de la tricúspide hacia lo que se llama cámara de entrada cuyas paredes media, posterior y lateral están formadas por las paredes trabeculadas septal, diafragmática y anterior⁹.

Las cúspides o valvas de la válvula tricúspide se conectan mediante cuerdas de apariencia tendinosa, que a su vez se conectan con trabéculas cónicas denominadas músculos papilares (de papilla, pezón). El VD se encuentra separado del VI por el septum o tabique interventricular. La sangre es expulsada desde el VD por vía de una cámara de salida a través de la válvula pulmonar hacia una gran arteria, el tronco pulmonar, que se divide en las arterias pulmonares derecha e izquierda que transportan la sangre hacia los pulmones^{8,9}.

Ventrículo izquierdo (VI)

El VI tiene la pared más gruesa de las cuatro cámaras (un promedio de 10 a 15 mm) y forma el vértice o ápex del corazón. Al igual que el VD, contiene trabéculas carnosas y cuerdas tendinosas que conectan las valvas de la válvula mitral a los músculos papilares. La sangre pasa desde el VI, a través de la válvula aórtica, hacia la aorta ascendente. Parte de la sangre de la aorta ascendente se dirige hacia las arterias coronarias, que nacen de ella e irrigan



el corazón. El resto de la sangre sigue su camino a través del arco o cayado aórtico y de la aorta descendente (aorta torácica y abdominal). Las ramas del cayado aórtico y de la aorta descendente transportan la sangre hacia todo el organismo⁸.

Las características que distinguen al VI son: 1) Carecer de crista supraventricular, 2) El septum es liso en sus 2/3 superiores, 3) Posee 2 músculos papilares (anterolateral y posteromedial), 4) Paredes gruesas⁹. Durante la vida fetal, un vaso temporario denominado conducto arterioso (ductus arteriosus) transporta sangre desde la arteria pulmonar hacia la aorta. Por lo tanto, sólo una pequeña cantidad de sangre se dirige a los pulmones fetales no funcionantes. El conducto arterioso normalmente se cierra al poco tiempo de nacer, y deja una estructura remanente conocida como ligamento arterioso, que conecta el arco aórtico con el tronco pulmonar⁸.

Válvulas cardiacas

El corazón tiene 4 válvulas bien definidas, su función es mantener el flujo sanguíneo impuesto por la contracción miocárdica, en un solo sentido⁹. Cuando una cámara cardíaca se contrae, eyecta un determinado volumen de sangre dentro del ventrículo o hacia una arteria. Las válvulas se abren y cierran en respuesta a los cambios de presión, a medida que el corazón se contrae y relaja. Cada una de las cuatro válvulas contribuye a establecer el flujo en un solo sentido, abriéndose para permitir el paso de la sangre y luego cerrándose para prevenir el reflujo⁸.

- La válvula tricúspide es de superficie mayor que la mitral, la componen 3 valvas (septal, anterior y posterior) en cuyo borde libre principalmente se fijan las cuerdas tendinosas que provienen del musculo papilar usualmente



- único al VD. Esta separada de la pulmonar por la crista supraventricular, razón por la que normalmente no hay continuidad tricúspide pulmonar
- La válvula mitral tiene área de apertura normal de 4 a 6 cm² la componen 2 valvas en cuyo borde libre se fijan las cuerdas tendinosas unidas a los músculos papilares anterolateral y posteromedial del VI⁹

Funcionamiento de las válvulas auriculoventriculares

Las válvulas mitral y tricúspide reciben el nombre de válvulas auriculoventriculares o atrio ventriculares (AV) debido a que se encuentran ubicadas entre una aurícula y un ventrículo. Cuando una válvula AV está abierta, los extremos de las valvas se proyectan dentro del ventrículo. Las válvulas AV están sostenidas por los músculos papilares y por las cuerdas tendinosas que se insertan en las válvulas; cuando los ventrículos se encuentran relajados, los músculos papilares también lo están, las cuerdas tendinosas están flojas y la sangre se mueve desde un sitio de mayor presión, la aurícula, hacia otro de menor presión, el ventrículo, gracias a que las válvulas AV están abiertas. Cuando los ventrículos se contraen al inicio de la sístole, la presión de la sangre empuja las valvas hacia arriba hasta que sus bordes se juntan y cierran el orificio auriculoventricular. Al mismo tiempo, los músculos papilares se contraen estirando las cuerdas tendinosas. Esto evita que las cúspides valvulares reviertan y se abran a la cavidad auricular por acción de la elevada presión ventricular, durante la sístole^{8,10}.



Funcionamiento de las válvulas semilunares

Las válvulas aórticas y pulmonares también se conocen como válvulas semilunares (SL) (semi-, medio., y -lunaris, relativo a la luna) porque que están formadas por tres valvas con aspecto de medialuna, tienen una configuración semejante, permiten y controlan el desplazamiento de la sangre desde el corazón y hacia el exterior de los ventrículos hasta las arterias y evitan el reflujo de la sangre hacia los ventrículos^{8,9,10}. La válvula aortica controla el flujo de sangre hacia la aorta y la válvula pulmonar controla el flujo de sangre hacia la arteria pulmonar¹⁰.

Cada valva se une a la pared arterial en su borde convexo externo. Los bordes libres de las valvas se proyectan hacia la luz de la arteria. Cuando el ventrículo se contrae, la presión aumenta dentro de las cámaras. Las válvulas SL se abren cuando la presión ventricular excede la tensión arterial permitiendo así la eyección de la sangre desde los ventrículos hacia el tronco pulmonar y la aorta. A medida que los ventrículos se relajan, la sangre comienza a empujar las cúspides valvulares, haciendo que las válvulas semilunares se cierren y ocluyan la comunicación entre los ventrículos y las arterias⁸.

El área normal de apertura aortica es aproximadamente de 3 cm² y el de la arteria pulmonar suele ser cifras similares a las de la aorta. La válvula pulmonar se encuentra colocada adelante y a la izquierda de la válvula aortica como consecuencia de la dirección que tiene la cámara de salida del VD hacia adelante, arriba y a la izquierda⁹.

Sorprendentemente, no hay válvulas que resguarden los orificios de desembocadura de las venas cavas superior e inferior en la aurícula derecha o los de las venas pulmonares, en la aurícula izquierda. Cuando las aurículas se contraen, una pequeña cantidad de sangre refluye desde las aurículas



hacia dichos vasos. Sin embargo, el reflujo se minimiza por medio de un mecanismo diferente: a medida que el músculo auricular se contrae, comprime y produce -casi- el colapso de los orificios de desembocadura venosos⁸.

Arterias coronarias

Las dos arterias coronarias, derecha e izquierda, nacen de la aorta ascendente en el seno coronario justo por encima de la válvula aortica y proporcionan sangre oxigenada al miocardio^{8,10}. La coronaria izquierda desde su origen en la aorta hasta su división se conoce como tronco de la coronaria izquierda, tiene una longitud que varía de 2 a 20 mm⁹. Pasa por debajo de la orejuela izquierda y se divide en las ramas interventricular anterior y circunfleja⁸.

La rama interventricular anterior o arteria descendente anterior (DA) viaja en dirección del ápex, se encuentra en el surco interventricular anterior y proporciona sangre oxigenada a las paredes de los ventrículos; puede terminar cerca de la punta, aunque en el 60% de los casos contornea el ápex y asciende más de 3 cm por el surco Interventricular posterior.

La rama circunfleja se dirige hacia la izquierda, recorre el surco coronario y distribuye sangre oxigenada a las paredes del ventrículo y la aurícula izquierda, rebasa el margen obtuso en el 90% de los casos, sin llegar a la cruz del corazón; en el 10% restante, rebasa la cruz y constituye la descendente posterior^{8,9}.

Las ramas de la arteria descendente anterior son: A) la arteria del cono, que se anastomosa con la arteria del cono de la coronaria derecha para así formar, el arco de Vieussens, B) las arterias diagonales, que se desprenden en el ángulo agudo, son paralelas entre sí. Se distribuyen por la pared libre del VI y



se dirigen diagonalmente hacia el margen obtuso, C) las arterias septales, que se desprenden en ángulo promedio de 60° y penetran por el septum⁹.

Las ramas de la circunfleja son: A) la arteria del nodo sinusal en el 45% de los casos, B) ramas ventriculares izquierdas que tienen gran variabilidad entre un corazón y otro a excepción de una rama constante que corre por el margen obtuso al cual irriga en toda su extensión que recibe el nombre de arteria marginal obtusa o marginal izquierda, C) cerca del origen de la marginal obtusa nace una rama auricular izquierda llamada arteria circunfleja auricular que corre paralela a la circunfleja sobre la superficie de la AI⁹.

La arteria coronaria derecha de su orificio de origen (ostium) se dirige hacia adelante y a la derecha; da pequeñas ramas a la aurícula derecha (ramos auriculares). Luego, discurre por debajo de la orejuela derecha y se divide en las ramas marginal e interventricular posterior. La rama interventricular posterior (descendente posterior) discurre por el surco interventricular posterior y provee de oxígeno a las paredes de ambos ventrículos. La rama marginal se encuentra en el surco coronario y transporta sangre oxigenada hacia el miocardio del ventrículo derecho^{8,9}.

Las ramas principales de la coronaria derecha son: A) La primera de ellas es la arteria del cono que se anastomosa con su similar que proviene de la circulación coronaria izquierda, B) En un 55% de los casos da la arteria del nodo sinusal, C) Ya sobre el surco auriculoventricular, emergen de 3 a 4 ramas ventriculares derechas que son largas y delgadas y corren por la superficie anterior del VD, D) A nivel de la cruz del corazón, se acoda en forma de “U” en cuyo vértice nace una rama perforante que va al nodo AV en el 90% de los casos, E) La rama terminal que se dirige hacia el margen obtuso emite ramificaciones izquierdas que irrigan la cara diafragmática del VI, y la descendente posterior da las ramas perforantes que irrigan el tercio posterior del septum cercano a la cara diafragmática⁹.



Gran parte del cuerpo recibe sangre de ramas provenientes de más de una arteria, y en los lugares donde dos o más arterias irrigan la misma región, éstas generalmente se conectan entre sí. Estas conexiones, denominadas anastomosis (anastomosis-, abocamiento), proporcionan rutas alternativas - que constituyen la circulación colateral- para que la sangre llegue a un determinado tejido u órgano. El miocardio contiene muchas anastomosis que conectan ramas de una determinada arteria coronaria entre sí o que unen ramas de arterias coronarias diferentes. Estas anastomosis representan desvíos para la sangre arterial, en el caso de que una ruta principal se obstruya. Así el miocardio puede recibir suficiente oxígeno, aun cuando una de sus arterias coronarias se halle parcialmente obstruida⁸. (Imagen 6)

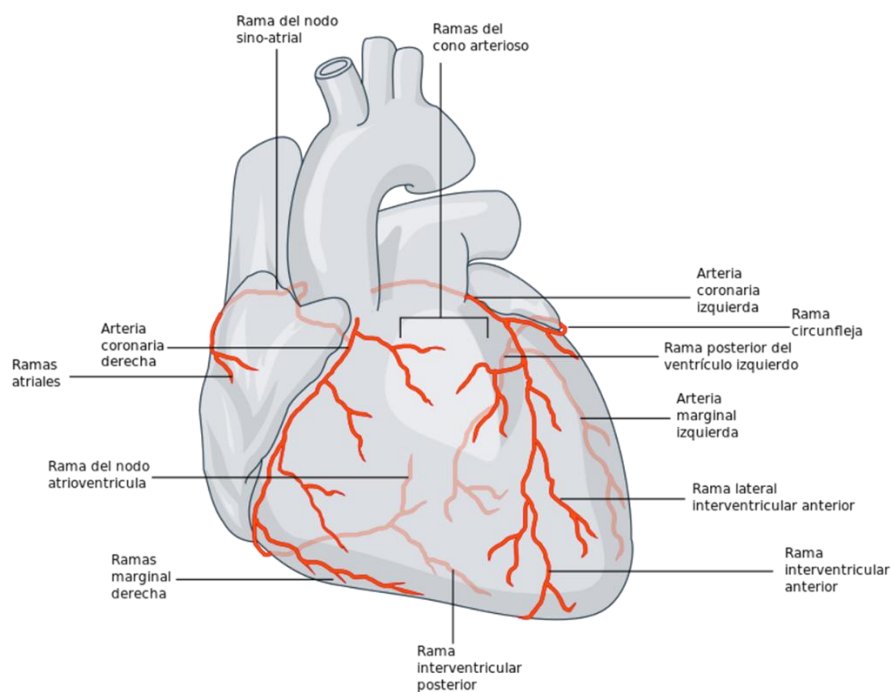


Imagen 6. Arterias Coronarias. Fuente: Texas Heart Institute, 2020.



Venas coronarias

Una vez que la sangre pasa a través de las arterias coronarias, llega a los capilares, donde libera el O₂ y los nutrientes al miocardio y recoge el CO₂ y productos de desecho, y desde allí se dirige a las venas coronarias. La mayor parte de la sangre desoxigenada del miocardio drena en el gran seno vascular ubicado en el surco coronario de la cara posterior del corazón, denominado seno coronario (un seno vascular es una vena con una pared delgada que carece de músculo liso, lo que le permitiría variar el diámetro). La sangre desoxigenada del seno coronario desemboca en la aurícula derecha. Las principales venas tributarias del seno coronario son:

- Vena cardíaca magna: presente en el surco interventricular anterior, drena las áreas del corazón que son irrigadas por la arteria coronaria izquierda (VD, VI y AI)
- Vena cardíaca media: discurre por el surco interventricular posterior, drena las áreas irrigadas por el ramo interventricular posterior de la arteria coronaria derecha (VD y VI)
- Vena cardíaca mínima: se encuentra en el surco coronario y drena las cavidades derechas
- Venas cardíacas anteriores: drenan el VD y desembocan directamente en la AD⁸. (Imagen 7)

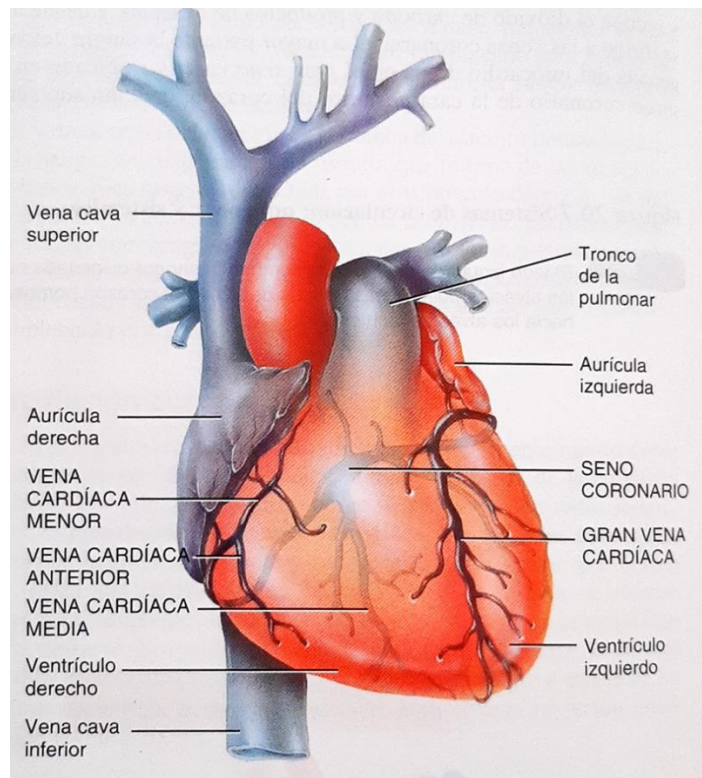


Imagen 7: Venas Coronarias Fuente: Tortora, 2013.

Cuando la obstrucción de una arteria coronaria priva al músculo cardíaco del aporte de O_2 , la reperfusión posterior (restablecimiento del flujo sanguíneo) puede generar aun mayor daño tisular. Este efecto paradójico se debe a la formación de radicales libres de O_2 generados a partir del O_2 reintroducido⁸.

Los radicales libres son moléculas eléctricamente cargadas que poseen un electrón desapareado. Estas moléculas, altamente reactivas y muy inestables, provocan reacciones en cadena que conducen al daño y a la muerte celular. Para contrarrestar los efectos de los radicales libres, las células producen enzimas que los convierten en sustancias menos reactivas. Dos de estas enzimas son: la superóxido dismutasa y la catalasa. Además, ciertos nutrientes como las vitaminas C y E, los betacarotenos, el cinc y el selenio poseen funciones antioxidantes que les permiten remover los radicales libres generados por el O_2 . Actualmente, se investigan varios fármacos que



posibilitarían disminuir el daño generado por la reperfusión, luego de un infarto cardiaco o de un accidente cerebrovascular isquémico⁸.

Fisiología

Espesor miocárdico y función

El espesor miocárdico de las cuatro cámaras varía de acuerdo con la función de cada una de ellas. Las aurículas, de paredes finas, entregan sangre a los ventrículos. Debido a que los ventrículos bombean sangre a mayores distancias, sus paredes son más gruesas. A pesar de que los ventrículos actúan como dos bombas separadas que eyectan simultáneamente iguales volúmenes de sangre, el lado derecho tiene una carga de trabajo menor, bombea sangre que recorre una corta distancia hasta los pulmones, a menor presión y contra una menor resistencia al flujo sanguíneo. Por su parte VI bombea sangre hacia sectores del organismo distantes, a mayor presión y contra una mayor resistencia, al flujo sanguíneo, En consecuencia, el VI realiza un trabajo mucho más intenso que el VD para mantener la misma velocidad de flujo sanguíneo. La anatomía de los ventrículos confirma esta diferencia funcional: la pared muscular del VI es considerablemente más gruesa que la del VD. Además, la forma de la luz del VI es más o menos circular, mientras que la del VD es semilunar⁸.

Histología de las arterias coronarias

Las arterias coronarias están formadas por tejido muscular y predominio de tejido elástico poseen una túnica íntima, media y adventicia.



- **Túnica íntima:** presenta un endotelio, escaso subendotelio de tejido conjuntivo y una membrana elástica interna prominente. En estas arterias la capa subendotelial es tan escasa que la lámina basal y el endotelio parecen estar en contacto con la membrana elástica interna. El espesor de la íntima varía de acuerdo a la edad y a otros factores. En los adultos jóvenes la túnica íntima corresponde a la sexta parte del espesor de la pared arterial. En los adultos de edad más avanzada puede estar invadida por depósitos grasos en forma de estrías grasas irregulares.
- **Túnica media:** presenta células musculares lisas entre fibras colágenas y escaso material elástico. Estas células lisas se disponen en forma de espiral lo cual hace que su contracción mantenga la tensión arterial. Las células musculares lisas se apoyan sobre una lámina basal y producen fibras colágenas, elastina y sustancia fundamental de la matriz extracelular.
- **Túnica adventicia:** está formada por fibroblastos, fibras colágenas, elásticas y adipocitos diseminados. La adventicia es relativamente gruesa, similar a la media². (Imagen 8)

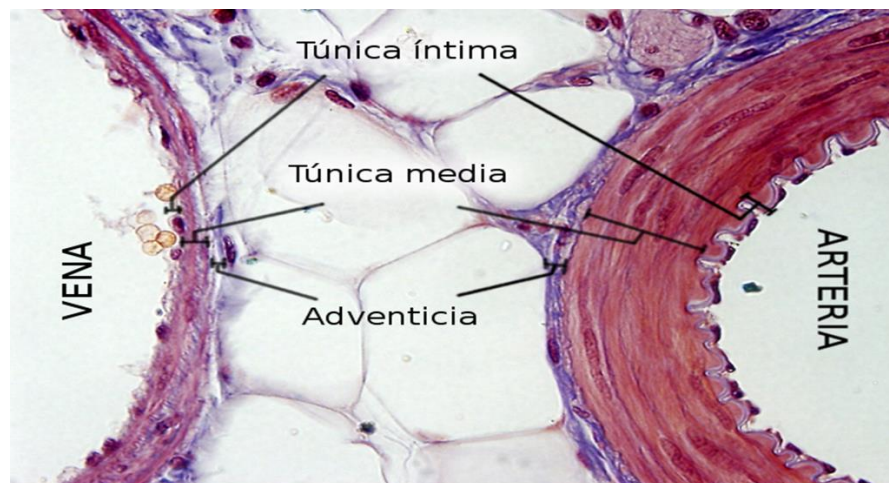


Imagen 8: Capas de Venas y Arterias Fuente: Universidad de Vigo España, 2020.



Circulaciones pulmonar y sistémica

Después del nacimiento, el corazón bombea sangre dentro de dos circuitos cerrados: la circulación sistémica (o general) y la circulación pulmonar. Los dos circuitos están dispuestos en serie: la salida de uno es la entrada del otro, como ocurre al unir dos mangueras, de modo que la sangre es bombeada secuencialmente desde la cavidad izquierda hacia la circulación sistémica, cavidad cardiaca derecha, circulación pulmonar y posteriormente, de vuelta hacia la cavidad izquierda. Las cavidades cardiacas derechas e izquierdas desempeñan funciones distintas. Las cavidades izquierdas y las arterias, capilares y venas reciben, en conjunto, el nombre de circulación sistémica o general. El VI bombea sangre a todos los tejidos de cuerpo salvo a los pulmones. La cavidad cardiaca derecha y las arterias, capilares y venas pulmonares reciben la denominación conjunta de circulación pulmonar. El VD bombea la sangre a los pulmones^{8,11}.

El lado izquierdo del corazón es la bomba de la circulación sistémica, recibe sangre desde los pulmones, rica en O₂, roja brillante. El VI eyecta sangre hacia la aorta. Desde la aorta, la sangre se va dividiendo en diferentes flujos e ingresa en arterias sistémicas cada vez más pequeñas que la transportan hacia todos los órganos, exceptuando los alvéolos pulmonares, que reciben sangre de la circulación pulmonar. En los tejidos sistémicos, las arterias originan arteriolas, vasos de menor diámetro que finalmente se ramifican en una red de capilares sistémicos. El intercambio de nutrientes y gases se produce a través de las finas paredes capilares. La sangre descarga el O₂ y toma el CO₂. En la mayoría de los casos, la sangre circula por un solo capilar y luego entra en una vénula sistémica. Las vénulas transportan la sangre desoxigenada y se van uniendo para formar las venas sistémicas, de mayor tamaño. Por último, la sangre retorna al corazón, hacia la aurícula derecha⁸.



El lado derecho del corazón es la bomba del circuito pulmonar; recibe la sangre desoxigenada, rojo oscuro, que retorna de la circulación sistémica. Esta sangre es eyectada por el VD y se dirige al tronco pulmonar, que se divide en las arterias pulmonares, las que transportan sangre a ambos pulmones. En los capilares pulmonares, la sangre libera el CO₂ y capta el O₂ inspirado. La sangre oxigenada fluye hacia las venas pulmonares y regresa a la aurícula izquierda, completando el circuito⁸. (Imagen 9)

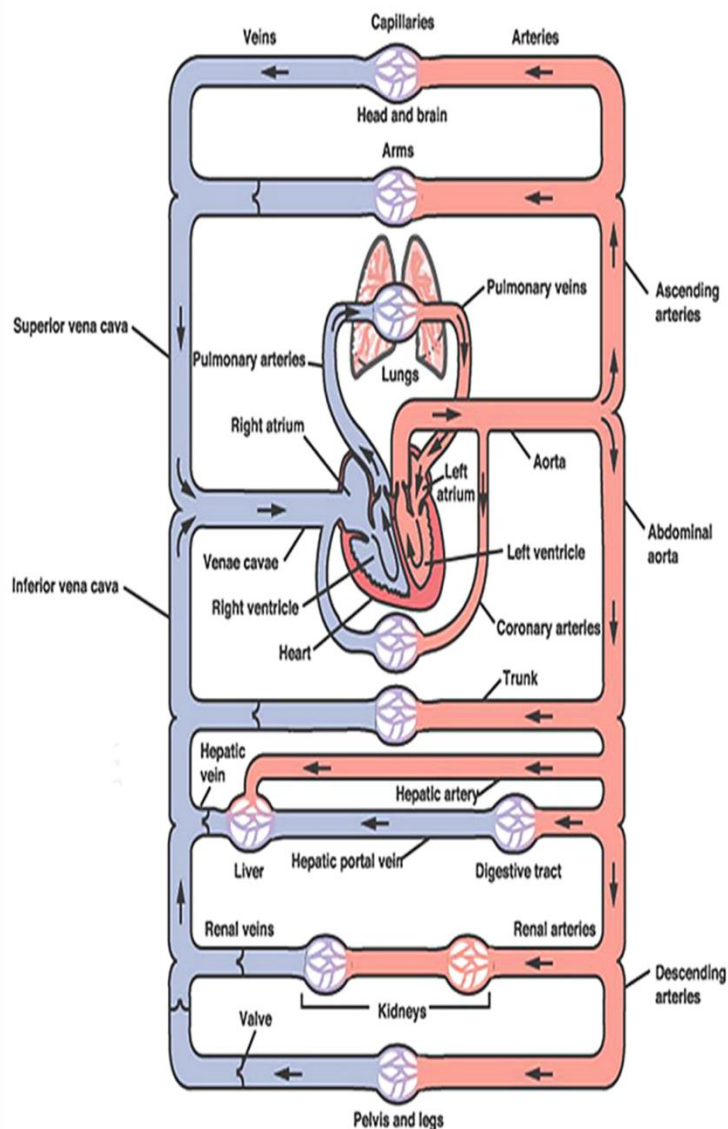


Imagen 9: Circulación Pulmonar y Sistémica. Fuente: Universidad de Cantabria, 2017



Circulación coronaria

Los nutrientes no pueden difundir lo suficientemente rápido desde la sangre de las cámaras cardíacas a todas las capas de la pared del corazón. Por ello, el miocardio posee su propia red de vasos sanguíneos: la circulación coronaria o cardíaca⁸. El flujo a través de ella está controlado en su totalidad por metabolitos locales, mientras que la inervación simpática solo cumple una función de menor importancia. Los factores metabólicos locales más importantes son la hipoxia y la adenosina¹¹. Las arterias coronarias nacen de la aorta ascendente y rodean el corazón, como una corona que rodea una cabeza. Cuando el corazón se contrae, fluye poca sangre por las arterias coronarias, ya que son comprimidas hasta cerrarse, efecto conocido como compresión mecánica de los vasos sanguíneos durante la sístole en el ciclo cardíaco. Sin embargo, cuando el corazón se relaja, la elevada presión en la aorta permite la circulación de la sangre a través de las arterias coronarias hacia los capilares y luego, hacia las venas coronarias^{8,11}.

5.3. Patología coronaria

Cardiopatía coronaria o isquémica

La cardiopatía isquémica es definida como la enfermedad miocárdica consecutiva a isquemia por el déficit del riego coronario. Desde el punto de vista bioquímico la isquemia miocárdica se inicia en el momento que la cantidad de O₂ que llega a la miofibrilla es insuficiente para permitir un metabolismo celular aeróbico y este se convierte en anaeróbico. Se denomina Isquemia Miocárdica al proceso mediante el cual se reduce la presión de



perfusión sanguínea en un área del musculo cardiaco que condiciona una deprivación de oxígeno tisular y evita la remoción de productos catabólicos⁹.

La principal causa de cardiopatía después de los 40 años de edad es la aterosclerosis coronaria (elemento anatómico). En estos pacientes, el gran mecanismo productor de daño miocárdico es la isquemia, o sea, la disminución o hipoperfusión del riego sanguíneo (elemento funcional). A esta enfermedad cardiaca podría llamársele en forma breve cardiopatía coronaria, o cardiopatía isquémica (Es la gran consecuencia)¹².

Como ya se mencionó con anterioridad, el músculo cardiaco requiere de abundantes cantidades de oxígeno y nutrientes para poder funcionar de forma adecuada, ya que los miocardiocitos producen energía casi exclusivamente a través de la fosforilación oxidativa mitocondrial y, por lo tanto, cuando el flujo sanguíneo se ve disminuido aparecen diversos signos y síntomas consecuencia de la isquemia que sufre el miocardio.

Las obstrucciones por ateromas parciales o totales de las arterias coronarias son sin duda la causa principal de esta condición, y con mucha frecuencia, la formación de trombos en la luz coronaria por la rotura de una placa de ateroma exagera el problema. Cuando la obstrucción oblitera menos de 70% de la luz del vaso, puede no existir ninguna manifestación; sin embargo, cuando la obstrucción de las arterias coronarias supera este porcentaje y el miocardio sufre una abrupta disminución de su irrigación, aparece un dolor torácico intenso y opresivo conocido como angina de pecho. Este dolor es consecuencia de la producción de adenosina, bradicinina y moléculas que estimulan nervios autónomos durante los periodos de isquemia¹³.



Aterosclerosis

La aterosclerosis es una enfermedad vascular de evolución crónica, dinámica y evolutiva que aparece por 3 factores principales: disfunción endotelial, inflamación y trombosis, es una patología que daña al corazón, así como a otros órganos, en la medida en que altere los lechos arteriales de cualquier parte del organismo^{9,12}. Se caracteriza por la oclusión progresiva de las arterias por placas de ateroma que pueden llegar a producir insuficiencia arterial crónica o bien déficit agudo de la circulación por trombosis oclusiva⁹.

El nombre de aterosclerosis proviene del griego *athere*, pulpa (notar, no arteria) y *sklerós*, duro. En lo anatómico se caracteriza por un engrosamiento lipomatoso con engrosamiento fibroso de las capas interna y media de las arterias de la macro circulación¹². (Imagen 10)

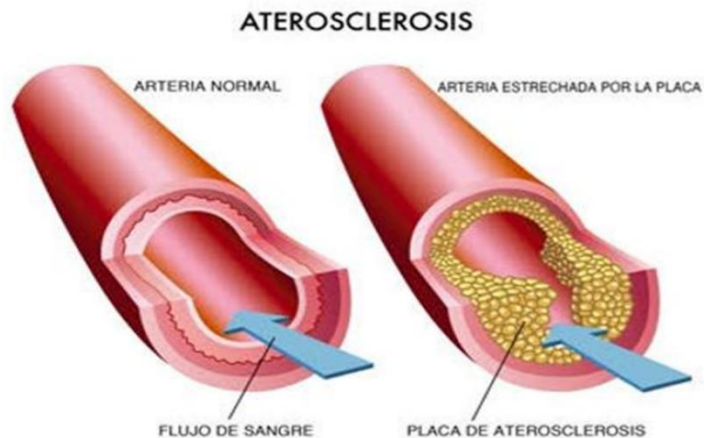


Imagen 10. Aterosclerosis. Fuente: Otero, 2017

En la aterosclerosis, la inflamación y el estrés oxidativo (EO) desempeñan una función importante en cada una de sus etapas. La fisiopatología de esta enfermedad interrelaciona procesos moleculares y celulares complejos que aún no están del todo esclarecidos. Sin embargo, se han postulado hipótesis en aras de lograr una mayor comprensión de su patogenia. En todo esto, lleva un papel importante el aumento en la producción celular de las especies reactivas de oxígeno (en lo adelante ERO). Muchos estudios en modelos experimentales y reportes clínicos muestran un vínculo entre la



sobreproducción de ERO en la pared vascular y el desarrollo de aterotrombosis, insuficiencia cardíaca, hipertensión e inestabilidad de la placa aterosclerótica¹⁴.

