

CAPITULO IV

PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS

TEMA 15

CATETERISMO CARDÍACO IZQUIERDO Y DERECHO

AUTORES:

R. Jiménez Pérez, A. Allona Dueñas, C. Díaz Fernández, G. López González.
Servicio de Hemodinámica. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona.

15.1 Introducción. Objetivos

El cateterismo cardíaco es una exploración invasiva que se utiliza para el estudio anatómico y funcional del corazón, grandes vasos y arterias coronarias. Incluye la exploración hemodinámica y la angiográfica, una de cuyas variedades es la coronariografía. Su importancia y utilidad para el diagnóstico de las cardiopatías es grande, siempre que su realización sea escrupulosa técnicamente y los cálculos subsiguientes se realicen con rigor. A partir de unos pocos valores medidos (presiones, oximetrías, datos antropométricos y angiográficos) son muchos los datos que pueden obtenerse mediante cálculos apropiados.

Su desarrollo y posición actual se debe entre otros a autores, Werner Forssmann, que en 1929 fue el primero en documentar el cateterismo cardíaco derecho en humanos utilizando técnicas radiográficas. En 1940, André Cournand, Milmet Ranges y Dickinson Richards estudiaron la función cardíaca y diseñaron catéteres con características de flexibilidad y rigidez, recubiertos con material impermeable y radiopaco y extremo preformado. En 1947, Zimmerman desarrolló el cateterismo cardíaco izquierdo. En 1953, Seldinger introdujo la técnica de acceso percutáneo. Sones, Ricketts, Abrams, Judkins y Amplatz, entre otros, desarrollaron técnicas y catéteres para coronariografía selectiva².

Objetivos

Estudio de la anatomía y fisiología cardiocirculatoria por medio de parámetros biológicos cuantitativos y técnicas de producción y análisis de imágenes⁴.

Datos y parámetros que proporciona:

- Datos anatómicos: Mediante la integridad o alteraciones de la morfología de las cámaras cardíacas, válvulas y grandes vasos; disposición topográfica, conexiones y separaciones por tabiques y válvulas.
- Datos físicos: Medida de volúmenes cardíacos, presiones en cavidades cardíacas y vasos, gradientes de presión producidos por obstrucciones al flujo sanguíneo, valores del flujo y

su velocidad en diferentes puntos de la circulación, resistencias vasculares, totales o regionales.

- Datos fisiológicos: Dinámica circulatoria y su relación con las diferentes fases del ciclo cardíaco. Estudio de la función ventricular tanto global como segmentaria. Verificación del estado de la regulación cardiocirculatoria mediante el estudio de los cambios direccionales de la hemodinámica por modificaciones de la pre y postcarga y de la contractilidad con maniobras de sobrecarga, estimulación eléctrica, ejercicio físico o pruebas farmacológicas.

15.2 Indicaciones

Por medio del cateterismo cardíaco se pueden estudiar patologías cardíacas como; Coronariopatías, Valvulopatías, Cardiopatías congénitas, Miocardiopatías, y otras, como masas intracardíacas, etc.

Se recomienda el cateterismo cardíaco para confirmar la presencia de una situación clínicamente sospechada, definir su severidad anatómica y fisiológica, y determinar la presencia de otras patologías o asociadas ante la posibilidad de procedimientos terapéuticos programados².

15.3 Material: descripción

Material estándar; Para desarrollar con prontitud el trabajo y evitar contaminaciones, sobre todo en urgencias, es recomendable usar de equipos desechables, que contengan un mínimo de ropa, instrumental y material^{6,7} a utilizar como:

- Sábana fenestrada. compresas. batas. guantes. fundas de pantallas y gasas.
- Batea grande, cuatro cápsulas de varios tamaños y 2 pinzas para torundas.
- Transductores de presión, para toma de presiones y lavado de catéteres.
- Cánula de alta presión, para inyección de contraste.
- Jeringa estándar 20 ml para la anestesia.
- Jeringa luer-lock de 20 ml para inyección manual de contraste.
- Dos jeringas de 10 ml, para medicación, (heparina, NTG)
- Agujas para anestesia: subcutánea, e intramuscular larga.
- Bisturí n 11.

