



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA

**MANUAL DE ATENCION CLINICA PARA  
PASANTES DE ENFERMERIA**  
Aplicado al paciente cardiológico en los servicios  
de hospitalización adultos

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**LICENCIADO EN ENFERMERIA Y OBSTETRICIA**  
P R E S E N T A :  
**ARRIAGA RAMOS JESUS IVAN**

No. CTA.: 0971114088

DIRECTOR DE TRABAJO:  
LIC. FEDERICO SACRISTAN RUIZ



MEXICO,

OCTUBRE 2005.

0349658



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	(1)
2. JUSTIFICACIÓN.....	(4)
3. OBJETIVOS.....	(5)
4. SECCIÓN I: PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN HEMODINÁMICA Y CARDIOVASCULAR PARA LA DETERMINACIÓN DE DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA EN PACIENTES CARDIOPATAS EN HOSPITALIZACIÓN.....	(7)
5. SECCIÓN II: ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA A PACIENTES CON ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR BASADAS EN EL DIAGNÓSTICO ENFERMERO.....	(20)
5.1. <b>Cardiopatía Isquémica</b> .....	(21)
5.1.1. Angina inestable.....	(24)
5.1.2. Infarto Agudo al Miocardio.....	(29)
5.2. <b>Insuficiencia cardíaca</b> .....	(37)
5.3. <b>Edema Pulmonar Agudo</b> .....	(42)
5.4. <b>Choque cardiógeno</b> .....	(45)
5.5. <b>Arritmias</b> .....	(48)
5.5.1. Arritmias supraventriculares.....	(48)
5.5.2. Arritmias ventriculares.....	(51)
5.5.3. Bloqueos AV.....	(54)
5.6. <b>Paciente sometido a cateterismo cardíaco</b> .....	(57)
5.7. <b>Paciente con marcapasos</b> .....	(66)
5.8. <b>Intervenciones de enfermería en el paciente programado a cirugía cardíaca</b> .....	(76)
6. SECCIÓN III: PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS PARA EL DESARROLLO DE INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE CARDIÓPATA.....	(78)
6.1. <b>Obtención del electrocardiograma de 12 derivaciones</b> .....	(78)
6.2. <b>Identificación de ritmos cardíacos</b> .....	(83)
6.3. <b>Reanimación cardiopulmonar(RCP)</b> .....	(101)

6.3.1. RCP básica.....	(102)
6.3.2. Guía para la RCP intrahospitalaria.....	(108)
6.4. Cardioversión y desfibrilación.....	(114)
6.5. Toma de muestra para gasometría arterial.....	(120)
6.6. Interpretación de alteraciones ácidobase primarias.....	(123)
6.7. Monitorización invasiva.....	(129)
6.7.1. Introducción: el Perfil hemodinámico.....	(129)
6.7.2. Presiones hemodinámicas y valores hemodinámicos calculados con la monitorización invasiva.....	(130)
6.7.3. Lineamientos generales para el uso de la monitorización invasiva.....	(132)
6.7.4. Concepto de monitorización invasiva de la presión arterial.....	(136)
6.7.5. Concepto de monitorización de la presión venosa central.....	(136)
6.7.6. Concepto de monitorización de la presión de la arteria pulmonar.....	(142)
6.7.7. Concepto de monitorización de la presión capilar pulmonar.....	(142)
6.7.7.1. Catéter de Swan-Ganz (catéter de flotación).....	(143)
6.7.7.2. Procedimiento para la medición de la PAP con catéter de flujo dirigido por balón.....	(147)
6.7.7.3. Procedimiento para obtener una lectura de la presión en cuña.....	(151)
6.7.7.4. Procedimiento para obtener una lectura de SvO <sub>2</sub> .....	(152)
6.7.7.5. Procedimiento para obtener una lectura del gasto cardiaco.....	(152)
7. CONCLUSIONES.....	(156)
8. RECOMENDACIONES.....	(157)
9. BIBLIOGRAFÍA.....	(159)
10. GLOSARIO.....	(160)

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo reopcional.

NOMBRE: Arriaga Ramos  
José Luis

FECHA: 7/ Nov/ 2005

FIRMA: [Firma]

## INTRODUCCIÓN

La atención a la salud en el paciente cardiovascular es muy variada y compleja, por lo que la necesidad de una guía básica que proporcione los conocimientos básicos a los licenciados en enfermería se hace imperioso.

Para cumplir con el objetivo de proporcionar una guía básica de las actividades de enfermería que garanticen el bienestar del paciente cardíaco a los pasantes de enfermería de recién ingreso a los servicios de hospitalización general, es necesario una metodología con sustento científico que además avale el desarrollo de la enfermería como ciencia: el **Proceso Enfermero**.

Para lograr lo anterior, este manual se ha diseñado en tres secciones:

- a) **Sección I:** la cual describe en forma rápida un método para recolección de información de los datos cardiovasculares y hemodinámicos más importantes para la identificación y elaboración de diagnósticos de enfermería en el paciente cardíaco
- b) **Sección II:** en la cual se describen las intervenciones más importantes que el personal de enfermería deberá realizar al identificar un determinado problema en el paciente, acciones las cuales se han organizado según el tipo de padecimiento con que el individuo ingrese a los servicios de hospitalización. En otras palabras se trata del plan de acción que se deben poner en marcha por cada tipo de paciente. Dichas intervenciones se han actualizado según la capacitación que he recibido de Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", máxima autoridad en América Latina en cuanto a atención a este tipo de pacientes se refiere.
- c) **Sección III:** aquí se presentan los procedimientos o herramientas específicas que con mayor frecuencia se llevan a cabo en las salas de hospitalización cardíaca, dichas herramientas incluyen no solo procesos técnicos sino también cognitivos, puesto que el papel de la enfermera en la identificación de urgencias clínicas es mucho mayor en pacientes con inestabilidad hemodinámica (o alto riesgo de presentarla).

Polit y Hungler<sup>1</sup>, definen a mi parecer el carácter y el objetivo general de este proyecto: "La meta final de toda profesión es mejorar la aptitud práctica de sus integrantes, de modo que los servicios prestados a los pacientes tengan mayor eficacia. Cualquier profesión que busque acrecentar su estatura pugna por el continuo desarrollo de un conjunto de conocimientos científicos fundamentales para su práctica. La adquisición de tales conocimientos es una pieza clave para fomentar la dedicación y la responsabilidad frente al paciente."

<sup>1</sup> Polit-Hungler. Investigación científica en ciencias de la salud. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana, México 1997

La única herramienta conocida con la capacidad de lograr una mejora práctica en la atención a la salud de nuestros pacientes y por tanto la calidad de nuestros servicios es sin duda alguna el método científico, o en otras palabras, el método sistemático y organizado de adquirir conocimientos para aplicarlos en la manipulación y el control del medio que nos rodea.

Cada ciencia adapta este método a sus propias necesidades, y la Enfermería no se escapa ante esta afirmación, por lo cual se ha desarrollado al proceso enfermero como instrumento de identificación y resolución de problemas para la práctica diaria de nuestra profesión, esto es sin duda confirmado por la siguiente aseveración:

“La ciencia enfermera se fundamenta en una base teórica amplia y el instrumento que nos permite aplicar esa base teórica en todos los campos del ejercicio profesional es el proceso de enfermería...”

...El proceso de enfermería es el método sistemático y organizado de administrar cuidados de enfermería individualizados, que se centra en la identificación y tratamiento de las respuestas del usuario(individuo, familia o comunidad) a procesos vitales/alteraciones de la salud reales o potenciales”<sup>2</sup>

Se diseñó este manual en tres secciones por que de acuerdo con mi experiencia práctica durante mi estancia en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” algunas de las herramientas más útiles que como personal de enfermería debemos obtener para garantizar una atención de la más alta calidad son:

- a) Un método práctico y efectivo para la recolección de datos que nos orienten de forma correcta a la identificación de problemas y diagnósticos de enfermería que requieran de nuestra intervención.

infalible ante la diversidad de situaciones que pueden aparecer durante la atención de personas hospitalizadas con enfermedad cardíaca

- c) El conocimiento de los procedimientos clínicos que aseguren el cumplimiento de las actividades encaminadas a la resolución de aquellos problemas que sean identificados en cada individuo en particular

Espero que este manual sea de mucha utilidad como instrumento de iniciación a todo el personal de enfermería(pasantes e incluso personal de nuevo ingreso al servicio, estudiantes de enfermería así como toda persona interesada en los cuidados de enfermería a este tipo de pacientes), puesto que deseo enfatizar los siguiente, quizá como la razón más importante que me orientó a elaborar este trabajo en la forma como está configurado:

Toda especialidad(en este caso la enfermería cardiológica) de una profesión requiere una la profundización en los conocimientos necesarios y la adquisición de las habilidades propias(no solo técnicas) al nivel de atención al cual hace referencia; y por otro lado que la enfermería cardiológico es una especialidad que requiere de mucha y muy ardua

<sup>2</sup> Almansa Martínez Pilar, Metodología de los cuidados de enfermería. P. 32

profundización en su estudio, puesto las necesidades de preparación y conocimiento son muchas, pero no por ellos menos interesantes. Espero poder proporcionar una herramienta de consulta que funcione como el pilar o guía de iniciación que todos necesitamos al inicio de cualquier indagación en este campo.

## JUSTIFICACIÓN

Durante la pasantía de la Licenciatura en Enfermería y Obstetricia, los egresados de la profesión se enfrentan a la necesidad de cumplir con los objetivos propios de la ciencia enfermera, a saber:

“...asistir al individuo, sano o enfermo, en la realización de aquellas actividades que contribuyen a la salud o a su recuperación(o a una muerte digna), actividades que realizaría por sí mismo si tuviera, la fuerza el conocimiento o la voluntad necesarios. Todo ello de manera que le ayude a recobrar su independencia lo más rápido posible.”<sup>3</sup>

Para ello es necesario aplicar todos los conocimientos adquiridos durante la preparación teórica de los programas de estudio de la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia en la identificación y resolución de problemas de salud, potenciales o reales, en todo tipo de individuos, logrando de esta forma garantizar el bienestar físico, mental y espiritual de nuestros pacientes.

En el caso de este proyecto se enfoca la atención a los cuidados de enfermería en el paciente cardíopata adulto en los servicios de hospitalización general, puesto que este grupo de personas es uno de los más desprotegidos en cuanto a lo variado e imprevisible de los trastornos fisiopatológicos que comprometen su vida. Además existe la necesidad de un mayor nivel de conocimientos por parte de los egresado de la licenciatura en enfermería, puesto que esta rama del conocimiento se considera como una especialidad ya sea médica o enfermera.

Desde el momento de registro de los pasantes de enfermería a este tipo de nivel de atención existe la notable necesidad de adiestrar a los licenciados de enfermería con los conocimientos y técnicas básicas que garanticen la atención efectiva y holística de la necesidades más frecuentes en este tipo de pacientes; para ejemplificar lo anterior se ha preparado una serie de tablas elaboradas a partir de los registros médicos(expedientes clínicos) y de las observaciones de enfermería durante el periodo de pasantía del servicio social septiembre 2004-enero 2005, en el servicio de hospitalización adultos “B” del Instituto Nacional de cardiología “Ignacio Chávez”, ellas se identifican los problemas médicos más frecuentes y los problemas y necesidades más frecuente que requieren de la atención efectiva del personal de enfermería.

La siguiente información es considerada como el sustento practico que determina la necesidad de un manual de atención de enfermería enfocado a cuidado del paciente cardíopata.

---

<sup>3</sup> Almansa Martínez, pilar. Metodología de los cuidados de enfermería. Editorial Dicgo Marín. España 1999, p. 9.

## OBJETIVOS

### Generales:

- Proporcionar una guía básica de las actividades de enfermería que garanticen el bienestar máximo a pacientes con padecimientos cardíacos para los pasantes de enfermería de recién ingreso a los servicios de hospitalización general
- Mediante la asistencia y el cuidado de enfermería al paciente cardiológico ampliar las intervenciones de enfermería hasta garantizar al máximo posible la atención efectiva a las necesidades fisiológicas y de seguridad del mismo
- Garantizar el trato digno y efectivo al paciente cardiopata en los servicios de hospitalización general mediante planes de intervención más adecuados a la realidad que el personal de enfermería vive día con día en los servicios de hospitalización
- Proporcionar información básica al pasante de enfermería acerca de las intervenciones específicas a pacientes con los trastornos fisiopatológicos más frecuentes

**Específicos:**

- Presentar una guía básica para la evaluación e identificación de problemas de salud reales o potenciales que requieren de la intervención del personal de enfermería con el propósito de mejorar el estado de salud del paciente cardiológico
- Proporcionar una guía de atención efectiva a las necesidades del paciente con insuficiencia cardíaca, enfermedad vascular coronaria, disritmias y cardiopatías más comunes
- Aportar una guía de atención efectiva ante las urgencias que se presentan con mayor frecuencia en los servicios de hospitalización de acuerdo con los diferentes tipos de trastornos cardíacos
- Señalar los cuidados necesarios que deben llevarse a cabo al paciente cardiológico en el periodo pre y post cateterismo con el objetivo de mantener al máximo su integridad física-emocional y promover su recuperación con el mínimo de complicaciones
- Indicar los cuidados necesarios en el paciente programando para cirugía cardíaca cardíaca así como las medidas prequirúrgicas más importantes para reducir el riesgo que un evento invasivo de gran magnitud como este representa.
- Ofrecer al pasante en enfermería la guía de los procedimientos que con más frecuencia se realizan en los servicios de hospitalización cardiológica y que son imprescindibles para garantizar la atención efectiva a las necesidades de nuestros pacientes

## SECCIÓN I

### PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN HEMODINÁMICA Y CARDIOVASCULAR PARA LA DETERMINACIÓN DE DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA EN PACIENTES CARDIOPATAS EN HOSPITALIZACIÓN

La **valoración de enfermería** es el primer paso a seguir en el curso del proceso enfermero. Antes de realizar cualquier intervención debemos estar seguros de contar con los elementos necesarios para identificar las diversas situaciones que comprometen la estabilidad hemodinámica de nuestros pacientes. Entre estas situaciones, entre otras, son las que se presentan con más frecuencia (y de mayor riesgo) en el paciente cardiópata son:

- Riesgo de lesión o daño irreversible al tejido miocárdico relacionado con disminución o pérdida de la perfusión coronaria (que se presenta comúnmente durante la angina inestable)
- Dolor relacionado con un desequilibrio en el abasto y demanda de oxígeno a los tejidos miocárdicos (que se presenta comúnmente durante un IAM)
- Gasto cardíaco alterado (disminuido y/o riesgo de disminución de) relacionado con el deterioro de la contractilidad y el aumento de la precarga y la poscarga (que se presenta frecuentemente como complicación de la ICC grave)
- Deterioro del intercambio gaseoso relacionado con edema alveolar ocasionado por la elevación de las presiones ventriculares izquierdas y flujo retrógrado (que se presenta observa frecuentemente en el edema pulmonar como complicación de la ICC grave)
- Riesgo de disminución del gasto cardíaco relacionado con la disminución del tiempo de llenado diastólico y el volumen sistólico (que se presenta tras la aparición de una arritmia ventricular potencialmente letal)
- Disminución crítica del gasto cardíaco (o pérdida del mismo) relacionado con depleción de la actividad eléctrica del corazón o disociación electromecánica (observada comúnmente en el paro cardíaco o bloqueo AV completo)

Los diagnósticos de enfermería anteriores son algunos de los problemas a los que con bastante frecuencia debemos enfrentarnos en una sala de hospitalización cardiológico, y por lo común somos el personal de enfermería los que detectamos en primer instancia la aparición de estas alteraciones. Para poder detectarlos con facilidad e intervenir de manera efectiva en la conservación de la estabilidad y la vida del paciente es necesario desarrollar **un método de valoración efectivo**. Además, este método de recolección de información deberá llevarse a cabo en cada paciente al menos una vez al inicio de cada turno para poder obtener una imagen real de la condición de nuestros pacientes.

La valoración del paciente hospitalizado con enfermedad cardiovascular tiene los siguientes propósitos:

1. Reconocer los cambios en el estado cardiovascular del paciente que requieran intervención médica o de enfermería inmediata

2. Determinar el grado de disfunción cardiovascular y la estabilidad hemodinámica inmediata, así como su repercusión sobre el autocuidado del paciente
3. Obtener la información necesaria para determinar el riesgo a la vida con la finalidad de poder elaborar intervenciones médicas y de enfermería que prevengan al máximo la aparición de complicaciones letales
4. Identificar secuelas y evaluar la tolerancia al esfuerzo de cada paciente para elaborar un plan que restablezca al máximo su actividad cotidiana y promueva su independencia a su egreso hospitalario

Para lograr lo anterior debemos realizar las siguientes actividades

1. **Indagar la presencia o aparición de síntomas** que nos indiquen la aparición de nuevas complicaciones(p. ej. recidiva de dolor precordial, disnea, etc.)
2. **Valoración de su sistema circulatorio**, determinando los pulsos arteriales, tensión arterial y presión venosa. Cuando este disponible la **monitorización continua** evaluar rápidamente el ritmo cardíaco, los cambios en las cifras de T/A por métodos no invasivos, la oximetría de pulso, etc.
3. **Valoración por aparatos y sistemas**, para valorar las repercusiones de los cambios hemodinámicos sobre ellos(p. ej. cambios en el estado mental, congestión pulmonar, disnea, oliguria, etc.)
4. **Examen exhaustivo del corazón** comenzando por observación, palpación, percusión y auscultación con el fin de valorar el flujo sanguíneo y determinar la localización y el tamaño cardíacos, presencia de soplos y ruidos cardíacos accesorios, etc. que nos orienten hacia una mejor determinación del funcionamiento cardíaco.
5. **Valoración de todos los exámenes de laboratorio**(Enzimas cardíacas, electrolitos séricos, Biometría hemática, tiempos de coagulación, química sanguínea, gasometría arterial), **estudios de gabinete**(placa de tórax, electrocardiograma) y **estudios especiales**(Electrocardiograma de esfuerzo, ecocardiograma transesofágico, cateterismo cardíaco, resonancia magnética nuclear, etc.).

Y en casos especiales cuando se encuentre disponible mediante **monitorización invasiva** y como resultado de estudios especiales:

6. **Recolección de datos para PERFIL HEMODINÁMICO**: tensión arterial, FC, presión venosa central, presión de la arteria pulmonar, presión capilar pulmonar, gasto cardíaco, índice cardíaco, volumen sistólico, volumen diastólico, resistencias vasculares, **FRACCIÓN DE EXPULSIÓN**, etc.

Es necesario hacer la distinción entre recolectar información para determinar un diagnóstico médico y **RECOLECTAR INFORMACIÓN PARA DETERMINAR UN DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA**. En primer lugar en el ámbito hospitalario cuando recibimos a un paciente, los diagnósticos médicos ya han sido elaborados a su ingreso hospitalario en urgencias o en los servicios de consulta externa, por tanto nosotros **RECOLECTAREMOS INFORMACIÓN PARA IDENTIFICAR PROBLEMAS REALES Y POTENCIALES** que afecten la vida de nuestros pacientes, y no para confirmar un diagnóstico médico preexistente

**Actividades para la recolección de datos para la valoración general del estado hemodinámico y cardiovascular del paciente hospitalizado.**

**Concepto**

Se trata de una serie de maniobras para la obtención de datos que reflejen el estado general del sistema cardiovascular y detecten cambios hemodinámicos que podrían poner en riesgo la integridad del paciente cardíaco hospitalizado.

**Objetivo**

Descartar o confirmar la aparición de datos de aquellas alteraciones y situaciones que comprometen el gasto cardíaco o que podrían comprometer la estabilidad del paciente cardíaco.

**Indicaciones:**

Para fines prácticos se han clasificados las actividades de recolección de datos en 3 niveles según la gravedad del diagnóstico por el cual cada paciente ha sido hospitalizado.

1. Las actividades por cada nivel se aplicaran a los siguientes grupos de pacientes:

Nivel I	Nivel II	Nivel III
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pacientes con angina de pecho estable o de bajo riesgo</li> <li>- Pacientes estables programados a cirugía cardíaca</li> <li>- Pacientes estables programados a cateterismo cardíaco</li> <li>- Todos aquellos pacientes con clasificación funcional I de la NYHA.<sup>1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pacientes con angina de pecho inestable de alto riesgo</li> <li>- Pacientes cuyo diagnóstico de ingreso sea IAM reciente</li> <li>- Pacientes con valvulopatías críticas</li> <li>- Pacientes posoperados de cirugía cardíaca en el periodo mediato</li> <li>- Pacientes en las primeras horas del periodo postcateterismo</li> <li>- Pacientes con arritmias auriculares y potencial de aparición de arritmias ventriculares</li> <li>- Todos aquellos pacientes que sean agrupados dentro de las clasificaciones II y III de la NYHA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pacientes con edema pulmonar y/o choque cardiogénico</li> <li>- Pacientes en el posoperatorio inmediato de cirugía cardíaca</li> <li>- Pacientes con IAM extenso o de localización anterior</li> <li>- Todos aquellos pacientes que sean agrupados dentro de la clasificación IV de NYHA</li> </ul>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Cardiología. "ICh". Manual de urgencias cardiovasculares. Ed. Mc Graw-Hill. 2da. Ed. México 1995 p. 245.

2. Las actividades de valoración cardiovascular se aplicaran una vez por turno a todos los pacientes registrados en los servicios de hospitalización cardiovascular, terapia intensiva posquirúrgica y unidad coronaria según los niveles de la clasificación anterior
  - a) A los pacientes ubicados en la clasificación I se les aplicaran las actividades de valoración respectivas a dicho nivel
  - b) A los pacientes ubicados en el nivel II se les aplicaran las actividades de valoración correspondientes mas las actividades de nivel I.
  - c) A los pacientes ubicados dentro del nivel III deberá realizárseles todas las actividades de valoración mencionadas en el siguiente procedimiento.