Los efectos de las ERO en el aparato cardiovascular resultan simultáneamente de sus acciones directas, modificando las funciones de las células vasculares y, adicionalmente, de su capacidad para barrer y remover varios componentes vasoprotectores, entre los cuales el óxido nítrico (ON) juega un papel esencial.

El proceso inflamatorio que se desencadena, en respuesta a estos y otros daños, afecta la integridad endotelial, no solo desde el punto de vista estructural, sino también funcional. Esto provoca adherencia y agregación plaquetaria, así como acumulación de tejido conectivo y lípidos en la íntima arterial¹⁴.

5.4. Procedimientos cardiacos

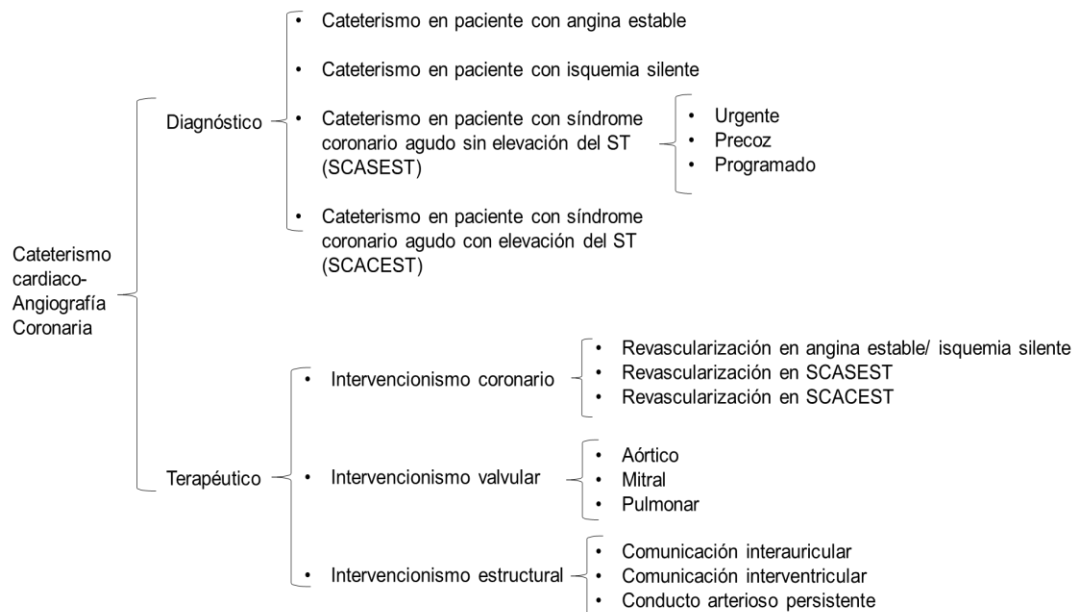


Imagen 11: Clasificación de Cateterismo Cardíaco Fuente: Elaboración Propia



Cateterismo cardíaco- Angiografía coronaria

El cateterismo cardíaco es una exploración invasiva que permite el estudio anatómico y funcional del corazón, los grandes vasos y arterias coronarias mediante la introducción de un catéter en dichas estructuras². Hoy en día, la práctica del cateterismo cardíaco es reconocida a nivel mundial como una subespecialidad denominada cardiología intervencionista. A la terapéutica que se realiza mediante técnicas de cateterismo se le conoce como tratamiento intervencionista⁹. Como se realiza hoy en día, el cateterismo cardíaco es un procedimiento combinado de hemodinamia y angiografía, que se efectúa a menudo con fines diagnósticos y terapéuticos¹⁵.

El cateterismo cardíaco puede tener distintas finalidades:

- Finalidad diagnóstica: confirma, descarta o aumenta la información que disponemos facilitando la toma de decisiones para adecuar el tratamiento al paciente: coronariografía, cateterismo derecho, etc.
- Finalidad terapéutica: cada vez son más las patologías abordables mediante cateterismo. Ejemplos de procedimientos terapéuticos: angioplastia coronaria, valvuloplastias, implante de prótesis valvular, cierre de foramen oval, etc.
- Finalidad pronóstica: la información proporcionada durante el cateterismo puede determinar el pronóstico a corto, medio o largo plazo².

El término cateterismo cardíaco puede referirse al cateterismo cardíaco derecho o al cateterismo cardíaco izquierdo, o a ambos. El procedimiento puede ser diagnóstico o terapéutico, y los cardiólogos intervencionistas pueden realizar una variedad de intervenciones según la necesidad clínica¹⁶.



El objetivo principal de este método es realizar una prueba analítica que permita al cardiólogo intervencionista visualizar los vasos con trombosis coronaria. La intervención coronaria percutánea implica el uso de stents mecánicos para mejorar el bloqueo sanguíneo. Aquellas personas que sufren de síndrome isquémico coronario agudo, dolor torácico permanente, espasmo coronario dudoso se consideran más común para cateterismo cardíaco¹⁷.

La mayoría de los cateterismos cardíacos se realizan sin la participación de un anesthesiólogo porque este proceso no requiere anestesia general de forma rutinaria, pero se utiliza sedación y analgesia consciente con agentes de acción corta como midazolam o fentanilo en dosis bajas, sin embargo, se utilizan comúnmente para mejorar la comodidad del paciente y aliviar el dolor, ansiedad durante el procedimiento¹⁷.

El personal de enfermería que atienden a pacientes sometidos a cateterismo cardíaco debe tener cuidado para reconocer complicaciones vasculares, como hematomas, hemorragia retroperitoneal, pseudoaneurismas, fístulas arteriovenosas, compresión nerviosa y ateroembolismo. El conocimiento de enfermería juega un papel importante para disminuir la ansiedad y estrés del paciente. Informar a los pacientes sobre el procedimiento ayudará a ser confiable e informará al paciente para minimizar las complicaciones después del procedimiento.

El cateterismo cardíaco está considerado como la prueba gold standard en el estudio de las arterias coronarias. No se debe olvidar que el cateterismo cardíaco es una prueba invasiva y como tal tiene sus riesgos. La mortalidad es inferior al 0.1% en cateterismos diagnósticos y menor al 1 % en cateterismos terapéuticos. El riesgo de complicaciones no mortales es del 4% frente al 3,4% de mortalidad en la cirugía cardíaca².



El cateterismo cardíaco puede ser un procedimiento Diagnóstico o Terapéutico.

Cateterismo diagnóstico

El cardiólogo clínico establece la indicación para efectuar un cateterismo cardíaco una vez que el paciente ha sido cuidadosamente estudiado por historia clínica, exploración física, electrocardiograma y estudio radiológico, electrocardiograma de esfuerzo, ecocardiograma y estudios de medicina nuclear o resonancia magnética. Solo así se podrá decidir si existe la necesidad de llevar a cabo un estudio que no está exento de riesgo y es precisamente esa evaluación previa la que establece cual es la información que se busca o las dudas a resolver por el cateterismo⁹.

El procedimiento se basa en la evaluación y tratamiento de las siguientes condiciones:

- Enfermedad arterial coronaria
- Medición hemodinámica de lado derecho e izquierdo del corazón
- Evaluación y tratamiento de arritmias cardiacas
- Evaluación y tratamiento de enfermedades valvulares
- Evaluación de enfermedades pericárdicas y miocárdicas
- Valoración de cardiopatías congénitas
- Evaluación de la insuficiencia cardiaca¹⁶

La primera indicación para angiografía coronaria es establecer la presencia o no de enfermedad coronaria, definir las opciones terapéuticas y determinar el pronóstico².



En un paciente con cardiopatía isquémica pueden darse los siguientes casos:

Cateterismo en paciente con angina estable

Entendemos por angina estable aquella angina de esfuerzo que no ha cambiado su patrón de aparición durante, al menos, el último mes.

Estaría indicada la realización de cateterismo en las siguientes circunstancias:

- Angina estable severa (limitación importante en la actividad física habitual o ante el mínimo esfuerzo)
- Pacientes con historia de angina y criterios de alto riesgo en pruebas no invasivas:
 - a. Prueba de esfuerzo: desnivel mayor de 2 mm del segmento ST, hipotensión, arritmia maligna, descenso del ST en 5 o más derivaciones
 - b. Eco de estrés: múltiples defectos de perfusión en más de un territorio vascular, disfunción ventricular izquierda en reposo, dilatación ventricular reversible, múltiples alteraciones de la contractilidad regional
 - c. Gammagrafía isotópica: defectos múltiples de perfusión en más de un territorio vascular, dilatación ventricular izquierda transitoria postejercicio
 - d. Ecocardiografía: mala función ventricular con una Fracción de Eyección (FE) <35%
- Pacientes con intolerancia al tratamiento médico por efectos colaterales
- Supervivientes de parada cardiaca con historia previa de angina estable
- Pacientes con taquicardia ventricular sostenida en ausencia de infarto agudo de miocardio (IAM)
- Pacientes sometidos previamente a revascularización miocárdica con recurrencia de angina de pecho moderada o severa
- Pacientes con alto riesgo de reestenosis tras Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea (ACTP) en un segmento de relevancia pronóstica



Otras indicaciones menos significativas incluirían:

- a. Pacientes con sospecha de angina cuyo riesgo no se puede determinar por otros mecanismos por ser incapaces de efectuar esfuerzos físicos
- b. Pacientes con disminución progresiva del umbral de angina en pruebas de isquemia seriadas, con el mismo protocolo y la misma medicación
- c. Presencia de exámenes no invasivos negativos con síntomas severos que sugieran enfermedad coronaria, como método diagnóstico de exclusión
- d. Pacientes con angina, que sin cumplir ninguno de los criterios previos se encuentren en una de las siguientes circunstancias:
 - ✓ Profesionales involucrados en la seguridad de terceras personas
 - ✓ Profesionales que se encuentren limitados en su actividad diaria²

Cateterismo en paciente con isquemia silente

Se define isquemia silente como la presencia de isquemia miocárdica objetivable en ausencia de síntomas. Las indicaciones de cateterismo serían similares a las del apartado anterior, a excepción de las basadas en los síntomas: a) pacientes con criterios de alto riesgo en pruebas de isquemia no invasivas; b) pacientes con aumento progresivo de los datos de isquemia en el tiempo; c) pacientes de alto riesgo por su actividad laboral².

Cateterismo en paciente con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST (SCASEST)

En estos pacientes, la realización de cateterismo y la elección de una estrategia agresiva o conservadora están basadas en la valoración de riesgo



a su ingreso. En este caso se consideran 3 modalidades de realizar estudio coronariográfico:

- Cateterismo urgente: es el que se indica entre 4 y 24 horas (h) por criterios de alto riesgo: a) angina intratable (a pesar del tratamiento); b) inestabilidad hemodinámica y shock cardiogénico; c) arritmias ventriculares; d) insuficiencia mitral aguda o empeoramiento; e) comunicación interventricular aguda
- Cateterismo precoz: entre 24-72 horas: a) antecedentes de ACTP (6 meses); b) FE<40%; c) angina recurrente en reposo o a mínimos esfuerzos a pesar del tratamiento
- Cateterismo programado: tras alta de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): a) aumento de troponinas; b) nueva depresión del segmento ST².

Cateterismo en paciente con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCACEST)

En este grupo de pacientes la precocidad a la hora de realizar un cateterismo tiene la máxima prioridad ya que su pronóstico, tanto a corto como a largo plazo, está directamente relacionado con el tiempo de demora entre la llegada del paciente a urgencias y la apertura de la arteria responsable.

Estaría el cateterismo indicado en:

- Pacientes con menos de 12 h de evolución de la clínica y preferiblemente dentro de los primeros 90 minutos desde el primer contacto con un médico cualificado
- Pacientes en shock cardiogénico, dentro de las 36 horas de inicio de los síntomas



- Pacientes con contraindicación a la trombólisis
- Pacientes tratados con trombólisis, cuando ésta fracasa (60 minutos)
- De rutina, en las primeras 24 horas post-trombolisis
- Angina postinfarto
- Más allá de las 24 horas en pacientes con evidencia de isquemia en pruebas no invasivas².

Cateterismo terapéutico

El tratamiento intervencionista es una de las áreas de la medicina más pujantes en su desarrollo. Prueba de ello son la constante introducción de técnicas e instrumental nuevos; el perfeccionamiento de los procedimientos existentes o su aplicación en entidades diferentes a las originales para la cual se desarrolló; la incorporación de métodos empleados en otras especialidades⁹. Las indicaciones para el cateterismo terapéutico, de acuerdo con el objeto de nuestra intervención, se pueden resumir en intervencionismo coronario, intervencionismo valvular e intervencionismo estructural².

Intervencionismo coronario

Dentro del intervencionismo coronario se encuentran las actuaciones cuando se esté en presencia de cardiopatía isquémica. La indicación fundamental para realizar una Intervención Coronaria Percutánea (ICP) es la presencia de una o más estenosis coronarias que, originando un síndrome clínico, justifican los beneficios frente a los riesgos. La evidencia actualmente confirma el beneficio



de la angioplastia coronaria frente al tratamiento médico y a la cirugía cardiaca en determinados casos².

Indicaciones para la revascularización en la angina estable o la isquemia silente

- Enfermedad del tronco común izquierdo >50%
- Enfermedad en arteria descendiente anterior izquierda (DAI) >50%
- Enfermedad bivaso o trivaso con función ventricular afectada
- Isquemia probada del VI >10%
- Reestenosis >50% en el único vaso permeable
- Angina limitante que no responde a tratamiento óptimo con estenosis >50%
- Disnea o Insuficiencia Cardíaca Crónica (ICC) con zona isquémica en VI >10% irrigada por arteria con estenosis >50%².

Indicaciones para la revascularización en los SCASEST

- Estrategia invasiva (< 72h) indicada a pacientes con al menos un criterio de alto riesgo o con síntomas recurrentes
- Estrategia invasiva temprana (<24h) indicada a pacientes con un índice superior a 40 en la escala de GRACE (Escala medica basada en evidencias para predecir el riesgo cardiovascular de personas que han sufrido Síndrome Coronario Agudo o Enfermedad Coronaria) o con al menos un criterio de alto riesgo



- Estrategia invasiva urgente (<2h) indicada a pacientes con alto riesgo de isquemia (angina refractaria, con fallo cardiaco asociado, arritmias ventriculares malignas o inestabilidad hemodinámica)
- Diagnóstico de isquemia inducible en prueba de esfuerzo sin síntomas recurrentes
- Utilización de stents farmacoactivos en el SCA
- Estrategia conservadora inicial puede estar indicada en pacientes (con comorbilidades o contraindicaciones no significativas) con riesgo elevado de eventos clínicos².

Criterios de alto riesgo son:

- Síntomas de isquemia de reciente comienzo (<48h)
- Dolor en reposo >20 minutos con ICP en los últimos 6 meses; angina en reposo >20 minutos, actualmente resuelta, con sospecha de enfermedad coronaria
- Edema pulmonar, insuficiencia mitral, hipotensión/ bradicardia/ taquicardia, >75 años, DM₂, síncope asociado, inestabilidad hemodinámica asociada
- Alteraciones del segmento ST, bloqueos de rama, taquicardia ventricular sostenida, inversión de la onda T
- Elevación de troponinas².

Indicaciones para la revascularización en los SCACEST

En el SCACEST es de suma importancia recortar el tiempo de actuación así que antes de exponer las indicaciones para la revascularización primero se abordará el manejo del paciente con el diagnóstico de SCACEST. Este debe de ser sometido a una ICP primaria preferentemente en los primeros 60 minutos después del primer contacto médico. Cuando esto no es posible, por



lejanía del hospital con el laboratorio de hemodinámica, se extienden los tiempos hasta 120 minutos. Si en ese intervalo no se realiza una ICP se recomienda fibrinólisis en los primeros 30 minutos, evaluándose el efecto de tal intervención. Si es exitosa la fibrinólisis se procederá a una ICP urgente sistemática preferentemente durante las primeras 3 a 24 horas, si no es exitosa se recomienda ICP de rescate².

Se recomienda:

- En pacientes con síntomas inferiores a 2 horas de duración y elevación del segmento ST persistente o (presuntamente) nuevo bloqueo de rama izquierda del haz de His (BRIHH)
- En pacientes con menos de 20 minutos transcurridos desde el primer contacto médico, siempre que, realizada por un equipo experimentado, en detrimento de fibrinólisis
- ICP urgente sistemática tras el éxito de la fibrinólisis en menos de 24 horas
- ICP de rescate, lo antes posible, en caso de fallo de fibrinólisis
- En pacientes con fallo cardiaco severo o shock cardiogénico, a menos que el retraso para realizar la ICP sea exagerado
- En presencia de isquemia, aunque los síntomas hayan empezado hace más de 2 horas o si el dolor y los cambios en el electrocardiograma (ECG/EKG) son intermitentes
- En pacientes estables después de pasadas 12 a 24 horas del inicio de los síntomas².

Intervencionismo valvular

El intervencionismo valvular se resume a día de hoy en la reparación de estenosis de las válvulas cardiacas: aórtica, mitral y pulmonar².



Valvuloplastia mitral percutánea

La válvula mitral puede ser abordada por 2 vías:

1. El abordaje transarterial o retrógrado, descrito por Babic, abandonado por su complejidad técnica, en la cual se usa la arteria femoral y se utilizan catéteres preformados para hacer llegar una guía hasta la aurícula izquierda. La ventaja de este abordaje es que evita la punción transeptal
2. El abordaje transvenoso o anterógrado, en donde se utiliza la vena femoral y se llega a la válvula mitral a través de una punción en el septum Inter atrial (punción transeptal)¹⁸.

Asimismo, se pueden realizar varios tipos de técnica para dilatar la válvula mitral, como son:

- a) Técnica de un balón: donde se han utilizado el balón Mansfield, Numed, núcleos y de Inoue
- b) Técnica de doble balón: en donde se inició con un sistema de doble punción transeptal y doble guía y finalmente, un sistema monorriel llamado Multi-track, en donde se utiliza una sola punción transeptal y una guía. A excepción del balón de Inoue, todos los utilizados para la técnica de uno y dos balones son de vinil-poliuretano y sus medidas varían entre 3 y 5.5 cm de longitud. El balón de Inoue está compuesto de una micro malla de nailon y goma, es autoposicionable y se expande por presión. Es un balón grande, mide desde 24 a 30 mm de diámetro y tiene un perfil bajo de hasta 4.5 mm. Existen 4 tamaños del globo: 24, 26, 28 y 30 mm. Todo el set de utensilios que acompaña al globo de Inoue son: introductor de Mullins, aguja de Brockenbrough, dilatador de septum Inter atrial, rotador del balón, guía de



cola de cerdo (pig-tail), regla de Bernier, elongador del balón y balón de Inoue¹⁸.

Valvuloplastia pulmonar percutánea (VPP)

Hasta hace unos años era imprescindible realizar cateterismo cardiaco a los pacientes con Estenosis de la Válvula Pulmonar (EVP) con miras a tratamiento quirúrgico, pero en la actualidad el diagnóstico de la EVP aislada se hace por medio de ecocardiografía sólo se debe ingresar estos pacientes a la sala de hemodinamia cuando se va a realizar tratamiento intervencionista o cuando se sospecha de otro defecto congénito agregado. Los criterios utilizados para que un paciente sea sometido a valvuloplastia pulmonar percutánea son:

1. Tener un área valvular pulmonar $< 2 \text{ cm}^2$
2. Tener un gradiente Transvalvular pulmonar (TVP) $> 40 \text{ mmHg}$
3. Tener una presión del VD $> 60 \text{ mm Hg}$ ¹⁸.

La VPP tiene menor dificultad técnica que la mitral. El abordaje de la válvula pulmonar es únicamente por vía transvenosa o anterógrada y sólo requiere un acceso arterial para vigilar la presión durante el procedimiento. La técnica comúnmente utilizada fue descrita por Kan et al., se realiza un registro de presión en todas las cavidades derechas, se mide el gradiente de presión transvalvular pulmonar y se realiza una angiografía en VD en proyección postero anterior y lateral izquierda para valorar anatomía de la válvula pulmonar y medir el diámetro del anillo valvular. El diámetro máximo del balón se determina incrementando 20-40% más al diámetro del anillo valvular pulmonar medido tanto por ecocardiografía como por angiografía cuantitativa. Cuando el diámetro del anillo valvular es $> 20 \text{ mm}$ o se piensa que el globo único que se necesita es demasiado grande para que se pueda introducir con



seguridad en la vena femoral, se recomienda utilizar la técnica de doble balón para obtener una dilatación óptima con el menor daño posible a los vasos femorales al seleccionar balones de menor tamaño¹⁸.

Intervencionismo estructural

Un significativo aumento en el número de intervenciones percutáneas a defectos estructurales cardiacos ha relegado a segundo plano la alternativa quirúrgica en algunos pacientes. En otros, la solución híbrida cirugía-intervencionismo es la mejor alternativa. La decisión que lleve a decantarse por una u otra alternativa debe de ser tomada en discusión multidisciplinar.

Los principales defectos cardiacos estructurales susceptibles de tratamiento percutáneo son: comunicación interauricular, comunicación interventricular, conducto arterioso persistente, etc².

Comunicación interauricular (CIA)

Es una abertura persistente del tabique interauricular tras el nacimiento, que permite una comunicación directa entre las aurículas. Las CIA son frecuentes, con una incidencia de 1 de cada 1 500 nacidos vivos. Pueden desarrollarse en cualquier punto del tabique auricular, pero su ubicación más común es la región del foramen oval, lesiones que se denominan CIA del ostium secundum.

Casi todos los pacientes con CIA permanecen asintomáticos. Sin embargo, si el volumen de sangre derivada tiene relevancia hemodinámica (incluso en ausencia de síntomas) se recomienda la reparación quirúrgica electiva para



prevenir el desarrollo de insuficiencia cardiaca o vasculopatía pulmonar crónica. El defecto se repara mediante cierre por sutura directa o con la aplicación de un parche pericárdico o sintético. En niños y adultos jóvenes los cambios morfológicos del corazón derecho a menudo revierten hasta la normalidad tras la reparación. La reparación percutánea de la CIA, mediante un dispositivo ocluidor insertado por medio de un catéter intravenoso, es una alternativa menos invasiva a la cirugía en pacientes específicos con CIA de tipo secundario¹⁹.

Comunicación interventricular (CIV)

Es una abertura anómala en el tabique interventricular. Las CIV son comunes, con una incidencia de 1.5 a 3.5 Por 1 000 nacidos vivos. Se localizan con más frecuencia en la porción membranosa (70%) y muscular (20%) del tabique. En casos raros se desarrollan justo por debajo de la válvula aortica o en adyacencia a las válvulas AV. El cateterismo cardiaco revela un aumento de la saturación de oxígeno en el VD, en comparación con la AD, que deriva del cortocircuito de sangre Bien oxigenada del VI hacia el VD.

Para los 2 años de edad por lo menos 50% de las CIV pequeñas y medianas ha sufrido una oclusión espontanea completa o parcial suficiente para hacer innecesaria una intervención. La corrección quirúrgica del defecto se recomienda en los primeros meses de la vida en los niños con insuficiencia cardiaca o hipertensión vascular pulmonar concomitantes. Los defectos medianos sin vasculopatía pulmonar, pero con cortocircuito izquierda-derecha significativo pueden corregirse en una fase posterior de la niñez. También se utilizan procedimientos menos invasivos mediante cateterismo en pacientes específicos¹⁹.



Conducto arterioso permeable (CAP)

El conducto arterioso es el vaso que conecta a la arteria pulmonar con la aorta descendente durante la vida fetal. El CAP se genera cuando el conducto no se cierra después del nacimiento, lo que da origen a una conexión persistente entre los grandes vasos. Tiene una incidencia general cercana a 1 de cada 2500 a 5000 nacidos vivos de término.

En ausencia de otras anomalías cardíacas congénitas, o si existe vasculopatía pulmonar grave, el CAP debe tratarse mediante oclusión terapéutica. Si bien muchos defectos muestran cierre espontáneo durante los primeros meses de vida, esto rara vez ocurre más adelante. Dado el riesgo constante de endarteritis y las complicaciones mínimas de los procedimientos correctivos, incluso los CAP pequeños asintomáticos, por lo regular, se refieren para oclusión. Para los neonatos y los prematuros con insuficiencia cardíaca congestiva puede recurrirse a un ensayo con inhibidores de la síntesis de prostaglandinas (p. ej. indometacina) con la intención de constreñir el conducto. El cierre definitivo puede lograrse mediante la resección quirúrgica o la ligadura del conducto, o con técnicas de cateterismo en que se coloca un dispositivo ocluser¹⁹.

Contraindicaciones del cateterismo diagnóstico y terapéutico

Aunque es importante considerar cuidadosamente las indicaciones para el cateterismo cardíaco en cada paciente, es igualmente importante describir alguna contraindicación. Con los años, nuestros conceptos de contraindicaciones han sido modificados por el hecho de que los pacientes con infarto agudo al miocardio, shock cardiogénico, taquicardia ventricular



intratable, y otras condiciones extremas ahora toleran el cateterismo cardiaco y la angiografía coronaria sorprendentemente bien¹⁵.

Las contraindicaciones del cateterismo hoy en día son muy raras. La evolución de esta técnica en cuanto a materiales, accesos, contraste, etc... hacen que no se hable de contraindicaciones absolutas sino de contraindicaciones relativas. Éstas aumentan el riesgo del procedimiento, pero no lo contraindican si la situación clínica así lo exige. Es fundamental valorar la relación riesgo-beneficio del procedimiento y realizarla en la mejor situación clínica posible². En la actualidad, la única absoluta contraindicación para el cateterismo cardiaco es el rechazo del paciente mentalmente competente para dar su consentimiento para el procedimiento¹⁵.

Las contraindicaciones relativas serían:

- Insuficiencia renal
- Insuficiencia cardiaca descompensada (especialmente si se acompaña de edema agudo de pulmón)
- Trastornos metabólicos (acidosis, hipoglucemia, hipocalcemia, etc.)
- Antecedentes de alergia al contraste yodado o al látex
- Dificultad respiratoria severa
- Enfermedad intercurrente aguda (febril, exantemática, gastroenteritis, etc.)
- Descompensación electrolítica severa
- Fiebre
- Sepsis
- Trastornos de coagulación (especialmente en neonatos)
- Endocarditis (puede realizarse si se considera imprescindible para el tratamiento quirúrgico)
- Sangrado activo severo



- Anemia severa (hemoglobina < 8gr/dl)
- Hipertensión arterial descontrolada
- Intoxicación digitálica².

5.5. TIPOS DE ABORAJE

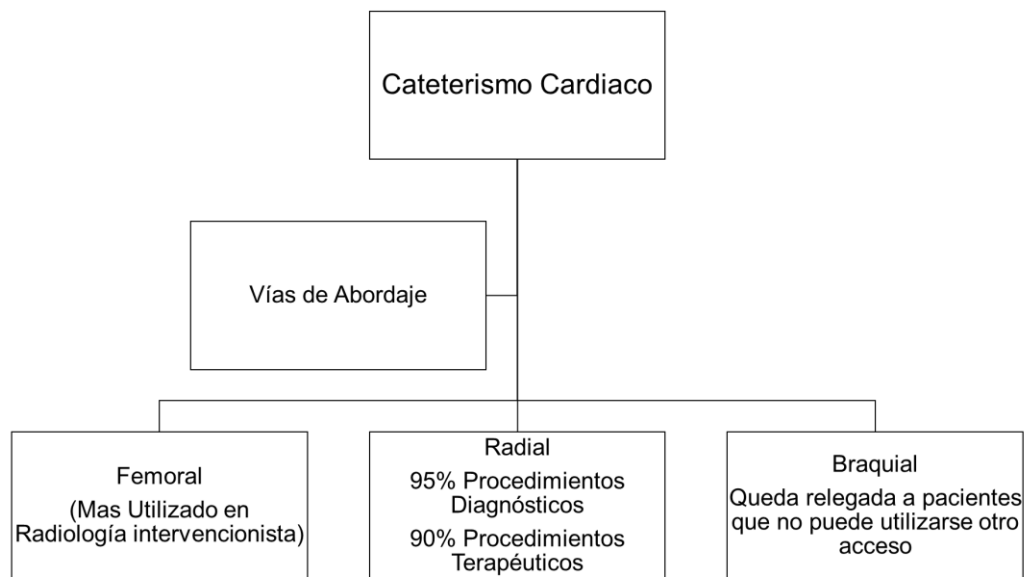


Imagen 12. Vías de abordaje para Cateterismo Cardíaco Fuente: Elaboración propia

Vía de acceso vascular femoral

Hoy en día, es el más utilizado en radiología intervencionista por su menor curva de aprendizaje y porque permite el acceso a toda la anatomía vascular, así como el uso de catéteres de mayor calibre. En el ámbito de la cardiología intervencionista y según el informe oficial del registro español de hemodinámica y cardiología intervencionista, la vía femoral se ha visto



superada por la vía radial en un 51,7% de los casos diagnósticos y en un 55,5% en el intervencionismo. A pesar de que la elección de la vía radial ha aumentado progresivamente en muchos laboratorios de hemodinámica, sigue siendo imprescindible mantener un adecuado entrenamiento en la vía femoral, ya que puede ser necesario emplear esta vía como rescate².

La arteria femoral común y la vena adyacente son los vasos que se utilizan comúnmente para cateterismo cardíaco percutáneo¹⁵.

Técnica de punción arterial y venosa

Una vez localizada la zona correcta de punción (en la arteria femoral común media, por encima de la bifurcación arterial en la arteria femoral superficial y profunda 1 o 2 cm por debajo del ligamento inguinal) el hemodinamista canalizará la arteria y/o vena mediante la técnica de Seldinger. Esta técnica fue descrita, como su nombre indica, por el Dr. Sven-Ivar Seldinger en 1953, cuando cursaba su primer año de residencia e intentaba buscar un mejor método de cateterización. Teniendo en su mano una aguja, un alambre y un catéter, se dio cuenta en qué secuencia debería utilizarlos: “colocó la aguja, por dentro el alambre, retiró la aguja, avanzó el catéter sobre el alambre y retiró el alambre”. Según el Dr. Seldinger fue “un severo ataque de sentido común”. Está técnica revolucionó la radiología y hoy en día es utilizada por miles de médicos en diferentes especialidades^{2,15}.

Desde su descripción se ha visto modificada ligeramente; Se coloca un introductor previo al catéter que permite una técnica más cómoda y menos traumática para el vaso:

1. Limpieza y desinfección de la zona inguinal con solución antiséptica.
2. Preparación del campo quirúrgico estéril (para evitar infecciones).