Material específico:

- Aguja de punción percutánea.
- Introdutores de catéteres .
- Guías.
- Catéteres.
- Inyector de contraste para la angiografía de cavidades y grandes vasos.
- Jeringas heparinizadas para oximetrías, si gasto cardíaco por FICK., o cortocircuitos.

15.4 Descripción del material

- **Agujas** de punción percutánea.
- **Guías**, varían según su material, montaje, longitud, tamaño y forma. Están recubiertas para evitar la fricción con el catéter y la trombogenicidad. Para arterias muy tortuosas se utilizan guías “hidrófilas”.

Longitud: las hay desde 45 hasta 260 cm. Deben ser 20 ó 30 cm mayor que el catéter a insertar. Las de 150 ml son las estándar para introducir los catéteres, las de 260 cm permiten el cambio de catéteres .

Grosor o diámetro: Su selección depende del calibre del catéter a utilizar. Las hay desde 0.018 hasta 0.038 pulgadas.

Forma: la define el extremo flexible. Las hay rectas y curvas o en “J”. Las más usadas son de 3 mm “J”. Las guías rectas son de uso restringido, como en la E.Ao.

- **Introdutores** , necesarios para la inserción y cambio de catéteres, sin traumatismo ni sangrado de los vasos. Están compuestos de: *una vaina* o pieza externa, con diámetro entre 5 y 14 French y una longitud de entre 6 y 45 cm, con 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 y *una guía*, generalmente con parte flexible 3 mm “J”, con una longitud de varios centímetros superior al dilatador y un grosor que calce bien con él.



- **Catéteres;** se clasifican por su; forma, longitud, diámetro interno, externo y composición.

Diámetro: El french indica el diámetro externo, éste se corresponde con el del introductor. El diámetro interno se expresa en pulgadas y se corresponde con el de la guía que utilice de soporte, (1 French=0,33mm., 1pulgada o inch = 2,54cm).

Longitud: Varía según sean pediátricos o para adultos. También varían pero más discretamente según la vía de inserción y la cavidad para lo cual hayan sido diseñadas.

Tipos de catéteres:

- Catéteres para toma de presiones en cateterismo derecho: El tipo Cournand es el más utilizado, su parte distal está preformada en ángulo de unos 45°, con un orificio distal, para toma de muestras de sangre y presiones, especialmente la presión enclavada de capilar pulmonar. Hay otros dirigidos por flujo con un pequeño balón distal y un orificio terminal, se utilizan con el mismo fin. Similares a estos últimos tenemos los catéteres para gasto cardiaco por termodilución , poseen varias luces y a través de un termistor permiten medir el gasto cardiaco.
- Catéteres angiográficos entre otros están el *Gensini*: para toma de presiones en cavidades izquierdas y realizar angiografías de las mismas con alto flujo de contraste. Su

parte distal es curvada con un agujero distal y otros laterales, que permiten altos flujos de contraste sin retroceso del catéter, y el *Pig-tail* o rabo de cerdo llamado así por la forma distal, posee agujero final y laterales. Su forma evita el retroceso y la extravasación de contraste. Los hay con balón distal que permiten ser dirigidos por el flujo sanguíneo y evitar la disección miocárdica, son los tipo Berman angiográficos.