### Material y Equipo

- Hojas de registros y valoración de enfermería
- Expediente clínico completo(incluyendo reportes de RMN, ECOTE, laboratorios clínicos, placas de Rx, cateterismo cardiaco, cirugía, etc.)
- Baumanómetro, estetoscopio, termómetro y reloj.
- Equipo para medición de PVC(manómetro de agua)
- Sistema de monitorización no invasiva con equipo para vigilancia ECG, SaO<sub>2</sub>, tensión arterial, etc.
- Accesos IV para monitorización invasiva funcionales: catéter central, línea arterial, catéter de flotación(catéter de Swan-Ganz), etc.
- Módulos y equipo para monitorización invasiva

## ACTIVIDADES DE NIVEL I

1. TOMA Y REGISTRO DE SIGNOS VITALES(T/A, FC, FR Y TEMPERATURA)
2. VALORACIÓN POR APARATOS Y SISTEMAS EN BUSCA DE DATOS DE COMPLICACIONES DE ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR SEGÚN LA SIGUIENTE GUÍA:

Revisión por sistemas de la fisiología cardiaca del paciente <sup>2</sup>		
Sistema	Signos o síntomas potenciales	Alteraciones probables
General	Debilidad Fatiga crónica Intolerancia al ejercicio o la actividad	Disminución del gasto cardiaco Insuficiencia cardiaca congestiva
Neurológico	Desorientación Confusión Desvanecimientos(síncope) Coma	Bajo gasto cardiaco Choque cardiogéno

<sup>2</sup> Anderson William. Cuidados cardiacos en enfermería. Nursing Photobook. Editorial Doyma España. 1987. p. 13

<b>Tegumentario (piel)</b>	Úlceras o zonas doloridas Pérdida de vello corporal	Insuficiencia vascular (arterial o venosa)
<b>Oídos, ojos, nariz y garganta</b>	Cefaleas frecuentes Trastornos visuales Dolor retroocular Hemorragia nasal Mareos ocasionales	Estrés Hemorragia retiniana o arteriosclerosis Diabetes Sobreaticoagulación Arritmia cardíaca
<b>Respiratorio</b>	Disnea con la actividad Disnea en posición ortostática Disnea súbita durante el sueño Tos productiva con esputo espumoso Estertores y sibilancias	ICC Edema pulmonar
<b>Cardiovascular</b>	Dolor precordial Palpitaciones Hipotensión Pulsos asincrónicos Taquicardia o bradicardia	Angina de pecho IAM Arritmia cardíaca ICC
<b>Genitourinario</b>	Aumento de la diuresis Orina concentrada Oliguria Nicturia	Alteraciones vasculares renales (por hipertensión, ICC o diabetes) ICC Bajo gasto cardíaco
<b>Musculoesquelético</b>	Dolores musculares Fatiga Edema maleolar Dolor en brazo izquierdo mandíbula inferior	Insuficiencia arterial Bajo gasto cardíaco ICC IAM
<b>Digestivo</b>	Náuseas y vómitos	IAM

**3. VALORACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE DOLOR TORÁCICO**(ver parámetros a valorar en la tabla de recolección de información al final de este capítulo). La siguiente guía<sup>3</sup> muestra un ejemplo de los resultados que con mas frecuencia se identifican en el paciente cardíopata.

Tipo de dolor	Localización e irradiación	Características, inicio y duración	Factores desencadenantes	Métodos para aliviarlo
<b>Angina</b>	*Dolor subesternal o retroesternal que se extiende por el pecho *Puede irradiar a la parte interna de uno o ambos brazos	*Dolor opresivo intenso Inicio súbito *Generalmente remite en 10 minutos	*Ejercicio físico Clima cálido y húmedo *Comidas *Emociones fuertes y estrés	*Dígale al paciente que cese toda actividad física *Administre nitratos sublinguales
<b>Infarto agudo al miocardio</b>	*Subesternal o precordial *Puede irradiarse a todo el pecho, así como brazos y	*Dolor opresivo y penetrante *Inicio súbito *Más intenso y prolongado que el	*Aparece de forma espontánea, a menudo en reposo(puede asociarse con	*Administre morfina *Administre oxígeno

<sup>3</sup> *Ibidem* p. 15

	mandíbula	dolor anginoso *No cede ante el reposo o el uso de nitratos	mareos, sudación, náuseas y estrés)	
<b>Dolor torácico pericardico</b>	*Zona subesternal o a la izquierda del esternón *Puede irradiarse al cuello, brazos, espalda o epigastrio	*Dolor agudo e intermitente (que se acentúa al tragar, toser, inspirar o permanecer en decúbito supino) *Dolor intenso de inicio súbito *Puede aparecer en forma intermitente por varios días	*Infección respiratoria alta de miocardio *Fiebre reumática *pericarditis	*Dígale al paciente que se incline hacia delante *Administre analgésicos *Administre oxígeno según necesidades
<b>Origen pulmonar (pleuritis, embolia pulmonar)</b>	*Parte inferior de la pleura *Puede irradiarse al reborde costal o porción superior del abdomen	*Dolor punzante "en puñalada" que se acentúa con la respiración *Inicio súbito *Puede durar algunos días	*Ansiedad (asociada a tos)	*Administre codeína para el dolor según prescripción *Administre antibióticos para la infección *Administre anticoagulantes para la embolia pulmonar según prescripción
<b>Dolor en la pared torácica</b>	*Uniones costoverbrales o esternocostales *No se irradia	*Dolor o dolorimiento con dolor sordo que va aumentando en intensidad a lo largo de algunos días *Generalmente es de larga duración	*Movimientos de la pared torácica	*Aplique calor *Administre relajantes musculares según prescripción *Inyectar un anestésico local para el dolor en la articulación afectada
<b>Dolor por ansiedad</b>	*Zona izquierda del pecho (variable) *No se irradia	*Dolor agudo y punzante, o malestar inespecífico Inicio súbito *Puede durar menos de un minuto o varios días	*Fatiga (a veces) *Emociones fuertes (a veces)	*Administre sedantes según prescripción Indíquelo al paciente que se recueste y respire normalmente

#### 4. VALORACIÓN DEL SISTEMA PULMONAR<sup>4</sup>

1. Imagínese que está a punto de realizar una valoración física de tórax y pulmones. No examine a ningún paciente hasta que haya practicado el procedimiento con una persona

<sup>4</sup> *Idem.* P. 34-36



- 4.4. Después, ausculte la **parte anterior del tórax** del paciente desde la zona supraclavicular hasta la sexta costilla, siguiendo las flechas que se muestran en la figura



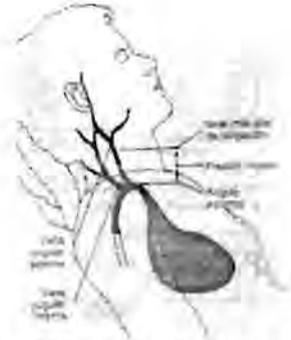
- 4.5. Por último pídale al enfermo que diga 33 en voz alta. Ausculte con el estetoscopio; si el sonido de la voz es sordo e inespecífico, asuma que la transmisión es normal; pero si la voz se percibe fuerte y clara tal vez exista congestión o acumulación de líquidos.
- 4.6. Anote todos sus hallazgos en la hoja de curso de enfermería.

##### 5. VALORACIÓN DE LA PRESIÓN VENOSA(método no invasivo)<sup>5</sup>

- Coloque al paciente en decúbito dorsal sobre la cama, en ángulo de 45°
- Observe la distensión de la vena yugular externa que pueda producirse
  - a) Si la vena yugular se mantiene plana y apenas visible por encima de las clavículas, la presión venosa es normal

<sup>5</sup> *Idem*, p. 12

- b) Pero si las pulsaciones de dicha vena se aprecian claramente unos 3.5 cm por encima del ángulo esternal(donde se juntan las clavículas), la presión invasiva es anormalmente alta
- c) En los casos graves, las pulsaciones de la vena yugular serán visibles hasta el nivel de la mandíbula



- A continuación, intente observar las pulsaciones de la yugular interna. Para ello necesitará iluminación tangencial.
- Dirija la luz de manera que la yugular interna, que se encuentra debajo del esternocleidomastoideo, proyecte una pequeña sombra.
- Concluirá que la presión venosa está elevada si la yugular interna es lo suficientemente prominente como para proyectar una sombra de hasta 3.5 cm por encima del ángulo esternal.
- Anote sus observaciones.

## ACTIVIDADES DE NIVEL II

1. **MONITORIZAR Y DETERMINAR EL RITMO ECG(VER PROCEDIMIENTO EN LA SECCIÓN CORRESPONDIENTE). EN CASO DE NO CONTAR CON MONITOR ECG DETERMINAR LA FC Y DESCARTAR LA PRESENCIA DE IRREGULARIDADES NOTABLES EN EL RITMO CARDIACO.**
2. **SI CUENTA CON MONITORIZACIÓN ECG DESCARTAR LA PRESENCIA DE SUPRA O INFRADES NIVEL DEL SEGMENTO ST O ELEVACIÓN DEL MISMO EN RELACIÓN CON LOS PARÁMETROS BASALES. CON ESTO SE DESCARTA LA EXTENSIÓN DEL INFARTO.**
3. **DESCARTAR INCREMENTOS EXCESIVOS EN LA CURVA DE VALORACIÓN DE ENZIMAS CARDIACAS EN FORMA SECUNDARIA A LA RECIDIVA DE DOLOR TORÁCICO PARA DESCARTAR REINFARTO.**
4. **MEDIR LA PRESIÓN VENOSA CENTRAL(PVC) CON MANÓMETRO DE AGUA Y CATÉTER CENTRAL(VER PROCEDIMIENTO EN LA SECCIÓN CORRESPONDIENTE)**

5. **MONITORIZAR LA SAO<sub>2</sub>**
6. **VALORAR EL ESTADO DE CONCIENCIA ACTUAL E INDAGAR LA EXISTENCIA Y APARICIÓN DE DESORIENTACIÓN, DESVANECIMIENTOS Y/O COMA(QUE REPRESENTAN DATOS DE CAMBIOS EN EL ESTADO MENTAL)**
7. **DESCARTAR LA PRESENCIA DE ESTERTORES EN CAMPOS PULMONARES Y/O LA APARICIÓN DE TOS PRODUCTIVA CON ESPUTO ESPUMOSO DE COLOR ROSADO(PRIMEROS DATOS DE EDEMA PULMONAR.**
8. **VIGILAR LA APARICIÓN DE DISNEA Y SU REPERCUSIÓN SOBRE LAS ACTIVIDADES FÍSICAS RUTINARIAS**
9. **VALORAR LA PERFUSIÓN Y CIRCULACIÓN PERIFÉRICA**
  - a) Estimación de la presencia y el grado de edema
  - b) Valoración del llenado capilar
  - c) Determinar o descartar la presencia de cianosis central y/o periférica
10. **ESTIMAR LA ELIMINACIÓN HÍDRICA**
  - a) Cuantificar las pérdidas insensibles
  - b) Cuantificar la diuresis
  - c) Cuantificar los ingresos hídricos(infusiones, transfusiones, vía oral, alimentos, etc.) y realizar el balance total diario
  - d) Descartar la retención de líquidos no programada(que representaría un alto riesgo de congestión vascular y/o pulmonar)
11. **EN CASO DE VALORAR A UN PACIENTE POSOPERADO DE CIRUGÍA CARDIACA:**
  - a) Identificar la presencia de heridas quirúrgicas
  - b) Descartar la presencia de secreción purulenta
  - c) Descartar el o identificar el sangrado
  - d) Valorar la presencia de dolor
  - e) Valorar la presencia de nauseas y/o cuantificar el vómito si este se presenta
  - f) Valorar la motilidad intestinal y el estreñimiento de estar presentes
12. **EN CASO DE VALORAR A UN PACIENTE EN LAS PRIMERAS HORAS DEL PERIODO POSTCATETERISMO**
  - a) Vigilar la perfusión del miembro afectado: llenado capilar, temperatura de la piel, existencia de parestesias, sensibilidad y movilidad
  - b) Verificar la presencia e intensidad de los pulsos distales
  - c) Descartar la presencia de sangrado y hematoma originado en el sitio de punción

**13. INVESTIGAR LA SIGUIENTE INFORMACIÓN EN LOS REPORTES DE HEMODINÁMICA, RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR, ECOCARDIOGRAFÍA TRANSESOFÁGICA, RADIOGRAFÍA DE TÓRAX, ETC. EXISTENTES EN EL EXPEDIENTE CLÍNICO:**

- Presencia y características de lesiones vasculares coronarias
- Presencia de líquido en campos pulmonares (zonas de opacidad en la radiografía de tórax más reciente)
- Volumen sistólico, gasto cardíaco e índice cardíaco
- Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI)

**14. INVESTIGAR LA EXISTENCIA Y EL USO DE MARCAPASOS TEMPORALES O DEFINITIVOS**

- Investigar el tipo de marcapaso, y su localización
- Investigar la modalidad a la que opera el sistema
- Indagar la FC programada, miliamperaje utilizado para desencadenar cada latido y la sensibilidad programada
- Vigilar la tolerancia física del paciente al ritmo programado y descartar la necesidad de modificar los parámetros

**ACTIVIDADES DE NIVEL III**

- RECOLECTAR DATOS PARA ELABORACIÓN DEL PERFIL HEMODINÁMICO (VER PROCEDIMIENTOS DE MONITORIZACIÓN INVASIVA EN LA SECCIÓN CORRESPONDIENTE): FC, T/A, PVC, PCP, PAP, GC, IC, ETC.
- ANALIZAR UNA TIRA DE RITMO CONFORME A LA SIGUIENTE GUÍA:

VALORACIÓN SISTEMÁTICA DE LA TIRA DE RITMO	
ONDA P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Presente o ausente?</li> <li>- ¿antes o después del QRS?</li> <li>- ¿alguna relación entre la onda P y el complejo QRS?</li> <li>- ¿existe complejo QRS seguido de onda P?</li> </ul>
INTERVALO PR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Normal, corto o prolongado?</li> <li>- De encontrarse prolongado, ¿el tamaño de este segmento es constante o varía en cada latido?</li> </ul>
COMPLEJO QRS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Estrecho o ancho?</li> <li>- ¿ondas Q, R y S? Bien definidas?</li> <li>- ¿Complejo ancho y aberrado?</li> </ul>
FC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia: ¿rápida o lenta?</li> <li>- Calcular las frecuencia auricular y ventricular</li> </ul>
SEGMENTO ST	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de sospechar cardiopatía isquémica ¿se encuentra elevado?</li> <li>- De existir, medir el supra o infradesnivel</li> <li>- Durante hospitalización: ¿a habido cambios?, ¿se relacionan con dolor precordial?</li> </ul>
INTERVALO R-R	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Regular o irregular?</li> </ul>

<b>Latidos Ectópicos</b>	- ¿presentes o ausentes? - ¿auriculares, de unión o ventriculares?
<b>Paso final</b>	- ¿Tolera el paciente la frecuencia y el ritmo? - ¿existe datos de bajo gasto cardiaco?

3. **VALORA DATOS DE GASOMETRÍA ARTERIAL E INTERPRETAR EL ESTADO ÁCIDO BASE GENERAL(VER PROCEDIMIENTO EN LA SECCIÓN CORRESPONDIENTE)**
4. **SI EL PACIENTE SE ENCUENTRA BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA ASISTIDA RECOLECTAR LOS SIGUIENTES DATOS**
  - a) Modalidad programada
  - b) Frecuencia respiratoria
  - c) Volumen corriente
  - d) FiO<sub>2</sub>
  - e) Uso de presión positiva al final de la espiración
  - f) Flujo
  - g) SaO<sub>2</sub> resultante
5. **ADEMÁS VALORAR LOS SIGUIENTES DATOS DE LABORATORIO.**
  - a) Cifras de hemoglobina sanguínea
  - b) Recuento de glóbulos rojos
  - c) Recuento de plaquetas
  - d) Tiempos de coagulación(TP, TPT, INR)
  - e) Recuento de células blancas(glóbulos blancos)
  - f) Niveles séricos de glucosa, urea, creatinina, potasio, sodio, cloro, etc.
  - g) Enzimas cardiacas(CK, CK-MB, troponinas)

La información se debe registrar en las hojas de valoración y notas de enfermería. Un ejemplo de hoja de registro se presenta en la siguiente página .

Con la información recolectada no solo seremos capaces de identificar problemas reales, sino además podremos detectar situaciones potenciales de riesgo a la vida, lo cual representará situaciones justificadas para la elaboración de **diagnósticos de enfermería individualizados**, puesto que las enfermedades cardiovasculares representan situaciones de deterioro progresivo, es decir no se aplicaran medidas de atención a pacientes con congestión pulmonar a personas con insuficiencia cardiaca de reciente inicio, las pautas que nos señalaran la necesidad de aplicar dichas intervenciones de enfermería incluirán obligatoriamente la aparición de los signos y síntomas sugestivos de tal situación(p. ej. aparición de estertores en campos pulmonares, tos productiva, esputo espumoso de color rosado, disminución de la SaO<sub>2</sub>) que deberán ser confirmados por sus respectivos auxiliares diagnósticos(incremento de la PCP, disminución de la PaO<sub>2</sub>, evidencia radiológica de congestión pulmonar) durante la estancia clínica de cada individuo.

Hoja de observaciones de enfermería para el desarrollo de Diagnósticos de Enfermería en el paciente cardíopata					
Nombre del paciente			Diagnósticos médicos		
Cama	Edad		Sexo		
INFORMACIÓN PARA EL NIVEL I					
Registro de signos vitales					
Hora	FC	FR	Temperatura	T/A	PAM
Observaciones generales por aparatos y sistemas					
Estado general	Incluir aspecto, fascie, nivel de tolerancia al esfuerzo, posiciones adoptadas				
Estado neurológico	Describir brevemente el estado de conciencia, el nivel de orientación/desorientación y la integridad del sistema musculoesquelético, reflejos fotosensoriales				
Piel y tegumentos	Describir color, temperatura, sensibilidad, presencia de lesiones				
Ojos, oídos, nariz y garganta	Incluir coloración de las conjuntivas, datos de epistaxis, signos y síntomas de hipertensión, datos de infección de vías respiratorias altas				
Sistema respiratorio	Describir el patrón respiratorio y los ruidos respiratorios hallados durante la auscultación torácica				
Sistema cardiovascular	Incluir datos como hipotensión o hipertensión; intensidad y amplitud de pulsos, igualdad bilateral de los mismos; presencia de ruidos agregados o soplos cardíacos así como ritmo de los latidos durante la auscultación cardíaca; se reporta la presencia de frémitos o elevaciones sobre la caja torácica				
Tórax y abdomen	Describir el tamaño, localización e integridad de heridas quirúrgicas, drenajes, estomas, cables de electrodo para marcapaso epicárdicos, etc.				
Sistema genitourinario	Vigilar y cuantificar la diuresis (poliuria, oliguria, anuria)				
Extremidades	Identificar la presencia y localización de catéteres y accesos vasculares, soluciones infundidas (velocidad, composición). Valorar la presencia de introductores arteriales y/o venosos, datos de sangrado y hematoma en sitios de inserción, integridad neurovascular del mismo. Además agregar datos de cianosis periférica, palidez y/o presencia y localización del edema.				
Laboratorios recientes	Reportar los últimos valores de Hb, Hto, Plaquetas, Leucocitos, TP, TPT, INR, glucosa, creatinina, enzimas cardíacas, potasio, sodio y cloro séricos.				
Valoración y clasificación de la presencia de dolor torácico					PVC (método no invasivo)
Presencia de dolor (sí/no)	Localización e irradiación	Intensidad (1-10)	Características: inicio y duración	Factores desencadenantes	
INFORMACIÓN PARA EL NIVEL II					
Ritmo ECG		Cambios en el segmento ST		Cambios en la curva enzimática	
PVC (invasiva)		SaO <sub>2</sub>		Llenado capilar	
Estimación del edema					
Presencia de edema		Localización del edema		Grado de edema	
Control de líquidos					
Pérdidas insensibles	Diuresis	Drenajes/vómito	Ingresos V.O	Ingresos I.V	Balance total

Pacientes posoperados de cirugía cardíaca					
Localización de la herida	¿ Secreción purulenta?	¿sangrado? / cantidad	¿dolor? / intensidad	Cable epicárdico / integridad	Uso de marcapasos
Pacientes bajo asistencia de marcapaso temporal					
Tipo de marcapaso/ modalidad	FC programada	Miliamperaje	Sensibilidad	¿captura?	¿Tolera el paciente la FC?
Pacientes en el periodo inmediato postcaterismo cardíaco					
Presencia de introductores	Tipo de introductores (arterial y/o venoso)	Medio de contraste utilizado y cantidad	Localización e los introductores	Presencia de dolor	Sangrado y/o hematoma (localización y tamaño)
Presencia de pulso distal en el miembro afectado	Temperatura del miembro afectado	Sensibilidad del miembro afectado	Color de miembro afectado	Diuresis postcaterismo	Llenado capilar del miembro
Parámetros hemodinámicos reportados en los últimos estudios cardiológico					
FEVI	Gasto cardíaco	Índice cardíaco	Presencia y localización de lesiones coronarias	Presencia de lesiones valvulares	Últimas cirugías realizadas
INFORMACIÓN PARA EL NIVEL III					
Perfil hemodinámico(recolectado con apoyo del catéter de Swan-Ganz)					
FC		PAS/PAD/PAM		PVC	
PAP (PSAP, PDAP, PMAP)		PCP		Gasto cardíaco	
Índice cardíaco		Volumen sistólico		RVS RVP	
Valoración sistemática de la tira de ritmo(ECG)					
Ritmo detectado					
Onda P (presente o ausente)		Relación de la onda P con el QRS		Intervalo PR	
FC		Complejo QRS (forma y amplitud)		Segmento ST (cambios)	
Intervalo R-R		Presencia de latidos ectópicos		¿tolera el paciente el ritmo	
Interpretación gasométrica					
PaO <sub>2</sub>	pH	PaCO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	Estado ácidobase identificado	Saturación de oxihemoglobina (%)
Parámetros programados en pacientes sometidos a asistencia mecánica ventilatoria					
Modalidad	VC	FR	FiO <sub>2</sub>	PEEP	Flujo

## SECCIÓN II

### ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA A PACIENTES CON ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR BASADAS EN EL DIAGNÓSTICO ENFERMERO

Una vez recolectada la información necesaria para la valoración y elaboración de notas de enfermería, ha llegado el momento de identificar los diagnósticos de enfermería específicos para cada persona con enfermedad cardíaca, elaborar y poner en marcha un plan de acción con el objeto de:

- Minimizar los daños que las enfermedades cardiovasculares ejercen sobre la totalidad del organismo
- Prevenir el desarrollo de complicaciones fatales en todos los pacientes hospitalizados en los servicios de cardiología, y en especial aquellos individuos con enfermedad de alto riesgo
- Mejorar la tolerancia a la actividad y capacidades de autocuidado, como una forma de preparar al paciente para su egreso hospitalario.