3. Infiltrado de anestésico local. Se utilizará la cantidad necesaria en función de las necesidades del paciente (entre 10- 20 ml) con el fin de conseguir evitar el dolor, los espasmos arteriales y no dificultar el control del pulso con una infiltración excesiva. Como precaución se aspirará antes de inyectar para comprobar que no lo hacemos en el torrente sanguíneo.
4. Se deben esperar entre 2-3 minutos para que haga efecto la anestesia, durante los cuales se masajeará la zona para mejorar la absorción. El paciente debe percibir la manipulación de la zona sin sensación de dolor.
5. Es entonces cuando se procederá a la punción. Mientras se palpa el pulso femoral con los dedos de la mano izquierda, se inserta la aguja, con el bisel hacia arriba, con un ángulo de 30-45 grados. Al perforar la arteria se obtendrá flujo de sangre con presión.
6. Se introduce la guía del introductor a través de la aguja. Se debe verificar por fluoroscopia que el extremo distal de la guía recorre la arteria femoral y arteria ilíaca hasta llegar al segmento distal de la aorta abdominal, paralelamente al lado izquierdo de la columna vertebral del paciente. Si se encuentra resistencia al paso de la guía, se hará un mínimo movimiento de la aguja por si esta se encuentra apoyada en la pared arterial; si, a pesar de esto, continuamos sin poder avanzarla, se retirarán aguja y guía, y se comprimirá 5 minutos antes de realizar otro intento.
7. A través de la guía se avanzará el introductor con el dilatador, previamente purgados, y se retirarán al mismo tiempo dilatador y guía.
8. Con una jeringa con suero fisiológico heparinizado se comprueba el reflujo de sangre arterial (coloración rojo intenso y flujo de alta presión)².

La punción de la vena femoral se utiliza normalmente para el estudio de las cavidades derechas, si se desea un acceso venoso seguro, el control hemodinámico con catéteres Swan-Ganz, colocación de marcapasos transitorio y valvuloplastias; se realiza generalmente antes de la punción arterial. Con la mano izquierda palpando la arteria femoral a lo largo del



trayecto por debajo de ligamento inguinal, la aguja se introduce a través del lado más central. Si está disponible el ultrasonido vascular hace más fácil el acceso venoso identificando rápidamente la vena y visualizando el palillo de la pared anterior. La técnica es exactamente igual a la descrita ya que la vena sigue un trayecto paralelo e interno a la arteria^{2,15}.

Debemos tener en cuenta que:

- El avance de la guía en este caso debe ser por el lado derecho de la columna del paciente
- Obtendremos flujo continuo de sangre oscura
- Como el flujo venoso es de baja presión, podremos ayudarnos aplicando ligera presión negativa aspirando con una jeringa con suero fisiológico
- En caso de punción fallida, bastarán de 3 a 5 minutos de presión no oclusiva antes de realizar un nuevo intento.

Si se quieren obtener ambos accesos (venoso y arterial) en el mismo procedimiento, es recomendable puncionar primero la vena, introducir una guía y a continuación puncionar la arteria. De esta manera, se evita modificar las relaciones anatómicas al posicionar el introductor².

Vía de acceso vascular radial

Gracias a la mejoría tecnológica y al desarrollo de diferentes tipos de introductores y material en general, facilitó su incorporación a distintas unidades de cardiología intervencionista, desarrollando una gran explosión de la técnica radial y creándose centros “radialistas” en todo el mundo. Posteriormente, la vía transradial ha pasado a ser utilizada de forma rutinaria, relegando la vía femoral a determinadas técnicas y procedimientos que requieran del empleo de catéteres de mayores calibres y ante la imposibilidad



de acceso radial. El sitio de acceso es de aproximadamente 2 cm proximal a la apófisis estiloides radial, no en la muñeca, debido a que la arteria radial es más superficial es esta area^{2,15}.

Kiemeneij y asociados, en el estudio ACCESS compararon los sitios de acceso femoral, radial y braquial y encontraron que el acceso transradial [TRA] se asoció con el porcentaje más bajo de complicaciones en comparación con las rutas femoral o braquial (0%, 2%, 2.3% respectivamente). En los últimos 30 años, múltiples estudios observacionales y aleatorizados que compararon el acceso transfemoral y el TRA; han informado tasas más bajas de sangrado y vascular, complicaciones con TRA. Además, se demostró que el TRA reduce el tiempo de deambulación, mejora la comodidad del paciente y disminuye los costos generales y la duración de la estadía en el hospital²⁰.

Actualmente, el acceso radial se emplea como acceso de elección en el 95% de los procedimientos diagnósticos y entorno al 90% de los procedimientos terapéuticos, tanto programados como en casos de IAM (intervencionismo coronario percutáneo primario). En conclusión, gracias al TRA se ha conseguido reducir complicaciones y mejorar el confort y la satisfacción del paciente, personal de enfermería y cardiólogos intervencionistas².

Se recomienda el acceso radial sobre el femoral para la realización de la angiografía coronaria percutánea, debido a la reducción en mortalidad y en complicaciones hemorrágicas¹⁹. La razón más importante para la adopción del TRA es el aumento de la seguridad del paciente, mejora la comodidad del paciente, con recuperación más rápida y menores costos, en comparación con el acceso transfemoral¹⁵.



Técnica de punción radial

Se puede administrar midazolam intravenoso (IV), según indicación médica o protocolo de la unidad, lo que facilitará la canalización de la arteria, reducirá el riesgo de espasmo radial y facilitar la adecuada progresión de los catéteres. Se procede a realizar los siguientes pasos:

1. Palpar pulso radial
2. Desinfectar la zona, de forma circular, de dentro hacia afuera
3. Apoyar el brazo separado del cuerpo para facilitar la canalización al operador
4. Colocar la mano con la palma hacia arriba y la muñeca en hiperextensión (se puede colocar un rollo de tela debajo para facilitar dicha posición)
5. Preparar campo quirúrgico
6. Tras comprobar pulso radial (evaluar trayecto, profundidad) se procede a infiltrar anestésico (lidocaína 1%) mediante aguja subcutánea procurando no realizar un habón de gran tamaño que pueda dificultar la posterior palpación del pulso
7. Preparamos el material de punción y acceso (trocar de punción radial, dilatador, introductor y guía), purgándolo y lavándolo por el exterior con suero heparinizado
8. Puncionamos con el abbocath con una inclinación de 30° con respecto al plano cutáneo
9. Cuando observemos el reflujo sanguíneo, atravesamos la arteria y retiramos la aguja dejando el abbocath
10. Con la mano izquierda retiramos de manera lenta y progresiva el abbocath hasta que comprobamos que estamos en luz (la sangre refluirá de manera pulsátil), e introducimos la guía hidrofílica sin forzar en ningún momento



11. Retiramos el abocath y a través de la guía, avanzamos el introductor montado sobre el dilatador. Por último, retiramos de manera conjunta guía y dilatador
12. Comprobamos la permeabilidad del introductor
13. Administramos cóctel espasmolítico (anti espasmo) constituido por verapamilo 2.5 miligramos (mg) + 5000 Unidades Internacionales (UI) de heparina sódica diluidos en suero salino en una jeringa de 20 ml. En caso de que el paciente este recibiendo tratamiento anticoagulante, solo se administrará verapamilo como componente del cóctel espasmolítico².

Vía de acceso vascular braquial

La vía arterial braquial ha sido una de las vías de acceso más utilizadas en la historia de la hemodinámica debido a su accesibilidad y buen calibre. En la práctica habitual la mayoría de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos se realizan por vía radial (de mayor utilización en Europa) o femoral (aún más prevalente en EEUU) y la vía braquial queda relegada a pacientes en los que no puede utilizarse otro acceso².

La exposición directa de la arteria braquial mediante disección quirúrgica por planos era la técnica utilizada hasta los años 80, debido a su abordaje más fácilmente. Las comparaciones de la técnica braquial percutánea a la braquial de disección muestran un tiempo de procedimiento más corto para la técnica percutánea, sin necesidad de disección o reparación^{2,15}.



Técnica de punción braquial

La punción de la arteria braquial debe realizarse por encima de la fosa ante cubital con el brazo en abducción. Una vez identificado el pulso de la arteria se administra anestesia (lidocaína 1 o 2% con una aguja de 25-27 Gauge [G]) tras lo cual se avanza la aguja de punción (habitualmente 22 G) a unos 45° con respecto al plano de la piel y en dirección hacia donde se localiza el pulso. Si la punción es correcta se obtendrá un flujo pulsátil y fuerte de sangre roja brillante y se intentará avanzar la guía (normalmente se utiliza una guía en J de 0,0035 pulgadas). No se debe encontrar resistencia al avanzar la guía, y se debe comprobar con fluoroscopia el avance correcto de la misma. Si se encuentra resistencia justo en la punta de la guía o inmediatamente distal a ella se puede intentar introducir o retirar levemente la aguja, ya que puede estar localizada contra la pared de la arteria. Si pese a esta maniobra no puede avanzar la guía y el flujo no es el adecuado, se debe retirar la guía y la aguja y comprimir unos 5 minutos antes de continuar².

Si inicialmente no se encuentra resistencia al avanzar la guía, pero se encuentra resistencia unos centímetros más distalmente desde el punto de punción (especialmente si el paciente se queja de dolor al avanzar la guía), existe la posibilidad de que la guía esté avanzando por la íntima de la arteria o que el paciente tenga una enfermedad vascular periférica. En cualquier caso, se debe retirar la guía ligeramente bajo fluoroscopia, retirar la aguja e introducir un dilatador pequeño (4 o 5 Fr) comprobando con una jeringa que el dilatador se encuentra en la arteria (se obtiene sangre al aspirar) y realizando una pequeña inyección de contraste bajo fluoroscopia para comprobar cuál es el problema².

Si el problema simplemente es un trayecto tortuoso de la arteria se puede intentar avanzar con otro tipo de guía (como la guía hidrofílica Glidewire



Terumo R; no se recomienda como guía inicial por mayor tendencia a provocar disección). Si las dificultades se presentan por la presencia de una estenosis arterial puede plantearse un abordaje percutáneo de esa lesión. Una vez que la guía avanza sin resistencia y comprobando con fluoroscopia se debe retirar la aguja y colocar un introductor con dilatador hidrofílico de 5 o 6 Fr (similar a los utilizados en acceso radial).

Finalmente administraremos a través del introductor un cóctel de agentes vasodilatadores para prevenir el espasmo arterial (5000 unidades de heparina, 2 mg verapamilo y 0.1 mg de nitroglicerina)². (Imagen 13)

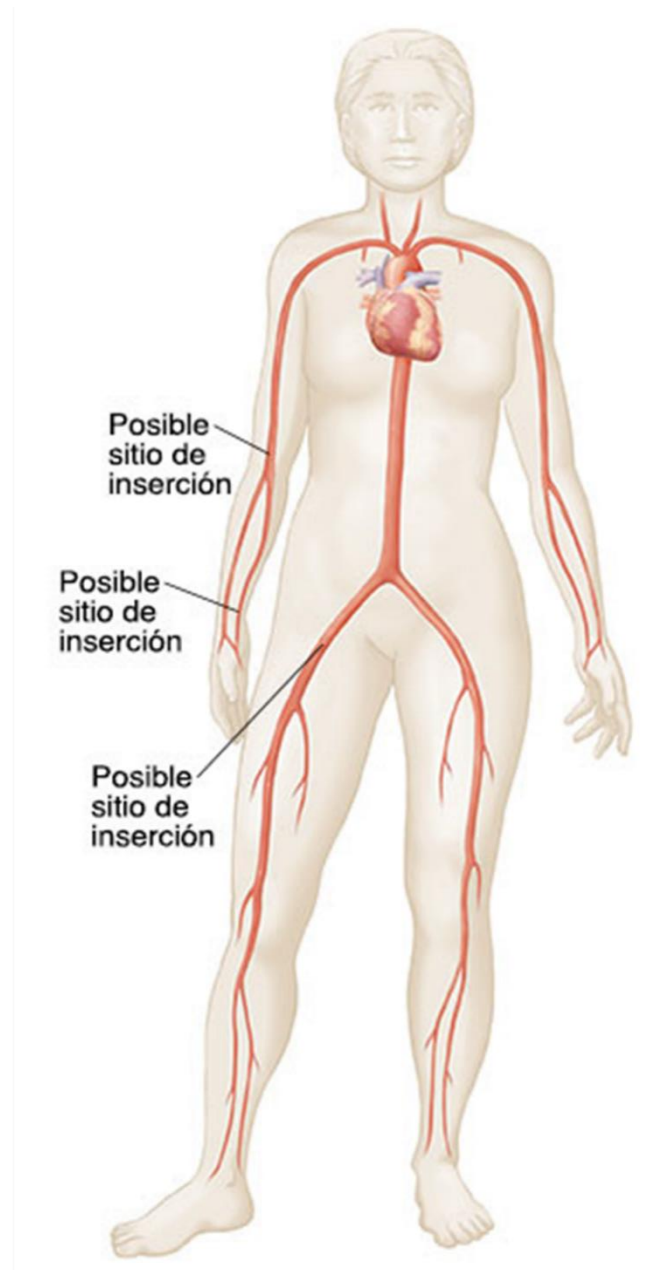


Imagen 13. Sitios de Inserción de Cateterismo. Fuente: Kang S. 2022



5.6. Sala de hemodinámica/ hemodinamia

La sala o laboratorio de hemodinámica es uno de los medios hospitalarios más complejos, donde básicamente se efectúan procedimientos inicialmente diagnósticos y donde posteriormente las técnicas intervencionistas en patologías cardíacas, ofrecen la máxima seguridad y comodidad al paciente. La complejidad y el número paulatino de procedimientos técnicos que se ejecutan, para prolongar y mejorar la vida del paciente, hacen necesaria la formación y acreditación de los profesionales de enfermería²².

Cuanto más especializados son los cuidados que requiere el paciente, mayor grado de especialización necesita el profesional para aplicarlos con calidad y seguridad. Es de vital importancia para nuestra profesión en la actualidad, definir claramente quién es el profesional de enfermería de hemodinámica, cuáles son sus funciones diarias en la unidad y cuál es el entrenamiento adecuado para llevar a cabo estas funciones de forma adecuada. Históricamente en la unidad de hemodinámica, el cardiólogo intervencionista ha trabajado con un equipo multidisciplinario para diagnosticar y tratar la enfermedad cardiovascular. Este equipo está compuesto por 2 cardiólogos intervencionistas, 3 enfermeros/as².

Todo el personal de enfermería en hemodinámica debe estar entrenado en cada una de las funciones que se realizan en su unidad. Estas funciones son las de enfermero/a instrumentista, circulante y la profesional de enfermería que prepara al paciente y se encarga por lo tanto de los cuidados pre y post cateterismo. El entrenamiento debe incluir la monitorización y cuidados del paciente, la documentación y el registro de la actividad, la localización de todo el material necesario y su uso adecuado, conocer todo el equipamiento de la unidad y como operarlo, las certificaciones en soporte vital avanzado y en el uso de radiación ionizante e instalaciones de radiodiagnóstico².



En las dos últimas décadas, el desarrollo de las salas de hemodinámica en los hospitales ha ido en consonancia con la profunda transformación e innovación en el equipamiento hospitalario, las condiciones de seguridad y la mejora en los procesos. Una profunda transformación en la que los procedimientos intervencionistas se han convertido en grandes protagonistas²³.

La sala de hemodinamia es el espacio que cuenta con un equipamiento de alta tecnología, un equipo de fluoroscopia o rayos X, para obtener las imágenes dinámicas obtenidas, procesarlas y digitalizarlas, con lo que se consiguen imágenes claras y nítidas para diagnosticar y tratar las enfermedades cardiovasculares²³. (Imagen 14)

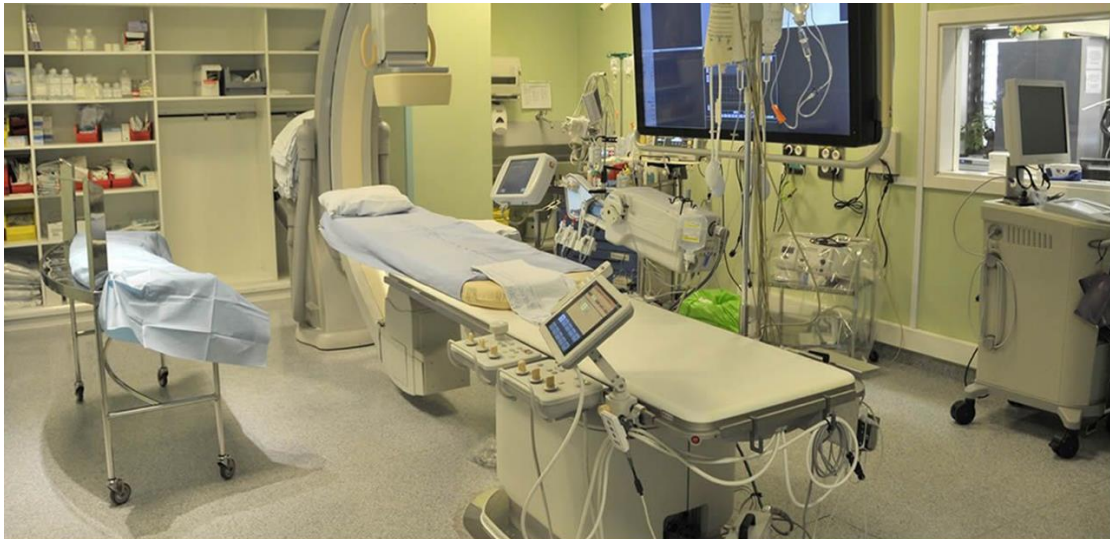


Imagen 14. Sala de Hemodinámica Fuente Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín, 2018

Cuenta además con equipos para monitorización electrocardiográfica, para registro de presiones y para la inyección de medio de contraste a velocidad y progresión programables. Tiene a disposición inmediata los medios para atender cualquier complicación. Idealmente, debe estar localizada en un medio hospitalario que cuenta con programa de cirugía cardiovascular⁹.



Estructura organizacional: Recursos humanos

Un laboratorio de hemodinámica cardíaca diagnóstica e intervencionista debe incluir el siguiente personal:

- Responsable o director del laboratorio
- Personal médico
- Personal de enfermería
- Técnicos/as en radiología²³.

El equipo que realiza el procedimiento de ICP debe ser experimentado, es decir, debe realizar:

- ✓ Por lo menos 400 procedimientos al año.
- ✓ Cada hemodinamista debe participar en al menos 75 procedimientos electivos al año y 36 ICP primarias.
- ✓ Debe contar con un servicio de cirugía cardíaca.
- ✓ Los procedimientos requieren de un equipo multidisciplinario:
 - a. Hemodinamista primer operador (certificado)
 - b. Hemodinamista ayudante
 - c. Especialista en anestesia
 - d. Enfermera general
 - e. Enfermera circulante
 - f. Técnico rayos x²⁴.

Características de la sala de hemodinámica

- Área que cumple con los requisitos de seguridad e higiene
- Equipo con digitalización de imagen



- Carro rojo
- Equipo de anestesia
- Insumos suficientes de catéteres, introductores, catéter-balón, stents, aspirador de trombos (idealmente), balón de contra pulsación intraaórtica (cuando se requiera)
- Medicamentos anticoagulantes (aspirina, inhibidores ADP, II b/III a, heparina no fraccionada, enoxaparina, terapia fibrinolítica)²⁴.

El estudio que realiza la hemodinamia permite encargarse del interior de las estructuras sanguíneas, ya sean arterias, venas, vénulas, arteriolas y capilares. De esta manera, la unidad de hemodinámica ha de disponer de la tecnología más avanzada para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades coronarias, capaz de realizar estudios hemodinámicos y cateterismo para el diagnóstico precoz. En una sala de hemodinamia se trabaja con mínima invasión al paciente, en contraposición a una intervención quirúrgica en los quirófanos²³.

Ubicación, dimensiones y estructura

La ubicación deseable para un espacio de hemodinámica es la más próxima a las áreas de hospitalización convencional, la unidad coronaria y el quirófano de cirugía cardíaca. Con ello, se facilita el traslado de pacientes, aumentando el número de casos realizables cada día, y no se expone a riesgos innecesarios a pacientes críticos que necesiten procedimientos diagnósticos y terapéuticos urgentes cuyas necesidades pueden requerir control intensivo y/o cirugía urgente²³.

En cuanto a las dimensiones y estructura, todo irá en función del espacio dispuesto y disponible en el hospital, aunque como mínimo deben ser 200 m²



de diseño rectangular, y una altura no inferior a 3 metros. Esto debe incluir el blindaje necesario para paredes, techo, suelos, puertas y ventanas, con el fin de reducir la radiación al público en el exterior del laboratorio, debe estar comunicada con la sala de exploración mediante ventana de cristal plomado, dispuesta de forma caudal a la mesa radiológica. También se deben incluir el área de visualización postproceso de imágenes y la zona de recuperación y vigilancia, contigua a la sala de intervención, con capacidad para una o más camas, y que permita su circulación alrededor de ellas en caso emergencia médica²³.

La sala de control albergará los instrumentos de monitorización del paciente, y será donde esté el personal de apoyo. También hay que considerar el equipamiento propio de la sala que consta de armarios y cajoneras para mantener acomodado y guardado todos los elementos necesarios para los distintos procedimientos²³.

Instalaciones y equipo

- Debemos disponer de dispositivos trasportables, tales como monitor-desfibrilador o camilla especial para balón intraaórtico, que brinden seguridad en los traslados. Es muy recomendable que, en estos casos, la sala intervencionista esté diseñada para su adaptación inmediata como quirófano
- Dotación central de oxígeno, vacío y aire comprimido
- Disponibilidad de tomas eléctricas suficientes para asegurar el funcionamiento simultáneo de todos los elementos periféricos necesarios
Todas las tomas de fuerza del sistema radiológico y del polígrafo han de ser independientes entre sí y de cualquier otro dispositivo hospitalario



- Anexo refrigerado para transformadores, generadores y unidad central del sistema de digitalización
- Sala de 10-15m² para el alojamiento de los controles del sistema radiológico convencional y digital, de los magnetoscopios y del polígrafo
- Zona de recepción y vigilancia contigua a la unidad intervencionista, con espacio suficiente para la permanencia vigilada de al menos un paciente y posibilidades de circulación en su entorno en caso de emergencia. Debe estar dotada con tomas eléctricas suficientes y tomas de oxígeno, vacío y aire comprimido
- Área de descanso con zona adyacente para vestuario y aseo
- Área de interpretación que incluya, como mínimo, un despacho individual para el responsable de la unidad intervencionista, y un espacio diáfano donde se pueda ubicar una mesa de reunión y tanto módulos independientes de trabajo como personal médico asignado a la unidad
- Área de visualización de postproceso de imágenes²³
- Carro rojo: debe supervisarse con bitácora en cada turno en su funcionalidad y en su contenido, cualquier incidencia debe notificarse.

El carro rojo debe contar con:

- Monitor, desfibrilador funcional y cargado las 24/7 (bifásico de preferencia)
- Debe procurarse que tenga un marcapaso externo transcutáneo
- Laringoscopio funcional con al menos 2 hojas curvas y 1 recta del #3 o 4
- Cánulas de guedel, al menos dos de cada número (#3 y #4)
- Tanque de oxígeno (completo, 24 hrs/ 7 días)
- Cánula de aspiración
- Cánulas endotraqueales con globo, al menos 2 de cada número (5, 6, 7, 8 y 9 mm)
- Catéteres intravenosos 14, 16, 18, 20, 22 y 24 Fr o centrales de 3 vías 8Fr.
- Sondas orogástricas y foley, al menos dos de cada calibre (14 y 16 Fr)
- Tabla para reanimación cardiopulmonar



- Electrodo de marcapaso, al menos dos
- Generador de marcapaso funcional y con pila
- Guantes y equipo de intubación estériles
- Soluciones: solución glucosada 5% 100 ml, 250 ml y 500 ml. Solución fisiológica 0.9% 100 ml, 250 ml y 500 ml. Solución glucosada 50% 50 ml (al menos 2 presentaciones de cada una)
- Medicamentos intravenosos: a) atropina b) adrenalina c) sedantes (midazolam, diazepam) d) opiáceos (morfina, nalbufina, buprenorfina) e) anestésico de acción corta (propofol) f) relajantes (vecuronio) g) inotrópicos (dopamina, dobutamina, noradrenalina).

Nota: Es indispensable contar con electrocardiógrafo de 12 derivaciones (preferentemente de 3 canales), así como carro rojo con equipo de reanimación cardiopulmonar, marcapaso, insumos y medicamentos de primera línea²⁴.

Los electrolitos séricos (bicarbonato y cloruro de potasio) deben resguardarse por separado y clasificarse de acuerdo con las recomendaciones de la Joint Commission²⁴. Los medicamentos fibrinolíticos requieren de un estricto apego a su manejo y control²³.

En cuanto al equipamiento radiológico, destacan los siguientes elementos

- Generador
- Tubo de rayos X y emisor de radiación
- Intensificador de imagen
- Monitores de televisión
- Sistemas de registro digital de imágenes
- Equipo de fluoroscopia
- Mesa de exploración



- Inyector automático
- Sistema de protección contra radiaciones ionizantes
- Sistema de visualización
- Impresora
- Generador de tensión constante o multipulso²³.

5.7. Preparación del paciente

Consentimiento para el procedimiento

No hace falta decir que tanto la preparación medica como la emocional del paciente para el cateterismo cardiaco son responsabilidad del operador. Esto incluye una explicación completa del procedimiento propuesto en términos que el paciente pueda dar un consentimiento verdaderamente informado¹⁵. El operador o asistente pueden obtenerlo, pero generalmente lo obtiene un médico. La persona que obtiene el consentimiento debe hacer lo siguiente:

- a. Explicar en términos simples qué procedimiento se llevará a cabo, por qué razón ocurrirá cada paso del procedimiento, las funciones del equipo que realiza el procedimiento y lo que se espera de la prueba.
- b. Explicar los riesgos del cateterismo cardíaco de rutina. Los principales riesgos incluyen accidente cerebrovascular, infarto de miocardio y muerte. Los riesgos menores incluyen lesión vascular, reacción alérgica, sangrado, hematoma e infección. Si se anticipa ICP, se debe obtener el consentimiento para esto y analizar las opciones de tratamiento médico, colocación de stent o cirugía de derivación coronaria antes del procedimiento.
- c. Explicar cualquier parte del estudio utilizada para la investigación y los riesgos asociados (p. ej., estudio electrofisiológico: perforación, arritmia;



estudio farmacológico: varía según el fármaco y la duración del estudio: espasmo, infarto de miocardio, embolia, disección).

- d. Proporcione la información y la explicación necesaria, pero no abrume al paciente. Es una buena práctica incluir a la familia al explicar lo que sucederá y los posibles resultados que espera²⁵.

Después de explicar todos los aspectos del cateterismo cardíaco para el consentimiento informado, es importante recordar que la decisión final de someterse al procedimiento es siempre del paciente. El consentimiento informado implica un proceso compartido de toma de decisiones, en el que hay un intercambio bidireccional de información pertinente. Esta información le permite al paciente-familia tomar una decisión completamente informada basada en sus expectativas, riesgos del procedimiento y elección de alternativas²⁵.

El proceso del consentimiento informado debe documentarse en un formulario de consentimiento estandarizado y en una nota actual en la historia clínica del paciente. La nota en la historia clínica del paciente debe documentar que ha ocurrido entre el médico y el paciente un debate sobre los riesgos, beneficios y alternativas de los procedimientos de cateterismo¹⁵.

Comunicación con los pacientes: La comprensión de una persona no médica

El médico establece una relación y aumenta la confianza del paciente escuchando y explicando. El procedimiento debe ser discutido con el paciente en términos que lo pueda entender: El propósito del procedimiento debe ser claro: "observar las arterias del corazón (coronarias)" y "examinar el músculo cardíaco (función ventricular)". Los términos simples son mejores para que pueda captar los conceptos. El médico debe explicar qué son los catéteres



pequeños (tubos de plástico) y que se utilizarán para colocar medios de contraste de rayos X ("tinte") en las arterias que suministran sangre al corazón. Explicar que el procedimiento no es doloroso porque las arterias generalmente no son sensibles al paso de los catéteres. El músculo cardíaco puede estar debilitado (infartado) en ciertas áreas, y la forma de identificar esta debilidad es tomar imágenes de rayos X. Este ejemplo de una explicación simple y franca facilita la relación para que se establezca la confianza en el equipo que realiza el procedimiento²⁵.

Atmósfera de laboratorio: El generador de confianza del paciente

- En el laboratorio, todo el personal debe adoptar una actitud segura y profesional en todo momento. La comunicación de rutina directa debe ocurrir en silencio y sin tonos alarmantes. Los pacientes deben ser abordados directamente, por su nombre, para hacerles saber cuáles son sus instrucciones, a diferencia de las solicitudes o comunicaciones a los compañeros de trabajo.
- Los miembros del equipo circulante deben mostrarse confiados, tranquilizadores y profesionales en todos los aspectos. El paciente se siente impotente y está sintonizado con todo tipo de estímulos (sobre todo verbales).
- La conversación extraña distrae al paciente y a los operadores. En el laboratorio, todos los "jugadores" deben estar en el juego; es decir, enfocados en las necesidades y la seguridad del paciente, que se convierten en objetivos primordiales.
- La comunicación con el paciente (y la familia) antes, durante y después del procedimiento garantiza una persona satisfecha y bien atendida. La comunicación entre los miembros del equipo en un tono profesional, cortés



y tranquilo genera confianza en el paciente y ayuda a que el procedimiento transcurra sin problemas.

- El cateterismo cardíaco es estresante para el paciente y el equipo de operadores. Este estrés debe minimizarse mediante una preparación cuidadosa y una atención profesional a los detalles²⁵.

Las notas prácticas para el nuevo operador incluyen lo siguiente:

- a. Inmediatamente antes del cateterismo en el laboratorio, una breve reiteración de la historia asegura que no ha ocurrido ningún cambio de intervalo desde la última entrevista
- b. Es esencial volver a examinar el ECG del paciente
- c. Inmediatamente antes y después del cateterismo cardíaco debe ser rutinario un examen breve del paciente (comprobación de los ruidos cardíacos, respiratorios y los pulsos carotídeo y periférico)²⁵.

Cuando está en la mesa de cateterismo, el paciente recuerda dos puntos importantes potencialmente dolorosos de un caso: 1) la introducción inicial del anestésico local (y la introducción de la vaina radial) y 2) cualquier molestia experimentada después de que el estudio haya terminado. Dicha incomodidad generalmente ocurre mientras se sujeta el sitio de punción femoral. Si la aplicación local de anestésico se realiza demasiado rápido o si el cierre arterial o la compresión después del procedimiento es difícil o doloroso, el paciente recordará que quien realizó el cateterismo "le hizo daño"²⁵.



Órdenes generales de cateterismo

- ✚ Antes del cateterismo, preferiblemente la noche anterior, se deben escribir las órdenes previas al cateterismo.
- ✚ Es costumbre mantener al paciente en ayunas después de medianoche, pero algunos laboratorios permiten un té ligero y tostadas de desayuno sin efectos nocivos. Las pautas de la Sociedad Americana de Anestesiología actualmente recomiendan un periodo de ayuno mínimo de 2 horas después de líquidos claros, y 6 horas después de una comida ligera¹⁵.
- ✚ Todos los medicamentos y premedicaciones para procedimientos deben adaptarse al paciente y al momento del cateterismo. Si el paciente está usando insulina de acción prolongada [NPH], la dosis debe reducirse en un 50% y el paciente no debe desayunar. Se debe observar atentamente al paciente en busca de reacciones hipoglucémicas.
- ✚ Una sugerencia más reciente para evitar la deshidratación y una mayor posibilidad de nefropatía inducida por el contraste es permitir o alentar al paciente a beber agua antes del procedimiento y limitar las órdenes de nada por boca a alimentos sólidos o productos lácteos antes del procedimiento²⁵.
- ✚ Es una práctica común recomendar la suspensión de medicamentos como metformina, medicamentos para reducir la glucosa, Inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina (IECA) y anticoagulantes antes del procedimiento de cateterismo cardíaco. Sin embargo, la evidencia para estas recomendaciones no es clara²⁶.
- ✚ La recomendación general es suspender la metformina el día del procedimiento y 48 horas después de la angiografía coronaria. El fundamento de esta recomendación es que los pacientes con diabetes tienen un alto riesgo de lesión renal aguda asociada al contraste y que los pacientes que desarrollan lesión aguda asociada al contraste mientras



toman metformina tienen un mayor riesgo de acidosis láctica inducida por metformina, que se caracteriza por una concentración elevada de lactato en sangre, disminución del pH sanguíneo, aumento de la brecha aniónica y una mayor mortalidad.