15.5 Desarrollo del procedimiento (técnica)

Colocado el paciente en la mesa de cateterismo y tras ser monitorizado, se desinfecta la zona de abordaje, y se prepara el campo estéril. A continuación se procede a la realización de la técnica siguiendo los pasos siguientes:

- Preparación, purgado y calibración del 0 de los transductores de presión, previa colocación de estos a la altura medio auricular.
- Anestesia de la zona de acceso, con aguja subcutánea para planos superficiales e intramuscular para más profundos.
- Si se emplea la técnica modificada de Seldinger se realiza, la punción de la arteria seleccionada para cateterismo izquierdo y de la vena para cateterismo derecho.
- Introducción de la guía del introductor en la aguja de punción, se retira ésta, se enhebra el introductor y se procede a su purgado.
- Inserción de catéteres, previo lavado con suero fisiológico, se avanzan a veces mediante guía hasta la cavidad cardíaca deseada, donde se purgan y conectan a los sistemas de presión.
- Toma de presiones intracavitarias. En el cateterismo derecho se obtienen presiones de; aurícula derecha, ventrículo derecho, arteria pulmonar y capilar pulmonar. En el caso de cateterismo izquierdo se obtienen de ventrículo izquierdo y aorta.

Cavidad	Presión sistólica/diastólica	Presión media
Aurícula derecha (AD)		0 a 8
Ventrículo derecho (VD)	15 - 30 / 0 - 8	
Arteria Pulmonar (AP)	15 - 30 / 4 - 12	10 a 22
Aurícula izquierda (AI)		1 a 10
Ventrículo izquierda (VI)	90 - 140 / 3 - 12	
Aorta	90- 140 / 60 - 80	70 a 100

Valores normales de las presiones cardíacas expresadas en mm Hg.

Simultáneamente se recogen muestras sanguíneas para oximetrías, bien para estudio de cortocircuitos, en cuyo caso se obtienen de las cavidades donde pueda reflejarse alteración en la saturación de oxígeno, o para gasto cardíaco por método de FICK en cuyo caso se obtienen de arteria pulmonar y aorta. Su recogida implica el uso de jeringas heparinizadas, el purgado de aire y su aislamiento con tapón hermético, además de un pronto análisis para conjugar los datos de presiones, oximetrías y datos obtenidos⁴. Otra alternativa para medir el gasto cardíaco es la Termodilución.

- La angiografía de las cavidades a estudiar. Siempre se realiza con inyector de contraste a presión. Para la obtención de angiografías hay que ajustar siempre en el aparato de RX los parámetros de dosis de radiación, además del tiempo y la velocidad de filmación.

A veces, para valoración de sobrecarga cardiaca, se registran de nuevo presiones post angiografía.

Siempre en cardiopatía isquémica, o en sospecha de alteraciones anatómicas, y en adultos que tienen prevista una cirugía cardiaca para corrección valvular, se realiza una coronariografía. En algunos casos además se realizan otros procedimientos diagnósticos complementarios como es la obtención de una biopsia cardiaca, la realización de una Guía de Presión, IVUS, Test de Metilergonovina etc para un mejor diagnóstico de las miocardiopatías, coronariopatías etc.

Concluido el procedimiento se retiran los catéteres e introductores previa aspiración y se realiza la hemostasia establecida de la zona de punción, mediante compresión manual, mecánica, o con dispositivos de cierre percutáneo.

15.6 Cuidados durante el cateterismo cardiaco

La atención de enfermería durante un cateterismo cardiaco exige un conocimiento previo del paciente y una planificación de cuidados.

La Valoración de la enfermera se realiza mediante: *Entrevista, Observación, Exploración física, y la Historia de salud: diagnósticos médicos, problemas de salud, resultado de pruebas diagnósticas y tratamientos prescritos*^{4,5}.