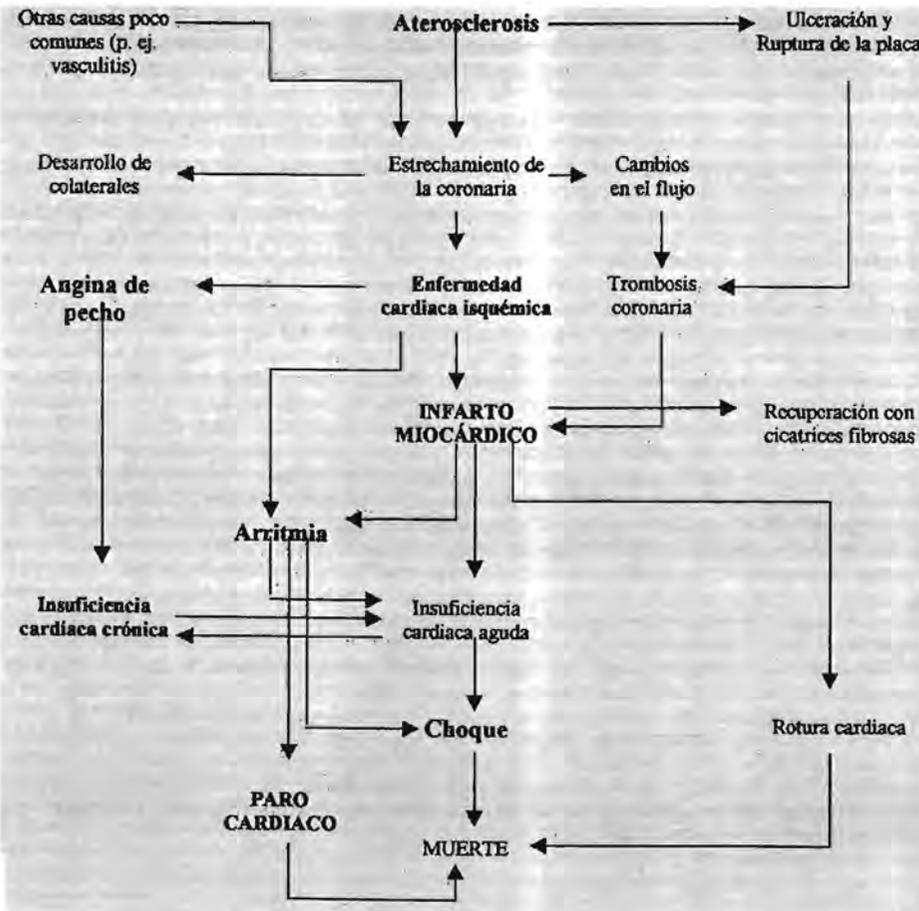
En la siguiente sección se muestra una lista de las intervenciones más importantes que deben realizarse en los pacientes con alteraciones cardíacas, es importante recordar que los planes de cuidado se debe individualizar según la respuesta de cada paciente a las diversas situaciones que se presenten en el curso de la enfermedad y ante todo siempre debemos priorizar aquellas actividades que contribuyan al mantenimiento de la vida de nuestros pacientes.

## I. ATENCIÓN DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

### Introducción.

Podemos denominar así al conjunto de trastornos fisiopatológicos derivados de la reducción de aporte sanguíneo, y por consiguiente, del aporte de oxígeno al tejido muscular cardíaco. Dicha reducción del flujo sanguíneo en un determinado tejido se denomina **isquemia**. A la reducción en la perfusión de oxígeno se le conoce como **hipoxia tisular**, y puede causar debilitamiento, lesión y/o necrosis del área comprometida con disminución o pérdida de la función celular.

La principal causa de enfermedad cardíaca isquémica es la aterosclerosis de las arterias coronarias y el camino a seguir según la extensión del daño es el siguiente:



En general, en el caso del corazón, el tipo de daño ocasionado por isquemia se refleja en los trastornos de la función de bombeo sanguíneo hacia la circulación sistémica según el área comprometida, que pueden estar acompañados o no por trastornos del ritmo cardíaco (p. ej. bloqueo de rama, taquicardia ventricular, etc.), valvulopatías, paro cardíaco, etc. dependiendo de la localización y extensión de la zona que presenta disminución de la irrigación sanguínea. El suministro de sangre llega a los tejidos cardíacos a través de la circulación coronaria, que comprende la ramificación de dos arterias que nacen de la raíz de la aorta ascendente, estas son, la **arteria coronaria derecha** y la **arteria coronaria izquierda**.

Existen numerosas clasificaciones y divisiones dentro de los distintos procesos patológicos de la cardiopatía isquémica, sin embargo por razones prácticas dentro de la atención de enfermería se tomarán en cuenta dos divisiones para su estudio: **Angina inestable** e **Infarto agudo al Miocardio**, teniendo como punto de diferencia el hecho que la primera se trata de un trastorno reversible donde el objetivo principal es *evitar el deterioro irreversible (necrosis) de las células cardíacas* y la segunda al no poseer el mismo carácter requerirá de atención clínica de a las secuelas derivadas.

Independientemente de si la alteración primaria en un paciente sea la angina inestable o el desarrollo inminente de un Infarto Agudo al Miocardio, existen ciertas intervenciones preventivas que como personal de enfermería debemos llevar a cabo en todos los pacientes cuyo diagnóstico de ingreso se titule bajo el nombre de cardiopatía isquémica:

**Diagnóstico de enfermería:** Alto riesgo de lesión (isquemia miocárdica) R/C aumento de las demandas de oxígeno y disminución del flujo e irrigación sanguínea a los tejidos miocárdicos

Independientemente de la presencia o no de síntomas característicos de angina inestable, durante la atención a un paciente con este tipo de padecimientos en un servicio de hospitalización, debemos realizar con personal de enfermería cierto tipo de actividades que garanticen al máximo la seguridad e integridad que el tratamiento médico le proporcionado. Esto se debe a que no siempre nos encontraremos con el cuadro franco de una crisis anginosa, pero en estos pacientes siempre estará presente el riesgo. Las actividades más efectivas para esto pueden ser:

1. **Gradación del riesgo.** Con ello podremos determinar el tipo de vigilancia y cuidado que debemos de prestar a este tipo de pacientes
2. **Vigilancia electrocardiográfica continua (monitorización a pie de cama).** El registro electrocardiográfico continuo en pacientes con AI ha demostrado que el 18% tiene episodios de isquemia asintomática. El valor pronóstico es de particular importancia cuando el desnivel positivo o negativo del segmento ST dura más de una hora en un registro de 24 horas. Además pueden detectarse cambios malignos en ritmo de contracción cardíaca secundarios a lesiones por isquemia en el sistema de conducción eléctrica del corazón (p. ej. taquicardia ventricular; fibrilación ventricular)
3. **Toma y registro diario de una ECG de 12 derivaciones.** A través del mismo se pueden detectar variaciones en la configuración del segmento ST y onda T que

demuestren la existencia o no de una extensión del daño o progresión hacia un IAM

4. **Oxígeno suplementario por puntas nasales de 2 a 4 l/min.** Con esto se incrementa la presión parcial de y la saturación de oxígeno arterial con la finalidad de asegurar un aporte adecuado al tejido isquémico o lesionado
5. **Determinación diaria de los niveles sérico de enzimas cardíacas.** Los aumentos en los niveles sanguíneos de estas sustancias demostraran la progresión del daño o por el contrario su ausencia demostrará la efectividad del tratamiento
6. **Administración efectiva de la terapia antianginosa.** La administración continua y efectiva de la medicación antianginosa es responsabilidad total del personal de enfermería; se debe estar al tanto de la aparición de efectos secundarios de los mismos(p.ej. hipotensión, disminución de la FC, bloqueo, etc), sin embargo no debe omitirse por descuido o sin la fundamentación real
7. **Identificación temprana de datos de angor durante la valoración clínica de enfermería.** Puede orientarnos hacia atención médica temprana y evitar la progresión hacia una lesión irreversible(IAM)
8. **Educación al paciente sobre los síntomas que pueden presentarse y la importancia de notificarlos al personal de salud a cargo.** Esto es de vital importancia, puesto que el desconocimiento de los mismos y de la evolución clínica de su padecimiento es un motivo muy común de atención tardía. Por otro lado la orientación acerca del tipo de intervenciones que han de llevarse a cabo de relevancia absoluta, puesto que algunos pacientes se niegan a informar la aparición de síntomas por temor a estas.
9. **Identificación de los factores desencadenantes de crisis de angor durante la hospitalización y control o supresión de los mismos.** Entre esto se encuentran la presencia de fiebre, hipertensión arterial, taquiarritmias, anemia, etc. que deben ser tratados clínicamente por disminuir las complicaciones y asegurar la efectividad del tratamiento
10. **Determinación de los niveles de estrés emocional, supresión clínica del mismo y valoración del uso de ansiolíticos.** Muchas personas se encuentran bajo crisis emocionales ante la inseguridad del pronóstico, los procedimientos invasivos e intervencionistas, la supresión del estilo de vida y el aislamiento con sus seres queridos, todo esto conforma un ambiente muy agresivo para nuestros pacientes, lo cuales lo manifiestan con agresividad, apatía, miedo, ansiedad. Esto conlleva a una alteración sistémica de la funciones corporales ante el estrés, p. ej. taquicardia por liberación de catecolaminas durante el miedo y la angustia que a su vez elevan la demanda y el consumo de oxígeno. La terapia con sedantes y ansiolíticos es una opción pero incluso esta siempre es menos efectiva que la sensación de interés, cuidado, compañía y amistad que podemos ofrecer a nuestros pacientes. La terapia con ansiolíticos debe ser la última opción.
11. **Vigilancia de la cantidad y calidad de la dieta suministrada.** Durante la hospitalización debemos asegurarnos que la dieta que se le proporcione a nuestro paciente, en general baja en grasas y sodio, que satisfaga las necesidades alimenticias del paciente, pero que no incremente la demanda de oxígeno corporal por sobrecarga de trabajo en el sistema digestivo. Asegurarse que al solicitarla sea la correcta. Administrar laxantes para facilitar el tránsito intestinal, aunque sin favorecer alteraciones bruscas como la diarrea

12. **Vigilancia diaria de TPT.** Sobre todo cuando se utilizan anticoagulantes y antiagregantes plaquetarios en pacientes con alto riesgo de sangrado (p. ej. personas en el periodo temprano postcateterismo)

## ATENCIÓN DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON ANGINA INESTABLE

### Definición de angina inestable<sup>1</sup>

Se trata de un síndrome coronario agudo, casi siempre consecutivo a enfermedad aterosclerosa, que se caracteriza por un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno que puede progresar a infarto del miocardio o muerte. En este caso se desarrolla una obstrucción del flujo sanguíneo a través de una o más arterias coronarias. Para hacer más claro su concepto se hace una diferencia entre angina inestable y angina estable:

- **Angina de pecho estable:** los síntomas aparecen cuando el ejercicio físico o el estrés emocional aumentan la demanda de oxígeno del miocardio por encima de la capacidad de las arterias coronarias para elevar el suministro de sangre. El comienzo, la duración y la intensidad de los síntomas tienen **carácter predecible**.
- **Angina de pecho inestable:** se conoce como angina preinfarto. Las **arterias coronarias son incapaces de cubrir las necesidades de oxígeno del miocardio incluso en reposo**. El dolor de la angina inestable es más frecuente, dura más, es más intenso y no se alivia con el reposo o los medicamentos.

En los pacientes cardiopatas hospitalizados este diagnóstico aparece con muy alta frecuencia, el individuo puede encontrarse aparentemente estable, sin embargo en muchos casos el síndrome aparece de manera súbita requiriendo de atención inmediata por parte del personal de salud. Por parte del personal de enfermería nuestro objetivo durante la atención clínica a este tipo de personas será:

- Prevenir la aparición súbita del síndrome clínico de angina inestable y en caso contrario estar preparados para reducir al máximo las complicaciones del mismo y así salvaguardar la integridad de nuestros pacientes

## INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA

Cuando la condición clínica del paciente es altamente inestable y no se logra evitar la presencia de una crisis de angina, es necesario estar preparados para una intervención rápida y efectiva

**Diagnóstico de enfermería 1: Dolor relacionado con un desequilibrio en el abasto y demanda de oxígeno a los tejidos miocárdicos**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INC "Ignacio Chávez". Manual de urgencias cardiovasculares. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill. 2ª. Edición. México 2002. p. 46

<sup>2</sup> Smith Suddarth, Doris. Enfermería práctica de Lippincott. Editorial Mc Graw-Hill. 5a. Edición. México 1995 pp. 350-351

**Objetivo:** logra alivio del dolor y evitar al máximo la extensión de la lesión

1. Valorar la intensidad de la angina
  - a) Pedir al paciente que compare el dolor con otro dolor ya experimentado en el pasado, en una escala de 1(para más bajo) y 10(el más alto), y calificar el dolor presente
  - b) Observar si hay signos y síntomas posibles: diaforesis, falta de aire, postura protectora del cuerpo, coloración oscura de la cara o alteraciones en el nivel de conciencia, o varios de estos hallazgos
2. Colocar al paciente en posición cómoda
3. Administrar oxígeno suplementario según la prescripción
4. Tomar la presión arterial, frecuencia cardíaca apical y frecuencia respiratoria
5. Obtener ECG de 12 derivaciones y compara con los registros anteriores
6. Administrar medicamentos antianginosos. Primero una dosis inicial de nitroglicerina sublingual sin no se bay bajo infusión Iv y luego según se prescriba
7. Notificar al médico
8. Vigilar el alivio del dolor y notar la duración del episodio anginoso
9. Vigilar los signos vitales cada 5 minutos hasta que ceda el dolor anginoso
10. Estar alerta sobre la evolución de la angina estable a inestable: aumento de la frecuencia e intensidad del dolor, dolor durante el reposo o con niveles bajos de ejercicio, dolor de duración mayor de 15 minutos
11. Investigar el nivel de actividad que originó el episodio
12. Identificar actividades específicas que pueda realizar el paciente, que estén por debajo del nivel al cual se produce el dolor anginosos
13. Reforzar la importancia de notificar al personal de enfermería cualquier dolor anginoso que se experimente.

**Diagnóstico de enfermería 2: Potencial de alteración del gasto cardíaco relacionado con una precarga reducido, poscarga, contractilidad y frecuencia cardíaca secundaria a los efectos hemodinámicos de la farmacoterapia<sup>3</sup>**

**Objetivo:** mantenimiento de la estabilidad hemodinámica

1. Estar conciente de los efectos funcionales, inicio y duración de acción de los medicamentos antianginosos prescritos
2. Vigilar cuidadosamente las respuestas del paciente a la farmacoterapia.
  - a) Tomar la presión arterial y la frecuencia cardíaca al iniciarse la terapéutica prolongada(proporcionan datos basales)
  - b) Verificar repetidamente los signos vitales, en la forma indicada por el comienzo de acción del medicamento y el momento de su efecto máximo
  - c) Anotar cambios de la presión arterial mayores 10 mmHg, y de la frecuencia cardíaca más de 10 latidos
  - d) Anotar quejas del paciente sobre cefalea(especialmente con el uso de nitratos) y desvanecimientos
    1. Administrar analgésicos, según se indique para la cefalea

<sup>3</sup> Smith Suddarth, Doris. *Op. cit.* p. 350

- II. Colocar al paciente en posición supina y elevar la piédera de la cama en caso de desvanecimientos (de ordinario asociados con una disminución de la presión arterial; la precarga se aumenta con este mecanismo, elevándose en esta forma la presión arterial)
  - e) Colocar al paciente bajo vigilancia ECG continua u obtener diariamente ECG de 12 derivaciones. Interpretar la cinta de ritmo cada cuatro horas en el caso de pacientes con vigilancia continua y medición de intervalos PR (los bloqueadores beta y algunos bloqueadores de los canales de calcio pueden causar bradicardia considerable y diversos grados de bloqueo cardíaco)
3. Vigilar la aparición de datos de bajo gasto cardíaco especialmente cuando la FC está por debajo de 60 lpm y T/A menor de 90/60 mm Hg: cambios en el estado de conciencia, hipotensión, taquicardia compensadora, oliguria, piel fría Y/o húmeda, cianosis, disnea
4. Asegurarse que se retira el parche de NTG según la indicación médica antes de colocar uno nuevo (previene la hipotensión)
5. Estar alerta sobre las reacciones adversas relacionadas con la supresión brusca de la terapéutica con bloqueadores beta y bloqueadores del canal de calcio. Estos fármacos deben eliminarse de manera gradual para evitar un "fenómeno de rebote": taquicardia, aumento del dolor torácico, hipertensión.
6. Notificar al médico sobre todos los efectos adversos de los medicamentos.

**Diagnóstico de enfermería 3: Ansiedad relacionada con dolor torácico, pronóstico incierto y ambiente amenazante<sup>4</sup>**

Objetivo: disminución de la ansiedad

1. Explicar al paciente y su familia las razones de la hospitalización, pruebas diagnósticas y tratamientos administrados
2. Estimular al paciente a que se exprese verbalmente sus temores y preocupaciones referentes a la enfermedad, por medio de conversaciones frecuentes: hace que el paciente esté dispuesto a luchar
3. Responder a las preguntas de paciente con explicaciones concisas
4. Administrar fármacos para aliviar la ansiedad del paciente según se instruya. Sedantes y tranquilizantes: pueden usarse para prevenir ataques precipitados por agravamiento, excitación o tensión
5. Explicar al paciente la importancia de la reducción de la ansiedad para ayudar a controlar la angina. La ansiedad y el temor aumentan el estrés sobre el corazón, haciendo que éste requiera más oxígeno
6. Hablar sobre medidas que deben tomarse cuando se produzca un episodio de angina. La preparación del paciente disminuye la ansiedad y permite que describa con precisión su angina
  - a) Repasar las preguntas que serán hechas durante los episodios anginosos
  - b) Repasar las intervenciones que se emplearán para aliviar los ataques anginosos

<sup>4</sup> Smith Suddarth, Doris. *Ibidem*. p. 351

## **GUÍA : Actividades educativas dirigidas a pacientes con cardiopatía isquémica<sup>5</sup>**

### **Objetivos:**

- Incrementar los conocimientos del paciente acerca de su padecimiento para fomentar una mayor seguridad e independencia en el cuidado de su salud
- Cumplir con las intervenciones para prevenir los episodios de angina
- Adaptar cambios sanos en el estilo de vida

### **Instruir al paciente y a la familia sobre la arteriopatía coronaria**

1. Repasar las cavidades del corazón y el sistema de la arteria coronaria con el uso de una diagrama del corazón
2. Mostrar al paciente un diagrama de una arteria tapada; explicar como se produce el bloqueo; señalar en el diagrama las lesiones del paciente
3. Explicar lo que es angina(un signo de advertencia del corazón de que no hay suficiente sangre y oxígenos debido a una arteria bloqueada o espasmo).
4. Repasar los factores específicos de riesgo que afectan el desarrollo y evolución de la arteriopatía coronaria; recalcar aquellos factores que puedan modificarse y controlarse para reducir el riesgo

los ataques. Recalcar al paciente la importancia de tratar de inmediato los síntomas de angina

6. Hacer la distinción del paciente de los diferentes signos y síntomas asociados con la angina estable en comparación con la angina preinfarto

### **Identificación del nivel de actividad adecuado para prevenir angina**

1. Participar en un programa normal diario de actividades que no produzcan molestias torácicas, falta de aire ni fatiga inapropiada
2. Evitar actividades que se conozcan como causantes de dolor anginoso: ejercicio súbito, caminar contra el viento, temperaturas extremas, altitud elevada, situaciones de tensión emocional; pueden elevar la FC, la TA e incrementar al trabajo cardiaco
3. Restringir la práctica de actividades físicas durante dos horas después de las comidas. Descansar después de cada comida de ser posible
4. No realizar actividades que requieran un esfuerzo intenso(carga de objetos pesados)
5. Tratar de evitar tanto como sea posible el clima frío, usar ropa caliente y cambiar más lentamente. Cubrir con bufanda la nariz y la boca cuando esté en aire frío
6. Disminuir el peso corporal, en caso necesario, para reducir la carga cardiaca.
7. Evitar come en exceso
  - a) Evitar la ingestión excesiva de cafeina que pueden incrementar la FC y causar angina
  - b) No usar "píldoras para dietas", descongestionantes nasales, ni cualesquier otros medicamentos ordinarios que pueden incrementar la FC o estimular la T/A

<sup>5</sup> *Idem*. pp. 352

- c) Evitar el alcohol, o beber alcohol sólo con moderación (el alcohol puede incrementar el efecto adverso hipotensor de medicamentos)

#### **Instrucción sobre el uso apropiado de medicamentos y efectos adversos**

1. Llevar nitroglicerina sublingual en todo momento
  - a) La nitroglicerina es volátil y se inactiva con calor, humedad, aire, luz y tiempo
  - b) Mantener la nitroglicerina en el frasco de vidrio oscuro original, cerrándolo bien: para prevenir la absorción del fármaco por otras píldoras o en el estuche de éstas
  - c) No llevar nitroglicerina en una caja de plástico ni metal, ni mezclada con otras píldoras
  - d) La NTG debe causar un ardor ligero o sensación picante bajo la lengua cuando es potente
  - e) Enseñar a los miembros de la familia cómo administrar NTG y cómo localizar el medicamento en caso de que el paciente necesite asistencia
2. Colocar la NTG bajo la lengua en el primer signo de molestia de pecho
  - a) Suspender todo esfuerzo y actividad; sentarse y tomar la tableta de NTG; debe lograrse alivio en unos cuantos minutos
  - b) Morder la tableta entre los dientes frontales y deslizarla por debajo de la lengua para disolverla si se desea una acción rápida
  - c) Repetir la dosis en unos cuantos minutos hasta un total de tres tabletas si no se logra alivio
  - d) Mantener un registro con el número de tabletas ingeridas, para evaluar cualquier cambio en el patrón anginoso
  - e) Tomar NTG profilácticamente para evitar el dolor que se sabe es producido por ciertas actividades
3. Instruir al paciente sobre la administración de parches transdérmicos de NTG
  - a) Eliminar el parche anterior, limpiar el área con un lienzo para eliminar cualquier medicamento residual
  - b) Aplicar el parche a un área no vellosa del cuerpo, limpia y seca
  - c) Variar los sitios de administración
  - d) Indicar al paciente que no se quite el parche para nadar o bañarse
  - e) Hacer que el paciente repita la demostración de la aplicación del parche
4. Instruir al paciente que ingiera una dieta alta en fibras e incremente su ingestión de líquidos para prevenir el estreñimiento, que se asocia comúnmente con verapamil (bloqueadores de los canales de calcio)
5. Instruir al paciente que informe sobre los incrementos en el peso, la falta de aire y dificultades para dormir si está recibiendo bloqueadores beta o bloqueadores del canal de calcio (puede precipitar insuficiencia cardíaca)
6. Repasar la importancia de no suspender de repente los bloqueadores beta ni los bloqueadores del canal de calcio, pues pueden producirse síntomas de supresión graves.
7. Instruir al paciente que se recueste y eleve los pies o incline la cabeza entre las rodillas en caso de desvanecimientos

### Describir la acción apropiada en la angina no usual

Instruir al paciente que acuda al servicio médico más cercano en caso de que el dolor de pecho persista por más de 15 minutos, o sea más intenso y generalizado que el de los episodios ordinarios de angina. (no debe manejar un vehículo)

### Asesorar sobre modificar los factores de riesgo

1. Informar al paciente sobre los métodos de reducción del estrés, como técnicas de relajación
2. Repasar con el paciente lo referente a dietas bajas en colesterol y grasas
3. Hacer que el paciente visite al dietista para diseñarle un plan de menú
4. Informar al paciente sobre programas disponibles de rehabilitación cardiaca que ofrezcan clases estructuradas sobre ejercicios, cese del tabaquismo y control del peso corporal.