- ✚ En pacientes con riesgo de lesión renal aguda asociada al contraste, es una práctica común recomendar la suspensión de IECA o bloqueadores de los receptores de angiotensina (ARB por sus siglas en inglés). La justificación de esta práctica se deriva de la noción de que los IECA/ARB disminuyen la tasa de filtración glomerular, lo que resulta en un aumento de la creatinina sérica y una predisposición a la lesión renal aguda asociada al contraste.
- ✚ En general, se recomienda suspender la terapia con anticoagulantes orales antes para minimizar el sangrado durante e inmediatamente después del procedimiento. Como tal, en pacientes con alto riesgo de complicaciones trombóticas, a menudo se recomienda el puente con heparina de bajo peso molecular.
- ✚ En pacientes con una reacción previa a los medios de contraste, comúnmente se recomienda la profilaxis de premedicación con esteroides (prednisona 50 mg por vía oral 13 hrs, 7 hrs y 1 h antes del procedimiento) y un antihistamínico. Sin embargo, los regímenes de esteroides intravenosos acelerados se usan como una alternativa cuando la profilaxis prolongada no es práctica (p. ej., en pacientes que necesitan procedimientos de urgencia/emergencia)²⁶.
- ✚ No se administran antibióticos de manera profiláctica antes del cateterismo, se debe considerar la profilaxis antibiótica si ha habido cualquier interrupción en la técnica estéril, pacientes inmunocomprometidos, o si se está utilizando un dispositivo de cierre vascular en pacientes con diabetes mellitus. Una dosis única de cefalosporina administrada de 30 a 60 minutos antes del procedimiento es adecuada para proporcionar apropiadas



concentraciones en los tejidos durante varias horas. Como alternativa, la vancomicina puede utilizarse, aunque la recomendación es que se le debe administrar 120 minutos antes del procedimiento¹⁵.

Preparativos en el laboratorio

El personal del laboratorio de cateterismo cardíaco es responsable de la preparación del paciente antes del inicio del procedimiento. A la llegada del paciente al laboratorio, un miembro del personal debe revisar una breve lista de verificación para garantizar que se cumplen todos los requisitos previos al procedimiento. A continuación, se muestra una lista de verificación de muestra:

- a. Verifique el brazalete de identificación del paciente y las alergias conocidas
- b. Verifique resultados de laboratorio (hemoglobina, recuento de plaquetas, electrolitos, incluido el nitrógeno ureico en sangre, creatinina)
- c. Controle la presión arterial, todos los pulsos (brazos y piernas) y el ECG de referencia
- d. Estado anticoagulante: comprobar el índice internacional normalizado (INR) y el tiempo de tromboplastina parcial (PTT) y, si toma heparina, el tiempo de coagulación activado (ACT)
- e. Verifique que se haya completado la documentación adecuada para el procedimiento y confirme que se haya firmado el consentimiento
- f. Evaluar la comprensión del procedimiento por parte del paciente y responder a las preguntas del paciente
- g. Verifique que los formularios de vía aérea oral para el procedimiento estén firmados y en el expediente. De no ser así, haga arreglos para que se completen antes del procedimiento
- h. Verifique que la línea IV esté segura y permeable



- i. Verificar que el paciente no haya ingerido nada sólido por vía oral antes del procedimiento
- j. Verificar si la premedicación se administró según lo indicado
- k. Inicie la documentación de la condición previa al cateterismo y anote cualquier déficit físico (examen neurológico anormal, hematomas o sitios sangrantes)²⁵.

Nota de precaución

El laboratorio de cateterismo cardíaco, como cualquier área de operaciones en un hospital, tiene riesgos potenciales de lesiones tanto para los pacientes como para el personal. Situaciones específicas en las que los accidentes relacionados con el paciente también deben considerarse y atenderse para incluir la transferencia y el centrado del paciente en la mesa y la eliminación de cualquier objeto puntiagudo o de bordes duros del contacto con el paciente²⁵.

Una cuestión no resuelta es cómo proteger a los pacientes de caídas o rodar fuera de la mesa de cateterismo y si todos los pacientes deben sujetarse en la mesa del laboratorio de cateterismo y durante el traslado hacia o desde la mesa de cateterismo. Todos los laboratorios utilizan el juicio del operador y de la enfermera en el momento del procedimiento. Las restricciones de la mesa no siempre son efectivas para evitar caídas de la mesa de cateterismo. Es una buena práctica que durante el tiempo fuera y después de la administración de la sedación consciente, se evalúe el riesgo de caídas de todos los pacientes. Una vez que se han cumplido todos los requisitos previos al cateterismo, se puede llevar al paciente a la sala de angiografía y se pueden completar los preparativos técnicos²⁵.



Preparativos del paciente en sala de cateterismo

Antes del inicio del procedimiento de cateterismo, el personal realiza las siguientes tareas:

- a. Establecer la monitorización del ECG: se controla la frecuencia y el ritmo de los latidos del corazón durante todo el procedimiento. Es responsabilidad del personal colocar los electrodos y los cables conductores de manera que se obtenga un trazo de calidad. Se debe tener cuidado de que los electrodos y los cables conductores no interfieran con el movimiento de la unidad de rayos X y cine angiográfica. Todos los cables deben estar seguros y una buena señal debe estar presente antes de la aplicación de campos estériles.
- b. Establecer acceso IV: para medicamentos y líquidos de rutina, así como para medidas de reanimación de emergencia. Sin un buen acceso intravenoso, los medicamentos de emergencia para contrarrestar las reacciones vágales o alérgicas no serán efectivos. Cuando el paciente está en el laboratorio, la enfermera o el médico pueden identificar la necesidad de sedación o analgesia adicional antes del inicio del procedimiento. La línea IV también es importante para la hidratación después del cateterismo cardíaco²⁵.

Tiempo muerto/fuera

En cualquier laboratorio de cateterismo, los preparativos pueden ser agitados, quizás incluso frenéticos a veces. Este ritmo frenético puede causar problemas, se pueden perder pasos importantes y la seguridad del paciente puede verse comprometida. Como parte de la seguridad del procedimiento,



todos los pacientes que acuden al laboratorio deben ser evaluados para determinar su idoneidad para la sedación consciente y las posibles complicaciones del cateterismo. Se requiere que cada laboratorio realice una revisión de seguridad previa al procedimiento, llamada tiempo fuera²⁵.

Las listas de verificación son de uso general; permiten un desglose detallado del proceso en cada componente individual y evitan saltos de pasos fundamentales, lo que podría dar lugar a un resultado adverso. Actualmente, ha habido un mayor interés en el uso de listas de verificación en medicina y en especial a los procedimientos quirúrgicos. Se ha demostrado que el uso rutinario de las listas de verificación quirúrgica en los hospitales da como resultado mayor supervivencia y menores tasas de complicaciones¹⁵.

En el tiempo de espera antes de la sedación, el equipo verifica que el paciente correcto esté en la habitación; se va a realizar el procedimiento correcto; se utilizará el sitio operatorio correcto; y si el paciente tiene insuficiencia renal, alergias o está siendo tratado con anticoagulantes para que el equipo no tenga dudas sobre si proceder. En este momento, el equipo acepta continuar y luego especifica qué dosis de analgesia y sedación se administrarán. El tiempo fuera es un requisito de la comisión conjunta²⁵.

- ¿Cuándo debe ocurrir el tiempo fuera? La pausa inmediata previa al procedimiento, debe ocurrir en el lugar donde se realizará el procedimiento (laboratorio de cateterismo). El tiempo muerto puede preceder a la anestesia, o en el quirófano puede ocurrir después de que el paciente esté anestesiado, justo antes de comenzar el procedimiento.
- ¿Quién debe participar en el proceso de tiempo fuera? Debe involucrar a todo el equipo operativo. Se requiere la participación con comunicación verbal activa (en voz alta) de todos los miembros del equipo. En particular, si hay preocupación por un posible error, nadie debe tener miedo de hablar y proteger al paciente²⁵.



Consideraciones sobre sedación, anestesia y analgesia

La mayoría de los procedimientos que se realizan en el laboratorio de cateterismo cardíaco se realizan con sedación consciente, reservando la anestesia general solo para pacientes más complejos y críticos. Las consideraciones basadas en la evidencia se describen a continuación:

- Las técnicas de sedación ideales brindan un nivel aceptable de comodidad del paciente y ansiolisis con depresión respiratoria mínima
- El midazolam es la benzodiazepina de acción corta más utilizada porque tiene un perfil farmacocinético favorable con una vida media de aproximadamente 2 hrs en adultos no ancianos
- Por lo general, se usa una combinación de benzodiazepinas de acción corta (midazolam) y opioides (fentanilo)
- La justificación es utilizar una combinación de un sedante/ansiolítico con un analgésico²⁶.

Preparación del sitio de acceso vascular

Los sitios de acceso vascular más comunes son la ingle derecha para el abordaje femoral y la muñeca derecha para el abordaje de la arteria radial. Por supuesto, las arterias del lado izquierdo también están disponibles cuando se necesitan. La preparación habitual comienza después la palpación del pulso, cortando con tijera o maquinilla de afeitar el vello del área aproximadamente 10 cm de diámetro y aplicando vigorosamente una solución antiséptica. Debe evitarse el afeitado debido a las micro laceraciones o abrasiones que rompen la barrera de la piel contra la infección. Durante la preparación del paciente, el



personal siempre debe ser consciente de la necesidad de privacidad del paciente^{15,25}.

Preparación del campo estéril y vestido del paciente

1. Un miembro del personal asignado generalmente personal de enfermería quirúrgica se coloca uniforme quirúrgico y aditamentos necesarios (gorro quirúrgico, zapatos y máscara facial quirúrgica) reúne el material e insumos necesarios para el procedimiento
2. Se realiza un lavado quirúrgico
3. Se pone una bata quirúrgica estéril y guantes
4. Se prepara mesa de manera estéril para todos los catéteres y otros equipos que se utilizarán durante el procedimiento. En este momento, un miembro del personal circulante abre con las manos los catéteres empaquetados estériles y el equipo necesario no incluido en el paquete de laboratorio de catéteres estériles para que lo tome la enfermera instrumentista
5. Coloca campos estériles sobre el paciente, comenzando en la parte superior del tórax del paciente y extendiéndose hasta el pie, cubriendo toda la mesa de examen. Para los procedimientos radiales se utilizan tableros y campos quirúrgicos especiales para brazos.

Es importante que todo el personal comprenda las técnicas estériles para evitar la contaminación accidental de cualquier campo estéril.

- Como regla básica, no se puede pasar ningún objeto no estéril sobre un campo estéril
- Se debe usar bata y guantes estériles, en lugar de guantes solos, al preparar la mesa auxiliar y el paciente



- Cuando se desplace por una sala de angiografía abarrotada, todo el personal debe tener cuidado de no tropezar o pasar las manos o los brazos sobre la bandeja estéril, la mesa o los paños del paciente.
- El personal no debe caminar entre la mesa esterilizada o la bandeja del equipo y el paciente.
- Evite tocar los extremos de los catéteres, los tubos de extensión o las puntas de las jeringas en un campo estéril o la punta de la jeringa del inyector motorizado expuesta²⁵.

5.8. Preparación de mesa quirúrgica para cateterismo

Es necesario contar con una mesa móvil que permita distribuir de manera ordenada y sistematizada el material durante cada intervención. Si se requiere de espacio extra se puede aprovechar la parte distal de la mesa. El material que lo precise será purgado con suero fisiológico heparinizado. Se cargará la anestesia, el vasodilatador en la dilución establecida y según las preferencias de cada unidad, se preparará el cóctel anti espasmo en caso de acceso radial².

La preparación de la mesa se llevará a cabo manteniendo normas estrictas de asepsia. Básicamente, utilizaremos: (Imagen 15)

Cant.	Material
1	Kit desechable estéril o Bulto para cateterismo de ropa estéril
3	Recipientes (lebrillo, riñón, flanera) para el suero fisiológico heparinizado, contraste y material de desecho
1*	Gasas estériles
1*	Compresas estériles
1**	Guantes quirúrgicos



1 ***	Batas estériles de algodón o desechables
1	Jeringa de 10 ml con aguja 21/22G, para infiltración intramuscular (IM) de anestesia en caso de acceso femoral o jeringa con aguja subcutánea (25/27G) para acceso radial
1	Jeringa de 10 ml para cargar la dilución del vasodilatador
1	Jeringa de 20 ml con aguja rosa para cargar el cóctel anti espasmo (constituido por verapamilo 2.5 miligramos + 5000 Unidades Internacionales de heparina sódica diluidos en suero salino en una jeringa de 20 ml) en caso de acceso radial (puede usarse previamente una jeringa de 2.5ml para mayor comodidad)
2	jeringas de 20 ml para purgar el material
1	Aguja de punción tipo percutánea 18G para acceso femoral y 20G radial
1	Introduccion adecuado según procedimiento (5 Fr 0 6 Fr); constan de: <ul style="list-style-type: none">• Una vaina o pieza externa, con diferentes diámetros y longitud. Tienen una válvula hemostática y brazo lateral para entrada de líquidos y toma de presión.• Un dilatador o pieza interna de longitud algo mayor que la vaina, de material plástico duro, para atravesar tejidos fibrosos.• Una guía con parte flexible en “J”, con una longitud de varios centímetros superior al dilatador.
1	Hoja bisturí N.º 11
1	Guía de intercambio de catéteres: La guía se emplea para introducir los catéteres hasta la raíz aórtica. La guía debe avanzar siempre por delante del catéter para evitar traumatismo en la pared vascular. La guía estándar tiene el extremo curvo o en “J”, con un grosor de 0.035” y 150 cm de longitud.
1	Kit de monitorización de presión arterial e infusión de contraste



	Catéteres de diagnóstico: Se clasifican por su forma, longitud, diámetro interno, externo y composición (Judkins, Amplatz, Sones, Multipropósito, Pigtail o Berman, Cournand, Swan-Ganz)
2	Llaves de 3 vías

*Material disponible en paquetes

**Disponible en par, deben ser de la medida adecuada para cada miembro del equipo quirúrgico

***Para cada Miembro del equipo quirúrgico, debe permitir la adecuada movilidad en el campo operatorio



Imagen 15. Mesa Quirúrgica para Cateterismo Cardíaco. Fuente: DocPlayer.es, 2022



5.9. Complicaciones en cateterismo cardiaco

El riesgo de complicaciones es inherente a cualquier tratamiento médico, independiente de su carácter invasivo. Debido a que el cateterismo cardiaco implica la inserción de objetos extraños en el sistema circulatorio, no es sorprendente que se pueda asociar con una variedad de complicaciones¹⁵.

El cateterismo cardiaco es considerado método de diagnóstico, evaluación y tratamiento eficaz de enfermedades cardíacas. Aunque tiene una mortalidad y morbilidad decreciente por enfermedad cardiovascular, este procedimiento tiene muchas complicaciones. Puede dar lugar a importantes y complicaciones menores que pueden contribuir a la morbilidad y mortalidad. El reconocimiento temprano de complicaciones y la atención adecuada está ligada lógicamente a las medidas tomadas al recibir un tratamiento oportuno y así minimizar más complicaciones²⁷.

El riesgo de complicaciones graves durante el cateterismo cardiaco diagnóstico suele ser inferior al 1 %, y el riesgo de mortalidad es del 0,05 % para los procedimientos de diagnóstico. Para cualquier paciente, la tasa de complicaciones depende de múltiples factores y depende de la demografía del paciente, la anatomía vascular, las comorbilidades, la presentación clínica, el procedimiento que se realiza y la experiencia del intervencionista. Las complicaciones pueden ser menores como molestias en el sitio del cateterismo, hasta mayores como la muerte¹⁶. (Imagen 16)

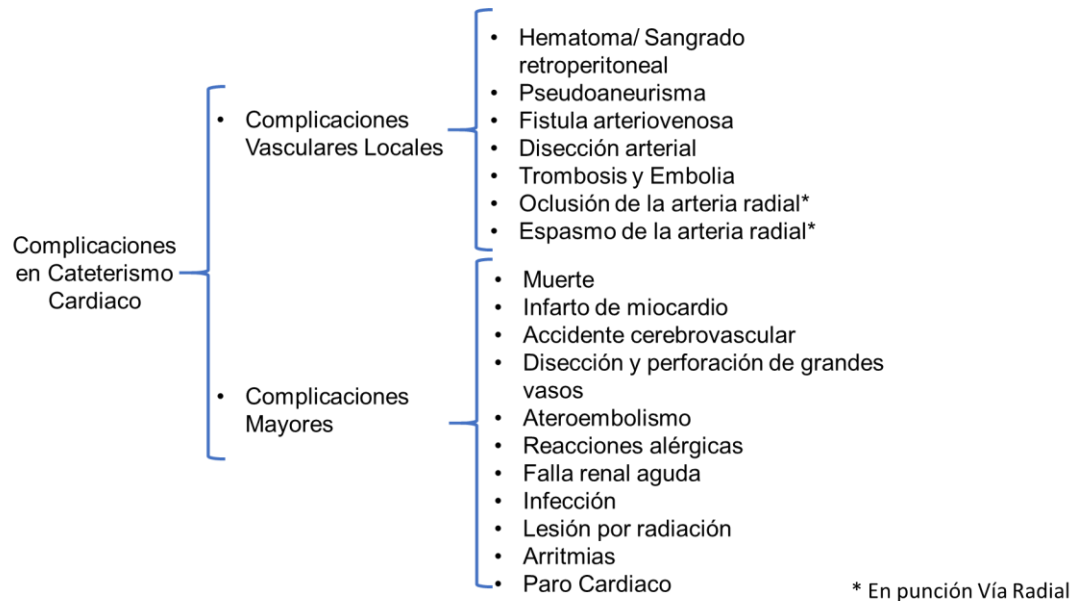


Imagen 16. Complicaciones en Cateterismo Cardíaco Fuente: Elaboración Propia

Complicaciones vasculares locales:

Hematoma/ Sangrado retroperitoneal

Estas se encuentran entre las complicaciones más comunes que se observan después de los procedimientos de cateterismo cardíaco. Los hematomas generalmente se forman después de una hemostasia mal controlada después de la extracción de la vaina. La mayoría de los hematomas son autolimitados y benignos, pero los hematomas grandes que se expanden rápidamente pueden causar inestabilidad hemodinámica que requiere reanimación con líquidos y sangre¹⁶.

La incidencia de esta complicación se reduce significativamente en el acceso radial. En pacientes con acceso transfemoral, se debe sospechar sangrado retroperitoneal si hay un cambio repentino en la estabilidad hemodinámica del paciente con o sin dolor de espalda, ya que puede no haber hinchazón visible



en la ingle en algunos de estos pacientes. La incidencia de esta complicación es rara inferior al 0,2%, y se asocia con una alta morbi-mortalidad. Una fuerte sospecha clínica junto con imágenes inmediatas, generalmente con una tomografía computarizada, ayuda a hacer un diagnóstico de este problema^{15,16}.

La identificación de la fuente de sangrado es esencial para pacientes con deterioro hemodinámico continuo. Estas hemorragias potencialmente mortales son más frecuentes cuando la arteria se perfora por encima del ligamento inguinal. La mejor prevención para hemorragia retroperitoneal es una cuidadosa identificación del sitio de punción para evitar la entrada de la arteria femoral común, cerca o por encima del ligamento inguinal, y la atención meticulosa al avance de los alambres guía. La mayoría de los pacientes se manejan con reversión de la anticoagulación, aplicación de compresión manual y resucitación con volumen, y observación. Los pacientes con deterioro continuo que necesitan enrollamiento del vaso fuente de sangrado, angioplastia con balón o stents cubiertos para el sangrado de vasos más grandes^{15,16}.

Pseudoaneurismas

Cuando el hematoma mantiene continuidad con la luz de la arteria, da como resultado la formación de una masa pulsátil localmente, la sangre que fluye dentro y fuera de la punción arterial se expande a la cavidad hematoma durante la sístole y le permite descomprimir de nuevo en el lumen arterial en diástole. Desde que la cavidad del hematoma no contiene estructuras normales de la pared arterial es definida como un pseudoaneurisma. Esto se



asociará con un soplo en el examen. Ocurren siguiendo un acceso bajo en la arteria femoral superficial en contraposición a la arteria femoral común.

Por lo general, se diagnostican mediante ecografía, imágenes Doppler o angiografía por tomografía computarizada. Los pseudoaneurismas pequeños de menos de 2 a 3 cm de tamaño pueden curarse espontáneamente y pueden ser seguidos por exámenes doppler seriados. Los pseudoaneurismas sintomáticos grandes se pueden tratar con compresión del cuello del pseudoaneurisma guiada por ecografía o inyección percutánea de trombina guiada por ecografía o pueden necesitar una intervención quirúrgica^{15,16}.

Fístula arteriovenosa

Una fístula arteriovenosa se produce de hemorragia en curso desde el sitio de la punción arterial que se descomprime en un sitio de punción venosa adyacente. La comunicación directa entre los sitios de punción arterial y venosa con sangrado continuo del sitio de acceso arterial lleva a la formación de fístulas y se asocia con un frémito o un soplo continuo en el examen. Por lo general, requerirán exploración quirúrgica, ya que es poco probable que cicatricen espontáneamente y pueden expandirse con el tiempo, pero por lo menos 1/3 se cierran espontáneamente dentro de 1 año, después de que la reparación quirúrgica se deba considerar^{15,16}.

Disección arterial

Esta complicación infrecuente ocurre en pacientes con una carga aterosclerótica aumentada, arterias tortuosas o colocación traumática de la



funda compresiva. Las disecciones que no limitan el flujo suelen curarse espontáneamente después de retirar el introductor. Una disección grande que limite el flujo podría provocar una isquemia aguda de la extremidad y debe tratarse de inmediato con angioplastia y colocación de stent. La cirugía vascular suele reservarse para pacientes con técnicas percutáneas fallidas¹⁶.

Trombosis y Embolia

Esta complicación es extremadamente rara con el uso de catéteres de bajo perfil y los factores predisponentes incluyen la luz de los vasos pequeños y la enfermedad arterial periférica asociada, diabetes mellitus, sexo femenino, funda de gran diámetro y tiempo prolongado de permanencia del catéter. El tratamiento consiste en la eliminación de la funda oclusiva, la trombectomía percutánea junto con la consulta de cirugía vascular¹⁶.

Complicaciones vasculares en TRA

La complicación más frecuente después del TRA es un 5% de riesgo de oclusión de la arteria radial. Esta es una complicación clínicamente insignificante si la prueba de Allen es normal. Los pacientes con arco palmar incompleto y prueba de Allen anormal pueden tener síntomas de isquemia de la mano después de la oclusión de la arteria radial¹⁶.

El espasmo de la arteria radial es otra complicación frecuente y puede evitarse mediante el uso de medicamentos vasodilatadores locales y ansiolíticos sistémicos. La perforación de la arteria radial es una complicación



extremadamente rara y generalmente se maneja con compresión externa prolongada y rara vez requiere una intervención de cirugía vascular¹⁶.

Complicaciones mayores:

Muerte

La incidencia de muerte con cateterismo cardíaco ha disminuido progresivamente en los últimos 30 años y es inferior al 0,05% para procedimientos diagnósticos, los procedimientos de intervención suelen llevar una mortalidad mayor. Los pacientes con función sistólica del ventrículo izquierdo deprimida (fracción de eyección $\leq 30\%$) y aquellos que presentan shock en el marco de un infarto agudo de miocardio tienen un mayor riesgo. En algunos subgrupos de pacientes, el riesgo de mortalidad puede ser superior al 1%. Otros factores que aumentarían el riesgo incluyen la edad avanzada, la presencia de enfermedad multivaso, enfermedad de la arteria coronaria izquierda principal o enfermedad cardíaca valvular como la estenosis aórtica severa^{15,16}.

Infarto de miocardio

Aunque la isquemia miocárdica transitoria es relativamente común durante el cateterismo cardíaco diagnóstico y se produce habitualmente durante la intervención coronaria, el infarto de miocardio es una complicación poco frecuente, pero importante de cateterismo cardíaco diagnóstico¹⁵. La incidencia notificada de infarto de miocardio peri procedimiento para una angiografía diagnóstica es inferior al 0,1%. Esto está influenciado



principalmente por factores relacionados con el paciente, como la extensión y la gravedad de la enfermedad arterial coronaria subyacente, el síndrome coronario agudo reciente, la diabetes que requiere insulina y factores relacionados con la técnica¹⁶.

Accidente cerebrovascular

Son complicaciones poco frecuentes, pero potencialmente devastadoras de un cateterismo cardíaco diagnóstico. Cada cardiólogo intervencionista y el personal que atiende a estos pacientes debe estar familiarizados con etiologías potenciales, estrategias preventivas y tratamientos para derrame cerebral relacionado con cateterismo, y se debe desarrollar el hábito de hablar con el paciente directamente al final del procedimiento¹⁵.

El riesgo general de accidente cerebrovascular notificadas recientemente es bajo, de 0,05 a 0,1 % en procedimientos de diagnóstico, y puede aumentar de 0,18 a 0,4 % en pacientes que se someten a una intervención. Esta puede ser una complicación muy debilitante asociada con una alta tasa de morbilidad y mortalidad. El riesgo es mayor en pacientes con placa aterosclerótica extensa en la aorta y el arco aórtico, anatomía compleja, procedimientos que requieren múltiples cambios de catéter o manipulación excesiva del catéter, o la necesidad de catéteres de gran calibre y alambres rígidos¹⁶.

Disección y perforación de los grandes vasos

La disección de la aorta, la perforación de las cámaras cardíacas, la perforación de las arterias coronarias es una complicación extremadamente



rara. Cuando se produce perforación cardíaca, por lo general la bradicardia e hipotensión la anuncian, debido a la estimulación vagal. El riesgo es mayor en los procedimientos con intervención que en los procedimientos de diagnóstico únicamente. Los pacientes con disección aórtica tipo A que involucra la aorta ascendente requerirán corrección quirúrgica. Los pacientes con una cavidad cardíaca o una perforación coronaria que resulte en la acumulación de sangre en el espacio pericárdico necesitarán una pericardiocentesis urgente para restaurar la estabilidad hemodinámica y una interconsulta quirúrgica inmediata a través del abordaje subxifoideo^{15,16}.

Ateroembolismo

Los émbolos de colesterol de placas vasculares friables pueden dar lugar a embolización distal en múltiples lechos vasculares. Estos generalmente se reconocen por la decoloración digital (cianosis), livedo reticularis. Esto también puede manifestarse como un chillido neurológico o insuficiencia renal. El riesgo de esta complicación se minimiza mediante el intercambio de catéteres por un cable largo y minimizando los intercambios de catéteres. La oclusión de la arteria retiniana causa la placa de Hollenhorst (Émbolos de colesterol)¹⁶.

Reacciones alérgicas

Las reacciones alérgicas pueden estar relacionadas con el uso de anestésicos locales, agentes de contraste, heparina u otros medicamentos utilizados durante el procedimiento. Algunas presuntas reacciones alérgicas a estos agentes son en realidad episodios vasovagales o reacciones a conservantes.



Las reacciones a los agentes de contraste pueden ocurrir hasta en el 1% de los pacientes, y las personas con reacciones previas reciben tratamiento previo con corticosteroides y antihistamínicos. El uso de agentes iso-osmolares disminuye el riesgo en comparación con agentes de alta osmolaridad. Cuando ocurren reacciones severas, se tratan de manera similar a la anafilaxia con epinefrina intravenosa (IV) (dosis inicial de 1 ml de epinefrina 1:10000)^{15,16}.

Falla renal aguda

La disfunción renal temporal o permanente es una posible grave complicación. Los mecanismos potenciales de la nefropatía inducida por contraste incluyen inestabilidad vasomotora, aumento de la permeabilidad glomerular a la proteína, lesión tubular directa u obstrucción tubular. La incidencia de la nefropatía por contraste notificada es bastante variable (rango de 3,3% a 16,5%) en los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco, lo que da como resultado un aumento transitorio de los niveles de creatinina sérica (≥ 0.5 mg/dL o un aumento relativo del 25%) después de la exposición al material de contraste.

El riesgo es mayor en pacientes con enfermedad renal subyacente de moderada a grave, personas con diabetes, ancianos, mujeres, pacientes con diuréticos, IECA y metformina, se debe prestar atención a la limitación de vistas angiográfica innecesarias y múltiples rachas de contraste durante intervención con alambres y la colocación de dispositivos, lo que puede hacer subir el volumen total de contraste.

Una hidratación previa adecuada, el uso de agentes iso-osmolares y técnicas para minimizar la cantidad de contraste utilizada ayudarán a prevenir esta



complicación. Los ateroémbolos renales también pueden causar insuficiencia renal y se asocian con otros signos de embolización, este síndrome clínico se ve en un 0.15% de cateterismos^{15,16}.

Infección

El cateterismo cardíaco se realiza con una técnica estéril y la infección local o sistémica es extremadamente rara. Hay una variedad de agentes antimicrobianos disponibles, y las preparaciones a base de clorhexidina con un uso retardado adecuado son las más utilizadas debido a su eficacia demostrada. Los médicos pueden usar soluciones antisépticas quirúrgicas para manos con clorhexidina/alcohol etílico aprobadas por la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA, por sus siglas en inglés), que se pueden usar para el primer lavado del día y todos los lavados subsiguientes. No se recomienda la profilaxis de rutina para la endocarditis durante los procedimientos de cateterismo cardíaco. La profilaxis con antibióticos no está indicada para los procedimientos coronarios de rutina, pero a menudo se usa antes de implantes permanentes que no sean stents coronarios y, en algunas instituciones, antes de la colocación de un dispositivo de cierre vascular (VCD) en subgrupos de alto riesgo, como personas inmunocomprometidas o diabéticas^{16,28}.

Lesión por radiación

La lesión de la piel por radiación puede ocurrir si un paciente está expuesto a dosis excesivas de radiación en un área particular del cuerpo, y la manifestación puede variar desde un eritema leve hasta una ulceración



profunda. Deben evitarse las biopsias de piel para estas lesiones, ya que empeorarían la afección subyacente. Esta complicación debe ser manejada por un equipo combinado de cardiólogos, dermatólogos y cirujanos plásticos¹⁶.

Las contribuciones de las imágenes de rayos X a la atención del paciente son inconmensurables. Sin embargo, las imágenes de rayos X incluyen la exposición a la radiación ionizante con los riesgos de salud asociados para el paciente y el personal. Se sabe que las altas dosis de radiación en la piel de los pacientes provocan lesiones en la piel. Los estudios epidemiológicos han demostrado que, si la dosis efectiva a corto plazo es suficientemente alta (100 millisievert [mSv]), se sabe que la radiación es potencialmente cancerígena. Afortunadamente, los niveles de dosis de radiación para los pacientes que se someten a procedimientos en el laboratorio de cateterismo cardíaco y para los trabajadores del laboratorio suelen estar muy por debajo de los niveles que se sabe que aumentan el riesgo de cáncer²⁹.