La Planificación de cuidados irá encaminadas a prestar una atención integral para: *Controlar los cambios del estado del paciente. Manejar los cambios de su estado de salud. Iniciar las actuaciones prescritas por la enfermera y el médico. Conseguir un mayor nivel de bienestar y evitar complicaciones. Todo ello queda resumido en la tabla que a continuación se expone:*

OBJETIVO (CAUSA JUSTIFICADA)	ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA PARA LOGRAR EL OBJETIVO
Valorar el estado actual del paciente para evitar y/o detectar precozmente las posibles complicaciones intraoperatorias o postoperatorias.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer Hª clínica y diagnóstico médico para conocer enfermedades subyacentes, medicación, alergias y valoración de enfermería. • Planificar cuidados de enfermería.
Disminuir la ansiedad producida por ambiente desconocido, procedimiento...	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar conocimiento del paciente acerca del procedimiento y su estado emocional. • Presentarse a uno mismo y a otros miembros del equipo. • Corregir cualquier información o creencia errónea. • Proporcionar seguridad y bienestar. • Administrar ansiolítico previo al procedimiento.
Ofrecer apoyo a la familia.	<ul style="list-style-type: none"> • Escuchar inquietudes, sentimientos y preguntas. • Reafirmar o aclarar dudas acerca del procedimiento.

OBJETIVO (CAUSA JUSTIFICADA)	ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA PARA LOGRAR EL OBJETIVO
<p>Verificar la correcta preparación física del paciente. Comprobar la puesta en marcha de sistemas y aparatos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ayunas de 6-8 horas. 2. Retirada de prótesis y objetos metálicos. 3. Rasurado de zonas de acceso. 4. Valoración de pulsos periféricos. 5. Vía venosa. 6. Calibrar transductores de presión, oxímetro .
<p>Evitar radiación innecesaria del paciente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuar dosis según peso. • Colocar protectores gonadales en niños y mujeres en edad de procrear.
<p>Preparar al paciente en la mesa de exploraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar ECG de 12 derivaciones. • Toma de constantes vitales y Sat O₂. • Aplicar dispositivos confort/seguridad.
<p>Valoración del dolor (localización, irradiación e intensidad)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tratar el dolor según su etiología (analgésicos, vasodilatadores, oxígeno...). • Explicar los métodos de alivio del dolor como la distracción, la relajación progresiva y la respiración profunda.
<p>Vigilar Sistema Cardiocirculatorio (prever reacciones vasovagales, arritmias y otras complicaciones hemodinámicas).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar ECG, TA , FC y sat.O₂ s/n • Vigilar color y temperatura de la piel. • Nivel de conciencia. • Vigilar ritmo de fluidoterapia, según patología.
<p>Vigilar Sistema Respiratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar FR, ritmo y sat O₂.
<p>Vigilar Sistema Inmunitario (detectar reacciones alérgicas a contraste yodado y fármacos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar reacción alérgica (aparición habones, prurito o dificultad para deglutir) y administrar la medicación prescrita. • Conocer riesgo de infección por inmunosupresión.
<p>Vigilar Sistema Nefro-Urinario (prever insuficiencia renal por contraste yodado).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Previo al procedimiento conocer estado hídrico y electrolítico (en caso de función renal alterada, Creatinina>1, seguir el protocolo de protección renal del centro). • Vigilar signos y síntomas de retención urinaria y realizar sondaje vesical
<p>si procede. Vigilar Sistema Nutricional Metabólico (prever hipo/hiperglucemias)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de pacientes diabéticos seguir la prescripción médica para el control de glucemia digital y administración farmacológica. • Valorar signos y síntomas de alteraciones de la glucemia (alteración del estado de conciencia, sudoración, etc.).
<p>Vigilar Sistema Neurológico (conocer y detectar alteraciones neurológicas intrínsecas y extrínsecas al procedimiento).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar alteraciones en el nivel de conciencia mediante observación, comunicación y valoración continuas.
<p>Asegurar asepsia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del campo quirúrgico estéril e instrumentación siguiendo las normas universales.
<p>Instrumentar el procedimiento (conseguir un resultado óptimo, rápido y sin complicaciones).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación y mantenimiento de campo estéril • Colaborar en las técnicas que conformen el desarrollo del procedimiento, como administración de contraste, medicación, introducción de guías etc.,. • Obtención de muestras sanguíneas, en jeringas heparinizadas, libres de aire y realizarlas con prontitud • Purgado y lavado continuo de catéteres y guías para evitar obstrucción de catéteres y tromboembolismos, y obtener presiones no amortiguadas