## ATENCIÓN DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON INFARTO AGUDO AL MIOCARDIO

### Definición de IAM<sup>6</sup>

El infarto de miocardio es un proceso agudo en el que el tejido miocárdico experimenta disminución grave y prolongada del suministro de oxígeno por interrupción o deficiencia del flujo sanguíneo coronario, lo cual da origen a necrosis o "muerte celular".

### INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA

#### Atención de enfermería al paciente con infarto agudo al miocardio

**Diagnóstico de enfermería 1:** Dolor relacionado con un desequilibrio entre el abasto y la demanda de oxígeno miocárdico<sup>7</sup>

**Objetivo:** Mantenimiento del abasto y demanda de oxígeno miocárdico

#### Intervenciones:

1. Colocar al paciente en una unidad equipada para vigilancia constante o en un caso grave en la unidad cuidados intensivos coronarios
  - a) Colocar al paciente en posición cómoda (de preferencia semi-fowler)
  - b) Obtener signos vitales: frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria

<sup>6</sup> Bcare Gauntlett, Patricia; L. Mayers Judith. *Enfermería Médico Quirúrgica*. Ed. Hartcourt Brace. España. 1998 p. 580

<sup>7</sup> Smith, Suddarth, Doris. *Op. Cit.* p. 358

- c) Iniciar una venoclisis para mantener un acceso venoso, debe instarse de primera intención un catéter periférico y/o de ser posible un catéter central de inserción periférica (catéter largo)
  - d) Obtener muestras para valoración de curva enzimática tan pronto como sea posible
  - e) Anticipar el posible uso de terapéutica trombolítica: evitar sitios de acceso IV no comprimibles (p. ej. vena yugular); sugerir un sitio femoral o braquial si es necesario acceso venoso central
2. Fijar electrodos para vigilancia ECG al dispositivo de vigilancia de la frecuencia cardíaca
    - a) Establecer alarmas para los límites de frecuencia cardíaca, de 10 a 15 latidos por arriba y por debajo de la FC actual del paciente. Dejar las alarmas activadas en todo momento (se producen bradiarritmias y taquiarritmias después de los IAM, y se deben prestar especial atención en la aparición de arritmias ventriculares y BAV).
    - b) Debe detectarse y tratarse inmediatamente un cambio en la FC, ritmo, o de ambas cosas
  3. También resulta de especial utilidad instalar un módulo de presión no invasiva al sistema de monitorización, programado para tomar y registrar la tensión arterial sistólica, diastólica y media especialmente en caso de aparición de ritmos cardíacos que comprometan la fracción de expulsión ventricular y/o el gasto cardíaco. Además se debe instalar un módulo de medición de la SaO<sub>2</sub>.
  4. Administra oxígeno por cánula nasal (de 2 a 4 lt/min) y estimular al paciente a practicar respiraciones profundas que pueden disminuir la incidencia de arritmias permitiendo que el corazón esté menos isquémico y menos irritable, puede reducir el riesgo de extensión del infarto, disminuir la ansiedad y aliviar el dolor torácico.
  5. Tomar un ECG de 12 derivaciones para confirmar la impresión clínica del IAM; incluir derivaciones precordiales derechas (V4R, V5R, V6R) o tomar un círculo torácico completo si se sospecha de infarto ventricular derecho
  6. Administrar nitroglicerina sublingual o en infusión intravenosa según se instruya: reconfirmar la TA, FC y frecuencia respiratoria, con anterioridad a la terapéutica con nitratos, y constantemente después de la dosis
  7. Administra narcóticos según lo prescrito (morfina o meperidina): disminuyen la actividad simpática y reducen la FC, respiraciones, T/A, tensión muscular y la ansiedad
    - a) Tener cautela en la administración de narcóticos a pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipotensión, deshidratación y en ancianos
    - b) Estar alerta ante las posibles reacciones adversas del uso de estas medicaciones, como hipotensión, depresión respiratoria para el caso del uso de morfina
  8. Obtener los signos vitales con anterioridad a cada administración de agentes terapéuticos, y después cada 10 a 15 minutos de cada dosis. Colocar al paciente en posición supina durante la administración para que se reduzca al mínimo la hipotensión.
  9. Reunir la información necesaria para determinar el uso de la terapia trombolítica e iniciar esta tras su indicación médica previa.

10. De ser necesaria la instalación de línea arterial, catéter de flotación(Swan-Ganz), BCIA, marcapaso temporales, etc. reunir el material y equipo necesario y preparar física y emocionalmente al paciente para las intervenciones
11. Anticipar la necesidad de trasladar al paciente al laboratorio de estudios hemodinámicos para posible coronariografía e intervencionismo cardiaco(colocación de stent's).

**Diagnóstico de enfermería 2:** Ansiedad relacionada con dolor de pecho, temor a la muerte, ambiente amenazante, pronóstico incierto y terapéutica invasiva<sup>8</sup>

**Objetivo:** Alivio de la ansiedad

**Intervenciones:**

1. Explicar el equipo, procedimientos y necesidad de exámenes frecuentes al paciente, tanto a éste como a otras personas importantes: reduce al mínimo la ansiedad a causa del ambiente amenazador
2. Dialogar con el paciente y los miembros de la familia el régimen médico y de enfermería anticipado.
  - a) Explicar las horas de visita y la necesidad de limitar el número de visitantes al mismo tiempo
  - b) Ofrecer a las familias tiempos preferenciales para llamar telefónicamente a la unidad para informarse sobre el estado del paciente
3. Observar si hay signos y síntomas autónomos de ansiedad, como incrementos de la FC, presión arterial, frecuencia respiratoria, temblores: la ansiedad se asocia con un aumento en la estimulación simpática que agrega estrés y mayor consumo de oxígeno miocárdico(efecto de toxicidad simpaticomimética)
4. Administrar ansiolíticos según lo prescrito
  - a) Explicar al paciente las razones de la sedación: la ansiedad inadecuada puede hacer que el corazón sea más irritable y requiera más oxígeno
  - b) Asegurarle que el objetivo de la sedación consiste en proporcionar comodidad, y que, por tanto, debe solicitarlo si se producen sensaciones de ansiedad, excitabilidad o "nerviosismo": la solicitud de medicamentos puede asistir al paciente a tratar su propia ansiedad y ayudarlo a recuperar el sentido de autocontrol
  - c) Observar en busca de efectos adverso de sedación, letargia, confusión, agitación, o varias de estas cosas
5. Mantener firmeza y constancia en el cuidado, con asistencia regular al paciente por una o dos enfermeras, en especial cuando hay ansiedad intensa. La vigilancia y presencia continua del personal de salud en la unidad del paciente disminuye la sensación d abandono y el temor a la adversidad. **La comunicación fluida y la calidez hospitalaria forman parte del control del estrés y la ansiedad.**
6. Practicar masaje de espalda y hombros para promover la relajación, disminuir la tensión y conservar la integridad de la piel

---

<sup>8</sup> *Ibidem*

**Diagnóstico de enfermería 3: disminución (ó riesgo de) del gasto cardíaco relacionado con el deterioro de la contractilidad, taquiarritmias y bradiarritmias, reposo en cama prolongado, depleción de volumen, arritmias por reperfusión y complicaciones<sup>9</sup>**

**Objetivo:** Conservación de la estabilidad hemodinámica

1. Vigilar la presión arterial cada dos horas o según se ordene: la hipertensión aumenta la poscarga del corazón aumentando al demanda de oxígeno; la hipotensión causa reducción del riego coronario y tisular
  - a) Calcular la diferencia entre las presiones sistólica y diastólica (presión del pulso) (presión del pulso) para estimar el gasto cardíaco (la presión del pulso inferior a 30 mm Hg refleja una disminución del gasto cardíaco)
  - b) Estar alerta sobre la presencia de pulso paradójico en caso de que se sospeche taponamiento cardíaco
  - c) Uso de antihipertensores según lo prescrito
  - d) Reposición de volumen por medio de cargas de líquido IV y/o manejo eficaz de la terapia vasoconstrictora (arterenol, vasopresina, dopamina, etc.)
2. Vigilar las respiraciones y campos pulmonares cada dos a cuatro horas o según se haya prescrito
  - a) Auscultar en busca de ruidos respiratorios normales y anormales (los estertores pueden indicar insuficiencia ventricular izquierda; los estertores difusos pueden indicar edema pulmonar)
  - b) Observar si hay disnea, taquipnea, esputo espumoso rosado, ortopnea, pueden indicar: insuficiencia ventricular izquierda, embolia pulmonar, edema pulmonar
  - c) Notificar al médico la presencia de cualquiera de estos signos y prepararse para ajustar la terapia medicamentosa (uso de diuréticos, mucolíticos, expectorantes, broncodilatadores, apoyo inotrópico, etc.) y medidas diagnósticas (p. ej. toma de gasometrías)
  - d) Ante la presencia de signos de congestión pulmonar, colocar al paciente en semi-fowler estricto, monitorizar y vigilar la SaO<sub>2</sub> continuamente, proporcionar fisioterapia pulmonar según necesidades; anticipar el uso de apoyo ventilatorio (mascarilla facial, mascarilla reservorio, micronebulizaciones, e incluso posible uso de ventilación mecánica según evolución clínica)
3. Evaluar la frecuencia cardíaca y los ruidos cardíacos cada dos horas
  - a) Comparar la frecuencia cardíaca apical con la del pulso radial, y valorar la deficiencia del pulso
  - b) Auscultar el corazón en busca de un tercer ruido cardíaco (insuficiencia ventricular), cuarto ruido cardíaco (endurecimiento del músculo ventricular al causa de IAM), frote de fricción (pericarditis), soplos (disfunción valvular y de los músculos papilares), rotura del tabique interventricular

<sup>9</sup> Idem

- c) Vigilar la aparición de arritmias que comprometan el gasto cardiaco(p. ej. fibrilación o flúter atrial con respuesta ventricular rápida, taquicardia ventricular, fibrilación ventricular, bradicardia sinusal con repercusión hemodinámica, asistolia, BAV completo) y de aparecer estas notificar al personal médico de inmediato y anticiparse a la terapéutica clínica(uso de agentes cronotrópicos, cardioversión, desfibrilación, instalación de marcapaso temporales, etc)
  - d) Estar vigilante el relación con la presencia de cualquier tipo de latidos ventriculares prematuros: pueden presagiar fibrilación ventricular o taquicardia ventricular
  - e) Anticipar la posibilidad de arritmias por reperfusión después de la terapéutica trombolítica
  - f) Corregir arritmias inmediatamente según se instruya(puede administrarse Lidocaína profilácticamente para proteger contra fibrilación ventricular y taquicardia ventricular)
4. Notar la presencia de distensión venosa yugular y congestión hepática
    - a) Estimar la presión auricular derecha al valorar la presión venosa yugular
    - b) Medir y valorar al presión venosa central
    - c) Optimizar la terapia medica según lo indicado
  5. Evaluar los pulsos de las principales arterias(el pulso débil, pulso alternante o ambas cosas indican disminución del gasto cardiaco; la irregularidad se produce a causa de las arritmias)
  6. Tomar al temperatura corporal cada cuatro horas o según se instruya(la mayoría de los pacientes desarrolla un incremento en la temperatura dentro de la 24 a 48 horas posteriores a causa de necrosis de los tejidos)
  7. Observar si hay signos de edema
  8. Observar en busca de señales de cianosis
  9. Vigilar el color y temperatura de la piel(piel fría, viscosa y palidez): asociados con vasoconstricción secundaria a la disminución del gasto cardiaco
  10. Estar alerta sobre los cambios en el estado mental, como confusión, inquietud, desorientación, etc.
  11. Toma de datos para perfil hemodinámico en pacientes que cuenten con los dispositivos necesarios(catéter de flotación, línea venosa central, línea arterial, etc.), que proporcionan información exacta sobre la efectividad de trabajo cardiaco sobre la irrigación tisular ante la demandas de oxígeno
    - a) La sección del perfil hemodinámico que corresponde al personal de enfermería incluye: presión arterial sistémica(sistólica, distólica y media), frecuencia cardiaca, presión de la arterial pulmonar(sistólica, diastólica y

media), presión venosa central, presión capilar pulmonar, gasto cardiaco e índice cardiaco

- b) Proporcionar estos datos al personal médico a cargo y realizar los ajustes necesarios a la terapéutica médica. Titular fármacos vasoactivos e inotrópicos con base en los parámetro hemodinámicos encontrados

- 12. Evaluar el gasto urinario(30ml/hr): la disminución del volumen refleja una reducción del flujo sanguíneo renal

**Diagnóstico de enfermería 4: Intolerancia a la actividad relacionada con oxigenación insuficiente para practicar actividades de la vida diaria y efectos descondicionantes del reposo en cama<sup>10</sup>**

**Objetivo:** llevar al máximo la función cardiovascular y evitar la descompensación entre el suministro y las demandas de oxígeno tisulares

**Intervenciones:**

1. Promover el reposo con incremento gradual temprano en la movilización: previene el descondicionamiento que se produce con el reposo en cama
  - a) Reducir al mínimo los ruidos ambientales
  - b) Proporcionar una temperatura ambiental cómoda
  - c) Evitar las interrupciones y procedimientos innecesarios
  - d) Estructurar medidas de cuidados regulares para incluir periodos de reposo después de la actividad
  - e) Hablar con los pacientes y miembros de la familia sobre los propósitos de la actividad y visitantes limitados: para ayudar a la reparación del corazón disminuyendo la frecuencia cardiaca y la presión arterial, con el propósito de conservar el trabajo cardiaco al nivel más bajo y disminuir el consumo de oxígeno
  - f) Proporcionar actividades recreativas que proporcionen reposo(lectura, escuchar música, dibujar, crucigramas, artesanías)
  - g) Estimular los cambios frecuentes de posición mientras esté en cama
2. Asistir al paciente con actividades prescritas(los pacientes deben estar en condición estable: libres de dolor torácico, insuficiencia cardiaca, hipotensión y arritmias)
  - a) Asistir al paciente a levantarse lentamente de una posición supina
  - b) Asistirlo e instruirlo a sentarse en el borde de la cama: reduce al mínimo la hipotensión ortostática
  - c) Estimular la práctica de ejercicios pasivos y activos en los límites de movimiento, según se ordenen para el paciente mientras está en reposo en cama. Progresar para practicar ejercicios en la cama o en la silla, como dorsiflexión de los pies: previene estasis sanguínea

<sup>10</sup> /dem

- d) Medir la longitud y anchura de la unidad en forma tal que los individuos puedan incrementar gradualmente sus niveles de actividad con guías específicas
- e) Elevar los pies del paciente cuando esté fuera de la cama para sentarse en una silla, con el propósito de promover el retorno venoso
- f) Incrementar un programa de paso a paso para la actividad progresiva según se indique.

**Diagnóstico de enfermería 5: Potencial de hemorragia relacionado con disolución de coágulos protectores por uso de terapia trombolítica, anticoagulante y antiagregantes plaquetarios<sup>11</sup>**

**Objetivo:** prevenir la hemorragia

**Intervenciones:**

1. Tomar los signos vitales cada 15 minutos durante la administración del trombolítico, y después cada horas
2. Observar si hay hematoma o roturas en la piel, especialmente en áreas potenciales, como el sacro, espalda, codos y tobillos
3. Estar alerta sobre quejas verbales de dolor de espalda indicadoras de posible hemorragia retroperitoneal
4. Observar todos los sitios de punción cada 15 minutos durante la venoclisis de la terapéutica trombolítica, y luego cada horas, para detectar una posible hemorragia
5. Aplicar presión manual en los sitios venosos o arteriales en caso de hemorragia. Emplear apósitos compresivos para cobertura de todos los sitios de acceso
6. Observar si hay sangre en las evacuaciones, vómito, orina y esputo
7. Reducir al mínimo las punciones venosas y arteriales.
8. Evitar inyecciones intramusculares
9. Advertir al paciente en contra del cepillado de los dientes, peinado de pelo y rasurado vigorosos
10. Evitar traumatismos al paciente minimizando el manipuleo frecuente
11. Vigilar el trabajo de laboratorio: TP, TPT, Hematocrito, hemoglobina, plaquetas
12. Verificar el tipo sanguíneo actual y la compatibilidad en caso de ser necesaria la terapia transfusional
13. Administrar antiácidos según se instruya, para evitar úlceras por estrés
14. Ejecutar intervenciones de urgencia, según se indique en caso de hemorragia: líquidos expansores de volumen, productos sanguíneos
15. Vigilar en busca de cambios en el estado mental y cefalea
16. Evitar succión enérgica
17. Evitar los dispositivos automáticos de toma de TA por arriba de los sitios de punción o hematoma. Tener cuidado al tomar la TA: emplear el brazo no usado para la terapia trombolítica

---

<sup>11</sup> *Idem*

**Diagnóstico de enfermería 6: Riesgo de isquemia miocárdica relacionado con recidiva de estenosis coronaria, extensión del infarto<sup>12</sup>**

**Objetivo:** mantenimiento de la irrigación tisular miocárdica y prevención del incremento de complicaciones

**Intervenciones:**

1. Vigilar constantemente la efectividad de la terapéutica antianginosa: desaparición del dolor, resolución gradual de los cambios electrocardiográficos, disminución del nivel de enzima cardíacas en sangre, estabilidad hemodinámica, etc
2. Observar para identificar presencia de recidiva de signos y síntomas de isquemia: dolor de tórax, diaforesis, hipotensión: pueden indicar extensión del IAM, nueva oclusión de la arteria coronaria o ambas cosas
3. En caso de lo anterior notificar al médico inmediatamente
4. Administrar oxígeno según indicaciones
5. Registrar un ECG de 12 derivaciones
6. Preparar al paciente para procedimientos de urgencias de ser necesario: cateterismo cardíaco, ACTP, terapéutica trombolítica e incluso cirugía de revascularización coronaria

---

<sup>12</sup> *Idem*

## II. ATENCIÓN DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON INSUFICIENCIA CARDIACA

### Definición de insuficiencia cardiaca<sup>13</sup>

La insuficiencia cardiaca representa la incapacidad del corazón para bombear suficiente sangre para cubrir las necesidades de oxígeno de los tejidos, lo cual da lugar a una discrepancia entre el suministro y la demanda de oxígeno de los tejidos orgánicos.

### Insuficiencia cardiaca descompensada

En este proceso patológico el corazón es incapaz de expulsar una cantidad suficiente de sangre que permita mantener una presión arterial adecuada para profundir oxígeno a los tejidos del organismo. Dicha imposibilidad se debe a una contracción miocárdica ineficiente, sea por daño intrínseco de la miofibrilla o por una carga hemodinámica excesiva.

### Insuficiencia cardiaca compensada

Es una anomalía en la cual una lesión inherente de la miofibrilla o una carga hemodinámica excesiva afectan la función miocárdica, si bien el gasto cardiaco de mantiene a expensas de mecanismos compensadores.

## INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA

Los diagnósticos de enfermería y las actividades más comunes en la atención a pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva se presentan a continuación.