Arritmias

Varias arritmias cardíacas o trastornos de la conducción pueden ocurrir durante el cateterismo cardíaco. La mayoría, como extrasístoles ventriculares durante el ingreso del catéter en el VD o VI. Otros como asistolia o fibrilación ventricular suponen un riesgo inmediato¹⁵. La ocurrencia de fibrilación ventricular o taquicardia ventricular durante el procedimiento podría estar relacionada con la irritación o isquemia del miocardio por el catéter, material de contraste o balones oclusivos¹⁶.

Estas arritmias ocurren con mayor frecuencia en personas que presentan un IAM con elevación del segmento ST. El tratamiento incluye cardioversión y fármacos antiarrítmicos y restauración del flujo a la arteria ocluida. Las



taquiarritmias auriculares pueden ocurrir después de la irritación de la aurícula derecha durante el cateterismo del corazón derecho y generalmente son autolimitadas. Las bradiarritmias transitorias también son una ocurrencia común en el laboratorio de cateterismo cardíaco. Los episodios prolongados que resultan en hipotensión necesitarán tratamiento con atropina intravenosa o estimulación transvenosa temporal. En personas con bloqueo de rama derecha preexistente, el desarrollo del bloqueo de rama izquierda durante el cateterismo cardíaco derecho puede provocar un bloqueo cardíaco completo. Esto se puede evitar con una manipulación mínima del catéter en el tracto de salida del ventrículo derecho¹⁶.

Paro cardíaco

Todos los procedimientos invasivos realizados en el laboratorio de cateterismo conllevan el riesgo de complicaciones, que conducen directa o indirectamente a un paro cardíaco. La Evaluación cuidadosa de los riesgos y beneficios del procedimiento es necesario para cada paciente. En muchos casos, el riesgo de paro cardíaco es bajo. La incidencia de paro cardíaco durante ICP es de aproximadamente 1,5 %. La posibilidad de reanimación exitosa es mayor que en otros casos de paro cardíaco especialmente para los procedimientos electivos. Los beneficios en el laboratorio de cateterismo como la presencia de un equipo de expertos que está presente en el momento de paro cardíaco, el motivo del paro cardíaco puede ser conocido, y puede ser reversible mediante una intervención en el laboratorio de catéterismo³⁰.



5.10. Manual

La Real Academia Española define manual como: un libro que comprendía lo más sustancial de una materia, libro o cuaderno que sirve para hacer apuntamientos³¹.

Manual de procedimientos

El manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de las unidades administrativas. El manual refiere los puestos o áreas que intervienen, la precisión de su responsabilidad, participación, información y formularios, autorizaciones o documentos necesarios, máquinas o equipo de oficina a utilizar y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades. En éste se encuentra registrada y transmitida sin distorsión la información básica referente al funcionamiento de las unidades administrativas, facilita las labores de auditoría, la evaluación y control interno, así como su vigilancia, además de dar referencia al personal del Instituto de que el trabajo se está realizando adecuadamente³².

La creación y validación de manuales de información sobre la terapéutica, métodos o diagnósticos complejos, es importante. El uso de manuales va en aumento para facilitar la orientación de equipos multidisciplinarios, así como para estandarizar la información utilizando un lenguaje sencillo que ayude a mejorar comprensión de los pacientes, con eficacia probada³³.



Objetivo del manual de procedimientos

Definir y proporcionar al personal adscrito a las unidades administrativas que tiene bajo su responsabilidad la elaboración y/o actualización del manual de procedimientos, los elementos técnicos y metodológicos necesarios que permitan sistematizar la información contenida en los mismos y faciliten su elaboración, integración y actualización³².

Elementos que integran el manual de procedimientos



Imagen 17. Elementos del Manual de procedimientos Fuente: Elaboración Propia

- a. Portada: Se refiere a la carátula del Manual de Procedimientos, cuyo contenido es el siguiente: el logotipo se coloca en la parte superior izquierda y en la parte derecha se anota la denominación de la unidad administrativa que elabora o actualiza el manual. En la parte central de la



- hoja señalar el nombre del manual. Todas las versiones del manual deben estar identificadas con número consecutivo y con el número del acuerdo y fecha de sesión en la que se aprueba por parte de la junta de gobierno, información que debe colocarse en el ángulo inferior izquierdo.
- b. Aprobación: La segunda hoja del documento deberá contener una copia del acuerdo mediante el cual la junta de gobierno aprueba el manual de procedimiento.
 - c. Registro: Indica nombre y versión con la cual se identifica el manual (Versión _ _), área o departamento que lo realiza, además de las firmas, nombres y puestos de quién elaboró, revisó y otorgó visto bueno del procedimiento y la fecha de vigencia para el documento.
 - d. Contenido: En este apartado se presentan, de manera sintética y ordenada, los apartados que componen el manual de procedimiento y que se describe a continuación:

Introducción: Exponer los motivos y propósitos que dan origen a la elaboración o actualización del manual procedimientos, así como una explicación sintetizada del contenido en forma general, incluir información de cómo se aplicará, indicar quiénes intervinieron y el medio de difusión. Redactar en forma breve y clara considerando que el documento está dirigido a todo el personal para su consulta, así como a las instancias fiscalizadoras, la extensión será máximo de una cuartilla³².

Objetivo del Manual: Expresión formal sobre los resultados que pretende alcanzar con la implementación del documento administrativo. Clarificar brevemente para qué se elabora el manual de procedimientos, cuál es su finalidad y alcances.

Marco Jurídico: Identificar los principales ordenamientos o disposiciones jurídico-administrativos vigentes, que fundamenten el documento y que regulen la operación y funcionamiento de las unidades administrativas del



Instituto. Los ordenamientos jurídico–administrativos deben presentarse en forma enunciativa, sin incluir textos explicativos adicionales, ordenarse y jerarquizarse en forma descendente, según se muestra a continuación:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Tratados internacionales
- Leyes
- Códigos
- Reglamentos
- Decretos
- Acuerdos
- Convenios
- Circulares y/ u oficios
- Documentos normativos-administrativos (manuales, guías, catálogos, etc.)
- Otras disposiciones (documentos que por su naturaleza no pueden ser incluidos en la clasificación anterior³²).

Dentro de cada una de estas agrupaciones citar de forma clara y precisa los nombres de los ordenamientos jurídicos y administrativos, indicando fecha de publicación o expedición en el Diario Oficial de la Federación y la última reforma de aquellos que así lo ameriten, siempre que estén vigentes.

Diseño de procedimientos: Consiste en el orden de la información que se obtuvo en los trabajos de consulta documental; para lo cual, a fin de estandarizar la presentación de la información contenida en los procedimientos de las diferentes áreas, estos deberán contener las siguientes secciones:

- Clave y nombre del procedimiento
- Versión
- Unidad administrativa
- Objetivo del procedimiento



- Marco jurídico y documentos de referencia
- Alcance
- Descripción del procedimiento
- Diagrama de flujo
- Documentos / formatos aplicables
- Cambios de versión en el procedimiento
- Firmas de servidores públicos responsables
- Glosario
- Anexos del procedimiento³².

5.11. Proceso Cuidado Enfermero (PCE)

El proceso de enfermería es el método mediante el cual se fundamenta científicamente la práctica profesional; se trata de un enfoque deliberativo para la resolución de los problemas que exige habilidades cognitivas, técnicas e interpersonales y va dirigido a cubrir las necesidades del cliente o sistema familiar. La aplicación del método científico en la práctica profesional de enfermería es el método conocido como PCE, el cual permite prestar cuidados de una forma racional, lógica y sistemática³⁴. Es un proceso de pensamiento crítico en cinco pasos que utilizan los profesionales de enfermería para aplicar las mejores evidencias disponibles a sus cuidados y promover las funciones humanas y las respuestas a la salud y la enfermedad³⁵. Requiere conocimientos de enfermería e incluye la valoración, el diagnóstico, la planificación de los resultados e intervenciones, la aplicación y la evaluación³⁶.

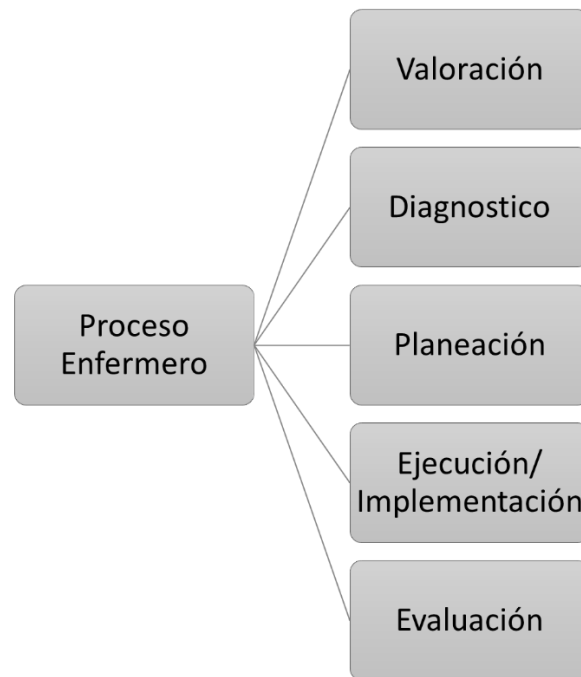


Imagen 18. Etapas del Proceso Enfermero Fuente: Elaboración Propia

Valoración

La valoración implica la recopilación de datos subjetivos y objetivos y revisión de la información histórica proporcionada por el paciente / familia o que se encuentra en la historia clínica del paciente. Las valoraciones deben basarse en marcos teóricos, incluyendo, pero sin limitarse a, las teorías de enfermería. Los elementos de los marcos teóricos se pueden poner en práctica a través de marcos de evaluación, como los patrones funcionales de salud de Marjory Gordon. La base del diagnóstico de enfermería es el razonamiento clínico, implica el uso del juicio clínico. El juicio clínico es "una interpretación o conclusión sobre necesidades, preocupaciones o problemas de salud, y / o la decisión de tomar medidas (o no) de un paciente"³⁶.



Diagnóstico

Un diagnóstico de enfermería es un juicio clínico sobre una respuesta humana a las condiciones de salud/ procesos de vida de un individuo, cuidador, familia, grupo o comunidad. Cada diagnóstico de enfermería tiene una etiqueta y una definición clara. Es fundamental que las enfermeras conozcan las definiciones de los diagnósticos que utilizan con más frecuencia. Además, necesitan conocer los "indicadores de diagnóstico". Estos incluyen características definitorias y factores relacionados o factores de riesgo. Las **características definitorias** son pistas/inferencias observables que se agrupan como manifestaciones de un diagnóstico. Los **factores relacionados** son un componente integral de todos los diagnósticos de enfermería centrados en problemas. También llamados factores etiológicos, son antecedentes que muestran una relación pautada con la respuesta humana³⁶.

Los **diagnósticos de enfermería centrados en problemas** contienen características definitorias y factores relacionados. Los **diagnósticos de promoción de la salud** suelen tener solo características definitorias. Solo los **diagnósticos de riesgo** tienen factores de riesgo³⁶.

Planificación/ Implementación

Una vez que se identifican los diagnósticos, se debe priorizar los diagnósticos de enfermería seleccionados para determinar las prioridades de atención. Los diagnósticos de enfermería se utilizan para identificar los resultados previstos de la atención y planificar las intervenciones específicas de enfermería de forma secuencial. Un resultado de enfermería, según los autores de la clasificación de resultados de enfermería (NOC), se refiere a "un estado,



comportamiento o percepción mensurable de un individuo, familia o comunidad que se mide a lo largo de un continuo en respuesta a las intervenciones de enfermería". El NOC es un ejemplo de lenguaje de enfermería estandarizado que se puede utilizar al planificar la atención, para representar medidas de resultado relacionadas con un diagnóstico de enfermería³⁶.

Los resultados se han desarrollado para ser utilizados por las enfermeras, si bien otras disciplinas pueden encontrarlos útiles para evaluar la efectividad de las intervenciones que realizan independientemente o en colaboración con las enfermeras. Cada resultado tiene una definición, una escala o escalas de medida, una lista de indicadores asociados al concepto y una bibliografía de apoyo. Los resultados no se centran en la fase de valoración del proceso de enfermería, aunque los indicadores pueden representar los estados, conductas o percepciones de pacientes evaluados durante una valoración del paciente. Aunque las características definitorias de un diagnóstico deben corresponderse con los indicadores del resultado que se refieren al mismo estado del paciente, la validación necesaria de los diagnósticos enfermeros y la de los resultados del paciente sensibles a la práctica enfermera para alcanzar una correspondencia completa acaba de comenzar³⁷.

Una intervención, según los autores de la clasificación de intervenciones de enfermería (NIC), se define como "cualquier tratamiento, basado en el juicio clínico y el conocimiento que una enfermera realiza para mejorar los resultados del paciente/cliente". El NIC es un ejemplo de un lenguaje de intervención de enfermería estandarizado que las enfermeras pueden usar en varios entornos de atención. Usando los conocimientos de enfermería las enfermeras realizan intervenciones tanto independientes como interdisciplinarias³⁶.

Un tratamiento puesto en marcha por el profesional de enfermería es una intervención iniciada por este en respuesta a un diagnóstico de enfermería. Es



una acción autónoma basada en fundamentos científicos que es ejecutada en beneficio del paciente en una forma previsible relacionada con el diagnóstico de enfermería y los resultados proyectados. La selección de una intervención de enfermería para un paciente concreto es parte del criterio clínico del profesional de enfermería. Al elegir una intervención deben tenerse en cuenta 6 factores: 1) resultados deseados, 2) características del diagnóstico de enfermería, 3) investigación sobre la intervención, 4) factibilidad para realizar la intervención, 5) aceptación por el paciente y 6) capacidad del profesional de enfermería³⁸.

Evaluación

Las enfermeras se moverán entre la valoración y el diagnóstico enfermero, por ejemplo, a medida que se recopilan datos adicionales y se agrupan en patrones significativos y se evalúa la precisión de los diagnósticos. De manera similar, la efectividad de las intervenciones y el logro de los resultados identificados se evalúan continuamente a medida que se evalúa el estado del cliente. En última instancia, la evaluación debe realizarse en cada paso del proceso enfermero, así como una vez que se haya implementado el plan de cuidado³⁶.

El profesional de enfermería enfoca su trabajo en el cuidado humano basado en el PCE, por medio del cual diagnostica, planifica, ejecuta y evalúa sus acciones, también considera la integralidad, totalidad, seguridad, así como la continuidad requeridas por el sujeto de cuidado en diferentes momentos y en diferentes escenarios³⁹.



VI. RESULTADOS

Al realizar la búsqueda de información y material académico para la fundamentación del tema a estudiar se encontró en el buscador: Google Académico con las siguientes palabras clave: manual de referencia, atención de enfermería y cateterismo cardíaco, un total de 1200 resultados, con el intervalo de años de 2017-2022; posteriormente en la Plataforma PubMed, con las palabras clave nursing care y cardiac catheterization se obtuvieron 166 resultados con el mismo intervalo de años; en el repositorio Tesiunam se realizó la búsqueda con las palabras clave enfermería y cateterismo donde se obtuvieron 6 resultados sin aplicar en este filtro de tiempo.

Realizando el análisis de los resultados se seleccionaron documentos y artículos de relevancia y acorde al tema investigado, los cuales se incluyeron en una tabla en la sección de apéndices. (Ir a apéndice B)

La búsqueda y selección de información continuo, con la finalidad de profundizar y comprender correctamente el tema de estudio.

6.1. Manual para el cuidado enfermero en el paciente trans-cateterismo cardíaco

Se elabora un manual para preparación de mesa para cateterismo cardíaco, con planes de cuidados enfocados en las funciones del especialista en cuidado quirúrgico, desarrollando los diagnósticos: 00266 Riesgo de Infección del Sitio Quirúrgico, 00213 Riesgo de Traumatismo Vascular y 00029 Disminución del Gasto Cardíaco.



El manual está constituido por:

- Portada
- Directorio
- Alcance
- Introducción
- Cateterismo Cardíaco
- Objetivos
- Material y Equipos
- Procedimiento: Mesa para Cateterismo cardíaco
- Diagrama
- Aspectos Ético-legales
- Plan de Cuidados
- Conclusión
- Bibliografía
- Anexos. (Apéndice C)



VII. CONCLUSIONES

Enfermería en la sala de hemodinamia y sus procedimientos debe poseer capacidades teórico-prácticas para poder desempeñarse adecuadamente, recibir capacitación constante para la realización de sus funciones adecuadas y brindar cuidados de calidad, fundamentados en evidencia científica para el manejo y cuidado enfermero de pacientes sometidos a cateterismo cardíaco.

Dentro de los procedimientos de la sala de hemodinamia encontramos el cateterismo cardíaco, que permite el estudio anatómico funcional del corazón, mediante la introducción de un catéter. Es por ello que el personal de enfermería con especialidad en área quirúrgica debe poseer conocimientos y habilidades para la preparación de mesa quirúrgica para cateterismo cardíaco, recordando que el especialista cuidado quirúrgico es el encargado de mantener las condiciones de esterilidad y proveer el material adecuado y disponible, así como de brindar apoyo durante los procedimientos.

La elaboración de un manual para la preparación quirúrgica de mesa para cateterismo cardíaco permite orientar sobre el procedimiento a seguir durante la preparación, manipulación propia de la mesa quirúrgica, con el fin de realizar y mantener las condiciones asépticas y de esterilidad de los procedimientos.

Lo anterior permite brindar un cuidado de enfermería especializado con calidad y dar respuesta a las necesidades mediante cuidados basados en la evidencia científica; teniendo en cuenta que el proceso de enfermería es el método mediante el cual fundamenta científicamente la práctica profesional de enfermería; requiere conocimientos e incluye la valoración, el diagnóstico, la planificación de los resultados e intervenciones, la aplicación y la evaluación.



VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mahmood Hanady J, Ibrahim Radhwan H, Hassan Ekhlis T, Abdulgani Mohammed F. Assessment of Nurses' Knowledge of Patient Care After Cardiac Catheterization in Mosul Hospital. *Advances in Health Sciences Research* [En línea]. 2021 [Consulta: 29 Nov 2022]; 38: 181-184. Disponible en: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/incms-21/125961531>
2. Fernández Maese JM, García Aranda FJ, Gómez Fernández M, Ramírez Yáñez P, Rodríguez García A, Sánchez Hernández EM, et al. Manual de Procedimientos de Enfermería en Hemodinámica y Cardiología Intervencionista [En línea]. Madrid; Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2014. [Consulta: 20 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.enfermeriaencardiologia.com/publicaciones/manuales/manual-de-procedimientos-de-enfermeria-en-hemodinamica-y-cardiologia-intervencionista/>
3. Secretaría de Salud. Enfermedades No Transmisibles, Situación y propuestas de acción: Una perspectiva desde la experiencia de México [En línea]. México: SSA; 2018 [Consulta: 20 Mar 2022]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416454/Enfermedades_No_Transmisibles_ebook.pdf
4. Gobierno de México. Estadísticas [En línea]. México: WebMaster, Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"; 2022 [Consulta: 30 Oct 2022]. Disponible en: https://www.cardiologia.org.mx/transparencia/transparencia_focalizada/estadisticas/



5. Macías Pérez AC, Domínguez Cortinas G, Muñiz Carreón GP, Cubillas Tejeda AC, Márquez Mireles LE. Tendencias del comportamiento espacio-temporal de diabetes mellitus y enfermedades isquémicas en San Luis Potosí, México. RESPYN [En línea] 2021[Consulta: 22 May 2022]; 20(1): 1-11. Disponible en: <https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/560/378>
6. Gaytán Hernández D, Díaz Oviedo A, Gallegos García V, Terán Figueroa Y. Situación futura de la cardiopatía isquémica en el estado de San Luis Potosí: un modelo dinámico predictivo. Arch. Cardiol. Méx. [En línea]. 2018 [Consulta: 30 Nov 2022] 88(2): 140-147. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402018000200140
7. Cardio Intervención Dr. Roberto V. Nandayapa. Historia de la Hemodinamia [En línea]. México: 2022 [Consulta: 28 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.cardiointervencion.com/single-post/historia-de-la-hemodinamia>
8. Tortora Gerard J, Derrickson B. Principios de anatomía y fisiología. 15ª Ed. Argentina: Medica Panamericana; 2018.
9. Guadalajara JF. Cardiología. 8ª Ed. México: Méndez Editores; 2018.
10. Porth C. Fisiopatología. Salud-enfermedad: un enfoque conceptual. 7ª Ed. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2010.
11. Costanzo Linda S. Fisiología. 5ª Ed. España: Elsevier; 2014.
12. Chávez RI. Cardiología. México: Medica Panamericana; 1993.
13. Kumar V, Abbas A, Aster JC. Robbins. Patología humana. España: Elsevier; 2018.
14. López Batista C, Millán Verdecia G, Borrero Hechavarría R. Una mirada hacia la aterosclerosis desde el punto de vista del nivel molecular. HolCien [En línea]. 2020 [Consulta: 02 Ene 2023]; Disponible en: <https://revholcien.sld.cu/index.php/holcien/article/view/21/10>



15. Moscucci M. Cateterismo Cardíaco, Angiografía e Intervención de Grossman & Baim. 8ª Ed. Tomo I. Venezuela: Amolca; 2016.
16. Manda Yugandhar R, Baradhi Krishna M. Cardiac Catheterization Risks and Complications. In: StatPearls. StatPearls Publishing [En línea], Treasure Island (FL): 2021 [Consulta: 07 Abr 2022]. Disponible en: <https://europepmc.org/article/NBK/nbk531461#free-full-text>
17. Sharif Bayan O, Salih Shara H, Sailh Niga A, Salim Bahar I. Nurses' knowledge regarding cardiac catheterization at general hospital in Rania city. KJAR [En línea]. 2018 [Consulta: 07 Abr 2022]; Disponible en: <https://kjar.spu.edu.iq/index.php/kjar/article/view/224/182>
18. Ruesga Zamora EA, Saturno Chiu G. Cardiología. 2ª Ed. México: Manual Moderno; 2011.
19. Lilly L. Cardiología. Bases fisiopatológicas de las cardiopatías Un proyecto conjunto de estudiantes y académicos de la medicina. 6ª Ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015.
20. Chagal Khalid, Ameer Syed, Atari Ealla, Nazir Salik, Saleem Sammer, Gul Sajjad, et.al. Transradial versus transfemoral access for cardiac catheterization: a nationwide pilot study of training preferences and expertise in the United States. BMC Cardiovasc. Disord [En línea]. 2021 [Consulta: 07 Jun 2022]; 21(250). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8139069/pdf/12872_2021_Article_2068.pdf
21. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome Coronario Agudo sin Elevación del Segmento ST. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. [En línea] México: IMSS; 2018 [Consulta: 06 Jun 2022]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/191GER.pdf>
22. Fradejas Sastre V, Alconero Camarero AR, Gracia Martínez M, Alonso Peña G. Caso Clínico: Metodología enfermera en hemodinámica: paciente



- sometido a angioplastia coronaria vía radial. *Enfermería en Cardiología* [En línea] 2016 [Consulta: 20 Mar 2022]; 23(68): 76-79. Disponible en: <https://www.enfermeria21.com/revistas/cardiologia/articulo/87/caso-clinico-metodologia-enfermera-en-hemodinamica-paciente-sometido-a-angioplastia-coronaria-via-radial/>
23. ETKHO HOSPITAL ENGINEERING. Equipamiento e instalaciones para quirófanos de hemodinámica [En línea]. España: ETKHO; 25 de abril de 2022 [Consulta: 04 Jul 2022]. Disponible en: <https://www.etkho.com/equipamiento-e-instalaciones-para-quiroyfanos-de-hemodinamica/>
24. Borrayo Sánchez G, Pérez Rodríguez G, Martínez Montañez OG, Almeida Gutiérrez E, Ramírez Arias E, Estrada Gallegos J, et. al. Protocolo para atención de infarto agudo de miocardio en urgencias: Código Infarto. *Rev Med Inst Mex Seg Soc* [En línea]. 2017 [Consulta: 04 Jul 2022]; 55(2): 233-246. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/rt/printerFriendly/512/2128
25. Kern MJ, Sorajja P, Lim MJ. *Manual de Cateterismo Cardíaco* [En línea]. 7ª Ed. Elsevier: 2020 [Consulta: 07 Jul 2022]. 728p. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mB_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=manual+de+enfermeria+para+cateterismo+cardiaco&ots=t2q6qdQD3a&sig=18QAHICwecJn6svz6fK1hRzPmUo#v=onepage&q=manual%20de%20enfermeria%20para%20cateterismo%20cardiaco&f=false
26. Bangalore Sripal, Barsness Gregory W, Dangas George D, Kern Morton J, Rao Sunil V, et. al. Evidence- Based Practices in the Cardiac Catheterization Laboratory: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* [En línea]. 2021 [Consulta: 12 Jul 2022]; 144(5): 107-119. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIR.0000000000000996>



27. Mohammed Hasballah S, Elgany Shaor OA, Aly Mohamed M, Khairy Mohamed A. Assess Nurses´ Knowledge and Attitude for Patient Safety in Cardiac Catheterization Unit. *Asnj.Journal* [En línea]. 2019 [Consulta: 08 Jun 2022]; 7(19): 151-159. Disponible en: https://asnj.journals.ekb.eg/article_74145_fa8a9c2bbb39d686dd04ae22367c6746.pdf
28. Naidu Srihari S, Dawn Abbott J, Blankenship James, Iqbal Sohah N, Khuddus Matheen A, Manoukian Steven V, et. al. SCAI expert consensus update on best practices in the cardiac catheterization laboratory: This statement was endorsed by the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), and the Heart Rhythm Society (HRS) in April 2021. *Catheter Cardiovasc Interv* [En línea]. 2021 [Consulta: 10 Jul 2022]; 98: 255-276. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ccd.29744>
29. Fetterly Kenneth A, Bell Malcom R. A Practical Approach to Radiation Protection for Cardiac Catheterization Laboratory Staff. *JACC: Cardiovascular Interventions* [En línea]. 2018 [Consulta: 12 Jul 2022]; 11(2): 213-214. Disponible en: <https://www.jacc.org/doi/epdf/10.1016/j.jcin.2017.08.012>
30. Dunning Joel, Archbold Andrew, Paul de Bono Joseph, Butterfield Liz, Curzen Nick, Deakin Charles D, et. al. Joint British Societies´ guideline on management of cardiac arrest in the cardiac catheter laboratory. *Heart* [En línea] 2022 [Consulta: 04 Jul 2022]; 0: 1-18. Disponible en: <https://heart.bmj.com/content/heartjnl/early/2022/04/24/heartjnl-2021-320588.full.pdf>
31. Real Academia Española. Manual [En línea]. España: Asociación de Academias de la Lengua Española; 2014 [Revisado: 2021; Consulta: 08 Abr 2022]. Disponible en: <https://dle.rae.es/manual>



32. Secretaría de Salud, INSABI. Guía para la elaboración y actualización del manual de procedimientos del Instituto de Salud para el Bienestar [En línea]. México: SSa; 2021. 32p. [Consulta: 08 Abr 2022]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/711532/GUIA_MP_INSA BI_y_Acta_1era_SE_2021.pdf
33. Silva Maciel B, Bottura Leite de Barros AL, De Lima Lopes J. Elaboration and validation of an information manual for cardiac catheterization. Acta Paul. Enferm. [En línea] 2016 [Consulta: 08 Abr 2022]; 29(6): 633-642. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ape/a/HYhbrnYKdYFccdmTyTHHqSz/?format=pdf&lang=en>
34. Andrade RMG, López JT. Proceso de Atención de Enfermería Guía interactiva para la enseñanza. 3ª Ed. México: Trillas; 2018.
35. Elsevier Connect. Proceso de Enfermería en cinco pasos: pensamiento crítico y valoración [En línea]. España: Elsevier; 2019 [Consulta: 18 Jun 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/enfermeria/proceso-de-enfermeria-en-cinco-pasos-pensamiento-critico-y-valoracion2#:~:text=El%20proceso%20de%20enfermer%C3%ADa%20es,la%20salud%20y%20la%20enfermedad.>
36. Herdman TH, Kamitsuru Sh, Takao LC. NANDA Internacional, Inc. Diagnósticos enfermeros, Definiciones y Clasificación. 12ª Ed. España: Elsevier; 2021
37. Moorhead S, Swanson E, Johnson M, Maas ML. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) Medición de Resultados en Salud. 6ª Ed. España: Elsevier; 2018
38. Bitcher HK, Bulechek GM, Dochterman JM, Wagner CHM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 7ª Ed. España: Elsevier; 2018



39. Miranda Limachi KE, Rodríguez Núñez Y, Cajachaga Castro M. Proceso de Atención de Enfermería como instrumento del cuidado, significativo para estudiantes de último curso. *Enferm. Univ.* [En línea]. 2019 [Consulta: 19 Junio 2022]; 16(4): Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-70632019000400374&script=sci_arttext



IX. APÉNDICES

APÉNDICE A. “CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES”

Actividad / Mes	Marzo	Abril	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb-Mar
Selección y delimitación del tema	■											
Búsqueda de referencias bibliográficas	■	■	■	■	■	■						
Elaboración de esquema de tesina	■	■										
Asesorías presenciales	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Asesorías electrónicas	■		■		■		■		■		■	
Desarrollo de objetivos y metodología		■										
Marco Teórico		■	■	■	■	■						
Resultado: Elaboración de Manual						■	■	■	■			
Predefensa										■		
Defensa: Examen de Titulación												■



Apéndice B: Listado de Literatura Consultada

	Nombre/ Tema	Año	Referencia
1.	Evaluación del conocimiento de las enfermeras sobre el cuidado del paciente después de Cateterismo cardíaco en los hospitales de Mosul	2021	Mahmood Hanady J, Ibrahim Radhwan H, Hassan Ekhlhas T, Abdulgani Mohammed F. Assessment of Nurses´ Knowledge of Patient Care After Cardiac Catheterization in Mosul Hospital. <i>Advances in Health Sciences Research</i> [En línea]. 2021 [Consulta: 29 Nov 2022]; 38: 181-184. Disponible en: https://www.atlantis-press.com/proceedings/incms-21/125961531
2.	Procedimientos de enfermería en hemodinamia y cardiología intervencionista	2014	Fernández Maese JM, García Aranda FJ, Gómez Fernández M, Ramírez Yáñez P, Rodríguez García A, Sánchez Hernández EM, et al. Manual de Procedimientos de Enfermería en Hemodinámica y Cardiología Intervencionista [En línea]. Madrid; Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2014. [Consulta: 20 Mar 2022]. Disponible en: https://www.enfermeriaencardiologia.com/publicaciones/manuales/manual-de-procedimientos-de-enfermeria-en-hemodinamica-y-cardiologia-intervencionista/
3.	Enfermedades no transmisibles: Situación y propuestas de acción: Una perspectiva desde la experiencia de México	2018	Secretaría de Salud. Enfermedades No Transmisibles, Situación y propuestas de acción: Una perspectiva desde la experiencia de México [En línea]. México: SSA; 2018 [Consulta: 20 Mar 2022]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416454/Enfermedades_No_Transmisibles_ebook.pdf
4.	Estadísticas	2022	Gobierno de México. Estadísticas [En línea]. México: WebMaster, Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”; 2022 [Consulta: 30 Oct 2022]. Disponible en: https://www.cardiologia.org.mx/transparencia/transparencia_focalizada/estadisticas/



5.	Tendencias del comportamiento espacio-temporal de diabetes mellitus y enfermedades isquémicas en San Luis Potosí, México	2021	Macías Pérez AC, Domínguez Cortinas G, Muñiz Carreón GP, Cubillas Tejeda AC, Márquez Mireles LE. Tendencias del comportamiento espacio-temporal de diabetes mellitus y enfermedades isquémicas en San Luis Potosí, México. RESPYN [En línea] 2021[Consulta: 22 May 2022]; 20(1): 1-11. Disponible en: https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/560/378
6.	Situación futura de la cardiopatía isquémica en el estado de San Luis Potosí: un modelo dinámico predictivo	2018	Gaytán Hernández D, Díaz Oviedo A, Gallegos García V, Terán Figueroa Y. Situación futura de la cardiopatía isquémica en el estado de San Luis Potosí: un modelo dinámico predictivo. Arch. Cardiol. Méx. [Internet]. 2018 [Consulta: 30 Nov 2022] 88(2): 140-147. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402018000200140
7.	Historia de la Hemodinamia	2022	Cardio Intervención Dr. Roberto V. Nandayapa. Historia de la Hemodinamia [En línea]. México: 2022 [Consulta: 28 Mar 2022]. Disponible en: https://www.cardiointervencion.com/single-post/historia-de-la-hemodinamia
8.	<u>Principios de anatomía y fisiología</u>	2018	Tortora Gerard J, Derrickson B. Principios de anatomía y fisiología. 15ª Ed. Argentina: Medica Panamericana; 2018.
9.	Cardiología	2018	Guadalajara JF. Cardiología. 8ª Ed. México: Méndez Editores; 2018.
10.	Fisiopatología: Salud-enfermedad. Un enfoque conceptual	2010	Porth C. Fisiopatología. Salud-enfermedad: un enfoque conceptual. 7ª Ed. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2010.
11.	Fisiología	2014	Costanzo Linda S. Fisiología. 5ª Ed. España: Elsevier; 2014.
12.	Cardiología	1993	Chávez RI. Cardiología. México: Medica Panamericana; 1993.
13.	Patología Humana	2018	Kumar V, Abbas A, Aster JC. Robbins. Patología humana. España: Elsevier; 2018.