OBJETIVO (CAUSA JUSTIFICADA)	ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA PARA LOGRAR EL OBJETIVO
Obtención de datos que conformen el diagnóstico.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de presiones intracavitarias. • Realización de muestras oximétricas. • Tratamiento de los datos obtenidos.
Control hemostático de la zona de punción.	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de la hemostasia por técnica manual, mecánica o con dispositivos hemostáticos. • Colocación de apósito compresivo según protocolo. • Valoración de la zona de punción (sangrado, hematoma, dolor, calor...) y de la extremidad afecta mediante pulsos, color, temperatura y llenado capilar.
Realizar registros de enfermería.	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimentar registros planificados de constantes viales y todo cuidado administrado durante el procedimiento. • Elaborar informe de cuidados post para las enfermeras de hospitalización.
Educación sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionando información oral y escrita acerca de los cuidados a seguir, para evitar complicaciones postprocedimiento. • Informar sobre hábitos saludables.

15.7 Complicaciones

Relacionadas con el cateterismo existen complicaciones como: Muerte, IAM, ACV, arritmias (bloqueos de diferentes grados, FV, TV, FA, Extrasístoles ventriculares y/o auriculares), reacciones al contraste, reacciones a pirógenos insuficiencia renal, EAP, shock, perforación vascular o cardiaca, taponamiento cardíaco, reacciones vagales, sepsis. Hay otras relacionadas con la inserción del catéter como: hematoma, espasmo vascular, pseudoaneurisma, fístula arterio-venosa, tromboflebitis, infección^{3,8}.

Bibliografía

1. Pepine Carl J. Diagnostic and therapeutic cardiac catheterization. 3ª Ed 1998.
2. Donald S. Baim. Cardiac Catheterization ,History and Current, Practice Standards. En Baim DS, Grossman W. Grossman's Cardiac Catheterization, Angiography and Intervention. 7ª Ed 2005; pp 2-13.. Lippincott/Williams & Wilkins.
3. Donald S. Baim Daniel I. Simon. Complications and the Optimal Use of Adjunctive Pharmacology. En Baim DS, Grossman W. Grossman's Cardiac Catheterization, Angiography and Intervention.. 7ª Ed 2005. pp 36-75. Lippincott/Williams & Wilkins.
4. Morís C, Cequier AR , Moreu J, Perez H, Aguirre JM . Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre requerimientos y equipamiento en hemodinámica y cardiología intervencionista. Rev Esp Cardiol 2001;54:741-750.
5. Rayón E, Procedimientos Diagnósticos y terapéuticos cardiovasculares. Síntesis. S.A. 1ª Ed.1997.
6. Funcia Quintana A. La Enfermera en el Cateterismo Cardíaco. En Atención de Enfermería en Cardiología. 1ª Ed.1997; pp 99-113Eunsa.
7. Frederick A. Heupler Jr, Arfan J. Ai-Hani, Wayne E. Dear. Guidelines for continuous quality improvement in the cardiac catheterization laboratory. Catheterization and Cardiovascular Diagnosis. Volume 30, Issue 3, Date: November 1993, Pages: 191-200.

8. Baskaran Chandrasekar, Serge Doucet, Luc Bilodeau, Jacques Crepeau, Pierre deGuise, Jean Gregoire, Richard Gallo, Gilles Cote, Raoul Bonan, Michel Joyal, Gilbert Gosselin, Jean-François Tanguay, Ihor Dyrda, Marc Bois, Andre Pasternac Complications of cardiac catheterization in the current era: A single-center experience. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. Volume 52, Issue 3, Date: March 2001, Pages: 289-295.