**Diagnóstico de enfermería 1:** Gasto cardiaco alterado(disminuido) relacionado con deterioro de la contractilidad y aumento de la precarga y poscarga<sup>14</sup>

**Objetivo:** Conservación del gasto cardiaco adecuado

Intervenciones:

1. Poner al paciente en reposo físico y emocional para reducir el trabajo del corazón
  - a) Reposo en semíowler o si es posible en un sillón en un medio ventilado o con aire acondicionado; reduce el trabajo del corazón, aumenta la reserva cardiaca, disminuye la presión arterial, el trabajo de los músculos respiratorios y la utilización de oxígeno; mejora la eficacia de la contracción cardiaca; además se promueve la diuresis porque mejora el riego renal
  - b) Utilizar el cómodo a un lado de la cama para reducir el trabajo de ir al baño y el de la defecación

<sup>13</sup> INC "Ignacio Chávez". *Op. Cit.*, p. 14

<sup>14</sup> Smith Suddath, Doris. *Op. Cit.* 378

- c) Reposo psicológico: la tensión emocional produce vasoconstricción (incrementa la poscarga), eleva la presión arterial y acelera el corazón (incrementa el consumo de oxígeno) con el consiguiente aumento de la carga de trabajo
  - I. Promover la comodidad física
  - II. Evitar las situaciones que tienden a causar ansiedad y agitación
  - III. Ofrecer explicaciones cuidadosas y responder a las preguntas de los pacientes
  - IV. Si se está capacitado o si está disponible ofrecer apoyo psicológico y espiritual
  - V. De estar indicado por el personal médico ministra medicación ansiolítica
- 2. Evaluar con frecuencia si progresa la insuficiencia ventricular izquierda (retomar la vigilancia de los aspectos mencionados en la segunda parte de la valoración de enfermería para este tema).
  - a) Medir con frecuencia la T/A.
  - b) Observar si hay disminución de la presión sistólica. Vigilar si hay hipotensión inesperada repentina, que puede causar isquemia del miocardio y disminución del riego de los órganos vitales.
  - c) Observar si se alteran las pulsaciones fuertes y débiles (pulso alternante)
  - d) Notar si hay disminución de la perfusión tisular (PAM) adjuntada a datos de bajo gasto cardiaco (aumento de la FC, bajo gasto urinario, disnea, hipotensión, cambios en el estado mental, etc.)
  - e) Evaluar si existe aumento de la PCP y PAP y/o caída del gasto cardiaco si está disponible este tipo de monitorización (catéter de flotación/Swan Ganz).
  - f) De no estar disponible la monitorización invasiva para el cálculo del gasto cardiaco, tomar muestras para gasometría venosa (muestra de catéter central) y arterial y proporcionar la información necesaria al médico para el cálculo del gasto cardiaco por el método de Fick). Registrar los valores encontrados
  - g) Notificar al médico a cargo
- 3. Auscultar los ruidos cardiacos cada cuatro horas
  - a) Observar si hay galope S<sub>3</sub> o S<sub>4</sub> (el galope S<sub>3</sub> es un indicio importante de ICC)
  - b) Vigilar la presencia de latidos ventriculares prematuros
- 4. Observar si hay signos o síntomas de reducción del riego de tejidos periféricos: piel fría, palidez facial, llenado capilar defectuoso en los lechos ungueales
- 5. Empezar farmacoterapia indicado o realizar las modificaciones necesarias según el estado hemodinámico
- 6. Vigilar la respuesta clínica y hemodinámica del paciente, alivio de los síntomas (disminución de la disnea, la ortopnea y los estertores, alivio del edema periférico, conservación del estado mental)

**Diagnóstico de enfermería 2:** Deterioro del intercambio gaseoso relacionado con el edema alveolar ocasionado por la elevación de las presiones ventriculares y flujo sanguíneo retrógrado

**Objetivo:** Mejorar la ventilación pulmonar y el intercambio gaseoso a nivel alveolar, sanguíneo y tisular

- 1. Elevar la cabecera de la cama 20 a 30 cm/colocar en posición semifowler de ser posible mientras lo tolere el paciente; se reduce el retorno venoso al corazón y pulmones; se

alivia la congestión pulmonar, mejora la capacidad de distensión pulmonar y se reduce el esfuerzo respiratorio

- a) Sostener los antebrazos con almohadas: para eliminar la tracción que ejerce por su peso sobre los músculos del hombro
2. Ministrar oxígeno suplementario por los medios indicados con la finalidad de aumentar la  $PaO_2$  (presión parcial del oxígeno arterial) y la  $SaO_2$  (saturación arterial de oxígeno) y con ello la disponibilidad de oxígeno tisular. Entre los medios disponibles según el grado de insuficiencia respiratoria se encuentran (ver sección de modalidades de administración de oxígeno suplementario):
  - c) Sonda binasal de oxígeno
  - d) Sistema puritan (humidificador)
  - e) Mascarilla facial con bolsa reservorio
  - f) Ventilación mecánica asistida
3. Auscultar los campos pulmonares cada cuatro horas para descubrir estertores y sibilancias en campos y bases pulmonares (el líquido se acumula en zonas afectadas por la gravedad)
4. Observar si hay aumento de la frecuencia respiratoria (podría indicar disminución del pH arterial).
5. Tomar muestras para gasometría arterial según indicación médica y valorar el grado de hipoxia sanguínea, la excreción de  $CO_2$  y el equilibrio ácido básico (ver capítulo de toma de muestra para gasometría e interpretación del gases arteriales)
6. Cambiar la posición del paciente cada dos horas (o estimular al paciente a cambiar de posición con frecuencia): para ayudar a prevenir la atelectasia y neumonía
7. Proporcionar fisioterapia respiratoria (palmo y puño percusión) en las áreas con mayor hipoventilación y fomentar ejercicios de expectoración continua para eliminar el líquido acumulado en el espacio alveolar (genera mayor cantidad de secreciones) con el objetivo de mejorar el manejo de secreciones
8. Estimular ejercicios de respiración profunda cada 1 a 2 horas y fomentar el uso de espirómetros de estímulo. Previene la atelectasia.
9. Empezar farmacoterapia con diurético, inotrópicos y broncodilatadores si están indicados
10. Ofrecer alimentación reducida y frecuente: para evitar llenado gástrico excesivo y distensión abdominal, con subsecuente elevación del diafragma que causa disminución de la capacidad pulmonar

**Diagnóstico de enfermería 3: Exceso de líquido corporal relacionado con retención de sodio y agua**

**Objetivo:** reducción de líquido corporal excesivo

1. Administrar el diurético prescrito (agente que aumenta el flujo urinario)
2. El tipo y la dosis del diurético administrado depende del grado de insuficiencia cardíaca y del estado de la función renal
3. Conservar la cuantificación y el registro estricto de todos los ingresos y egresos. Los pacientes pueden perder grandes volúmenes de líquido después de una dosis de diurético

4. Pesar diariamente al paciente para establecer si se controla el edema; la pérdida de peso no debe exceder de 0.45 a 0.90 Kg/día.
5. Si presenta edema generalizado y/o complicaciones como ascitis, medir diariamente el perímetro abdominal
6. Fomentar el uso de vendaje de miembros inferiores o medias compresivas, para reducir el edema en las extremidades inferiores
7. Vigilar si hay debilidad, malestar, calambres musculares: la terapéutica con diuréticos puede producir hipovolemia y depleción de electrolitos, en especial hipopotasemia. La hipopotasemia suele causar debilidad de las contracciones y mayor susceptibilidad a la aparición de arritmias, especialmente con la administración concomitante de digitálicos.
8. Administrar con precaución y vigilancia médica las dosis de diurético si las cifras de presión arterial son menores de 100/60 mm Hg
9. Tomar muestras sanguíneas para vigilancia de potasio, sodio, cloro, glucosa, urea y creatinina sérica según se ordenen
10. Administrar cargas de potasio intravenoso o reposición del mismo por vía oral según se prescriba de acuerdo con los valores de potasio sérico
11. Estar pendiente de todos los problemas relacionados con la administración de diuréticos que incluyan trastornos de hiperuricemia, depleción de volumen e hiponatremia, depleción de magnesio e hiperglucemia.
12. Informar al personal médico las respuestas del paciente ante la terapéutica diurética (cantidad de egresos, trastornos electrolíticos, hipotensión, etc.). En pacientes de avanzada edad, buscar en la región inferior de la sínfisis del pubis la presencia de globo vesical antes de informar al médico la necesidad de ajustar las dosis de diuréticos para un mejor resultado. Si no existe control de esfínteres por parte del paciente instalar un sonda foley (cateterismo vesical) para un control exacto de la diuresis.
13. Fomentar la movilización continua y cambios de posición (al menos cada 2 horas) en los pacientes con edema severo para prevenir el desarrollo de úlceras por decúbito.
14. Observar si hay complicaciones por el reposo en cama: úlceras por decúbito (el riego sanguíneo defectuoso y el edema aumentan la susceptibilidad a este trastorno), flebotrombosis o embolia pulmonar
15. Estar alerta al dolor del cuadrante superior derecho del abdomen, apetito defectuoso, náusea y distensión abdominal (pueden indicar plétora hepática y vical).
16. Vigilar la alimentación del paciente. Tal vez se limite el sodio, para prevenir, control o eliminar el edema; tal vez se limiten también las calorías

**Diagnóstico de enfermería 4: Intolerancia a la actividad relacionada con desequilibrio entre el abasto y la demanda de oxígeno a los tejidos**

**Objetivo.** Equilibrar el suministro y la demanda de oxígeno para mejorar la tolerancia a las actividades físicas

1. Aumentar gradualmente las actividades del paciente. Modificar las actividades del paciente para conservarse dentro de los límites de reserva cardíaca
  - a) Ayudar al paciente en las actividades de autocuidado temprano en la mañana (la fatiga aparece a medida que progresa el día).
  - b) Estar alerta del dolor torácico o esquelético durante las actividades o después de estas

2. Observar el pulso, síntomas y reacción conductual al aumentar la actividad
  - a) Vigilar la frecuencia cardíaca durante las actividades de cuidado de si mismo
  - b) Permitir que la frecuencia cardíaca disminuya al grado anterior a la actividad antes de iniciar una nueva actividad
    - I. Observar el tiempo transcurrido entre la suspensión de la actividad y la disminución de la FC(el volumen sistólico reducido causa un aumento inmediato de la FC)
    - II. Registra el tiempo transcurrido y revisar el plan de cuidados según sea apropiado(el aumento progresivo del tiempo transcurrido puede ser indicio de incremento de la insuficiencia ventricular izquierda)
3. Aliviar la ansiedad nocturna y permitir el reposo y el sueño: los pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva tienden a estar intranquilos de noche a causa de la hipoxia cerebral y retención adicional de nitrógeno
4. Brindar la sedación apropiada: para aliviar el insomnio y la intranquilidad.

### III. ATENCIÓN DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON EDEMA PULMONAR AGUDO

Este trastorno es muy común en pacientes que han desarrollado algunas otras afecciones cardíacas tales con insuficiencia ventricular izquierda secundaria a IAM extenso, valvulopatías críticas (estenosis y/o insuficiencias mitral y/o aórticas), etc, en ellos la disminución de las fracciones de expulsión (y por tanto del gasto cardíaco), así como la obstrucción al flujo anterógrado y el consiguiente desarrollo de flujo retrógrado son la causa principal. Se trata de una entidad muy peligrosa que pone en grave riesgo la vida de cualquier paciente, pudiendo este, si la situación lo amerita necesitar apoyo mecánico ventilatorio. El paciente suele llegar a los servicios de urgencias con una mecánica respiratoria muy deteriorada y datos de hipoxemia severa acompañada o no de una cardiopatía de base, o bien, este trastorno puede desarrollarse rápidamente en el paciente hospitalizado que no responde a la terapéutica convencional o también durante el posoperatorio inmediato y mediato de cirugía cardíaca. Nuestro trabajo será entonces entender la progresión de este trastorno y estar alerta ante su aparición para poder intervenir en conjunto con el personal médico de manera oportuna.

Definición de EPA:

Se conoce como **edema pulmonar agudo** a la acumulación de líquido en el intersticio pulmonar, alveolos, bronquios y bronquiolos secundaria a una excesiva filtración proveniente del espacio intravascular pulmonar hacia el espacio extravascular y los alveolos; en esta irregularidad, la capacidad de drenaje del sistema linfático es insuficiente y se crea un desequilibrio de las fuerzas hidrostáticas y oncóticas que rigen la tasa de filtración y resorción de una de una barrera semipermeable, en este caso de la membrana alveolo capilar<sup>13</sup>

#### INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA

**Diagnóstico de Enfermería 1:** Trastorno del intercambio gaseoso relacionado con acumulación excesiva de líquido en los pulmones.

**Objetivo:** mejora de la oxigenación arterial

1. Administrar oxígeno en concentraciones altas para aliviar hipoxia y disnea. Ministrar oxígeno suplementario por los medios indicados con la finalidad de aumentar la PaO<sub>2</sub> (presión parcial del oxígeno arterial) y la SaO<sub>2</sub> (saturación arterial de oxígeno) y con ello la disponibilidad de oxígeno tisular. Entre los medios disponibles según el grado de insuficiencia respiratoria se encuentran (ver sección de modalidades de administración de oxígenos suplementario):
  - a) Sonda binasal de oxígeno
  - b) Sistema puritan (humidificador)
  - c) Mascarilla facial con bolsa reservorio
  - d) Ventilación mecánica asistida

<sup>13</sup> INC "Ignacio Chávez" Op Cit p 25

2. Empezar medidas para reducir el retorno venoso al corazón. Colocar al paciente en posición erecta, con la cabeza y los hombros arriba, los pies y las piernas colgando hacia abajo: para favorecer el almacenamiento de sangre en las porciones del cuerpo dependientes de la gravedad. Implementar el uso de torniquetes rotatorios de estar indicados
3. Dar morfina IV en dosis intermitentes pequeñas tituladas según se indique.
  - a) La morfina no se administra si el edema pulmonar se debe a accidente cerebrovascular, o si ocurre en presencia de una enfermedad pulmonar crónica o de choque cardiogénico. Podría comprometer el sostenimiento de la presión arterial.
  - b) Vigilar si hay depresión respiratoria excesiva
  - c) Vigilar la presión arterial, ya que la morfina puede aumentar la hipotensión
  - d) Tener disponibles antagonistas de la morfina: **naloxona**
4. Administrar terapia diurética según indicación médica(Furosemida, Bumetamida, etc. IV en bolo o en infusión continua)
  - a) Instalar una sonda vesical permanente: se acumularán rápidamente grandes volúmenes de líquido y facilitará la vigilancia y cuantificación de diuresis
  - b) Vigilar si hay hipotensión arterial, aumento de la frecuencia cardíaca y disminución de la diuresis: indican que la circulación total no está tolerando la diuresis y puede haber hipovolemia
  - c) Vigilar los valores de electrolitos, ya que la pérdida de potasio puede ser importante. La hipopotasemia puede inducir arritmias ventriculares y la hiperpotasemia parada cardíaca
  - d) Vigilar si hay signos de obstrucción urinaria en varones con hiperplasia prostática
5. Administrar vasodilatadores si el enfermo no responde al tratamiento. Vigilar al paciente midiendo la PCP y el gasto cardíaco
6. Puede proporcionarse aminofilina IV si es necesario y/o otros broncodilatadores(ventolin(Salbutamol), atrovent, combivent, etc.) ministrados por medio de micronebulizadores
7. Administrar glucósido cardíacos(digital) e inotrópicos según lo solicite el médico
8. Dar fármacos adecuados para la hipertensión grave sostenida
9. Tomar muestras para gasometría arterial según indicación médica y valorar el grado de hipoxia sanguínea, la excreción de CO<sub>2</sub> y el equilibrio ácido básico(ver capítulo de toma de muestra para gasometría e interpretación del gases arteriales). Vigilar en el monitor continuamente la saturación arterial de oxígeno capilar.
10. En caso de encontrarse intubado el paciente y bajo ventilación mecánica asistida, aspirar secreciones por cánula orotraqueal según se necesite
11. Cambiar la posición del paciente cada dos horas(o estimular al paciente a cambiar de posición con frecuencia): para ayudar a prevenir la atelectasia y neumonía.
12. Proporcionar fisioterapia respiratoria(palmo y puño percusión) en la áreas con mayor hipoventilación y fomentar ejercicios de expectoración continua para eliminar el líquido acumulado en el espacio alveolar(genera mayor cantidad de secreciones) con el objetivo de mejorar el manejo de secreciones
13. Reducción de la ingesta de líquidos. Debe valorarse su tolerancia y el grado de eliminación de líquidos antes de permitir al paciente su ingesta. La restricción puede ir desde leve(1000 cc de líquidos totales por día) hasta restricción total según la evolución del paciente.
14. Control y cuantificación estricta de líquidos

15. Evaluar continuamente la reacción de paciente al tratamiento (evolución clínica). Reevaluar los campos pulmonares y el estado cardíaco y hemodinámico (ruidos cardíacos, FC, T/A, PVC, PAP, PCP, GC e IC.). Notificar al médico los cambios y emprender modificaciones a la terapia según sea necesario

**Diagnóstico de enfermería 2: Ansiedad relacionada con la sensación de asfixia y el temor a la muerte.**

1. Permanecer con el paciente y mostrarle una actitud amable: la presencia de otra persona es terapéutica, ya que la ansiedad aguda del enfermo puede intensificar la gravedad de su estado. (La vasoconstricción arterial disminuye a medida que se alivia la ansiedad)
2. Explicar en forma tranquila al paciente todos los tratamientos emprendidos y su motivo.
  - a) Dar explicaciones breves en relación con el objetivo de los tratamientos (esto es, "la morfina lo ayudará a relajarse y reducirá el trabajo respiratorio")
  - b) Explicar al paciente la importancia de usar la mascarilla de oxígeno. Asegurarle que la mascarilla no aumentará la sensación de sofocación
3. Informar cuidadosamente al paciente y la familia sobre los adelantos en la resolución del edema pulmonar. Explicaciones sencillas y no comprometedoras como: "en este momento la eliminación del líquido en los pulmones de... (nombre del paciente) ... está siendo cada vez mayor, y los niveles de oxígeno en su sangre están aumentando" disminuirán la inquietud de la familia.
4. Dar tiempo al paciente y al familia para que expresen sus inquietudes y temores.

#### IV. ATENCIÓN DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON CHÓQUE CARDIÓGENO

El choque cardiogénico es la complicación más grave que se puede presentar después de la insuficiencia cardíaca congestiva y el edema pulmonar agudo, en individuos con afección cardíaca de alto riesgo (IAM extenso, valvulopatías críticas, etc.). toda intervención anterior a este estado está destinada a prevenirlo, sin embargo cuando el daño a la masa muscular cardíaca o el compromiso de las fracciones de expulsión es muy grande es imposible detener su aparición. Se trata de una entidad que requiere de identificación y tratamiento inmediato y de la aplicación de todos los medios y recursos debido a su alto grado de mortalidad (50% o más). En enfermería debemos estar alertas ante cualquier signo de disminución grave del gasto cardíaco y preparados para cualquiera de las múltiples intervenciones terapéuticas (apoyo inotrópico máximo, uso de sustancias vasoactivas, cirugía de urgencias, cateterismo intervencionista, colocación de balón contrapulsación intraaórtico, etc.).

Definición de choque cardiogénico:

“El **choque cardiogénico** es un síndrome producido por la incapacidad del corazón para funcionar como bomba y mantener un gasto cardíaco (GC) adecuado que satisfaga las demandas metabólicas del organismo, esto supone un estado de insuficiencia circulatoria aguda con un **aporte de oxígeno (DO<sub>2</sub>)** deficitario e hipoperfusión tisular que ocasiona la disfunción orgánica progresiva y al final la muerte, a menos que se instituya una intervención terapéutica apropiada”<sup>16</sup>.

#### INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA

**Diagnóstico de enfermería I:** Gasto cardíaco disminuido relacionado con deterioro de la contractilidad a causa de daño extenso del músculo cardíaco y/o pérdida de la capacidad de bombeo ventricular.

**Objetivo:** Mejoramiento de la estabilidad hemodinámica e incremento del gasto cardíaco y perfusión tisular.

1. Establecer vigilancia ECG continua para detectar posibles arritmias, que aumentan el consumo de oxígeno miocárdico (MVO<sub>2</sub>). Ministrar terapia indicada con medicamento cronotrópico negativo (disminuyen la FC) según se ordene, o suprimir su uso si la FC se encuentra dentro de límites aceptables.
2. Instalar un acceso venoso central para instauración de la terapia inotrópica y vasoactiva (ver procedimiento de instalación de catéter central de inserción periférica).
3. Instalar una sonda de cateterismo vesical (sonda Foley) para medición y vigilancia continua del gasto urinario.
4. Instalar sonda nasogástrica para alimentación enteral.
5. De ser necesario preparar material para intubación endotraqueal y programar parámetros en el ventilador mecánico para inicio de asistencia respiratoria.

<sup>16</sup> *ibidem* p. 88

6. Reunir el material necesario para instalar las siguientes herramientas de monitorización hemodinámica: línea arterial, catéter de flotación (ver procedimiento de actividades de asistencia durante la instalación del catéter de Swan Ganz)
7. Vigilar continuamente los siguientes parámetros con catéter de flotación (Swan Ganz): PVC, PAP, PCP, GC. Esto con el objetivo de evaluar la eficacia terapéutica.
8. Calcular el índice cardiaco (IC: gasto cardiaco en relación con el tamaño corporal) y la resistencia vascular general (RVS: medición con la poscarga)
9. Titular (modificar el goteo intravenoso) cuidadosamente la farmacoterapia vasoactiva e inotrópica según la respuesta observada en los parámetros hemodinámicos obtenidos.
  - a) Por ejemplo si se ha obtenido una TA de 80/42 con una PAM de 54 mmHg, con la infusión continua de Noradrenalina IV a 6 ml/hr (ver diluciones habituales de fármacos vasoactivos en la página...), elevar la velocidad 2 ml más por hora cada 10 a 5 minutos hasta obtener la presión deseada.
  - b) Estar alerta sobre las respuestas adversas a la farmacoterapia; la dopamina puede causar aumentos en la FC; los vasodilatadores (NTG y nitroglicerato) pueden empeorar la hipotensión; la digoxina puede producir arritmias por toxicidad; los diuréticos pueden causar hiponatremia e hipopotasemia e hipovolemia.
  - c) Administrar terapia vasoactiva únicamente a través de un catéter central (puede producirse necrosis tisular periférica si se infiltran accesos IV periféricos, y la distribución periférica del fármaco se puede disminuir a causa de vasoconstricción).
10. Vigilar la presión arterial y presión arterial media con línea arterial (las presiones del manguito son difíciles de obtener y pueden ser imprecisas) cada 30 minutos, y cada 5 minutos durante la titulación activa de farmacoterapia vasoactiva
  11. Mantener la PAM por arriba de 60 mmHg (el flujo sanguíneo a través de los vasos coronarios es inadecuado con una PAM menor)
  12. Medir y registrar el gasto urinario cada hora con la sonda vesical a permanencia, y la ingestión líquida
  13. De ser posible obtener diariamente el peso corporal
  14. Evaluar continuamente para prevenir la aparición de ritmos que amenacen la vida (taquibradiarritmias ventriculares)
  15. Evaluar los electrolitos séricos para detectar posible hiponatremia e hipopotasemia
  16. Estar alerta en relación con la incidencia de dolor torácico (indica isquemia miocárdica). Obtener ECG de 12 derivaciones
  17. Notificar constantemente al médico los cambios en la estabilidad hemodinámica
  18. Anticipar el uso de terapéutica de contrapulsación (BCIA). Preparación física del área de inserción del introductor (rasurado, aseo de la piel).

**Diagnóstico de enfermería 2: Deterioro del intercambio de gases vinculado con congestión pulmonar ocasionada por elevación de la presión ventricular izquierda**

Objetivo: mejoramiento de la oxigenación sanguínea

1. Vigilar la frecuencia y ritmo de las respiraciones cada hora
2. Auscultar los campos pulmonares en busca de ruidos anormales (los estertores indican congestión pulmonar interna) cada hora. Notificar al médico
3. Monitorizar el porcentaje de saturación arterial de oxígeno capilar ( $\text{SaO}_2$ )

4. Administrar oxígeno suplementario según indicaciones(ver página...). mejora la presión arterial de oxígeno y disminuye la hipoxia tisular
5. En caso de encontrarse el paciente bajo asistencia mecánica ventilatoria, mantener la cánula orotraqueal y el árbol bronquial libre de secreciones(encontradas mediante auscultación) por medio de aspiración endotraqueal continua(utilizar sistemas cerrados de aspiración endotraqueal para disminuir el riesgo de infecciones). Con estas intervenciones se espera mejorar el intercambio gaseoso alveolocapilar.
6. Tomar muestras para gasometría arterial según se ordene e interpretar el estado ácido-básico y la PaO<sub>2</sub>. Notificar al médico
7. Modificar los parámetros en el ventilador mecánico según ordenes médicas y resultados gasométricos
8. Elevar la cabecera de la cama según se tolere de 20 a 30 grados(puede empeorar la hipotensión), para facilitar la expansión pulmonar.
9. Cambiar frecuentemente de posición al paciente para promover la ventilación y mantener la integridad de la piel

**Diagnóstico de enfermería 3: Ansiedad relacionada con el ambiente de cuidados intensivos y la amenaza de muerte**

**Objetivo:** alivio de la ansiedad

1. Explicar el equipo y fundamento de la terapéutica a los pacientes y sus familiares: el aumento en el conocimiento ayuda a aliviar el dolor y la ansiedad.
2. Estimular al paciente y familiares a que expresen verbalmente sus temores referentes al pronóstico y el diagnóstico
3. Explicar las sensaciones que experimentará con anterioridad a los procedimientos, y las medidas regulares de atención de disminución de las molestias
4. Ofrecer seguridades y estímulo
5. Proporcionar periodos de sueño y reposo interrumpidos
6. Ministran terapéutica ansiolítica indicada o sedación continua según ordenes médicas
7. Asistir al paciente a mantener tanto control como sea posible sobre el ambiente y los cuidados
  - a) Desarrollar con él un programa para las medidas regulares de los cuidados y los periodos de reposo
  - b) Asegurar que el paciente pueda ver un calendario y reloj.