14.	Una mirada hacia la aterosclerosis desde el punto de vista del nivel molecular	2020	López Batista C, Millán Verdecia G, Borrero Hechavarría R. Una mirada hacia la aterosclerosis desde el punto de vista del nivel molecular. HolCien [En Línea]. 2020 [Consulta: 02 Ene 2023]; Disponible en: https://revholcien.sld.cu/index.php/holcien/article/view/21/10
15.	Cateterismo Cardíaco, Angiografía e Intervención de Grossman & Baim	2016	Moscucci M. Cateterismo Cardíaco, Angiografía e Intervención de Grossman & Baim. 8ª Ed. Tomo I. Venezuela: Amolca; 2016.
16.	Riesgos y complicaciones en Cateterismo Cardíaco	2018	Manda Yugandhar R, Baradhi Krishna M. Cardiac Catheterization Risks and Complications. In: StatPearls. StatPearls Publishing [En línea], Treasure Island (FL): 2021 [Consulta: 07 Abr 2022]. Disponible en: https://europepmc.org/article/NBK/nbk531461#free-full-text
17.	Conocimiento de enfermeras sobre cateterismo cardíaco en un hospital general de Rania	2018	Sharif Bayan O, Salih Shara H, Sailh Niga A, Salim Bahar I. Nurses´ knowlwdge regarding cardiac catheterization at general hospital in Rania city. KJAR [En línea].2018 [Consulta: 07 Abr 2022]; Disponible en: https://kjar.spu.edu.iq/index.php/kjar/article/view/224/182
18.	Cardiología	2011	Ruesga Zamora EA, Saturno Chiu G. Cardiología. 2ª Ed. México: Manual Moderno; 2011.
19.	Cardiología. Bases fisiopatológicas de las cardiopatías Un proyecto conjunto de estudiantes y académicos de la medicina	2015	Lilly L. Cardiología. Bases fisiopatológicas de las cardiopatías Un proyecto conjunto de estudiantes y académicos de la medicina. 6ª Ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015.
20.	Acceso transradial vs transfemoral para cateterismo cardíaco: una guía nacional de estudio piloto sobre las preferencias y expertos en los estados unidos	2021	Changal Khalid, Ameer Syed, Atari Ealla, Nazir Salik, Saleem Sammer, Gul Sajjad, et.al. Transradial versus transfemoral access for cardiac catheterization: a nationwide pilot study of training preferences and expertise in the United States. BMC Cardiovasc. Disord [En línea]. 2021 [Consulta: 07 Jun 2022]; 21(250). Disponible en:



			https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8139069/pdf/12872_2021_Article_2068.pdf
21.	Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome Coronario Agudo sin Elevación del Segmento ST	2018	Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome Coronario Agudo sin Elevación del Segmento ST. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. [En línea] México: IMSS; 2018 [Consulta: 06 Jun 2022]. Disponible en: http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/191GER.pdf
22.	Caso clínico: Metodología enfermera en hemodinamia: paciente sometido a angioplastia coronaria vía radial	2016	Fradejas Sastre V, Alconero Camarero AR, Gracia Martínez M, Alonso Peña G. Caso Clínico: Metodología enfermera en hemodinámica: paciente sometido a angioplastia coronaria vía radial. Enfermería en Cardiología [En línea] 2016 [Consulta: 20 Mar 2022]; 23(68): 76-79. Disponible en: https://www.enfermeria21.com/revistas/cardiologia/articulo/87/caso-clinico-metodologia-enfermera-en-hemodinamica-paciente-sometido-a-angioplastia-coronaria-via-radial/
23.	Equipamiento e instalaciones para quirófanos de hemodinámica	2022	ETKHO HOSPITAL ENGINEERING. Equipamiento e instalaciones para quirófanos de hemodinámica [En línea]. España: ETKHO; 25 de abril de 2022 [Consulta: 04 Jul 2022]. Disponible en: https://www.etkho.com/equipamiento-e-instalaciones-para-quirofanos-de-hemodinamica/
24.	Protocolo para atención de infarto agudo de miocardio en urgencias: Código Infarto	2017	Borrayo Sánchez G, Pérez Rodríguez G, Martínez Montañez OG, Almeida Gutiérrez E, Ramírez Arias E, Estrada Gallegos J, et. al. Protocolo para atención de infarto agudo de miocardio en urgencias: Código Infarto. Rev Med Inst Mex Seg Soc [En línea]. 2017 [Consulta: 04 Jul 2022]; 55(2): 233-246. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/rt/printerFriendly/512/2128



25.	Manual de cateterismo cardiaco	2020	Kern MJ, Sorajja P, Lim MJ. Manual de Cateterismo Cardiaco [En línea]. 7ª Ed. Elsevier: 2020 [Consulta: 07 Jul 2022]. 728p. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mB_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=manual+de+enfermeria+para+cateterismo+cardiaco&ots=t2q6qdQD3a&sig=18QAHiCwecJn6svz6fK1hRzPmUo#v=onepage&q=manual%20de%20enfermeria%20para%20cateterismo%20cardiaco&f=false
26.	Practicas basadas en evidencia en el laboratorio de Cateterismo: Una declaración científica de la American Heart Association	2021	Bangalore Sripal, Barsness Gregory W, Dangas George D, Kern Morton J, Rao Sunil V, et. al. Evidence- Based Practices in the Cardiac Catheterization Laboratory: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation [En Línea]. 2021 [Consulta: 12 Jul 2022]; 144(5): 107-119. Disponible en: https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIR.0000000000000996
27.	Evaluación sobre el conocimiento y actitud de enfermería para la seguridad del paciente en la unidad de cateterismo cardiaco	2019	Mohammed Hasballah S, Elgany Shaor OA, Aly Mohamed M, Khairy Mohamed A. Assess Nurses' Knowledge and Attitude for Patient Safety in Cardiac Catheterization Unit. Asnj.Journal [En línea]. 2019 [Consulta: 08 Jun 2022]; 7(19): 151-159. Disponible en: https://asnj.journals.ekb.eg/article_74145_fa8a9c2bbb39d686dd04ae22367c6746.pdf
28.	Actualización del consenso de expertos SCAI sobre las mejores prácticas en el laboratorio de cateterismo cardiaco. Esta declaración fue respaldada por el American College of Cardiology (ACC), la American Heart Association	2021	Naidu Srihari S, Dawn Abbott J, Blankenship James, Iqbal Sohah N, Khuddus Matheen A, Manoukian Steven V, et. al. SCAI expert consensus update on best practices in the cardiac catheterization laboratory: This statement was endorsed by the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), and the Heart Rhythm Society (HRS) in April 2021. Catheter Cardiovasc Interv [En línea]. 2021 [Consulta: 10 Jul 2022]; 98: 255-276. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ccd.29744



	(AHA) y la Heart Rhythm Society (HRS) en abril 2021		
29.	Un enfoque practico de la protección radiológica para el personal del laboratorio de cateterismo cardiaco	2018	Fetterly Kenneth A, Bell Malcom R. A Practical Approach to Radiation Protection for Cardiac Catheterization Laboratory Staff. JACC: Cardiovascular Interventions [En línea]. 2018 [Consulta: 12 Jul 2022]; 11(2): 213-214. Disponible en: https://www.jacc.org/doi/epdf/10.1016/j.jcin.2017.08.012
30.	Directrices de la sociedad británica sobre el manejo de paro cardiaco en laboratorio de cateterismo	2022	Dunning Joel, Archbold Andrew, Paul de Bono Joseph, Butterfield Liz, Curzen Nick, Deakin Charles D, et. al. Joint British Societies´ guideline on management of cardiac arrest in the cardiac catheter laboratory. Heart [En línea] 2022 [Consulta: 04 Jul 2022]; 0: 1-18. Disponible en: https://heart.bmj.com/content/heartjnl/early/2022/04/24/heartjnl-2021-320588.full.pdf
31.	Manual	2014	Real Academia Española. Manual [En línea]. España: Asociación de Academias de la Lengua Española; 2014 [Revisado: 2021; Consulta: 08 Abr 2022]. Disponible en: https://dle.rae.es/manual
32.	Guía para la elaboración y actualización del manual de procedimientos del Instituto de Salud para el Bienestar	2021	Secretaria de Salud, INSABI. Guía para la elaboración y actualización del manual de procedimientos del Instituto de Salud para el Bienestar [En línea]. México: Ssa; 2021. 32p. [Consulta: 08 Abr 2022]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/711532/GUIA_MP_INSABI_y_Acta_1era_SE_2021.pdf
33.	Elaboración y validación de un manual de información para cateterismo cardiaco	2016	Silva Maciel B, Bottura Leite de Barros AL, De Lima Lopes J. Elaboration and validation of an information manual for cardiac catheterization. Acta Paul. Enferm. [En línea] 2016 [Consulta: 08 Abr 2022]; 29(6): 633-642. Disponible en: https://www.scielo.br/j/ape/a/HYhbrnYKdYFccdmTyTHHqSz/?format=pdf&lang=en



34.	Proceso de Atención de Enfermería Guía interactiva para la enseñanza	2012	Andrade RMG, López JT. Proceso de Atención de Enfermería Guía interactiva para la enseñanza. 3ª Ed. México: Trillas; 2018.
35.	Proceso de Enfermería en cinco pasos: pensamiento crítico y valoración	2019	Elsevier Connect. Proceso de Enfermería en cinco pasos: pensamiento crítico y valoración [En línea]. España: Elsevier; 2019 [Consulta: 18 Jun 2022]. Disponible en: https://www.elsevier.com/es-es/connect/enfermeria/proceso-de-enfermeria-en-cinco-pasos-pensamiento-critico-y-valoracion2#:~:text=El%20proceso%20de%20enfermer%C3%ADa%20es,la%20salud%20y%20la%20enfermedad.
36.	NANDA Internacional, Inc. Diagnósticos enfermeros, Definiciones y Clasificación	2021	Herdman TH, Kamitsuru Sh, Takao LC. NANDA Internacional, Inc. Diagnósticos enfermeros, Definiciones y Clasificación. 12ª Ed. España: Elsevier; 2021
37.	Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) Medición de Resultados en Salud	2018	Moorhead S, Swanson E, Johnson M, Maas ML. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) Medición de Resultados en Salud. 6ª Ed. España: Elsevier; 2018
38.	Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC).	2018	Bitcher HK, Bulechek GM, Dochterman JM, Wagner CHM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 7ª Ed. España: Elsevier; 2018
39.	Proceso de Atención de Enfermería como instrumento del cuidado, significativos para estudiantes de último curso.	2019	Miranda Limachi KE, Rodríguez Núñez Y, Cajachaga Castro M. Proceso de Atención de Enfermería como instrumento del cuidado, significativo para estudiantes de último curso. Enferm. Univ. [En línea]. 2019 [Consulta: 19 Junio 2022]; 16(4): Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-70632019000400374&script=sci_arttext



Apéndice C:



MANUAL PARA EL CUIDADO ENFERMERO EN PACIENTE TRANS-CATETERISMO CARDÍACO





DIRECTORIO

L.E. Augusto Olivarez González

Enfermero Especialista en Cuidado Quirúrgico, Practica Profesional Medio Privado

MCA Gregoria Patricia Muñiz Carreón

Profesora Especialista Perioperatoria, Coordinadora de la Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada de la Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Dra. Yolanda Terán Figueroa

Profesora Investigadora de la Facultad de Enfermería y Nutrición Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel II del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Dra. Ma del Roció Rocha Rodríguez

Coordinadora de la Licenciatura en Enfermería de la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Profesora Investigadora, Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel I del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Revisores

Mtra. Ana Gabriela Soto Arias

Coordinadora de Especialidad en Enfermería Perioperatoria del Programa Único de Especialización en Enfermería de la Universidad Nacional Autónoma de México, con sede en el Instituto Nacional de Pediatría

Enfermera Quirúrgica del Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México



ÍNDICE

DIRECTORIO	127
I. ALCANCE.....	129
II. INTRODUCCIÓN	130
III. CATETERISMO CARDÍACO.....	131
IV. OBJETIVOS	135
OBJETIVO GENERAL:	135
V. MATERIAL Y EQUIPOS.....	136
5.1. PRINCIPIOS QUIRÚRGICOS.....	136
VI. PROCEDIMIENTO: MESA PARA CATETERISMO CARDÍACO	140
VII. SALA DE HEMODINÁMICA	142
VIII. SEGURIDAD DEL CATETERISMO CARDÍACO	145
IX. DIAGRAMA DE FLUJO PARA MESA DE CATETERISMO CARDÍACO	147
X. ASPECTOS Y FUNDAMENTOS ÉTICO-LEGALES	148
XI. PLAN DE CUIDADOS DE ENFERMERÍA	159
XII. CONCLUSIÓN.....	166
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	167
XIV. ANEXOS.....	171



I. ALCANCE

Este manual pretende ser un documento de consulta y guía durante la realización de actividades de enfermería relativas a la preparación del equipo especializado y mesas de trabajo quirúrgico estériles durante la realización de Cateterismo Cardíaco.

Va dirigido a profesionales de enfermería especialistas quirúrgicos y licenciados en enfermería que se desempeñan en las salas de hemodinamia, así como a los estudiantes que inician su práctica en las áreas clínicas.

Además, busca que los profesionales con experiencia y ejercicio profesional, así como las nuevas generaciones unifiquen criterios y fomente en ellos un pensamiento crítico, reiterando la importancia del cuidado especializado que brinda el Especialista Quirúrgico, en las salas de hemodinamia.

Finalmente intenta marcar la importancia de la participación del profesional de enfermería en estos procedimientos, considerando la necesidad de brindar cuidados seguros, basados en evidencia científica.



II. INTRODUCCIÓN

La necesidad de tratamiento quirúrgico en la actualidad se ha incrementado de forma exponencial, en este contexto la especialización de enfermería en el área quirúrgica es indispensable, ya que el enfermero quirúrgico es encargado de brindar cuidado especializado e integral, con base científica, segura y humanística, al paciente durante el perioperatorio.

El cateterismo cardíaco es un procedimiento invasivo, con fines terapéutico, pronóstico y diagnóstico, al realizar estudio anatómico y funcional del corazón, los grandes vasos y arterias coronarias mediante la introducción de un catéter por la vía arterial o venosa en estas estructuras¹. Este hecho requiere, que el profesional de enfermería cuente con conocimientos teóricos que incluyen metodología científica, recursos materiales y humanos, y competencias propias de la sala de hemodinámica.

A medida que han ido apareciendo nuevas modalidades diagnósticas y terapéuticas, así como nuevos equipos y tecnología de punta dentro de la sala de hemodinámica, los requerimientos humanos, el nivel de formación y las competencias de los profesionales han ido creciendo espectacularmente¹.

Este manual pretende ser un documento de consulta y guía para la realización de actividades concernientes a la preparación de equipo especializado y mesas de trabajo quirúrgico estériles, durante la realización de Cateterismo Cardíaco, para brindar cuidado especializado, seguro y de calidad a nuestros usuarios de servicio.



III. CATETERISMO CARDÍACO

El cateterismo cardíaco es una exploración invasiva que permite el estudio anatómico y funcional del corazón, los grandes vasos y arterias coronarias mediante la introducción de un catéter en dichas estructuras¹.

El cateterismo cardíaco puede tener distintas finalidades:

- Finalidad diagnóstica: confirma, descarta o aumenta la información que disponemos facilitando la toma de decisiones para adecuar el tratamiento al paciente: coronariografía, cateterismo derecho, etc.
- Finalidad terapéutica: cada vez son más las patologías abordables mediante cateterismo. Ejemplos de procedimientos terapéuticos: angioplastia coronaria, valvuloplastias, implante de prótesis valvular, cierre de foramen oval, etc.
- Finalidad pronóstica: la información proporcionada durante el cateterismo puede determinar el pronóstico a corto, medio o largo plazo¹.

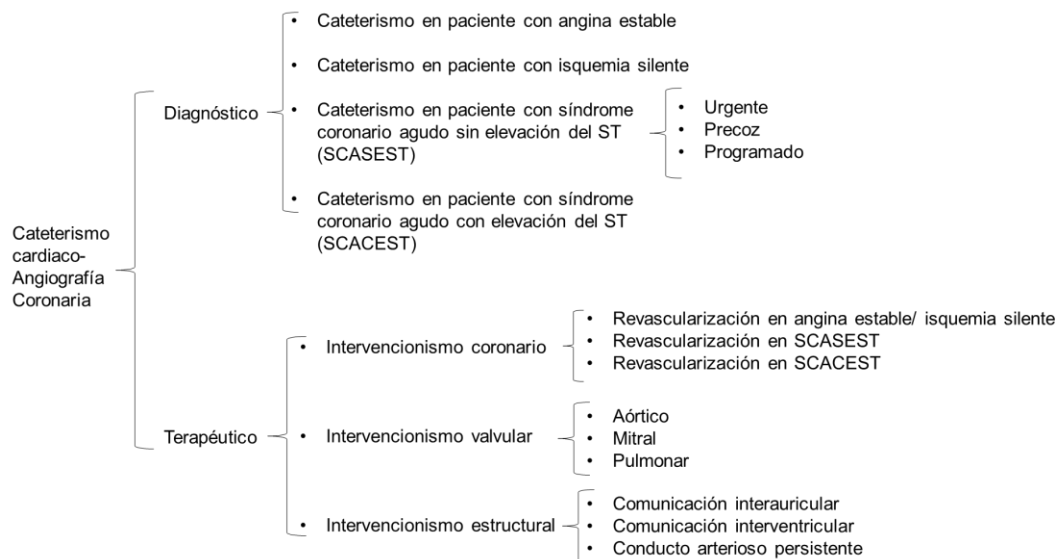


Imagen 1: Clasificación de cateterismo cardíaco, Fuente: Elaboración propia



El término cateterismo cardíaco puede referirse al cateterismo cardíaco derecho o al cateterismo cardíaco izquierdo, o a ambos. El procedimiento puede ser diagnóstico o terapéutico, y los cardiólogos intervencionistas pueden realizar una variedad de intervenciones según la necesidad clínica².

El objetivo principal de este método es realizar una prueba analítica que permita al cardiólogo intervencionista visualizar los vasos con trombosis coronaria. La intervención coronaria percutánea implica el uso de stents mecánicos para mejorar el bloqueo sanguíneo. Aquellas personas que presentan de síndrome isquémico coronario agudo, dolor torácico permanente, espasmo coronario dudoso se consideran más común para cateterismo cardíaco³.

La mayoría de los cateterismos cardíacos se realizan sin la participación de un anestesiólogo porque este proceso no requiere anestesia general de forma rutinaria, pero se utiliza sedación y analgesia consciente con agentes de acción corta como midazolam o fentanilo en dosis bajas, sin embargo, se utilizan comúnmente para mejorar la comodidad del paciente y aliviar el dolor, Y ansiedad durante el procedimiento³.

El profesional de enfermería que atiende a pacientes programados para cateterismo cardíaco, debe tener competencias para reconocer complicaciones vasculares, como hematomas, hemorragia retroperitoneal, pseudoaneurismas, fístulas arteriovenosas, compresión nerviosa y ateroembolismo¹.

El conocimiento de enfermería es primordial para valorar e intervenir en la ansiedad y estrés del paciente. Informar a los pacientes sobre el procedimiento ayudará a ser confiable e informará para minimizar las complicaciones después del procedimiento. Está demostrado que la visita y la valoración preoperatoria de enfermería, contribuye en la disminución de la ansiedad y el estrés de las personas; al proporcionar información pertinente sobre detalles



del procedimiento y su tránsito por la sala de hemodinámica, puntualizando la seguridad y el acompañamiento durante su intervención.

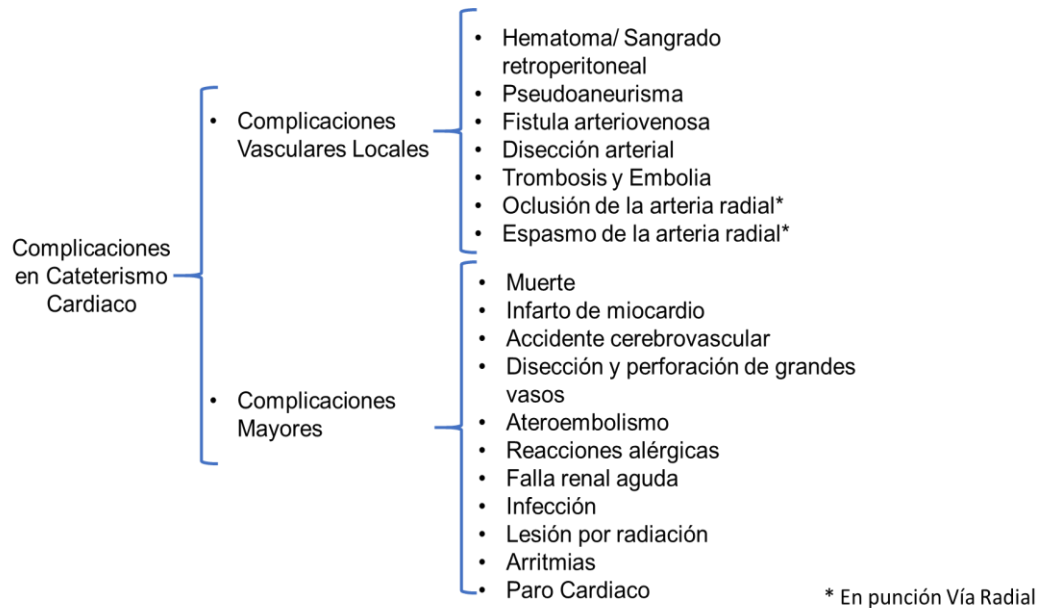


Imagen 2: Complicaciones de cateterismo cardíaco, Fuente: Elaboración propia

El cateterismo cardíaco está considerado como la prueba gold standard en el estudio de las arterias coronarias. No se debe olvidar que el cateterismo cardíaco es una prueba invasiva y como tal tiene sus riesgos. La mortalidad es inferior al 0.1% en cateterismos diagnósticos y menor al 1 % en cateterismos terapéuticos. El riesgo de complicaciones no mortales es del 4% frente al 3,4% de mortalidad en la cirugía cardíaca¹.

Cuanto más especializados son los cuidados que requiere el paciente, mayor grado de especialización necesita el profesional para aplicarlos con calidad y seguridad. Es de vital importancia para nuestra profesión en la actualidad, definir claramente quién es el profesional de enfermería de Hemodinámica, cuáles son sus funciones diarias en la unidad y cuál es el entrenamiento adecuado para llevar a cabo estas funciones de forma adecuada. Históricamente en la Unidad de Hemodinámica, el Cardiólogo Intervencionista ha trabajado con un equipo multidisciplinario para diagnosticar y tratar la



enfermedad cardiovascular. Este equipo está compuesto por 2 Cardiólogos Intervencionistas, 3 Enfermeros/as¹.

Todo el personal de enfermería en hemodinámica debe estar entrenado en cada una de las funciones que se realizan en su unidad. Estas funciones son las de Enfermero/a Instrumentista, Circulante y la profesional de enfermería que prepara al paciente y se encarga por lo tanto de los cuidados pre y post cateterismo¹.



IV. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Elaborar e implementar este manual para que sirva de consulta y guía para que el profesional de enfermería participe de manera eficiente durante el procedimiento de cateterismo cardíaco al realizar actividades concernientes a la preparación de equipo especializado y mesas de trabajo quirúrgico estériles, como parte del cuidado especializado, seguro y de calidad en el perioperatorio.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Con este manual el estudiante y personal de enfermería que se desempeña en las Instituciones serán capaces de:

1. Describir el área física y los componentes de la sala de hemodinámica
2. Conocer y enumerar el equipo, material e insumos necesarios para la preparación de mesas quirúrgicas estériles para cateterismo cardíaco
3. Enlistar las intervenciones-actividades de enfermería en procedimientos de hemodinámica, en el pre, trans y pos-procedimiento
4. Identificar los principios quirúrgicos en la preparación de insumos estériles
5. Realizar valoración de enfermería y realizar planes de cuidados durante el transoperatorio de cateterismo cardíaco



V. MATERIAL Y EQUIPOS

Al realizar la preparación de material e insumos necesarios para procedimientos quirúrgicos, como el cateterismo cardíaco, el profesional de enfermería quirúrgica deberá estar presente con suficiente tiempo previo al procedimiento.

Verificará la sala con equipo completo y en funcionamiento, existencia y disponibilidad de material e insumos necesarios para la realización del procedimiento, además, solicitará los no presentes para que estén disponibles en cuanto se requieran.

Es necesario contar con una mesa móvil tipo riñón que permita distribuir de manera ordenada y sistematizada el material durante cada intervención. Si se requiere de espacio extra se puede aprovechar la parte distal de la mesa¹.

5.1. PRINCIPIOS QUIRÚRGICOS

La preparación de la mesa se llevará a cabo manteniendo normas estrictas de asepsia. Es importante que todo el personal conozca las técnicas estériles para evitar el rompimiento de la barrera estéril.

Las normas básicas para mantener la asepsia quirúrgica, recomendadas por la Asociación de Enfermeras Perioperatorias Registradas (AORN), son un conjunto de medidas que hay que aplicar en quirófano. Que constituyen las primeras estrategias para control satisfactorio de las infecciones, al implementar unos principios higiénicos básicos para evitar la transmisión cruzada de microorganismos.



Estas serían:

- Vestir correctamente uniforme quirúrgico reglamentario
- Lavado de manos en sus 5 momentos
- Lavado de manos quirúrgico del equipo completo. No deben utilizarse uñas pintadas ni postizas
- Todos los materiales que se utilicen en el campo quirúrgico deben ser sometidos a un proceso óptimo de esterilización o en su caso realizar una desinfección de alto nivel, y realizar la correcta verificación de dichos procesos
- Como regla básica, no se puede pasar ningún objeto no estéril sobre un campo estéril
- Se debe usar bata y guantes estériles, en lugar de guantes solos, al preparar la mesa auxiliar y el paciente
- Los elementos utilizados en un campo estéril deben manipularse correctamente para conservar la esterilidad e integridad del campo estéril. Este debe de preservarse del contacto con objetos no esterilizados. El empaquetado y cajas de material estéril hacen posible la circulación de un campo a otro sin romper este principio
- Cuando se desplace por una sala de angiografía saturada, todo el personal debe tener cuidado de no tropezar o pasar las manos o los brazos sobre la bandeja estéril, la mesa o los campos estériles del paciente.
- El personal no debe caminar entre la mesa esterilizada o la bandeja del equipo y el paciente.
- Evite tocar los extremos de los catéteres, los tubos de extensión o las puntas de las jeringas en un campo estéril o la punta de la jeringa del inyector motorizado expuesta
- Durante la intervención no deben producirse cambios de mobiliario o de equipamiento hasta la colocación del apósito sobre la herida^{1,4}.



Básicamente para la preparación de la mesa quirúrgica, utilizaremos:

Cant.	Material
1	Kit desechable estéril (cuenta con los campos de ropa estériles, así como los accesorios necesarios para realizar procedimientos de cardiología de alta especialidad) Bulto de ropa estéril para cateterismo
3	Recipientes (Lebrillo, Riñón, Flanera) para solución Fisiológica Heparinizada, contraste y material de desecho
1	Gasas estériles sin trama radiopaca, disponible en Paquetes
1	Compresas estériles, disponible en Paquetes
3	Pares de guantes quirúrgicos, deben ser de la medida adecuada para cada participante del equipo quirúrgico
3	Batas estériles de algodón o Desechables, 1 para cada participante del equipo quirúrgico, debe permitir la adecuada movilidad en el campo operatorio
1	Jeringa de 10 ml con aguja 21/22G, para infiltración Intramuscular (IM) de anestesia en caso de acceso femoral o jeringa con aguja subcutánea (25/27G) para acceso radial
1	Jeringa de 10 ml para la dilución del vasodilatador
1	Jeringa de 20 ml con aguja rosa para extraer y contener el cóctel antiespasmolítico (constituido por verapamilo 2.5 miligramos + 5000 Unidades Internacionales de heparina sódica diluidos en suero salino en una jeringa de 20 ml) en caso de acceso radial
2	jeringas de 20 ml para purgar el material
1	Aguja de punción tipo percutánea 18G para acceso femoral y 20G radial
1	Introduccionero adecuado según procedimiento (5 Fr 0 6 Fr); Constan de: <ul style="list-style-type: none">• Una vaina o pieza externa, con diferentes diámetros y longitud. Tienen una válvula hemostática y brazo lateral para entrada de líquidos y toma de presión.• Un dilatador o pieza interna de longitud algo mayor que la vaina, de material plástico RÍGIDO, para atravesar tejidos fibrosos.• Una guía con parte flexible en "J", con una longitud de varios centímetros superior al dilatador.
1	Hoja bisturí N° 11
1	Guía de intercambio de catéteres: La guía se emplea para introducir los catéteres hasta la raíz aórtica. La guía debe avanzar siempre por delante del catéter para



	evitar traumatismo en la pared vascular. La guía estándar tiene el extremo curvo o en "J", con un grosor de 0.035" y 150 cm de longitud.
1	Kit de monitorización de presión arterial e infusión de contraste
	Catéteres de diagnóstico: Se clasifican por su forma, longitud, diámetro interno, externo y composición (Judkins, Amplatz, Sones, Multipropósito, Pigtail o Berman, Cournand, Swan-Ganz)
2	Llaves de 3 vías
1	Equipo de Sutura (Flanera, Portaagujas, Pinza Kelly y Mango de Bisturi #3)

Nota: Existen actualmente en el mercado Kits Desechables con el material e insumos necesarios para cirugía de especialidad Cardiológica de rápida respuesta. (Anexo #1)



Imagen 3 Mesa Quirúrgica para Cateterismo Cardíaco, Fuente: DocPlayer.es, 2022

El material que lo precise será purgado con solución fisiológica heparinizada. Se preparará la anestesia, el vasodilatador en la dilución establecida y según las preferencias de cada unidad, se tendrá listo el cóctel antiespasmó en caso de acceso radial¹.