## V. ATENCIÓN DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON ARRITMIAS

### INTRODUCCIÓN A LAS ARRITMIAS<sup>17</sup>

Son comunes las anomalías en el ritmo cardíaco y la conducción. Pueden ser descubiertas en forma subjetiva por el paciente (síntomas de bajo gasto cardíaco) o durante la exploración física (pulsos y ruidos cardíacos irregulares) o bien pueden pasar desapercibidas.

En cualquiera de estos casos, el diagnóstico de la naturaleza exacta de los trastornos del ritmo depende casi siempre del electrocardiograma. Un enfoque racional para realizar el análisis electrocardiográfico del ritmo cardíaco requiere:

- 1) Conocimiento de la fisiología de la formación y conducción del impulso cardíaco
- 2) Selección y longitud apropiadas de las derivaciones que se van a estudiar
- 3) Un sistema de análisis organizado

Para el caso de este manual, no es el objetivo principal el análisis y determinación estricto del tipo de arritmia encontrada en cada paciente, puesto que esto por sí mismo es una especialidad de las ciencias de la salud y requiere de un estudio más a fondo. Sin embargo si se darán las pautas generales para la identificación temprana del tipo de ritmo cardíaco que ponen en riesgo la vida de nuestros pacientes por disminución del gasto cardíaco (Ver sección III de este manual).

Las arritmias se pueden clasificar de varias formas la mayoría de los autores lo hace tomando en cuenta el lugar donde se origina el trastorno del ritmo o conducción. En este manual se presentarán las intervenciones de enfermería tomando en cuenta esta misma directriz, puesto que las intervenciones son específicas para cada tipo de arritmias según el efecto que estas ejerzan sobre el gasto cardíaco, la estabilidad hemodinámica y la tolerancia del paciente a la actividad.

### ARRITMIAS SUPRAVENTRICULARES

Las **arritmias supraventriculares**<sup>18</sup> son trastornos del ritmo que se originan por encima de los ventrículos. Pueden consistir en latidos ectópicos aislados o ritmos sostenidos que nacen del nodo sinusal, la aurícula o la unión AV. Aunque suelen ser menos fatales que sus equivalentes ventriculares, los trastornos del ritmo Supraventricular pueden originar extrasístoles frecuentes o excesivos cambios de la frecuencia, con efectos clínicos perjudiciales (p. ej. disminución grave del gasto cardíaco en el caso de fibrilación auricular con conducción ventricular rápida).

<sup>17</sup> Mark E. SILVERMAN. Manual clínico de electrocardiografía. Ed. McGraw-Hill México. 1999 pp. 265 a 269

<sup>18</sup> SMELTZER, Suzanne C.; Bare, Brenda G. Enfermería médico quirúrgica de Brunner y Suddarth. Ed. Interamericana Mc Graw-Hill. 9a. Edición, México 1995. p. 520

## **CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON ARRITMIA SUPRAVENTRICULAR**

Las actividades de vigilancia o prevención primaria en este tipo de pacientes son las siguientes:

- a) Determinar y registrar el ritmo original de cada paciente al momento de su hospitalización(usar la guía de valoración del ritmo de la sección III y comparar con los criterios para el diagnóstico de arritmia dentro del mismo capítulo)
- b) Identificar los factores de riesgo que predisponen a cada paciente a sufrir cambios del ritmo(p. ej. cardiopatía isquémica, estenosis mitral, pericarditis, miocardiopatías, etc.)
- c) Valorar el ritmo monitorizado de los pacientes con alto riesgo de presentar arritmias al menos 2 veces por turno. **Estar al tanto de cambios repentinos en la frecuencia cardiaca.** Se valora el ECG monitorizado con relación a la presencia de arritmia con alteraciones de la FC, arritmias de escape, y bloqueos cardiacos.
- d) Cuando esta se produzcan, **valorar si las alteraciones de la frecuencia cardiaca producen descenso sintomático del gasto cardiaco**
- e) Determinar si la alteración al gasto cardiaco está determinada por una frecuencia rápida(que disminuye el tiempo de llenado diastólico y el volumen sistólico) o lenta(que entelatece la capacidad del corazón para expulsar la cantidad de sangre necesaria para el sostenimiento orgánico)
- f) Valorar constantemente la frecuencia cardiaca apical, el volumen del pulso, la perfusión periférica, el color y la temperatura de la piel, la presencia de distensión venosa yugular, la diuresis y los cambios del estado mental.
- g) Preguntar al paciente si presenta o ha presentado episodios de inestabilidad, desvanecimiento o fatiga
- h) ¿Experimenta disnea el paciente?. Observar el patrón respiratorio y auscultar los campos pulmonares en busca de estertores de aparición reciente.
- i) ¿Experimenta dolor el paciente?
- j) Revisar las indicaciones médicas de cada paciente para determinar el uso de fármacos que incrementan el riesgo de arritmias(p. ej. digoxina, betabloqueadores, antiarrítmicos, etc.)

### **Diagnósticos de enfermería**

Los diagnósticos de enfermería aplicables al paciente con arritmia supraventricular son:

1. Riesgo de intolerancia a la actividad relacionada con alteraciones de la frecuencia cardiaca(demasiado rápida o demasiado lenta) y disminución del volumen sistólico.
2. Riesgo de alteración de la perfusión tisular periférica relacionado con taquicardia o complicaciones embólicas
3. Riesgo de disminución del gasto cardiaco relacionada con alteraciones de la frecuencia cardiaca y pérdida de la contracción auricular

### Intervenciones de enfermería

Ante cualquier cambio brusco de la frecuencia cardiaca, pulso o ritmo cardiaco, las primeras intervenciones son:

1. Determinar la frecuencia cardiaca auscultable y la tolerancia física del paciente al nuevo ritmo.
2. Detectar cambios en el estado mental y la medir la tensión arterial. Identificar la presencia de disnea y estertores en los campos pulmonares
3. Asegurar la oxigenación tisular máxima mediante suplementos de oxígeno: uso de puntas nasales con oxígeno a 3 lt/min.
4. Tomar un ECG de 12 derivaciones
5. Monitorización continua al paciente con cambios del ritmo
6. Notificar al médico los cambios
7. Mantener cerca de la unidad del paciente el Carro de Paro con el equipo para desfibrilación y resucitación cardiopulmonar
8. Asegurar la permeabilidad de un acceso venoso periférico
9. Administrar fármacos antiaritmicos vía oral cuando el personal médico así lo determine
10. En caso de que el personal médico determine una alteración seria del gasto cardiaco, y tras la indicación verbal, preparar y ministrar los fármacos antiaritmicos de urgencia(con mayor frecuencia en bolo por vía intravenosa y/o en infusión continua: **digoxina, amiodarona, propafenona**, etc.)
11. Observar y registrar los cambios detectados al monitor tras la ministración de la terapia antiaritmica
12. Participar en procedimientos de cardioversión o desfibrilación en caso necesario(ver procedimientos en la pag. )
13. De no ceder ante el tratamiento convencional, preparar al paciente para su traslado a la sala de fluoroscopia o cateterismo cardiaco para instalación de marcapaso temporal.

Después de la resolución de la crisis, las actividades secundarias son las siguientes:

- Investigar y continuar con el tratamiento de las posibles causas de la arritmia: infarto de la pared inferior del corazón(que se asocian con bradicardia sinusal y ritmo de escape), infarto de pared anterior(que se asocia con taquicardia sinusal), insuficiencia cardiaca, dolor, ansiedad, fiebre que se asocian con frecuencias rápidas.
- Controlar niveles de electrolitos sérico y corregir trastornos electroliticos(p. ej. uso de suplementos de potasio)
- Prestar soporte a la función miocárdica a través de intervenciones de enfermería diseñadas para disminuir el trabajo miocárdico. Las actividades de cuidado físico se distribuyen para minimizar la demanda de oxígeno del miocardio y no exigir al paciente trabajo físico excesivo sin periodos de reposo suficiente
- Proporcionar un medio ambiente tranquilo sin estrés

- Tomar diariamente un ECG de 12 derivaciones posterior al inicio de la terapia antidisrítica para valorar e identificar posibles cambios en la actividad eléctrica del corazón

## ARRITMIAS VENTRICULARES<sup>19</sup>

Las arritmias ventriculares son trastornos del ritmo originados en el interior de los ventrículos. Al igual que sus equivalentes supraventriculares, las arritmias ventriculares pueden incluir latidos ectópicos aislados, paroxismos de ectopia o ritmos sostenidos.

Las arritmias ventriculares se deben a alteraciones en la automaticidad, la conducción o ambas, y son más peligrosas o significativas que casi todas las arritmias supraventriculares.

El clínico debe examinar la derivación V<sub>1</sub> (o la variante MCL<sub>1</sub>) cuando valora el ECG, ya que proporciona mejor información.

### Pautas para el tratamiento de pacientes con arritmias ventriculares

Las decisiones sobre cuando y como tratar la taquicardia ventricular dependerán también del contexto clínico y la tolerancia del paciente a la arritmia.

1. La valoración inicial debe centrarse en: **¿la taquicardia ventricular produce pulso?**
2. **Cuando falta el pulso**, la taquicardia ventricular debe tratarse como fibrilación ventricular:
  - 2.1 RCP básica
  - 2.2 Desfibrilación cardiaca
  - 2.3 Establecimiento de un acceso intravenoso (preferentemente central)
  - 2.4 Soporte farmacológico (adrenalina, lidocaína, soporte inotrópico y vasopresor, atropina)
  - 2.5 Intubación endotraqueal y ventilación mecánica.
3. **Si existe pulso**, se procederá a una nueva valoración para determinar la estabilidad hemodinámica en presencia de frecuencia rápida.
  - 3.1 Si el paciente permanece **estable** (conciente, sin dolor, normotenso), la administración de oxígeno y la inserción de una línea IV pueden acompañarse del tratamiento antidisrítico (bolos e infusiones IV) para deprimir el foco ectópico. La **lidocaína** es el fármaco de elección.
  - 3.2 Si la taquicardia ventricular persiste a pesar de la terapia farmacológica en un paciente estable está indicada la **cardioversión** (descarga eléctrica sincronizada) con baja energía (p. ej. 100 Joules para empezar) tras la **sedación adecuada**.
  - 3.3 Si el paciente aún con pulso permanece **inestable** (hipotensión, dolor, insuficiencia cardiaca congestiva, pérdida de la conciencia), la **desfibrilación** (descarga eléctrica no sincronizada) es la medida inicial más apropiada.

<sup>19</sup> SMELTZER, Suzanne. C.; Bare, Brenda G. *Op. Cit.* p. 528

## CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON ARRITMIA VENTRICULAR<sup>20</sup>

Los cuidados necesarios para la atención clínica de pacientes con arritmias ventriculares estarán enfocados en primer lugar a la determinación del riesgo inmediato que acarrea el nuevo ritmo, si este conduce a una caída severa de la presión arterial o a la falta completa del pulso, la intervenciones deberán basarse en primer lugar en los principios de la RCP básica alertando al personal médico y a todo el personal de enfermería posible, puesto que trastorno que degeneran en asistolia ventricular representan una intervención de urgencia que necesita del trabajo en equipo de la mayor cantidad de individuos que sea posible.

Aún cuando el paciente pueda mantenerse “aparentemente estable”(T/A dentro de rangos aceptables, con pulso tangible y sin datos de dolor anginoso o congestión pulmonar) , la intervenciones que reviertan el nuevo ritmo no deben demoran más allá de la valoración del estado hemodinámico del paciente, la instauración de monitorización continua y la instalación de un acceso IV.

### Actividades de vigilancia

1. El personal de enfermería valora al paciente para determinar si las alteraciones de la frecuencia y el ritmo del corazón están produciendo una caída sintomática del gasto cardíaco.
  - a) El sujeto con extrasístoles ventriculares puede presentar síntomas o no dependiendo de la frecuencia de éstas y sus efectos hemodinámicos.
  - b) El paciente con fibrilación ventricular o asistolia ventricular presentará parada cardíaca, sin pulso, presión arterial ni respiración
  - c) El paciente con taquicardia ventricular y pulso puede mostrar síntomas o no. En caso de presentarlos estos serán: hipotensión, desvanecimiento y tal vez dolor anginoso. La perfusión periférica es pobre y el paciente se desvanece por lo general antes de 1 minuto.
2. Se debe valorar la presencia de hipotensión, alteración del sensorio y congestión pulmonar, así como posibles quejas de dolor torácico, falta de latidos o palpitaciones.
3. Investigar las posibles causas de la arritmia: ¿Experimenta hipoxia el paciente?, Isquemia miocárdica, trastorno electrolíticos, ¿cuales son los últimos niveles de potasio sérico?, ¿está sometido el paciente a tratamiento con digitálicos?, ¿se ha sometido el paciente a procedimientos invasivos(cateterismo cardíaco, inserción de un catéter marcapaso transvenoso o un catéter arterial pulmonar dirigido por el flujo)?, etc.
4. Valorar todos los indicios electrocardiográficos de reversión eléctrica o aparición de nuevos ritmos más peligrosos.

---

<sup>20</sup> *Ibidem.* pp. 532-533.

### Diagnósticos de enfermería

- a) Riesgo de intolerancia a la actividad relacionada con taquicardia y disminución del gasto cardíaco
- b) Riesgo de alteración de la perfusión cerebral y periférica relacionada con la disminución del gasto cardíaco
- c) Riesgo de disminución del gasto cardíaco relacionado con la disminución del tiempo de llenado diastólico y el volumen sistólico
- d) Riesgo de lesión relacionado con episodios sincopales y con los efectos secundarios de los agentes farmacológicos.

### Intervenciones de Enfermería

El plan general a seguir será el siguiente, con variación de las intervenciones según las prioridades del A, B, C y D de la Reanimación Cardiopulmonar intrahospitalaria (Ver procedimiento en sección III) y la disponibilidad de personal en el servicio, esto ante la identificación franca de cualquier arritmia ventricular:

1. Evaluar la presencia de pulso y verificar la reactividad (estado de conciencia) del paciente
  - a) **Paciente con pulso:** Accionar los sistemas de notificación de emergencia médica y/o notificar al demás personal de la presencia del nuevo ritmo. Notificar al personal médico
  - b) **Paciente sin pulso:** Accionar los sistemas de notificación de emergencia médica y notificar al demás personal de enfermería lo más rápido posible sin dejar solo al paciente
2. Colocar dispositivos de aporte suplementario de Oxígeno disponibles (puntas nasales, mascarilla facial con reservorio, sistemas Puritan, etc.). En la práctica, todo paciente cardiopata debe disponer de implementos para administración de oxígeno en su unidad. Asegurarse de que los humidificadores, flúómetros y la toma de oxígeno funcionen correctamente. En caso de contar con ventilación mecánica asistida asegurarse de el ventilador trabaje adecuadamente y los circuitos de distribución de aire estén conectados adecuadamente a la cánula endotraqueal.
3. Según la situación clínica:
  - a) **Paciente con pulso (estable):** I) Evaluar la tensión arterial, II) Auscultar campos pulmonares en busca de congestión (estertores, sibilancias, disminución de los ruidos ventilatorios) y III) **MONITORIZAR AL PACIENTE.**
  - b) **Paciente sin pulso:** **INICIAR RCP BÁSICA y MONITORIZAR AL PACIENTE**
4. Acercar el carro de paro y el desfibrilador a la unidad del paciente
5. Asegurar la permeabilidad de un acceso intravenoso
6. Participar en los procedimientos de cardioversión y/o desfibrilación
7. Vigilar e identificar cambios en el ritmo cardíaco
8. Administrar medicamentos apropiados previa indicación médica en bolo y/o infusiones intravenosas
9. Registrar todos los eventos en el monitor

10. Tener a la mano un ventilador mecánico funcional. De ser necesario conectarlo a tomas de corriente y de oxígeno, participar en el procedimiento de Intubación endotraqueal y programar el monitor con los parámetros (volumen corriente, frecuencia respiratoria, PEEP, flujo, modalidad, FiO<sub>2</sub>, etc) indicados, conectar los circuitos de distribución de aire al ventilador y a la cánula endotraqueal.
11. Iniciar la ventilación mecánica según indicaciones
12. Tomar muestras para gasometría arterial y determinar el estado ácido base
13. Administrar bicarbonato de sodio según indicaciones
14. Preparar al paciente para procedimientos terapéuticos de urgencia, colocación de marcapasos artificial endovenosos, cateterismo cardíaco, etc.

#### Recomendaciones generales

- El paciente será evaluado con respecto a la estabilidad hemodinámico y a la disminución de la ectopia ventricular, y las intervenciones de urgencia solo se detendrán hasta que se haya logrado la primera.
- Una documentación exacta de los sucesos adquiere más significado cuando existe una arritmia ventricular
- Es útil documentar una tira de ritmo, sobretodo si muestra alguna arritmia nueva o el comienzo de alguna alteración del ritmo con peligro para la vida del paciente.
- Desde los puntos de vista clínico y legal, también es importante documentar la notificación al médico y el cumplimiento de las órdenes subsiguientes.

#### BLOQUEOS AURICULOVENTRICULARES

Los **bloqueos auriculoventriculares (BAV)** son trastornos de la conducción del impulso entre la aurículas y los ventrículos; la diferencia entre estos y la arritmias supraventriculares y ventriculares, es que en estos últimos existe un trastorno en la generación d los impulsos despolarizantes, y en los BAV, el trastorno radica en la conducción de los impulsos a través del sistema de conducción. *La depresión de la transmisión del impulso da lugar a ritmos cardiacos que reflejan la conducción prolongada, intermitente o ausente.*<sup>21</sup>

Los bloqueos auriculoventriculares se describen de acuerdo con:

1. Su localización dentro del sistema de conducción eléctrico
2. Su comportamiento (grado de bloqueo)

La sintomatología asociada con los bloqueos auriculoventriculares es variable. Guarda relación sobretodo con la frecuencia cardiaca global y con el gasto cardiaco resultante, las **frecuencias cardiacas lentas** son las responsables de las alteraciones primarias. El tratamiento va dirigido a:

1. Aumentar la conducción desde la aurículas a los ventrículos, o al no ser posible a:
2. Proporcionar soporte a la frecuencia ventricular mediante **sistemas marcapasos**

---

<sup>21</sup> *Idem.* 533

## INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA A PACIENTES CON BLOQUEO AV

### Actividades de vigilancia

- Se valora al paciente para determinar si las alteraciones de la frecuencia producidas por pérdida de latidos o marcapaso de escape están causando un descenso del gasto cardíaco con síntomas.
- El BAV de tercer grado se asocia con frecuencia lenta y pérdida de la contribución auricular al gasto cardíaco
- Se valoran la **frecuencia cardíaca**, la **presión arterial**, el **volumen del pulso**, el **color y la temperatura de la piel** y el **estado mental**.
- El marcapaso puede ser necesario si el paciente presenta **debilidad**, **vértigos**, **máreo** o **dolor**, o si se han producido **episodios sincopales**.
- Se determina la causa del trastorno de la conducción.
- Se contesta a la pregunta: ¿Está recibiendo el paciente fármacos que deprimen la conducción a través del nodo AV(p. ej. Digital y/o betabloqueadores)?

### Recomendaciones generales

- Se tendrá preparado el equipo de urgencia y los fármacos necesarios para hacerle frente a una frecuencia críticamente baja que requiera intervención urgente.
- El equipo deberá incluir los dispositivos necesarios para establecer un marcapaso cardíaco de urgencia: **1) introductor venoso**, **2) electrodo transvenoso de marcapaso**, **3) fuente externa de poder** y **4) baterías para la fuente externa**.
- También se dispondrá de un **cardioversor** con capacidad de marcapaso transcutáneo
- Disponer de un **acceso IV permeable** para la rápida administración de fármacos en forma de bolo o infusiones continuas.
- Se tendrán preparadas **bombas de infusión** para la administración controlada de fármacos potentes(dopamina, noradrenalina/Arterenol, etc) , como medidas de apoyo para la frecuencia cardíaca.
- El personal de enfermería debe estar preparado para iniciar la RCP si se produce asistolia ventricular. Los bloqueos AV de segundo grado de tipo Mobitz II y el BAV de tercer grado pueden progresar a la asistolia sin aviso
- Controlar el ECG con respecto a la progresión del bloqueo y estar preparado para intervenir en caso de ser necesario. Se inspecciona con cuidado el intervalo PR para detectar cualquier evidencia de empeoramiento de la conducción AV; se presta especial atención a la relación entre las ondas P y complejos QRS.
- Se mantendrá informado al médico sobre las tendencias en la conducción AV
- El personal de enfermería debe estar preparado para iniciar tratamiento con fármacos de apoyo de la frecuencia y ayudar a insertar tratamiento con fármacos de apoyo de la frecuencia y ayudar a insertar un marcapaso en caso necesario.

### Intervenciones específicas

Las siguientes intervenciones como en el caso de las mencionadas para la atención de las arritmias ventriculares serán ejecutadas según las prioridades derivadas del estado clínico

del paciente, al presentar el individuo datos francos de bajo gasto cardíaco, no nos detendremos en la valoración de trastornos específicos, sino que hemos de enfocarnos en el soporte necesario a la frecuencia cardíaca para mejorar rápidamente el estado hemodinámico, sin olvidar que se tratará de intervenciones en conjunto con el mayor número posible del personal médico y de enfermería.

1. Identificar el tipo de bloqueo
2. Determinar la Frecuencia cardíaca Global
3. Identificar la presencia de datos de bajo gasto cardíaco (hipotensión, disminución de la presión del pulso, desvanecimiento, datos de congestión pulmonar, disnea, etc.)
4. Acercar a la unidad del paciente el equipo de resucitación (carro de paro) y el equipo de cardioversión/desfibrilación
5. Administrar oxígeno suplementario por los medios disponibles
6. Asegurar un acceso intravenoso permeable
7. De no tolerar la frecuencia el paciente, recolectar el material necesario y asistir al médico en la colocación de un marcapaso transvenoso de urgencia
8. Seguir indicaciones médicas y administrar medicamentos según estas
9. Continuar con la vigilancia del ritmo, la captura y el funcionamiento del marcapasos temporal y la posible aparición de otros trastornos del ritmo potencialmente más letales
10. Si el paciente requiere de marcapasos permanente, preparar al paciente para cateterismo cardíaco

## VI. ATENCIÓN DE ENFERMERÍA A LOS PACIENTES SOMETIDOS A CATETERISMO CARDIACO

El cateterismo cardíaco es una de las más recientes herramientas clínicas utilizadas para el diagnóstico y el tratamiento de una amplia variedad de trastornos cardíacos. Se basa en el estudio de las estructuras cardiovasculares por medio de la introducción de una amplia variedad de catéteres de exploración a partir de los grandes vasos (p. ej. arterias y venas femorales, braquiales, subclavias, etc.) hacia estas estructuras, combinándolo con técnicas de radioimagen (uso de medios de contraste) y equipo de monitorización cardíaca.

### Generalidades<sup>22</sup>

La sala de cateterismo cardíaco deberá estar dotada de:

- Equipo radiológico de alta definición capaz de dar diferentes proyecciones (anteroposteriores, oblicuas y angulaciones craneal y caudal) y obtener imágenes con técnicas de substracción digital
- Equipo para monitorización electrocardiográfica
- Equipo para registro de presiones encontradas en las diversas estructuras estudiadas
- Equipo para inyección de medio de contraste radiológico a velocidad y presión programables
- Equipo para reanimación de urgencia y desfibrilador, ventiladores mecánicos funcionales y demás equipo para atención de complicaciones

El tipo de estudio a realizar se puede diferenciar de varias formas:

- **Cateterismo izquierdo:** cuando se hace a través de un arteria por ir el catéter en dirección del ventrículo izquierdo
- **Cateterismo derecho:** si es por vena se le llama cateterismo derecho por dirigirse al ventrículo derecho
- **Cateterismo izquierdo/derecho:** utiliza ambas vías (arterial y venosa) para dirigir el(los) catéter(es) hacia las cámaras de ambos lados del corazón
- **Cateterismo transeptal:** a las cavidades izquierdas se puede llegar con el cateterismo derecho si existe foramen oval permeables o bien perforando con una aguja especial el septum interauricular.

El catéter puede ser introducido al sistema vascular de dos formas: 1) **dissección del vaso** o 2) por **punción percutánea** (técnica de Seldinger). En el neonato se puede utilizar la vena umbilical.

Los vasos más utilizados para el cateterismo cardíaco son:

- Arteria y vena humeral: 2 cm por arriba del pliegue de codo
- Arteria y vena Femoral: con acceso a nivel inguinal

<sup>22</sup> GUADALAJARA Boo, José F. Cardiología. Méndez editores, México 1996. pp. 262-264

- En caso de que las anteriores dos vías no sean accesibles, también se pueden usar los siguientes accesos: yugular, subclavia, axilar o radial.

De acuerdo con los propósitos del procedimiento se cuenta con una gran gama de catéteres que difieren en su grosor, longitud y materiales de composición. El extremo que llega a las cavidades, conocido como distal, también puede ser diferente en su forma, número de agujeros distales y aditamentos entre los cuales se pueden encontrar:

- Electrodo de marcapasos,
- Globo para dirigir con la corriente sanguínea al catéter,
- Globo para dilatar un vaso o válvula,
- Pinzas para extraer cuerpo extraños,
- Biotomos para biopsias, etc.

#### **Indicaciones para realizar el cateterismo cardiaco**

Antes de elegir el cateterismo cardiaco como una opción diagnóstica y/o terapéutica (cateterismo intervencionista), deberá analizarse la información clínica obtenida de:

- Historia clínica
- Exploración física
- Electrocardiograma
- Exámenes de laboratorio(Enzimas cardiacas, ES, QS, BH, TP y TPT)
- Radiografía de tórax
- ECG de esfuerzo
- Ecocardiograma
- Estudios de medicina nuclear(Resonancia Magnética Nuclear)

Solo en algunos casos de urgencia(p. ej. durante el infarto al miocardio con menos de 6 horas evolución que compromete la pared anterior de corazón complicado con choque cardiogénico), deberá utilizarse al cateterismo cardiaco como método de diagnóstico y tratamiento de primera intención, aunque por ningún motivo deberá ejecutar sin antes analizar los datos obtenidos de la historia clínica, exploración física, laboratorios de urgencias(en especial enzimas cardiacas), electrocardiograma y placa de tórax.. Solo así se podrá saber si existe la necesidad de llevar a cabo un estudio que no está exento de riesgos y es precisamente esa información previa la que establece cuál es la información que se busca y cuales son las dudas a resolver por el cateterismo.

Las indicaciones<sup>23</sup> más frecuentes para realizar un cateterismo cardiaco son:

- a) Confirmación de patología clínicamente sospechada y no confirmada por métodos invasivos.
- b) Obtención de información necesaria para decidir la mejor alternativa entre tratamiento médico, intervencionista(con cateterismo consecutivo el mismo procedimiento diagnóstico) o quirúrgico

<sup>23</sup> GUADALAJARA Boo, José F. *Ibidem*. p. 265

- c) Para casos quirúrgicos, definir las características fisiológicas y anatómicas necesarias
- d) Evaluación de la utilidad de determinado tratamiento farmacológico
- e) Como estudio subsecuente para conocer la evolución del padecimiento y establecer bases sobre estadísticas el pronóstico probable del mismo.

Las indicaciones del cateterismo terapéuticos varían significativamente para cada enfermedad en particular, para conocerla de forma específica es conveniente revisar el apartado(capítulo) correspondiente a cada uno de ellos en este manual.

### Aplicaciones del cateterismo cardiaco

Entre las aplicaciones más frecuentes del cateterismo cardiaco se encuentran:

Aplicaciones del Cateterismo Cardiaco		
Diagnósticas	Terapéuticas	De Investigación
Proporciona información sobre:	1. Implantación de marcapasos	1. Para el estudio de la historia natural de ciertos procedimientos
1. Anatomía cardiovascular	2. Septostomía	2. Para las correlaciones entre las observaciones clínicas y/o diversos procedimientos de diagnóstico con los hallazgos del cateterismo
2. Función ventricular	3. Extracción de cuerpos extraños	3. Para estudios experimentales de drogas en humanos
3. Cortocircuitos(quantificación)	4. Cierre mecánico del conducto arterioso	
4. Gradientes de presión	5. Infusión selectiva de drogas y soluciones	
5. Áreas valvulares	6. Angioplastia coronaria	
6. Regurgitaciones	7. Colocación de soportes intracoronarios (Stent's)	
7. Resistencias vasculares	8. Trombólisis coronaria	
8. Estenosis y oclusión coronaria	9. Valvuloplastia	

### Contraindicaciones

En la actualidad las únicas contraindicaciones absolutas son:

- a) Negación por parte del enfermo para someterse al estudio
- b) Coexistencia de un padecimiento terminal intercurrente
- c) Falta de competencia para realizar el estudio

Algunas situaciones clínicas podrían aumentar el riesgo de complicaciones durante el procedimiento y su aplicación en estos casos deberá evaluarse detenidamente. Algunas de estas situaciones son:

- EVC reciente (hemorrágico)
- Sobreanticoagulación
- Insuficiencia renal crónica agudizada severa(supone una gran dificultad para eliminar el medio de contraste)
- Sangrado gastrointestinal activo

## VIII. INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE PROGRAMADO A CIRUGÍA CARDIACA.

La preparación del paciente que debe ser sometido a cirugía debe ser adecuada tomando en cuenta los aspectos de la mente y cuerpo con el fin de mitigar la ansiedad y angustia, la revisión, explicación y comunicación es la clave de la preparación preoperatoria para que la cirugía se realice sin riesgo de complicaciones agregadas

El personal de enfermería debe **conocer el estado actual del paciente y su evolución** para aplicar todas la medidas preventivas de los factores que influyen en la infecciones nosocomiales.

La noche antes de la cirugía, el personal de enfermería debe encargarse de recibir los siguientes documentos completos:

- a) Expediente completo, en especial: hoja frontal, hoja de estudio socioeconómico, historia clínica
- b) Hoja de consentimiento informado con el tipo de cirugía a realizar, firmada, con un solo color de tinta, sin rayaduras ni tachaduras
- c) Nota de valoración quirúrgica especificando la programación y el tipo de cirugía a realizar. Hoja de valoración y control preoperatorio
- d) Nota y hoja de valoración de anestesiología
- e) Estudios de laboratorio recientes(no más de 5 días): TP, TPT, EGO, QS, ES, BH; pruebas cruzadas, Grupo sanguíneo y Rh, disponibilidad de paquetes globulares
- f) Nota de alta de interconsulta con los servicios de dental, otorrinolaringología y ginecología(en caso de ser mujeres). Erradicación de focos sépticos
- g) Restos del expediente
- h) Al menos una placa de Rx de Tórax
- i) Hoja de indicaciones del médico, especificando las actividades a realizar(suspensión de heparina IV y anticoagulantes, medicación preanestésica, cuidados específicos)
- j) Ordenes de estudios de laboratorio de control y/o de urgencia previos al procedimiento quirúrgico
- k) Medicamentos preanestésicos(Diacepam) en la dosis y presentación indicadas

### Actividades específicas:

- Revisión de los sistemas y aparatos, cualquier sintomatología no relacionada con su enfermedad debe ser registrada, tratada y controlada de manera que otras enfermedades o infecciones eviten consecuencias postoperatorias
- Realizar una valoración completa al paciente descartando la presencia de dermatitis, pediculosis, así como infecciones por hongos
- Se debe revisar en el expediente los estudios actuales de: recuento de leucocitos, EGO, determinación de glucosa, cultivos negativos si es que el paciente presentó algún cuadro infeccioso durante su estancia prequirúrgica, tiempos de coagulación, hemoglobina y recuento de plaquetas y hematocrito.

- Fiebre persistente
- Anemia severa
- HAS severa no controlada
- Desequilibrio hidroelectrolítico severo
- Intoxicación con antiarrítmicos

## **INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE SOMETIDO A CATETERISMO CARDIACO**

Las actividades que como personal de enfermería podemos llevar a cabo en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco son muy variadas y diversas; al igual que con las actividades de enfermería pueden dividirse en pre, trans y post cateterismo, y se trata incluso de una subespecialidad tanto médica como de enfermería, sin embargo para los fines de este manual solo se hará referencia a las actividades básicas que debemos llevar a cabo bajo nuestra responsabilidad para que el estudio pueda llevarse a cabo correctamente y para asegurar la estabilidad hemodinámica y el bienestar de nuestros pacientes al recibirlos a su regreso de la sala de hemodinámica para prevenir de esta forma la aparición de cualquier complicación (aparición de ritmos potencialmente letales, hemorragias, reinfarto, etc.)

### **Actividades a realizar antes del estudio**

Estas, al igual que la indicadas para el periodo postcateterismo deberán realizarse obligatoriamente en forma independiente a las necesarias para la resolución de problemas por el método del proceso enfermero.

- **Informar al paciente y a sus familiares** sobre el procedimiento
- Obtener **carta de consentimiento informado** y firmas pertinentes (autorización por parte del paciente)
- Obtener información acerca del tipo de procedimiento a realizar y de los motivos
- **Baño** el día previo al estudio
- Recabar **exámenes de laboratorio actualizados** (TPT, TP, BH, QS)
- Verificar la existencia de sangre tipificada (pruebas cruzadas), grupo sanguíneo y Rh y **disponibilidad de paquetes globulares**
- **Suspender terapia anticoagulante** (heparina, antiagregantes plaquetarios, etc.) de acuerdo con ordenes médicas
- Mantener **acceso venoso permeable** o instalar una vía periférica (acceso venoso) del mayor calibre posible
- **Iniciar y mantener hidratación IV según indicaciones médicas** (solución Hartman) al menos 4 horas antes del estudio hemodinámico
- Iniciar **ayuno** 6 horas antes de procedimiento
- Obtención de signos vitales basales y registrarlos
- Verificar la existencia de un ECG previo al estudio hemodinámico, esto con la finalidad de poder identificar cualquier cambio que pudiera aparecer después del mismo, así prevenir la aparición de ritmos más peligrosos.
- Toma de **peso y talla**. (Recuerda: es indispensable para el cálculo de la dosis del material de contraste y medicamentos que se puedan administrar durante la sesión)

- **Preparación de la región inguinal:** rasurado de ambas regiones. (generalmente es el área que se utiliza en primer lugar para la técnica de inserción de los introductores arterial y/o venoso)
- Administrar medicación y llevar a cabo el tratamiento médico
- Identificar **antecedentes alérgicos**
- Retirar objetos de valor y prótesis dentales móviles
- Colocar **ropa para estudio hemodinámico**

#### **Intervenciones posteriores al estudio:**

- Valoración del estado de conciencia
- **Toma y registro de electrocardiograma de 12 derivaciones (ECG postcateterismo)**
- Toma y registro de presión arterial y pulso apical, vigilar aparición de arritmias(**monitorización ECG**)
- Toma de muestras sanguíneas para determinación de TP y TPT para la valoración del retiro de los introductores
- Aplicación de **presión(costales de arena)** sobre el sitio de inserción de introductores después del retiro de los mismos durante 6 horas
- **Vigilar datos de sangrado y hematoma** antes y después del retiro de introductores(valoración del sitio de inserción). En caso de encontrar delimitarlo con un marcador sobre la piel para valorar sus cambios. Interrogar al paciente si aumenta el dolor o la hipersensibilidad en ese sitio
- **Vigilar los pulsos periféricos de la extremidad afectada**(dorsal del pie, tibial posterior en la extremidad inferior y radial en el miembro superior); evaluar la temperatura, color y la presencia de entumecimiento o sensación de cosquilleo en la extremidad para buscar signos de insuficiencia arterial. **VALORACIÓN NEUROVASCULAR**
- Vigilar que el paciente permanezca en **reposo en cama con la extremidad inmóvil** hasta la mañana siguiente(reposo absoluto por 24 horas)
- **Valorar y vigilar la aparición de dolor torácico**(angina de pecho) e informar de inmediato si ocurre: puede haber IAM, que es una complicación grave del cateterismo cardíaco. Estar alerta para detectar posibles signos y síntomas de reacción vagal(náusea, diaforesis, hipotensión, bradicardia).
- En algunos casos, p.ej. cuando se trata de un individuo con angina inestable de alto riesgo o que ha presentado dolor precordial posterior a cateterismo cardíaco, deberán tomarse las muestras sanguíneas necesarias para la **valoración de la curva enzimática**(valoración del incremento de enzimas cardíacas séricas) y así poder junto con el ECG diagnosticar las aparición de reinfarcto y minimizar las complicaciones.
- Continuar hidratación parenteral según se ordene(solución Hartman)
- Control de diuresis estricta; es necesario evaluar la eliminación del material de contraste y los posibles efectos adversos que algunos de ellos pudieran tener sobre el sistema renal(algunos individuos pueden mostrar datos de nefrototoxicidad)
- Toma de muestras para exámenes de laboratorio(TPT, QS y BH) e interpretación de resultados

- Vigilancia del estado hidroelectrolítico. Para prevenir nefrotoxicidad y contribuir a la eliminación rápida del medio de contraste y sobretodo en pacientes con insuficiencia renal preexistente, suele indicarse la administración de diuréticos intravenoso en dosis considerables, que pueden alterar el estado hidroelectrolítico.
- **Valorar presencia de dolor y administrar medicamentos analgésicos** según se ordene
- **Solicitar la toma de una placa de Rayos X** para valorar la ubicación de los dispositivos implantados por este método(marcapasos, stent's, filtros, etc.) y descartar complicaciones por traumatismo intratorácico(p. ej. hemotórax)
- Continuar medicación y tratamiento médico
- ECG cada 24 hrs. para control
- Cuidados(curación y/o cambio de parche compresivo) al sitio de punción de ser necesarios(en caso de sangrado activo)

### Diagnósticos de enfermería<sup>24</sup>

Los diagnósticos de enfermería más frecuentes y sus intervenciones específicas son los siguientes:

#### **Diagnóstico de enfermería 1: Ansiedad relacionada con el procedimiento invasivo y el temor a lo desconocido.**

**Objetivo:** disminuir la ansiedad y obtener la cooperación del paciente sobretodo durante el periodo posterior al intervencionismo.

#### **Intervenciones de enfermería:**

- 1) Reforzar las razones del procedimiento
  - a) Describir la localización de los vasos coronario y/o estructuras a estudiar mediante un diagrama del corazón
  - b) Describir y dibujar la localización de la lesión con un diagrama del corazón
2. Explicar los fenómenos que se producirán antes, durante y después del procedimiento: la preparación reduce al mínimo la ansiedad y aumenta el apego al régimen de atención
  - a) Se práctica en el laboratorio de cateterismo cardiaco; es similar al procedimiento de instalación de catéter central de inserción periférica.
  - b) Radiografía de tórax, ECG, pruebas de sangre(TP, TPT, recuento sanguíneo completo, electrolitos) antes y después del procedimiento
  - c) Se administra sedación leve; el paciente permanece alerta durante todo el procedimiento para informar sobre cualquier dolor precordial o torácico(indica isquemia miocárdica o perforación de alguna otra estructura) y para toser cuando se le avisa(mejora la colocación del catéter).
    - I. Se administran medicamentos(nitroglicerina) profilácticamente para evitar y aliviar episodios de angina
    - II. Puede insertarse un electrodo temporal para marcapasos de urgencia, en caso necesario

<sup>24</sup> SMITH Suddarth, Doris. *Op. Cit* p. 354

3. Explicar que se suministrará anestésico local en el sitio de inserción del catéter.
  - a) El catéter permanece en la ingle cuatro a seis horas después del procedimiento para evitar complicaciones hemorrágicas (el paciente permanece anticoagulado después del procedimiento)
  - b) Se mantiene reposo en cama, con la extremidad afectada inmovilizada y la cabecera de la cama elevada, no más de 30 grados, durante 12 a 24 horas posteriores al procedimiento, para impedir el desalojamiento del catéter, hemorragia y reparación prolongada del recubrimiento vascular
  - c) Se administran analgésicos y/o sedantes para evitar molestias causadas por el catéter y el reposo en cama
4. Explicar la necesidad de la inserción de un catéter intravenoso previo al estudio hemodinámico; vigilancia ECG continua; vigilancia frecuente de signos vitales
5. Señalar la importancia de la vigilancia de los pulsos distales de la extremidad intervenida y la necesidad de que el mismo reporte la aparición de entumecimiento, dolor, pérdida de la movilidad, sangrado y cualquier otro signo que nos indique una complicación por pérdida de la irrigación del miembro.
6. Señalar que deberá permanecer en ayuno 24 horas antes del procedimiento y que la dieta reiniciará progresivamente según su tolerancia a la misma.

**Diagnóstico de Enfermería 2: Potencial de alteración del gasto cardíaco (disminuido), integridad miocárdica y pérdida de la estabilidad hemodinámica relacionada con la aparición de complicaciones inherentes al procedimiento (taquiarritmias ventriculares, reinfarcto, embolias, etc.)**

**Objetivo:** conservación de la estabilidad hemodinámica

**Intervenciones de enfermería:**

1. Verificar los signos vitales cada 15 minutos durante 1 hora, después cada media hora durante dos horas, y subsecuentemente cada cuatro horas
2. Examinar continuamente en busca de signos y síntomas de recidiva de la estenosis.
  - a) Recalcar la importancia de informar cualquier molestia de pecho o mandíbulas, espalda, dolor del brazo o náuseas, o varios de ellos, así como malestar abdominal
  - b) Tomar ECG en caso de todas las quejas sospechosas de posible isquemia miocárdica
  - c) Administrar oxígeno y terapéutica vasodilatadora para el dolor según se instruya
  - d) Obtener muestras para determinación de CK, CK-MB, troponinas, etc. según se requiera para valoración de la curva enzimática
  - e) Mantener la paciente en ayuno en caso de dolor torácico prolongado (el paciente puede regresar de ser necesario a la sala de hemodinámica).
3. Evaluar el equilibrio de líquidos y electrolitos
  - a) Registrar su ingreso y salida
  - b) Estimular la ingestión de líquidos para evitar deshidratación; la diuresis puede ser forzada para mejorar la eliminación del medio de contraste, o este, puede inducirla
  - c) Observar para observar posibles arritmias relacionadas con desbalance de potasio: la diuresis excesiva causa depleción de potasio sérico.

- d) Administrar suplementos de potasio IV según se prescriba (p. ej. 40 mEq/lit en 100 cc de solución glucosada p/2hrs, cuando el nivel de potasio sérico es de 3.6 mEq/lit). Es necesario recordar que para evitar arritmias durante la administración de potasio intravenoso, la velocidad de infusión nunca deberá rebasar los 20 mEq/hr.
- 4. Estar alerta ante la posibilidad de incremento de la estimulación vasovagal durante el retiro del catéter inguinal
  - a) Observar si hay bradicardia, hipotensión diaforesis, náusea.
  - b) Administrar atropina según se indique para mantener la FC
  - c) Colocar al paciente en posición de Trendelenburg para promover el retorno de sangre al corazón y disminuir la hipotensión.
  - d) Ministrar cargas de líquido IV según se instruya para mejorar la T/A

**Diagnóstico de enfermería 3: Potencial de hemorragia y/o tromboembolia relacionado con la perforación de un vaso sanguíneo de gran calibre (sitio de inserción de introductores arterial y/o venoso), la posible formación de trombos en la superficie del catéter o el desprendimiento accidental de otros ya existentes.**

**Objetivo:** Prevención de hemorragia y tromboembolia

**Intervenciones de enfermería:**

1. Verificar el pulso periférico de la extremidad afectada y el sitio de inserción después de cada examen de signos vitales
2. Observar color, temperatura y sensibilidad de la extremidad afectada, con la verificación de cada signo vital
3. Notificar al médico en caso de que las extremidades se enfrién o se vuelvan pálidas, y los pulsos disminuyen mucho o estén ausentes (un trombo formado en las paredes del vaso cercanas al sitio de inserción puede liberarse y dirigirse a la porción distal del miembro)
4. Buscar posible hematoma y delimitarlo para notar cambios de tamaño (indica hemorragia inguinal aún si el sangrado no se ha exteriorizado)
5. Notar Petequias, púrpura y quejas de dolor de costado (la permeabilidad vascular se mantiene mediante la infusión continua de anticoagulantes y/o antiagregantes plaquetarios, pero incrementa el riesgo de hemorragia). Evaluar constantemente los tiempos de coagulación.
6. Aplicar presión directa sobre el sitio de inserción si se observa hemorragia, y notificar de inmediato al médico.
7. Examinar la ropa de cama debajo del paciente en busca de sangre
8. Pedir al paciente que informe sobre cualquier sensación de calor en el área de la ingle.

## VII. CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON MARCAPASOS

El marcapaso es un dispositivo electrónico que suministra al corazón un estímulo eléctrico controlado, a través de electrodos puestos en contacto con el músculo cardíaco. Los marcapasos están diseñados para proporcionar una señal eléctrica adicional cuando fracasa el sistema eléctrico intrínseco del corazón, en otras palabras, genera impulsos eléctricos capaces de desencadenar contracciones miocárdicas cuando el sistema de generación y conducción de impulsos cardíaco es incapaz de hacerlo con efectividad. La principal indicación para el uso de un marcapaso es una frecuencia cardíaca demasiado lenta.