VI. PROCEDIMIENTO: MESA PARA CATETERISMO CARDÍACO

Preparación del Campo estéril y Vestido del Paciente:

1. Un miembro del personal asignado generalmente personal de enfermería quirúrgica se coloca uniforme quirúrgico completo (gorro quirúrgico, zapatos y máscara facial quirúrgica) reúne el material e insumos necesarios para el procedimiento
2. Realiza desinfección de superficies de trabajo
3. Efectúa higiene de manos y Apertura de Bulto para cateterismo cardiaco
4. Se realiza un lavado quirúrgico de manos
5. Se realiza secado de manos, se coloca bata quirúrgica estéril y guantes con técnica cerrada
6. Se prepara una mesa de manera estéril para todos los catéteres y otros equipos que se utilizarán durante el procedimiento
7. La circulante proporciona los catéteres estériles y el equipo necesario no incluido en el paquete de laboratorio de catéteres estériles a la enfermera instrumentista
8. Coloca campos estériles sobre el paciente, con ayuda del cardiólogo intervencionista o ayudante; se inicia cubriendo la parte superior del tórax y se extiende hasta el pie, cubriendo toda la mesa de examen. Para los procedimientos radiales se utilizan tableros y campos quirúrgicos especiales para brazos⁴

Actualmente, el acceso radial se emplea como acceso de elección en el 95% de los procedimientos diagnósticos y entorno al 90% de los procedimientos terapéuticos, tanto programados como en casos de IAM (intervencionismo coronario percutáneo primario). En conclusión, gracias al TRA se ha conseguido reducir complicaciones y mejorar el confort y la satisfacción del paciente, personal de enfermería y cardiólogos intervencionistas¹.



Técnica de punción radial por parte del Cardiólogo Intervencionista

N°	Paso
1.	Realizar higiene de manos con agua y jabón o solución a base alcohol, se procede a palpar pulso radial
2.	Realizar antisepsia de forma circular del centro a la periferia
3.	Se posiciona adecuadamente el brazo separado del cuerpo para facilitar el acceso venoso al operador y mantener un adecuado campo operatorio
4.	Colocar la mano con la palma hacia arriba y la muñeca en hiperextensión (se puede colocar un rollo de tela debajo para facilitar dicha posición)
5.	Preparar campo quirúrgico colocando sobre el paciente los campos estériles. Para los procedimientos radiales se utilizan tableros y campos quirúrgicos especiales para brazos
6.	Tras comprobar pulso radial (evaluar trayecto, profundidad) se procede a infiltrar anestésico (lidocaína 1%) mediante aguja subcutánea procurando no realizar un habón de gran tamaño que pueda dificultar la posterior palpación del pulso
7.	Preparar el material de punción y acceso (trócar de punción radial, dilatador, introductor y guía), purgándolo y lavándolo por el exterior con suero heparinizado
8.	Puncionar con el abbocath con una inclinación de 30° con respecto al plano cutáneo
9.	Cuando se observe el reflujo sanguíneo, atravesar la arteria y retirar la aguja dejando el abbocath
10.	Con la mano izquierda retirar de manera lenta y progresiva el abbocath hasta que se comprueba que está en luz (la sangre refluirá de manera pulsátil), e introduce la guía hidrofílica sin forzar en ningún momento
11.	Retirar el abbocath y a través de la guía, avanzar el introductor montado sobre el dilatador. Por último, retirar de manera conjunta guía y dilatador
12.	Comprobar la permeabilidad del introductor
13.	Administrar cóctel espasmolítico (antiespasma) constituido por verapamilo 2.5 miligramos (mg) + 5000 Unidades Internacionales (UI) de heparina sódica diluidos en suero salino en una jeringa de 20 ml. En caso de que el paciente este recibiendo tratamiento anticoagulante, solo se administrará verapamilo como componente del cóctel espasmolítico ¹



VII. SALA DE HEMODINÁMICA

La sala de hemodinámica es uno de los medios hospitalarios más complejos, donde básicamente se efectúan procedimientos inicialmente diagnósticos y donde posteriormente las técnicas intervencionistas en patologías cardíacas, ofrecen la máxima seguridad y comodidad al paciente. La complejidad y el número paulatino de procedimientos técnicos que se ejecutan, para prolongar y mejorar la vida del paciente, hacen necesaria la formación y acreditación de los profesionales de enfermería⁵.

Cuanto más especializados son los cuidados que requiere el paciente, mayor grado de especialización necesita el profesional para aplicarlos con calidad y seguridad. Es de vital importancia para nuestra profesión en la actualidad, definir claramente quién es el profesional de enfermería de Hemodinámica, cuáles son sus funciones diarias en la unidad y cuál es el entrenamiento adecuado para llevar a cabo estas funciones de forma adecuada. Históricamente en la Unidad de Hemodinámica, el Cardiólogo Intervencionista ha trabajado con un equipo multidisciplinario para diagnosticar y tratar la enfermedad cardiovascular. Este equipo está compuesto por 2 Cardiólogos Intervencionistas, 3 Enfermeros/as¹.

La sala de hemodinamia es el espacio que cuenta con un equipamiento de alta tecnología, un equipo de fluoroscopia o rayos X, para obtener las imágenes dinámicas obtenidas, procesarlas y digitalizarlas, con lo que se consiguen imágenes claras y nítidas para diagnosticar y tratar las enfermedades cardiovasculares⁶.

La ubicación deseable para la sala de hemodinámica es la más próxima a las áreas de hospitalización convencional, la unidad coronaria y el quirófano de cirugía cardíaca. Con ello, se facilita el traslado de pacientes, aumentando el número de casos realizables cada día, y no se expone a riesgos innecesarios



a pacientes críticos que necesiten procedimientos diagnósticos y terapéuticos urgentes cuyas necesidades pueden requerir control intensivo y/o cirugía urgente⁶.

En cuanto a las dimensiones y estructura, todo irá en función del espacio dispuesto y disponible en el hospital, aunque como mínimo deben ser 200m² de diseño rectangular, y una altura no inferior a 3 metros. Esto debe incluir el blindaje necesario para paredes, techo, suelos, puertas y ventanas, con el fin de reducir la radiación al público en el exterior del Laboratorio, debe estar comunicada con la sala de exploración mediante ventana de cristal plomado, dispuesta de forma caudal a la mesa radiológica. También se deben incluir el área de visualización post-proceso de imágenes y la zona de recuperación y vigilancia, contigua a la sala de intervención, con capacidad para una o más camas, y que permita su circulación alrededor de ellas en caso emergencia médica⁶.

Instalaciones y equipo

- Debemos disponer de dispositivos trasportables, tales como monitor-desfibrilador o camilla especial para balón intra-aórtico, que brinden seguridad en los traslados. Es muy recomendable que, en estos casos, la sala intervencionista esté diseñada para su adaptación inmediata como quirófano
- Dotación central de oxígeno, vacío y aire comprimido
- Disponibilidad de tomas eléctricas suficientes para asegurar el funcionamiento simultáneo de todos los elementos periféricos necesarios. Todas las tomas de fuerza del sistema radiológico y del polígrafo han de ser independientes entre sí y de cualquier otro dispositivo hospitalario
- Anexo refrigerado para transformadores, generadores y unidad central del sistema de digitalización



- Sala de 10-15m² para el alojamiento de los controles del sistema radiológico convencional y digital, de los magnetoscopios y del polígrafo
- Zona de recepción y vigilancia contigua a la unidad intervencionista, con espacio suficiente para la permanencia vigilada de al menos un paciente y posibilidades de circulación en su entorno en caso de emergencia. Debe estar dotada con tomas eléctricas suficientes y tomas de oxígeno, vacío y aire comprimido
- Área de descanso con zona adyacente para vestuario y aseo
- Área de interpretación que incluya, como mínimo, un despacho individual para el responsable de la unidad intervencionista, y un espacio diáfano donde se pueda ubicar una mesa de reunión y tanto módulos independientes de trabajo como personal médico asignado a la unidad
- Área de visualización de post-proceso de imágenes⁶

Es indispensable contar con electrocardiógrafo de 12 derivaciones (preferentemente de 3 canales), así como carro rojo con equipo de reanimación cardiopulmonar, marcapaso, insumos y medicamentos de primera línea⁷.

El Carro rojo debe contar con:

- Monitor, desfibrilador funcional y cargado las 24/7 (bifásico de preferencia)
- Debe procurarse que tenga un marcapaso externo transcutáneo
- Laringoscopio funcional con al menos 2 hojas curvas y 1 recta del #3 o 4
- Cánulas de Guedel, al menos dos de cada número (#3 y #4)
- Tanque de oxígeno (completo, 24 hrs/ 7 días)
- Cánula de aspiración
- Cánulas endotraqueales con globo, al menos 2 de cada número (5, 6, 7, 8 y 9 mm)
- Catéteres Intravenosos 14, 16, 18, 20, 22 y 24 Fr o centrales de 3 vías 8Fr.
- Sondas orogástricas y Foley, al menos dos de cada calibre (14 y 16 Fr)



- Tabla para reanimación cardiopulmonar
- Electrodo de marcapaso, al menos dos
- Generador de marcapaso funcional y con pila
- Guantes y equipo de intubación estériles
- Soluciones: Solución glucosada 5% 100 ml, 250 ml y 500 ml. Solución fisiológica 0.9% 100 ml, 250 ml y 500 ml. Solución glucosada 50% 50 ml (al menos 2 presentaciones de cada una)
- Medicamentos intravenosos: a) atropina b) adrenalina c) sedantes (midazolam, diazepam) d) opiáceos (morfina, nalbufina, buprenorfina) e) anestésico de acción corta (propofol) f) relajantes (vecuronio) g) inotrópicos (dopamina, dobutamina, noradrenalina).

Nota: Los electrolitos séricos (bicarbonato y cloruro de potasio) deben resguardarse por separado y clasificarse de acuerdo con las recomendaciones de la Joint Commission⁷.

VIII. SEGURIDAD DEL CATETERISMO CARDÍACO

El laboratorio de cateterismo cardíaco, como cualquier área de operaciones en un hospital, tiene riesgos potenciales de lesiones tanto para los pacientes como para el personal. En cualquier laboratorio de cateterismo, los preparativos pueden ser agitados, quizás incluso frenéticos a veces. Este ritmo frenético puede causar problemas, se pueden perder pasos importantes y la seguridad del paciente puede verse comprometida. Como parte de la seguridad del procedimiento, todos los pacientes que acuden al laboratorio deben ser evaluados para determinar su idoneidad para la sedación consciente y las posibles complicaciones del cateterismo. Se requiere que cada laboratorio realice una revisión de seguridad previa al procedimiento, llamada tiempo fuera⁴.



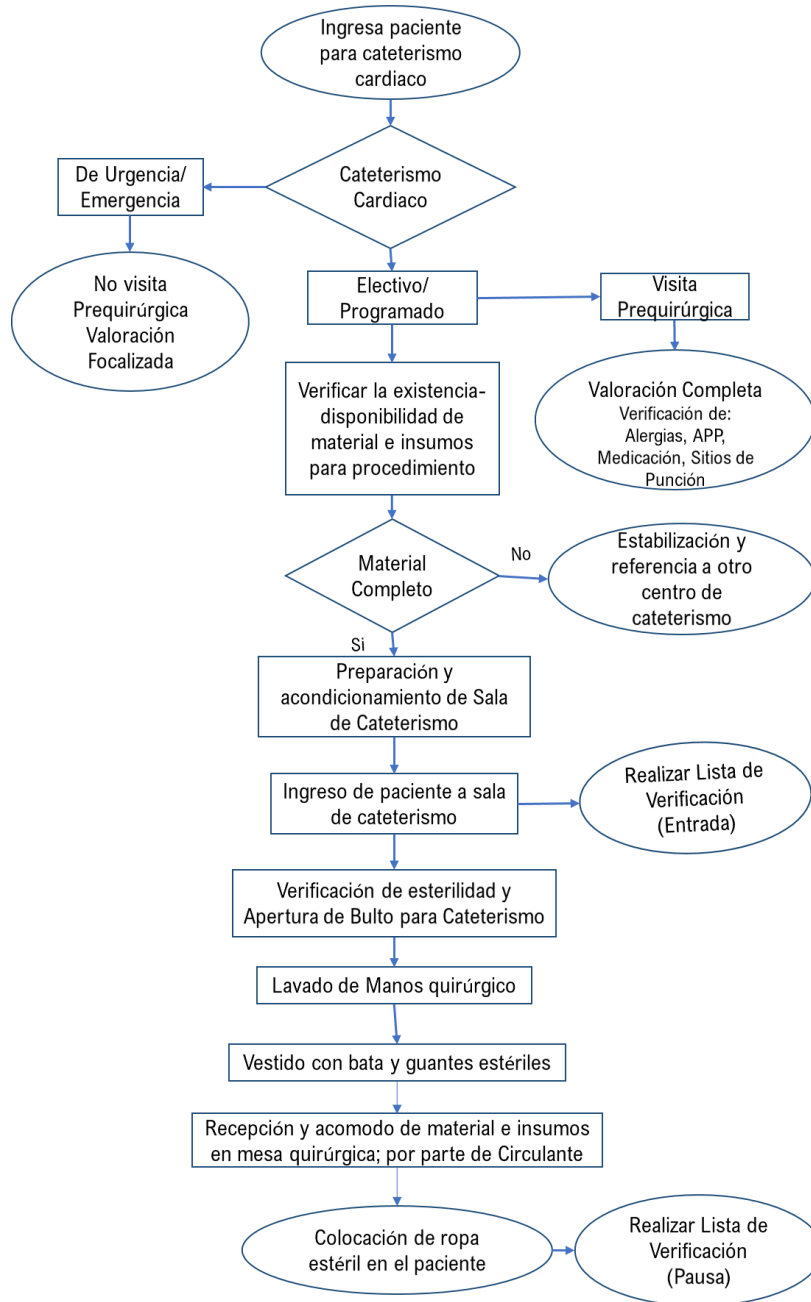
Las listas de verificación son de uso general; permiten un desglose detallado del proceso en cada componente individual y evitan saltos de pasos fundamentales, lo que podría dar lugar a un resultado adverso. Actualmente, ha habido un mayor interés en el uso de listas de verificación en medicina y en especial a los procedimientos quirúrgicos. Se ha demostrado que el uso rutinario de las listas de verificación quirúrgica en los hospitales da como resultado mayor supervivencia y menores tasas de complicaciones⁸.

En el tiempo de espera antes de la sedación, el equipo verifica que el paciente correcto esté en la habitación; se va a realizar el procedimiento correcto; se utilizará el sitio operatorio correcto; y si el paciente tiene insuficiencia renal, alergias o está siendo tratado con anticoagulantes para que el equipo no tenga dudas sobre si proceder. En este momento, el equipo acepta continuar y luego especifica qué dosis de analgesia y sedación se administrarán. El tiempo fuera es un requisito de la comisión conjunta⁴.

- ¿Cuándo debe ocurrir el tiempo fuera? La pausa inmediata previa al procedimiento, debe ocurrir en el lugar donde se realizará el procedimiento (laboratorio de cateterismo). El tiempo muerto puede preceder a la anestesia, o en el quirófano puede ocurrir después de que el paciente esté anestesiado, justo antes de comenzar el procedimiento
- ¿Quién debe participar en el proceso de tiempo fuera? Debe involucrar a todo el equipo operativo. Se requiere la participación con comunicación verbal activa (en voz alta) de todos los miembros del equipo. En particular, si hay preocupación por un posible error, nadie debe tener miedo de hablar y proteger al paciente⁴ (Anexo2)



IX. DIAGRAMA DE FLUJO PARA MESA DE CATETERISMO CARDÍACO



Fuente: Elaboración Propia



X. ASPECTOS Y FUNDAMENTOS ÉTICO-LEGALES

La responsabilidad profesional primordial de las enfermeras es para con las personas que necesitan cuidados y servicios profesionales de enfermería tanto en la actualidad como en el futuro.

Las enfermeras siempre han reconocido cuatro responsabilidades fundamentales de la profesión enfermera: promover la salud, prevenir la enfermedad, restaurar la salud y aliviar el sufrimiento, además de promover una muerte digna.

La necesidad de cuidados enfermeros es universal. Son inherentes a la profesión enfermera el respeto por los derechos humanos, los derechos culturales, el derecho a la vida y a la libre elección, así como el derecho a la dignidad y a ser tratado con respeto. Los cuidados enfermeros son respetuosos y aseguran la no discriminación por cuestión de edad, color, credo, cultura, etnicidad, discapacidad o enfermedad, género, orientación sexual, nacionalidad, opiniones políticas, lengua, raza, creencias religiosas o espirituales, situación jurídica, económica o social⁹.

El Código de Ética del CIE para las Enfermeras incluye cuatro elementos principales que ofrecen un marco para una práctica ética:

LAS ENFERMERAS Y LOS PACIENTES U OTRAS PERSONAS QUE REQUIEREN CUIDADOS O SERVICIOS

- Las enfermeras promueven un entorno en el que todos reconocen y respetan los derechos humanos, valores, costumbres, creencias religiosas y espirituales de la persona, las familias y las comunidades. Los derechos de las enfermeras están contemplados en los derechos humanos y se deben defender y proteger



- Las enfermeras se cercioran de que la persona y la familia reciben información comprensible, precisa, suficiente y oportuna, de manera adecuada para las necesidades culturales, lingüísticas, cognitivas y físicas del paciente, además de para su estado psicológico, en la cual basar el consentimiento para los cuidados y el tratamiento correspondiente
- Las enfermeras mantienen confidencial toda información personal de los pacientes y respetan la privacidad, confidencialidad e intereses de los pacientes en la recopilación de datos e información, su uso, acceso, transmisión, almacenamiento y revelación legítimos, según la legislación vigente
- Las enfermeras demuestran valores profesionales como el respeto, la justicia, la capacidad de respuesta, la bondad, la compasión, la empatía, la honradez y la integridad. Apoyan y respetan la dignidad y los derechos universales de todas las personas, en particular los pacientes, colegas y familias
- Las enfermeras prestan cuidados informados por la evidencia y centrados en la persona, reconociendo y utilizando los valores y principios de la atención primaria y la promoción de la salud en todo el ciclo vital.

LAS ENFERMERAS Y LA PRÁCTICA

- Las enfermeras tienen responsabilidad personal y rinden cuentas de la práctica ética de la enfermería y del mantenimiento de su competencia participando en el desarrollo profesional continuo y aprendizaje a lo largo de la vida
- Las enfermeras mantienen su habilitación para ejercer al objeto de no comprometer su capacidad para prestar cuidados de calidad y seguros
- Las enfermeras comparten sus conocimientos y experiencia, además de proporcionar observaciones, mentorazgo y apoyar el desarrollo profesional



de los estudiantes de enfermería, enfermeras noveles, colegas y otros proveedores de atención de salud

- Las enfermeras son defensoras de los derechos de los pacientes y mantienen una cultura de la práctica que promueve un comportamiento ético y diálogo abierto
- Las enfermeras mantienen el derecho de las personas a dar y retirar su consentimiento a acceder a su información personal, de salud y genética. Protegen el uso, la privacidad y la confidencialidad de los datos, y la información genética y las tecnologías relativas al genoma humano
- Las enfermeras participan activamente en la promoción de la seguridad del paciente. Fomentan la conducta ética cuando se producen errores o pseudo-errores, además de denunciar las situaciones en las que se ve amenazada la seguridad del paciente, abogar por la transparencia y cooperar con otros implicados para reducir el riesgo de errores.

LAS ENFERMERAS Y LA PROFESIÓN

- Las enfermeras asumen el liderazgo principal en la determinación e implementación de estándares informados por la evidencia aceptables en materia de práctica clínica, gestión, investigación y formación de enfermería
- Las enfermeras y los estudiantes de enfermería trabajan activamente en la ampliación del conocimiento profesional actual, basado en la evidencia, sobre el que se sustenta la práctica informada por la evidencia
- Las enfermeras, a través de sus organizaciones profesionales, participan en la creación de entornos de la práctica o contextos organizativos positivos y constructivos, abarcando los cuidados clínicos, la formación, la investigación, la gestión y el liderazgo, e incluyendo entornos que faciliten la capacidad de las enfermeras de ejercer en toda la extensión de sus ámbitos de responsabilidad, así como prestar cuidados de salud seguros,



eficaces y oportunos, en condiciones laborales que a su vez, sean seguras y social y económicamente equitativas para ellas

- Las enfermeras se implican en la generación, difusión y aplicación de estudios de investigación orientados a mejorar los resultados de salud para las personas, familias y comunidades
- Las enfermeras se preparan y responden ante emergencias, desastres, conflictos, epidemias, pandemias, crisis sociales y situaciones de escasez de recursos. La seguridad de quienes reciben cuidados y servicios es una responsabilidad compartida entre cada enfermera, los líderes de los sistemas de salud y las organizaciones, lo cual implica evaluar los riesgos y diseñar e implementar planes, dotados de recursos para mitigarlos.

LAS ENFERMERAS Y LA SALUD GLOBAL

- Las enfermeras valoran la atención de salud como un derecho humano y reafirman el derecho de acceso universal a atención de salud para todos
- Las enfermeras defienden la dignidad, libertad y valía de todos los seres humanos y se oponen a cualquier forma de explotación como la trata de personas y el trabajo infantil
- Las enfermeras contribuyen a la salud de la población y trabajan para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas
- Las enfermeras colaboran con otras profesiones sociales y sanitarias y con la ciudadanía para defender los principios de justicia, promoviendo la responsabilidad en los derechos humanos, la equidad y la imparcialidad, así como fomentando el bien público y la salud del planeta⁹.

Todo el personal de enfermería debe estar entrenado en cada una de las funciones que se realizan en su ámbito profesional. Debe poseer capacidades praxiológicas y axiológicas inherentes a su profesión para brindar cuidados



especializados basados en la evidencia científica y debe verificar la aplicación e implementación de normas, guías y lineamientos aplicados en materia de salud, dentro de las cuales destacan:

Norma Oficial Mexicana NOM-019-SSA3-2013, Para la práctica de enfermería en el sistema nacional de salud: La expedición de esta norma tiene como finalidad precisar atributos y responsabilidades que deberá cumplir el personal de enfermería, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables. Su objetivo es establecer las características y especificaciones mínimas para la prestación del servicio de enfermería en los establecimientos de atención médica del Sistema Nacional de Salud, así como para la prestación de dicho servicio que en forma independiente otorgan las personas físicas con base en su formación académica. Es obligatoria en los establecimientos para la atención médica del Sistema Nacional de Salud en donde se presten servicios de enfermería, así como para las personas físicas que prestan dichos servicios en forma independiente¹⁰.

NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico: Esta norma, establece los criterios científicos, éticos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso, manejo, archivo, conservación, propiedad, titularidad y confidencialidad del expediente clínico. Es de observancia obligatoria para el personal del área de la salud y los establecimientos prestadores de servicios de atención médica de los sectores público, social y privado, incluidos los consultorios¹¹.

NORMA Oficial Mexicana NOM-016-SSA3-2012, Que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada: Esta norma tiene por objeto establecer las características mínimas de infraestructura y equipamiento para los hospitales, así como para los consultorios de atención médica especializada. Es de observancia obligatoria para todos los



establecimientos hospitalarios de los sectores público, social y privado, cualquiera que sea su denominación, que tengan como finalidad la atención de pacientes que se internen para su diagnóstico, tratamiento médico, quirúrgico o rehabilitación; así como para los consultorios de atención médica especializada de los sectores mencionados¹².

NORMA Oficial Mexicana NOM-026-SSA3-2012, Para la práctica de la cirugía mayor ambulatoria: El propósito de esta norma es regular la práctica de la cirugía mayor ambulatoria, así como de las características y criterios administrativos, de organización y funcionamiento de los establecimientos de atención médica, donde se lleve a cabo dicha práctica. Tiene por objeto, establecer los criterios y características mínimas que deben observar los profesionales y técnicos del área de la salud, que intervengan en la cirugía mayor ambulatoria, así como de las características y criterios administrativos, de organización y funcionamiento de los establecimientos para la atención médica, donde se practique ésta. Esta norma es de observancia obligatoria para los profesionales y técnicos del área de la salud, así como para los establecimientos para la atención médica de los sectores público, social y privado, donde se practique cirugía mayor ambulatoria¹³.

NORMA Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011, Para la práctica de la anestesiología: Esta norma establece las características que deberán tener los profesionales del área de la salud y los establecimientos para la atención médica que practican la anestesiología, así como los criterios mínimos de organización y funcionamiento que se deberán cumplir en la práctica de esta especialidad. Es de observancia para todos los profesionales especialistas en anestesiología y para los establecimientos para la atención médica, de los sectores público, social y privado que prestan este servicio¹⁴.



Es bien sabido que la falta de seguridad en el proceso de atención a la salud, produce daño a los pacientes, que en algunas ocasiones ha llegado a cobrar vidas y en otras ha dejado secuelas que llegan a ser muy graves, generando situaciones afectaciones, personales, familiares y laborales, cuya remediación representa un alto costo. Desde el año 2000, la Secretaría de Salud, ha venido trabajando para atender este problema; sin embargo, un aspecto que aún no se ha desarrollado suficientemente es el regulatorio y para ello, se iniciaron mesas de discusión entre las áreas técnicas del Consejo de Salubridad General y de la Dirección General de Calidad y Educación en Salud para identificar los aspectos cardinales de la seguridad del paciente que deban seguir los establecimientos de atención médica, mismos que permitan abatir la presentación de eventos adversos; es así como se originan las ocho acciones esenciales en seguridad del paciente, mismas que están conformadas por las seis metas internacionales, que se complementan con dos acciones más: el reporte de eventos adversos y la cultura de seguridad del paciente¹⁵.

Las acciones esenciales para la seguridad del paciente se encuentran inmersas de forma transversal dentro del Modelo de Gestión de Calidad permitiéndole a los establecimientos ir desarrollando y madurando sus procesos para alcanzar los estándares tanto de Acreditación como de Certificación y lograr los cinco resultados de valor que establece el propio Modelo: Salud en la Población, Acceso Efectivo, Organizaciones Confiables y Seguras, Experiencia Satisfactoria al transitar por el sistema y Costos Razonables. Estas acciones esenciales para la seguridad del paciente serán la piedra angular para el desarrollo de la Norma Oficial Mexicana para la Seguridad del Paciente. Así, México contará con un marco regulatorio más sólido que permita brindar una atención médica con calidad y más segura, porque como bien plasma Goethe: "No basta saber, se debe también aplicar, No es suficiente querer, se debe también hacer"¹⁵.



Acciones Esenciales para la seguridad del paciente en el entorno hospitalario

Acción Esencial 1 Identificación del paciente: tiene como objetivo general mejorar la precisión de la identificación de pacientes, unificando este proceso en los establecimientos del Sector Salud, utilizando al menos dos datos para identificar al paciente (nombre completo y fecha de nacimiento) que permitan prevenir errores que involucren al paciente equivocado.

Acción Esencial 2 Comunicación Efectiva: tiene como objetivo general mejorar la comunicación entre los profesionales de la salud, pacientes y familiares, a fin de obtener información correcta, oportuna y completa durante el proceso de atención y así, reducir los errores relacionados con la emisión de órdenes verbales y/o telefónicas, mediante el uso del protocolo Escuchar-Escribir-Leer-Confirmar-Transcribir-Confirmar y Verificar. De igual manera, reducir los errores durante el traspaso de pacientes, cambios de turno y mejorar la comunicación entre los profesionales de la salud, de forma que proporcionen información correcta, oportuna y completa durante el proceso de atención al paciente mediante el uso de la herramienta SAER: Situación, Antecedentes, Evaluación y Recomendación.

Acción Esencial 3 Seguridad en el proceso de medicación: tiene como objetivo general fortalecer las acciones relacionadas con el almacenamiento, la prescripción, transcripción, dispensación y administración de medicamentos, para prevenir errores que puedan dañar a los pacientes, derivados del proceso de medicación en los establecimientos del Sistema Nacional de Salud.

El personal de salud que administre los medicamentos debe verificar: a) Paciente correcto, b) Medicamento correcto, c) Dosis correcta, d) Vía correcta, e) Horario correcto, f) Registro correcto de los medicamentos, inmediatamente después de su administración.



Acción Esencial 4 Seguridad en los procedimientos: La Alianza Mundial para la Seguridad de la Cirugía refiere que el propósito de la cirugía es salvar vidas, pero la falta de seguridad de la atención quirúrgica puede provocar daños considerables, algunos datos que refieren la magnitud del problema refieren que hasta 25% de los pacientes quirúrgicos hospitalizados sufren complicaciones postoperatorias; que la tasa bruta de mortalidad registrada tras la cirugía mayor es del 0.5 al 5.0%; que en los países industrializados, casi la mitad de los eventos adversos en pacientes hospitalizados están relacionados con la atención quirúrgica; y que el daño ocasionado por la cirugía se considera evitable al menos en la mitad de los casos.

Esta acción tiene el objetivo general de reforzar las prácticas de seguridad ya aceptadas internacionalmente y reducir los eventos adversos para evitar la presencia de eventos centinela derivados de la práctica quirúrgica y procedimientos de alto riesgo fuera del quirófano por medio de la aplicación del Protocolo Universal en los establecimientos del Sistema Nacional de Salud. (Anexo #2)

Acción Esencial 5 Reducción del riesgo de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS): La OMS en 2005 lanzó el primer reto mundial "Una atención limpia es una atención más segura", encaminado a que todos los profesionales de la salud realicen la higiene de manos como parte de los procesos de atención a la salud, constituyéndolo como una medida primordial para disminuir las infecciones asociadas a ellos. Esta acción pretende coadyuvar a reducir las IAAS, a través de la implementación de un programa integral de higiene de manos durante el proceso de atención.

Acción Esencial 6 Reducción del riesgo de daño al paciente por causa de caídas: Existe suficiente evidencia científica nacional e internacional para considerar las caídas de los pacientes como un severo problema de seguridad,



que requiere de herramientas y acciones específicas que permitan valorar el riesgo de caídas y la adopción de medidas de carácter preventivo.

La Comisión Permanente de Enfermería, en colaboración con representantes de diversas instituciones del Sistema Nacional de Salud, coordinó los trabajos para el desarrollo de una herramienta técnica que definiera una escala para valorar el grado de riesgo de caída del paciente hospitalizado. La escala de valoración del grado de riesgos de caídas en el paciente hospitalizado se elaboró tomando en consideración la experiencia del Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez y fue validada a través de su aplicación en otros establecimientos de salud, mostrando un alto grado de confiabilidad y equivalencia con otras escalas internacionales para la prevención de caídas. Dicha escala está basada en los siguientes criterios: I. Limitación física, II. Estado mental alterado, III. Tratamiento farmacológico que implique riesgo, IV. Problemas de idioma o socioculturales, V. Pacientes sin factores de riesgo evidentes.

El objetivo general de esta acción es prevenir el daño al paciente asociado a las caídas en los establecimientos de atención médica del Sistema Nacional de Salud mediante la evaluación y reducción del riesgo de caídas.

Acción Esencial 7 Registro y análisis de eventos centinela, eventos adversos y cuasi fallas: En 2013, la Organización Panamericana de la Salud refirió que aún no se disponía de información contrastada para definir cómo debe implantarse un sistema de reporte, pero refiere algunas recomendaciones básicas, que los sistemas de notificación o reporte deben favorecer el aprendizaje de la propia experiencia y tener como objetivo mejorar los resultados en materia de seguridad del paciente. Asimismo, plantea que los sistemas de notificación implantados en la Región, han sido útiles para establecer barreras a la ocurrencia de eventos adversos.



La Clasificación Internacional de Seguridad del Paciente (CISP), coloca a la notificación del evento como el principal medio por el que se identifican los eventos adversos, con el propósito de mejorar la atención otorgada a un paciente; identificar y corregir las fallas de los sistemas; prevenir la repetición de eventos; ayudar a crear una base de datos orientada a la gestión de riesgos y la mejora de la calidad; y contribuir a ofrecer un entorno seguro para la atención de los pacientes. El objetivo general de esta acción es generar información sobre cuasi fallas, eventos adversos y centinelas, mediante una herramienta de registro que permita el análisis y favorezca la toma de decisiones para que a nivel local se prevenga su ocurrencia; y a nivel nacional permita emitir alertas para evitar que acontezcan eventos centinela en los establecimientos de atención médica, debe ser una prioridad del Sistema Nacional de Salud.

Acción Esencial 8 Cultura de seguridad del paciente: La Agencia para la Investigación Sanitaria y la Calidad (AHRQ) de Estados Unidos, refiere que la cultura de seguridad de una organización es el producto de los valores individuales y de grupo, actitudes, percepciones, competencias y patrones de comportamiento que determinan el compromiso y el tipo de gestión de una organización de salud y la seguridad de la organización. Esta acción tiene el objetivo general de medir la cultura de seguridad del paciente en el ámbito hospitalario, con el propósito de favorecer la toma de decisiones para establecer acciones de mejora continua del clima de seguridad en los hospitales del Sistema Nacional de Salud¹⁵.



XI. PLAN DE CUIDADOS DE ENFERMERÍA

El proceso de Enfermería es el método mediante el cual se fundamenta científicamente la práctica profesional; se trata de un enfoque deliberativo para la resolución de los problemas que exige habilidades cognitivas, técnicas e interpersonales y va dirigido a cubrir las necesidades del cliente o sistema familiar. La aplicación del método científico en la práctica profesional de enfermería es el método conocido como Proceso de Cuidado de Enfermería (PCE), el cual permite prestar cuidados de una forma racional, lógica y sistemática¹⁵. Es un proceso de pensamiento crítico en cinco pasos que utilizan los profesionales de enfermería para aplicar las mejores evidencias disponibles a sus cuidados y promover las funciones humanas y las respuestas a la salud y la enfermedad¹⁶. Requiere conocimientos de enfermería e incluye la valoración, el diagnóstico, la planificación de los resultados e intervenciones, la aplicación y la evaluación¹⁷.

Se desarrollaron planes de cuidados enfocados en las funciones del Especialista en Cuidado Quirúrgico, de los diagnósticos: 00266 Riesgo de Infección del Sitio Quirúrgico, 00213 Riesgo de Traumatismo vascular y 00029 Disminución del Gasto Cardíaco.



PLAN DE CUIDADO DE ENFERMERÍA				
DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA)		CLASIFICACIÓN DE RESULTADOS DE ENFERMERÍA (NOC)		
Dominio	Clase	Resultado (NOC)	Indicador	Escala de Medición
DOMINIO 11 Seguridad/ Protección	CLASE 1 Infección	DOMINIO IV Conocimiento y conducta de salud CLASE T Control del riesgo y seguridad		
ETIQUETA (PROBLEMA) [P]: 00266 Riesgo de Infección del Sitio Quirúrgico		1924 Control del riesgo: Proceso Infeccioso Definición: Acciones personales para comprender, evitar, eliminar o reducir la amenaza de adquirir una infección	<ul style="list-style-type: none"> Identifica el riesgo de infección en las actividades Identifica signos y síntomas de infección Mantiene un entorno limpio Utiliza precauciones universales Practica higiene de manos 	<ul style="list-style-type: none"> Nunca demostrado Raramente demostrado A veces demostrado Frecuentemente demostrado Siempre demostrado
DEFINICIÓN: Susceptible a la invasión de organismos patógenos en el sitio quirúrgico lo que puede comprometer la salud				
FACTORES RELACIONADOS (CAUSAS) [E]: Procedimiento invasivo Profilaxis antibiótica inadecuada				

**RIESGO DE INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO F/R PROCEDIMIENTO INVASIVO, PROFILAXIS ANTIBIÓTICA INADECUADA****CLASIFICACIÓN DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA (NIC)****INTERVENCION (NIC) CAMPO 2 Fisiológico: Complejo CLASE J Cuidados perioperatorios
6545 CONTROL DE INFECCIONES: INTRAOPERATORIO****ACTIVIDADES**

- Limpiar el polvo con un paño húmedo de las superficies planas y las lámparas del quirófano
- Monitorizar y mantener la temperatura de la sala entre 20 °C y 24 °C
- Limitar y controlar la circulación de personas en el quirófano
- Verificar la integridad del embalaje estéril
- Verificar los indicadores de esterilización
- Abrir los suministros y los instrumentos estériles utilizando técnicas asépticas
- Realizar el cepillado de manos y uñas, y utilizar bata y guantes, según las normas del centro
- Ayudar a colocarse los guantes y la bata a los miembros del equipo
- Monitorizar la esterilidad del campo quirúrgico y el suministro correcto del material
- Mantener la integridad de los catéteres y las vías intravasculares
- Inspeccionar la piel/tejidos alrededor de la herida quirúrgica
- Aplicar y fijar los vendajes quirúrgicos
- Verificar que se han administrado los antibióticos profilácticos adecuados
- Aplicar precauciones universales
- Asegurarse de que el personal de quirófano viste las prendas apropiadas

**INTERVENCION (NIC) CAMPO 2 Fisiológico: Complejo CLASE J Cuidados perioperatorios
2900 ASISTENCIA QUIRÚRGICA****ACTIVIDADES**

- Realizar Higiene de manos quirúrgica según el protocolo o normas del hospital
- Colocarse bata y guantes estériles con una técnica cerrada
- Adoptar una posición que permita mantener el campo quirúrgico a la vista durante la intervención
- Prever y proporcionar los suministros e instrumentos necesarios durante el procedimiento
- Asegurarse de que los instrumentos, suministros y equipos estén en orden
- Proporcional los instrumentos de modo seguro y adecuado
- Mantener la esterilidad del campo quirúrgico durante todo el procedimiento, eliminando los elementos contaminados; observar el cumplimiento de la barrera de esterilidad
- Limpiar el sitio de incisión de restos hemáticos y antiséptico
- Colocar apósito y vendaje compresivo

REFERENCIAS:

- 18.- Herdman TH, Kamitsuru Sh, Takao LC. NANDA Internacional, Inc. Diagnósticos enfermeros, Definiciones y Clasificación. 12ª Ed. España: Elsevier; 2021
- 19.- Moorhead S, Swanson E, Johnson M, Maas ML. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) Medición de Resultados en Salud. 6ª Ed. España: Elsevier; 2018
- 20.- Bitcher HK, Bulechek GM, Dochterman JM, Wagner CHM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 7ª Ed. España: Elsevier; 2018

ELABORÓ: L.E. Augusto Olivarez González



PLAN DE CUIDADO DE ENFERMERÍA				
DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA)		CLASIFICACIÓN DE RESULTADOS DE ENFERMERÍA (NOC)		
Dominio	Clase	Resultado (NOC)	Indicador	Escala de Medición
DOMINIO 11 Seguridad/ Protección	CLASE 2 Lesión física	DOMINIO II Salud Fisiológica CLASE E Cardiopulmonar		
ETIQUETA (PROBLEMA) [P]: 00213 Riesgo de traumatismo vascular		0405 Perfusión tisular: Cardíaca Definición: Adecuación del flujo sanguíneo a través de los vasos coronarios para mantener la función cardíaca	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia cardíaca apical • Frecuencia del pulso radial • Presión sanguínea sistólica • Presión sanguínea diastólica • Presión arterial media • Hallazgos en el electrocardiograma • Angiografía coronaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Desviación grave del rango normal • Desviación sustancial del rango normal • Desviación moderada del rango normal • Desviación leve del rango normal • Sin desviación del rango normal
DEFINICIÓN: Susceptible a una lesión en una vena y tejidos circundantes relacionado con la presencia de un catéter y/o con la perfusión de soluciones que puede comprometer la salud				
FACTORES RELACIONADOS (CAUSAS) [E]: Sitio de inserción disponible inadecuado Solución irritante				



RIESGO DE TRAUMATISMO VASCULAR F/R SITIO DE INSERCIÓN DISPONIBLE INADECUADO, SOLUCIÓN IRRITANTE

CLASIFICACIÓN DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA (NIC)

INTERVENCION (NIC) CAMPO 2 Fisiológico: Complejo CLASE N Control de la perfusión tisular

4210. MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA INVASIVA

ACTIVIDADES

- Ayudar en la inserción y extracción de las líneas de monitorización hemodinámica invasiva
- Monitorizar la frecuencia y ritmo cardiacos
- Monitorizar la presión arterial (sistólica, diastólica y media), presión venosa central/ auricular derecha, presión de arteria pulmonar (sistólica, diastólica y media) y la presión capilar/ de enclavamiento de la arteria pulmonar
- Comparar los parámetros hemodinámicos con otros signos y síntomas clínicos.
- Monitorizar la perfusión periférica distal al sitio de inserción del catéter según corresponda al estado clínico del paciente
- Mantener la esterilidad de los puertos
- Realizar cambio de vendajes estériles y los cuidados del sitio de inserción con una técnica apropiada
- Inspeccionar el sitio de inserción por si hubiera signos de hemorragia o infección

REFERENCIAS:

- 18.- Herdman TH, Kamitsuru Sh, Takao LC. NANDA Internacional, Inc. Diagnósticos enfermeros, Definiciones y Clasificación. 12ª Ed. España: Elsevier; 2021
- 19.- Moorhead S, Swanson E, Johnson M, Maas ML. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) Medición de Resultados en Salud. 6ª Ed. España: Elsevier; 2018
- 20.- Bitcher HK, Bulechek GM, Dochterman JM, Wagner CHM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 7ª Ed. España: Elsevier; 2018

ELABORÓ: L.E. Augusto Olivarez González



PLAN DE CUIDADO DE ENFERMERÍA			
DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA)		CLASIFICACIÓN DE RESULTADOS DE ENFERMERÍA (NOC)	
DOMINIO 4 Actividad/ Reposo	CLASE 4 Respuestas Cardiovasculares/ Pulmonares	RESULTADO (NOC): DOMINIO II Salud Fisiológica CLASE E Cardiopulmonar	0400. Efectividad de la bomba cardiaca Definición: Adecuación del volumen de sangre expulsado del ventrículo izquierdo para apoyar la presión de perfusión sistémica.
ETIQUETA (PROBLEMA) [P]: 00029. Disminución del Gasto cardíaco		INDICADOR (NOC)	ESCALA DE MEDICIÓN
DEFINICIÓN: Inadecuado volumen de sangre bombeada por el corazón, para satisfacer las demandas metabólicas del cuerpo		<ul style="list-style-type: none"> • Presión sanguínea sistólica • Presión sanguínea diastólica • Frecuencia cardíaca 	<ul style="list-style-type: none"> • Desviación grave del rango normal • Desviación sustancial del rango normal • Desviación moderada del rango normal • Desviación leve del rango normal • Sin desviación del rango normal <ul style="list-style-type: none"> ○ Grave ○ Sustancial ○ Moderado ○ Leve ○ Ninguno
FACTORES RELACIONADOS (CAUSAS) [E]: Alteración de la frecuencia y ritmos cardíacos		<ul style="list-style-type: none"> ○ Arritmia ○ Palidez ○ Cianosis ○ Rubor 	
CARACTERÍSTICAS DEFINITORIAS (SIGNOS Y SÍNTOMAS): Cambio en el electrocardiograma Color anormal en la piel Presión arterial alterada			



DISMINUCIÓN DEL GASTO CARDIACO R/C ALTERACIÓN DE LA FRECUENCIA Y RITMOS CARDIACOS M/P CAMBIO EN EL ELECTROCARDIOGRAMA, COLOR ANORMAL EN LA PIEL, PRESIÓN ARTERIAL ALTERADA

CLASIFICACIÓN DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA (NIC)

INTERVENCION (NIC) CAMPO 2 Fisiológico: Complejo CLASE N Control de la perfusión tisular

4040. CUIDADOS CARDIACOS

ACTIVIDADES

- Monitorizar al paciente desde los puntos de vista físicos y psicológico según las normas del centro
- Monitoreo básico y avanzado del estado cardiopulmonar y fisiológico
- Valorar y evaluar dolor torácico (intensidad, localización, irradiación, duración y factores precipitantes y calmantes), haciendo uso de escalas establecidas en el centro hospitalario
- Monitorizar la aparición de cambios en electrocardiograma, según corresponda
- Valoración exhaustiva de la circulación periférica (Comprobar pulsos periféricos, edema, relleno capilar, color y temperatura de las extremidades), según protocolo de la institución
- Monitorizar los signos vitales con la frecuencia establecida en el centro hospitalario y con base en el juicio clínico y estado del paciente
- Monitorizar el estado cardiovascular (Presión Sanguínea, Frecuencia cardiaca, palidez, Relleno capilar, estado de conciencia, cianosis)
- Observar los signos y síntomas de disminución del gasto cardiaco (alteraciones en la presión arterial, palidez, cianosis, disminución de pulsos periféricos, disnea, oliguria, prolongación del tiempo de llenado capilar, edema, ingurgitación yugular, palpitaciones cardiacas, taquicardia)
- Monitorizar la aparición de disnea, fatiga, taquipnea y ortopnea

INTERVENCION (NIC) CAMPO 2 Fisiológico: Complejo CLASE N Control de la perfusión tisular

4210. MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA INVASIVA

- Colaborar en la inserción y extracción de las líneas de monitorización hemodinámica invasiva
- Monitorizar la frecuencia y ritmo cardiacos
- Monitorizar la presión arterial (sistólica, diastólica y media), presión venosa central/ auricular derecha, presión de arteria pulmonar (sistólica, diastólica y media) y la presión capilar/ de enclavamiento de la arteria pulmonar
- Comparar los parámetros hemodinámicos con otros signos y síntomas clínicos
- Monitorizar la perfusión periférica distal al sitio de inserción del catéter según corresponda

REFERENCIAS:

- 18.- Herdman TH, Kamitsuru Sh, Takao LC. NANDA Internacional, Inc. Diagnósticos enfermeros, Definiciones y Clasificación. 12ª Ed. España: Elsevier; 2021
- 19.- Moorhead S, Swanson E, Johnson M, Maas ML. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) Medición de Resultados en Salud. 6ª Ed. España: Elsevier; 2018
- 20.- Bitcher HK, Bulechek GM, Dochterman JM, Wagner CHM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC).7ª Ed. España: Elsevier; 2018

ELABORO: L.E. Augusto Olivarez González



XII. CONCLUSIÓN

Enfermería en la sala de hemodinamia y sus procedimientos debe poseer capacidades teórico-prácticas para poder desempeñarse adecuadamente, recibir capacitación constante para la realización de sus funciones adecuadas y brindar cuidados de calidad, fundamentados en evidencia científica para el manejo y cuidado enfermero de pacientes sometidos a cateterismo cardiaco; debe poseer conocimientos y habilidades para la preparación de mesa quirúrgica para cateterismo cardiaco, recordando que el especialista cuidado quirúrgico es el encargado de mantener las condiciones de esterilidad y proveer el material adecuado y disponible, así como de brindar apoyo durante los procedimientos.

La elaboración de este manual permite brindar un cuidado de enfermería especializado con calidad y dar respuesta a las necesidades mediante cuidados basados en la evidencia científica; teniendo en cuenta que El proceso de Enfermería es el método mediante el cual fundamenta científicamente la práctica profesional de enfermería; requiere conocimientos e incluye la valoración, el diagnóstico, la planificación de los resultados e intervenciones, la aplicación y la evaluación.



XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández Maese JM, García Aranda FJ, Gómez Fernández M, Ramírez Yáñez P, Rodríguez García A, Sánchez Hernández EM, et al. Manual de Procedimientos de Enfermería en Hemodinámica y Cardiología Intervencionista [En línea]. Madrid; Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2014. [Consulta: 20 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.enfermeriaencardiologia.com/publicaciones/manuales/manual-de-procedimientos-de-enfermeria-en-hemodinamica-y-cardiologia-intervencionista/>
2. Manda Yugandhar R, Baradhi Krishna M. Cardiac Catheterization Risks and Complications. In: StatPearls. StatPearls Publishing [En línea], Treasure Island (FL): 2021 [Consulta: 07 Abr 2022]. Disponible en: <https://europepmc.org/article/NBK/nbk531461#free-full-text>
3. Sharif Bayan O, Salih Shara H, Sailh Niga A, Salim Bahar I. Nurses' knowlwdge regarding cardiac catheterization at general hospital in Rania city. KJAR [En línea].2018 [Consulta: 07 Abr 2022]; Disponible en: <https://kjar.spu.edu.iq/index.php/kjar/article/view/224/182>
4. Kern MJ, Sorajja P, Lim MJ. Manual de Cateterismo Cardíaco [En línea]. 7ª Ed. Elsevier: 2020 [Consulta: 07 Jul 2022]. 728p. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mB_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=manual+de+enfermeria+para+cateterismo+cardiaco&ots=t2q6qdQD3a&sig=18QAHiCwecJn6svz6fK1hRzPmUo#v=onepage&q=manual%20de%20enfermeria%20para%20cateterismo%20cardiaco&f=false
5. Fradejas Sastre V, Alconero Camarero AR, Gracia Martínez M, Alonso Peña G. Caso Clínico: Metodología enfermera en hemodinámica: paciente sometido a angioplastia coronaria vía radial. Enfermería en Cardiología [En línea] 2016 [Consulta: 20 Mar 2022]; 23(68): 76-79. Disponible en: <https://www.enfermeria21.com/revistas/cardiologia/articulo/87/caso->



[clinico-metodologia-enfermera-en-hemodinamica-paciente-sometido-a-angioplastia-coronaria-via-radial/](#)

6. ETKHO HOSPITAL ENGINEERING. Equipamiento e instalaciones para quirófanos de hemodinámica [En línea]. España: ETKHO; 25 de abril de 2022 [Consulta: 04 Jul 2022]. Disponible en: <https://www.etkho.com/equipamiento-e-instalaciones-para-quiroyfanos-de-hemodinamica/>
7. Borrayo Sánchez G, Pérez Rodríguez G, Martínez Montañez OG, Almeida Gutiérrez E, Ramírez Arias E, Estrada Gallegos J, et. al. Protocolo para atención de infarto agudo de miocardio en urgencias: Código Infarto. Rev Med Inst Mex Seg Soc [En línea]. 2017 [Consulta: 04 Jul 2022]; 55(2): 233-246. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/rt/printerFriendly/512/2128
8. Moscucci M. Cateterismo Cardíaco, Angiografía e Intervención de Grossman & Baim. 8ª Ed. Tomo I. Venezuela: Amolca; 2016.
9. Consejo Internacional de Enfermeras CIE. Código de ética del CIE para Enfermeras [En Línea]. Suiza: CIE; 2021 [Consulta: 21 de septiembre de 2022]. Disponible en: https://www.icn.ch/system/files/2021-10/ICN_Code-of-Ethics_SP_WEB.pdf
10. NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SSA3-2013 [En Línea] Para la práctica de enfermería en el Sistema Nacional de Salud. Diario Oficial de la Federación. 02/09/2013 [Consulta: 21 de septiembre de 2022]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5312523&fecha=02/09/2013#gsc.tab=0
11. NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 [En Línea] Del expediente clínico. Diario Oficial de la Federación. 05/10/2010 [Consulta: 21 de



- septiembre de 2022]. Disponible en:
https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5272787
12. NORMA Oficial Mexicana NOM-016-SSA3-2012 [En Línea]. Que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada. Diario Oficial de la Federación. 08/01/2013 [Consulta: 21 de septiembre de 2022]. Disponible en:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284306&fecha=08/01/2013#gsc.tab=0
13. NORMA Oficial Mexicana NOM-026-SSA3-2012 [En Línea]. Para la práctica de la cirugía mayor ambulatoria. Diario Oficial de la Federación. 23/02/2012. [Consulta: 22 de septiembre de 2022]. Disponible en:
<https://www.cndh.org.mx/DocTR/2016/JUR/A70/01/JUR-20170331-NOR15.pdf>
14. NORMA Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011[En Línea]. Para la práctica de la anestesiología. Diario Oficial de la Federación. 23/03/2012. [Consulta: 22 de septiembre de 2022]. Disponible en:
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5240668&fecha=23/03/2012#gsc.tab=0
15. ACUERDO [En Línea]. Por el que se declara la obligatoriedad de la implementación, para todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud, del documento denominado Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente. Diario Oficial de la Federación. 08/09/2017. [Consulta: 22 de septiembre de 2022]. Disponible en:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5496728&fecha=08/09/2017#gsc.tab=0
16. Andrade RMG, López JT. Proceso de Atención de Enfermería Guía interactiva para la enseñanza. 3ª Ed. México: Trillas; 2018.



17. Elsevier Connect. Proceso de Enfermería en cinco pasos: pensamiento crítico y valoración [En línea]. España: Elsevier; 2019 [Consulta: 18 Jun 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/enfermeria/proceso-de-enfermeria-en-cinco-pasos-pensamiento-critico-y-valoracion2#:~:text=El%20proceso%20de%20enfermer%C3%ADa%20es,la%20salud%20y%20la%20enfermedad>
18. Herdman TH, Kamitsuru Sh, Takao LC. NANDA Internacional, Inc. Diagnósticos enfermeros, Definiciones y Clasificación. 12ª Ed. España: Elsevier; 2021
19. Moorhead S, Swanson E, Johnson M, Maas ML. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) Medición de Resultados en Salud. 6ª Ed. España: Elsevier; 2018
20. Bitcher HK, Bulechek GM, Dochterman JM, Wagner CHM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 7ª Ed. España: Elsevier; 2018



XIV. ANEXOS

ANEXO 1: Kit Angiográfico de Rápida Respuesta para Hemodinamia ARTROMED O-114

Ropa Desechable para realizar cirugías de especialidad Cardiológicas de Rápida respuesta

Descripción:

Cuenta con los campos de ropa estériles, así como los accesorios necesarios para realizar procedimientos de cardiología de alta especialidad, como son:

- Colocación de Catéter o Stent Cardíaco en Infartos
- Procedimientos de Angiografía

Contenido:

NÚMERO DE PIEZAS	
2	Batas talla extra larga reforzadas e impermeables, grado de resistencia a líquidos AAMI 3
6	Toallas quirúrgicas absorbentes blancas. (4 Por fuera y 2 en las batas)
1	Bata talla grande no reforzada de SMS con toalla para manos. ENVUELTA
1	Campo Para Angiografía con fenestraciones para doble acceso Femoral bilateral y fenestraciones para acceso Radial y Braquial. (274 cm x 391 cm)
1	Cubierta para mesa de riñón reforzada (127 cm x 229 cm)
1	Aguja de 18Gx1.5
1	Aguja de 22Gx1.5
1	Aguja de 25Gx5/8. (Aguja para Insulina)
1	Budineras de 32oz.
1	Flanera de aluminio de 100 ml
1	Escalpelo con mango del No. 11
1	Dura Prep Solution – 26 ml
1	Cubierta Estéril para Domo 30" (76.2 cm) Profundidad
50	Gasas sin raytex con 12 pliegos



1	Jeringa de 20ml L/L
3	Jeringas de 10ml L/L
1	Pinza Mosquito de acero inoxidable curva
6	Toallas absorbentes azules
1	Bowl para guía de catéter

Esterilización

Cada bulto de ropa es esterilizado en Gas Óxido de Etileno, a menos de que el empaque este dañado o abierto el producto cuenta con una vigencia de 3 años, brindando la máxima seguridad.

Calidad

Cuenta con certificaciones de calidad internacional como son:

ISO 13485: Certificado de Calidad Internacional para Dispositivos Médicos.

AAMI LEVEL III: Certificado de la FDA que indica que la tela es totalmente impermeable.



Imagen 4: Bulto de ropa estéril para hemodinamia O-114, Fuente: ARTROMED, 2022

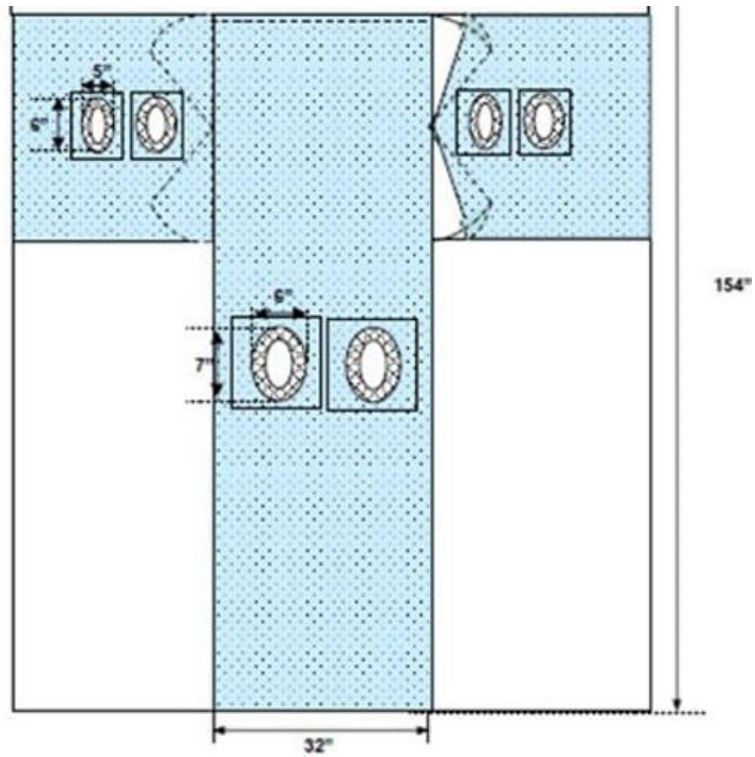


Imagen 5: Sabana de tripe acceso para angiografía, Fuente: ARTROMED, 2022



Imagen 6 y 7: Contenido del Kit angiográfico de hemodinamia, Fuente: ARTROMED, 2022



Imagen 8: Accesorios (Sábanas) del Kit angiográfico para hemodinamia, Fuente: ARTROMED, 2022

Anexo 2: Lista de Verificación de Procedimientos Seguros en el Laboratorio de Cateterismo

ENTRADA-antes de/a la llegada del paciente	PAUSA, paciente en sala-antes de la punción/incisión cutánea	SALIDA-antes de la salida del paciente
<p>Equipamiento limpio, en funcionamiento y preparado para el uso</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bomba de infusión <input type="checkbox"/> Conexiones y mascarilla de oxígeno <input type="checkbox"/> Bomba Medrad vacía y limpia <input type="checkbox"/> Sonda de SATS y manguito de PA <input type="checkbox"/> Diatermia (si es aplicable) <p>Confirmar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identidad del paciente <input type="checkbox"/> Consentimiento <input type="checkbox"/> Procedimiento a realizar <input type="checkbox"/> Lugar de acceso <input type="checkbox"/> Estado de embarazo <input type="checkbox"/> Acceso i.v. <input type="checkbox"/> Valores de creatinina <input type="checkbox"/> Estado diabético <input type="checkbox"/> Historia clínica del paciente <input type="checkbox"/> Registro de medicación <input type="checkbox"/> Pruebas cruzadas de compatibilidad sanguínea <input type="checkbox"/> Protocolo de control de infecciones (si es necesario) <p>Trabajo en equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Todos los componentes del equipo se han presentado indicando su nombre y función <p>Alergia</p> <p>Tiene el paciente una alergia conocida S/N</p> <p>La alergia es a.....</p> <p>En caso afirmativo</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Iniciado protocolo anti-alergia 	<p>Anestesia</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Lista de comprobación completada por el equipo de anestesia <p>Hay dificultad en vías aéreas/riesgo de aspiración S/N</p> <p>Sistemas de monitorización, en funcionamiento y conectados, alarmas activadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Parches de referencia para ECG/SPE <input type="checkbox"/> SpO₂ <input type="checkbox"/> PANI/PA invasiva <input type="checkbox"/> Placas de desfibrilador a distancia colocados <input type="checkbox"/> Placa de diatermia aplicada en posición adecuada <input type="checkbox"/> Otro equipamiento adicional identificado presente y en funcionamiento <p>Acontecimientos adversos previstos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Operador - ¿hay algún paso crítico o no explicado, o necesidades específicas de equipamiento o medicación que el equipo no haya preparado todavía? <input type="checkbox"/> Enfermera - ¿hay que tener en cuenta alguna preocupación específica respecto al paciente, o necesidades de fármacos, equipamiento o sangre? <input type="checkbox"/> Anestesta - ¿hay que tener en cuenta alguna preocupación específica respecto al paciente, o necesidades de fármacos, equipamiento o sangre? <input type="checkbox"/> Fisiólogo cardiaco - ¿hay que tener en cuenta alguna preocupación específica o se ha identificado alguna nueva necesidad de equipamiento? <input type="checkbox"/> Radiografista - ¿existe algún motivo de preocupación o se prevén dosis de radiación elevadas? <input type="checkbox"/> ¿Otras cuestiones de personal relevantes? 	<p>La enfermera confirma con el equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Cantidad de contraste utilizado <input type="checkbox"/> Todos los recuentos son correctos, si es aplicable <input type="checkbox"/> La herida o heridas del paciente están intactas y con los apósitos adecuados <p>Gestión de la transferencia</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Traslado de instrucciones post intervención a la sala de reanimación/UCI <p>Documentación completada</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> VAI completada y anotada <input type="checkbox"/> Intervención documentada en VAI por el médico <p>El radiografista confirma con el equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dosis de radiación dentro de límites aceptables <p>El fisiólogo cardiaco confirma con el equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Que se ha completado el informe de fisiología y se ha archivado en la historia clínica <input type="checkbox"/> Marcapasos programado de manera adecuada y suficiente, si ello es aplicable <p>Acontecimientos adversos</p> <p>¿Ha habido uno o varios acontecimientos adversos clínicos S/N</p> <p>En caso afirmativo</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ¿Se ha realizado un informe? <input type="checkbox"/> ¿Se ha o se han notificado?

Rev Esp Cardiol. 2013;66:342-5