### COMPONENTES<sup>25</sup>

Para su funcionamiento, tres elementos esenciales conforman el marcapaso(MP):

1. **Fuente de energía:** hechas a base de sales de litio perfectamente aisladas, es la responsable de accionar el dispositivo
2. **Circuito electrónico:** confiere al MP diversas funciones, que son programables desde el exterior, también contiene los circuitos necesarios para detectar las señales eléctricas intrínsecas, cronometrar la liberación de la señal artificial y modular la salida de la corriente.
3. **Electrodos:** conectan el generador de impulsos al endocardio. La fijación de estos al endocardio puede ser pasiva, a través de un sistema de púas, o activa, mediante una espiral que se enclava. El electrodo(cable conductor) opera como una línea de transmisión bidireccional entre el generador de impulsos y el miocardio. No solo suministra la señal eléctrica al corazón, sino que transmite información sobre la actividad eléctrica natural hacia el generador de impulsos para su procesamiento. Se pueden clasificar en:
  - a) Unipolares: en la estimulación unipolar el cátodo se localiza en la punta del electrodo y el ánodo en el generador
  - b) Bipolares: ambos polos, cátodo y ánodo, se ubican en la punta del electrodo. Sus principales ventajas son la menor incidencia de inhibición por impotenciales y la compatibilidad para operar con los dispositivos de cardioversión desfibrilación implantables.

### MARCAPASOS TEMPORALES<sup>26</sup>

Son aquellos dispositivos que se instalan de manera transitoria, es decir, resulta útiles en situaciones en la que se espera la recuperación funcional de la capacidades de generación y conducción de impulsos del corazón(p. ej. después de cirugía cardíaca) o en situaciones urgencia en la que no es posible someter al paciente a espera de programación quirúrgica(p.

<sup>25</sup> INC "Ignacio Chávez". *Op. Cit.* p.215

<sup>26</sup> Beare Gauntlet, Patricia; L. Myers, Judith. *Op. Cit.* 538-540

ej. bloqueo AV completo como complicación del IAM en el servicio de urgencias o durante la hospitalización).

Estos dispositivos poseen un electrodo que se introduce vía endovenosa hacia el corazón (por vena yugular interna, subclavia e incluso femoral) y una fuente externa de poder con la cual se pueden controlar ciertos parámetros. El clínico puede ajustar la frecuencia de activación, la salida del voltaje y la sensibilidad del sistema, accionando simplemente los diales. Este tipo de marcapaso es muy frecuente en los servicios de hospitalización y puede retirarse fácilmente al cumplir con su objetivo terapéutico.

## MARCAPASOS DEFINITIVOS

Con esto nos referimos al tipo de dispositivos que son implantados quirúrgicamente para sustituir de forma definitiva y permanente al sistema eléctrico intrínseco del corazón. Son unidades pequeñas y ligeras y suelen estar accionadas por batería de litio con una duración de 3 a 15 años. Los generadores permanentes están herméticamente sellados en una carcasa de titanio para aislar sus circuitos del medio ambiente biológico. Al igual que las unidades temporales pueden configurarse para su utilización en una sola cámara o en ambas. A diferencia de sus equivalentes externos, las unidades permanentes se programan durante el procedimiento operatorio con respecto a la frecuencia de activación, la salida del voltaje y la sensibilidad.

## INSERCIÓN

### a) Marcapasos temporales

La función **marcapaso temporal** se obtiene mediante una vía de acceso transvenosa, transtorácica o transcutánea. Por lo regular este tipo de marcapaso se coloca en situaciones de urgencia y, por consiguiente, cualquier acceso venoso mayor está indicado. La vena yugular interna es con frecuencia la de elección, ya que ofrece un acceso más directo y rápido al ventrículo derecho. Es mejor evitar el abordaje subclavio por la posibilidad de que el paciente requiera un marcapaso definitivo.

Los catéteres de marcapaso transvenosos son guiados (preferentemente bajo control fluoroscópico) hasta el lado derecho del corazón a través de un introductor percutáneo. Una vez establecido el contacto con la pared cardíaca, las dos clavijas externas del catéter marcapaso (una marcada negativa o distal y la otra marcada como positiva) se insertan en las terminales correspondientes que suelen estar localizadas en la fuente de energía externa. Los parámetros del marcapaso se ajustan manipulando los controles que existen en el generador.

Otro modo de marcapaso temporal es aquel que se encuentra conectado a un **electrodo de marcapaso epicárdico**, el cual se inserta hacia la pared ventricular después de una intervención de cirugía cardíaca, se encuentra localizado generalmente en la región subxifoidea y se conecta a una fuente de marcapasos externa mientras se indica su retiro. Requiere una intervención claramente más invasiva realizada bajo anestesia general, según

la técnica quirúrgica que se utilice. Se instala de manera profiláctica en todos los pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

#### b) Marcapasos definitivos

Existen dos técnicas para instalación de un MP endocárdico definitivo: A) punción de la vena subclavia y B) disección de la vena cefálica en el surco deltopectoral. Ambas técnicas se practican con anestesia local y se llevan a cabo en una sala de hemodinámica

El electrodo se avanza hacia la aurícula derecha y a continuación hacia el ventrículo derecho. El generador de impulsos se implanta en una bolsa subcutánea creada debajo de la clavícula. El catéter y el generador se conectan, se ajustan los parámetros del marcapaso, la cavidad se irriga con solución antibiótica y se cierra la herida. Tras comprobar por fluoroscopia la buena posición del electrodo, se solicita un ECG endocavitario y se miden los umbrales agudos. Existen tres principales parámetros valorables luego de la implantación de un cable:

- **Resistencia:** se mide en ohmios y refleja el voltaje y flujo de corriente necesarios para estimular la cámara; depende sobretodo de la integridad del cable y el contacto del electrodo con el endocardio; el valor esperado oscila entre 500 y 1500 ohmios
- **Umbral de estimulación:** valora en particular dos parámetros, el **voltaje de salida** y el **ancho de pulso**(duración a tiempo de aplicación del pulso o estímulo eléctrico) necesarios para estimular una cámara; desde luego su valor es directamente proporcional a la resistencia obtenida; en condiciones ideales el voltaje debe ser menor de 1 mV y el ancho de pulso menor de 1 mseg; el valor obtenido tiene que triplicarse en la programación como margen de seguridad.

La estimulación septal suele ser más fisiológica que la apical, ya que la activación normal sigue esta frecuencia.

#### PARÁMETROS BÁSICOS DEL MARCAPASO

Las funciones del marcapaso pueden analizarse en función de dos factores básicos: **suministro de la señal eléctrica por el generador(generación del estímulo) y respuesta del corazón.** El suministro del estímulo depende de las instrucciones programadas que regulan la sensibilidad del sistema marcapaso, la fuerza de salida eléctrica producida por el generador de impulsos y la cronología de la señal enviada. La respuesta al estímulo está influida por el estado clínico del corazón, el lugar donde se suministra el estímulo y las instrucciones adicionales que regulan la respuesta del marcapaso a las señales cardíacas intrínsecas.

#### INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA<sup>27</sup>

En la atención de enfermería al paciente que requiere de marcapasos, el **objetivo primordial** es mantener un frecuencia cardíaca que asegure la conservación del gasto

<sup>27</sup> Smith, Suddarth, Doris. *Op. Cit.* p. 341-356

cardíaco óptimo para conservar las funciones del organismo. Dicha atención se debe iniciar al identificar en cualquier paciente hospitalizado una falla intrínseca en la generación de impulsos cardíacos o en la conducción de estos con la consiguiente disminución de la FC y la presencia de signos y síntomas de bajo gasto cardíaco.

En común que a consecuencia de un IAM, cirugía reciente o enfermedad degenerativa del sistema de conducción se observen durante la monitorización disminución de la FC, diversos grados de bloqueo AV, aparición de ritmos ventriculares de escape, etc., además de la aparición de otros datos como cambios en el estado de conciencia (desorientación, confusión), caída repentina de la T/A, oliguria, etc. Cuando esto sucede nuestra primera intervención es notificar al médica a cargo y preparar al paciente para colocación inmediata de un marcapaso temporal en una sala de estudios hemodinámicos o de fluoroscopia (ver procedimiento 00X para la asistencia de enfermería durante la colocación del marcapaso temporal). Tras la colocación del sistema marcapaso más adecuado, elegido por el personal médico los diagnósticos y actividades de enfermería son los siguientes.

**Diagnóstico de enfermería 1: Alteración del gasto cardíaco (potencial de disminución) relacionado con disfunción del marcapaso y arritmias inducidas por este**

**Objetivo:** mantenimiento del ritmo cardíaco óptimo

- 1 Registrar la siguiente información después de insertar el marcapaso.
  - a) Fabricante del marcapaso, modelo y tipo de electrodo
  - b) Modo de estimulación (determinado por el código ICDH, ver páginas anteriores)
  - c) Fijaciones programadas: límite inferior de frecuencia, límite superior de frecuencia; demora AV, umbrales de ritmo
  - d) Frecuencia cardíaca, miliamperaje (mA) y sensibilidad programados
  - e) Ritmo de fondo (intrínseco) del paciente
  - f) Respuesta del paciente al procedimiento
2. Fijar electrodos de monitorización cardíaca para vigilancia continua de la FC y ritmos cardíacos
  - a) Fija límites de alarma dos latidos por debajo del límite de frecuencia inferior, y dos latidos por arriba de los límites de frecuencia superior (asegura la detección inmediata de disfunción o falla del marcapaso).
  - b) Mantener alarmas activadas en todo momento
  - c) Analizar la tira de ECG cada 4 horas
    - I. Identificar la presencia o ausencia de espigas de marcapaso, seguidas o no de complejos QRS
    - II. Diferenciar las ondas P y los complejos QRS del marcapaso de los latidos espontáneos
    - III. Medir la demora AV (si el marcapaso es AV secuencial)
    - IV. Verificar la frecuencia del marcapaso
    - V. Analizar el ritmo del marcapaso para valorar la presencia y consistencia de la captura (cada espiga del marcapaso debe ser continuada por despolarización auricular o ventricular, o ambas, según la modalidad de estimulación)

VI. Analizar el ritmo para investigar la presencia y consistencia apropiada del sensor. (Después de cada latido espontáneo, no debe haber descarga del marcapaso a menos que el intervalo entre el latido espontáneo y el latido del marcapaso sea igual a la frecuencia más baja del marcapaso o el latido del marcapaso siga a la demora AV programada, o ambas cosas.)

3. Vigilar los signos vitales cada 15 minutos hasta que se estabilicen; luego según se ordene.
4. Vigilar el gasto urinario y el nivel de conciencia: asegura que se ha logrado un gasto cardíaco adecuado con el ritmo del marcapaso
5. Observar en busca de arritmias(puede producirse actividad ectópica debido a la irritación de la pared ventricular por el alambre del electrodo).
  - a) Vigilar para detectar posibles ritmos competitivos, como episodios de fibrilación o aleteo auricular, taquicardia acelerada de la unión, o idioventricular o ventricular
  - b) Notificar al médico todas las arritmias
  - c) Administrar terapéutica antiarrítmica, según se ordene
6. Obtener ECG de 12 derivaciones diariamente, según se ordene

**Diagnóstico de enfermería 2: Potencial de lesiones(neumotórax, hemotórax, hemorragias y disfunción accidental) relacionadas con el procedimiento invasivo y punción de áreas de alto riesgo**

1. Observar que se haya tomado una radiografía de tórax posterior a la inserción. Para asegurar la posición correcta del alambre del electrodo y que no haya líquido en los pulmones
2. Vigilar en busca de posibles signos y síntomas de hemotórax o neumotórax:
  - a) Hemotórax: punción inadvertida de la vena o arteria subclavia; puede causar hemorragia mortal; observar por si hubiera diaforesis, hipotensión e inquietud; puede ser necesario practicar intervención quirúrgica inmediata
  - b) Neumotórax: punción accidental del pulmón; observar si hay inicio de disnea, cianosis, dolor torácico, ausencia de ruidos respiratorios sobre el pulmón afectado, ansiedad aguda, hipotensión. Hacer preparativos para toracocentésis e instalación de sello de agua
3. Evaluar continuamente posibles signos de hemorragia
  - a) Verificar el sitio de inserción frecuentemente para detectar hemorragias.
    - I. Aplicar presión manual y apósitos compresivos para controlar la hemorragia
    - II. Palpar los sitios distales al sitio de la inserción(la hinchazón de los tejidos por hemorragia puede impedir el flujo arterial)
4. Vigilar en busca de desplazamiento de los electrodos y perforación del corazón
  - a) Observar contracciones musculares espasmódicas o hipo, o ambas cosas(pueden indicar marcapaso en la pared torácica o diafragmática)
  - b) Evaluar quejas del paciente sobre el dolor de pecho(puede indicar perforación del saco pericárdico)
  - c) Auscultar para detectar posible frote por fricción pericardico
  - d) Observar por si hay signos y síntomas de taponamiento cardiaco: ruidos cardiacos distantes, distensión de las venas del cuello, pulso paradójico.

5. Proporcionar un ambiente eléctricamente seguro para el paciente, las corrientes eléctricas dispersas pueden penetrar al corazón a través del sistema de electrodos del marcapasos temporal e inducir arritmias.
  - a) Proteger las partes expuestas de la terminal del electrodo en los sistemas de marcapasos temporal con guantes de caucho (los generadores externos más nuevos tienen las terminales de los electrodos dentro de un estuche, en este caso no es necesario un guante de caucho)
  - b) Portar guantes de látex siempre que se toque los electrodos del marcapasos temporal (la electricidad estática de sus manos puede penetrar al cuerpo del paciente a través del sistema de electrodos)
  - c) Asegurarse que todo el equipo haga tierra con conexiones de tres vástagos insertados en una toma de corriente apropiada; la ingeniería biomédica debe verificar regularmente la habitación para asegurar un ambiente seguro
  - d) Los alambres de marcapasos epicárdico temporal (más comúnmente después de cirugía cardíaca), deben tener protegidas las agujas terminales por un tubo de plástico; el tubo se sitúa en un guante de caucho para protegerlo de líquidos o corrientes eléctricas
6. Tener conciencia en los riesgos en el ambiente del hospital que pueden interferir con el funcionamiento del marcapasos o tener falla o daño permanente o ambas cosas.
  - a) Evitar el uso de rasuradoras eléctricas
  - b) Evitar la colocación directa de las paletas de desfibrilación sobre el generador del marcapasos; la colocación anterior de las paletas debe estar alejada de 10 a 15 cm del marcapasos; evaluar siempre la función del marcapasos después de la desfibrilación.
  - c) Los dispositivos de electrocauterio y los estimuladores nerviosos transcutáneos constituyen un riesgo
  - d) Los pacientes con marcapasos permanentes nunca deberán exponerse a formación de imágenes de resonancia magnética (RMN), debido a que la potencia del campo magnético puede alterar o borrar el programa en la memoria del marcapasos
  - e) Debe tenerse precaución cuando el paciente va a recibir radioterapia; el marcapasos debe cambiarse de sitio si está situado directamente en el campo de radiación.
7. Evitar posibles disfunciones accidentales del marcapasos
  - a) Usar una cubierta de plástica transparente sobre los generadores temporales externos en todo momento (elimina la manipulación potencial de las fijaciones programadas)
  - b) Asegurar el generador de marcapasos temporal al tórax o cintura del paciente; nunca colgarlo de un tripie
  - c) La transferencia del paciente de la cama a la camilla sólo debe intentarse con un número adecuado de personal, de modo que el paciente pueda permanecer pasivo; advertir al personal que debe evitar alzarlo por las axilas
  - d) Colocar una señal sobre la cama del paciente alertando al personal sobre la presencia de un marcapasos temporal
  - e) Examinar los electrodos transcutáneos del marcapasos cada dos horas para asegurar contacto con la pared torácica; cambiar los cojinetes según se indique o si el paciente está diaforético
8. Vigilar para detectar posibles desequilibrios electrolíticos, hipoxia e isquemia miocárdica. Puede ser necesario ajustar la cantidad de energía que necesita el

marcapaso para estimular la despolarización, en caso de que alguna de estas situaciones esté presente

**Diagnóstico de enfermería 3: Potencial de infección relacionada con la implantación quirúrgica del generador de marcapaso, sus electrodos o ambas cosas**

**Objetivo:** evitar la infección del sitio de inserción del marcapaso o de sus electrodos, así como la extensión a nivel sistémico

1. Tomar la temperatura cada cuatro horas; notificar al médico sobre elevaciones. Sospechar que el sistema de marcapaso sea la fuente de infección en caso de aumento de la temperatura
2. Observar el sitio de la incisión para identificar signos o síntomas de infección local; enrojecimiento, descarga purulenta, calor local, dolor
3. Observar los parches que recubren el sitio de inserción. Si se encuentran despegados los parches o si los apósitos están húmedos o con sangre, se debe realizar limpieza aséptica del sitio de inserción (ver procedimiento de curación de catéteres con técnica séptica), colocar nuevos apósitos y cambiar los parches protectores. Esto con la finalidad de evitar la invasión de gérmenes en el sitio de inserción del marcapaso o de sus electrodos. Usar técnica estéril
4. Vigilar la vena a través de la cual se colocó el alambre para detectar posible flebitis
5. Evaluar las quejas de paciente sobre el aumento de la sensibilidad y molestias en el sitio de incisión
6. Estar alerta sobre las manifestaciones de bacteriemia. Los pacientes con electrodos endocárdicos son susceptibles a endocarditis.
7. Administrar antibioticoterapia según se prescriba

**Diagnóstico de enfermería 4: Dolor relacionado con la incisión quirúrgica y estímulos de marcapaso transcutáneo externo**

**Objetivo:** aliviar el dolor

1. Preparar al paciente para las molestias que experimentará después de implantar el marcapaso o inicio del marcapaso transcutáneo
  - a) Explicarle que se producirá dolor en la incisión después del procedimiento; el dolor cederá después de la primera semana, pero permanecerá adolorido durante tres a cuatro semanas
  - b) Explicar al paciente el potencial de molestias durante el marcapaso transcutáneo; asegurarle que se usará la energía mínima posible y que se administrarán analgésicos
2. Administrar analgésicos según se indique; intentar que coincida el efecto analgésico máximo con la práctica de ejercicios para los límites de movimiento
3. aplicar masajes en la espalda para promover relajación
4. Proporcionar actividades recreativas al paciente
5. Evaluar la eficacia de las modalidades para alivio del dolor

**Diagnóstico de enfermería 5: Déficit de conocimientos relacionado el desconocimiento de del funcionamiento del sistema marcapasos, cuidados que se le deben brindar y los cambios en el estilo de vida.**

**Objetivo:** Mediante educación para la salud proporcionar la información necesaria para que el paciente con marcapasos pueda realizar intervenciones de autocuidado ante la diversas situaciones que se puedan presentar después de su inserción (disfunción de la fuente marcapaso, fallas en la captura, infección, etc.)

**A. Principios generales**

1. La educación del paciente debe ser individual, permitir la participación activa del paciente, y si es posible, incluir por lo menos a otra persona importante para el paciente.
2. Para evaluar si el paciente retiene la información presentada, debe pedir que repita con sus propias palabras los conceptos expuestos y que haga una demostración de las habilidades que se enseñaron

**B. Anatomía y fisiología del corazón**

Usar diagramas para señalar al estructura del corazón, sistema de conducción y zona en que se inserta el marcapaso y porqué se necesita el marcapaso

**C. Introducción al marcapaso**

1. Dar al paciente las instrucciones del fabricante (para su marcapaso particular) y ayudarlo a familiarizarse con este dispositivo
2. En caso de que esté disponible; darle un marcapaso para que lo sujete e identifique otras características singulares de su marcapaso, o mostrarle fotografía o dibujos del marcapaso
3. Explicarle el propósito y función de las partes que componen el marcapaso: generador y sistema de electrodos
4. Dar seguridades al paciente de que se reestablecerán las actividades normales
  - a) Explicarle que se requieren cerca de dos meses para desarrollar los límites completos de movimiento del miembro superior (se produce fibrosis en el electrodo y se estabiliza en el corazón)
    - I. Instruirlo a que no cargue cosas de más de 1.5 Kg y que no practique maniobras difíciles de los miembros superiores
    - II. Advertirle que evite estiramiento excesivo o ejercicios con inclinación
    - III. Evitar deportes de contacto, tenis, golf, boliche y trabajo en el jardín, hasta que el médico permita el reestablecimiento de estas actividades
    - IV. Advertir al paciente que no dispare rifles apoyándose sobre el implante del marcapaso
    - V. La actividad sexual se puede reestablecer cuando se desee
  - b) Instruir al paciente que ajuste sus actividades según las sensaciones de dolor moderado en el brazo o sitio de implante

#### D. Fracaso del marcapaso

1. Enseñar al paciente a verificar su propia frecuencia de pulso cuando menos una vez por semana, durante un minuto completo en reposo, para tener certeza de que la frecuencia preestablecida continúa siendo constante. Los pacientes pueden verificar su pulso diariamente para asegurarse de que todo está bien y promover la sensación de control.
2. Enseñar al paciente a:
  - a) Informar inmediatamente cualquier disminución de la frecuencia del pulso mayor de cuatro a cinco latidos por minuto, o cualquier incremento en esta frecuencia. A menos que el sistema esté programado para respuesta adaptativa a las demandas corporales, la FC no debe ser menor que la programada en ningún momento
  - b) Informar inmediatamente al médico signos y síntomas de vértigos, desmayos, palpitaciones, hipo prolongado y dolor de pecho: son indicadores de falla de marcapaso
  - c) Tomarse el pulso cuando se experimenten estas sensaciones
3. Estimularlo a que porte un brazalete de identificación y/o lleve consigo una tarjeta de identificación del marcapaso que incluye su tipo, frecuencia cardíaca, modalidad de estimulación, nombre del médico y hospital en el que se insertó el marcapaso; animar a otra persona que le sea importante, a que se mantenga una tarjeta con la información del marcapaso del paciente con el propósito de que alguien más la tenga.

#### E. Interferencia electromagnética

Advertir al paciente de que las mejoras en el diseño del marcapaso han reducido los problemas con la interferencia electromagnética.

1. Radar de alta energía, transmisores de radio y televisión, soldadores industriales de arco, equipo de electrocauterio, estimuladores nerviosos transcutáneos, grandes magnetos (equipo de RMN en hospitales, tiraderos de coches donde se usan para elevarlos), equipo de ultrasonido para limpieza dental, rasuradoras eléctricas.
  - a) Evitar contacto directo y proximidad cercana a estos dispositivos, ya que afectan el funcionamiento del marcapaso.
  - b) Indicar al paciente que si se producen mareos o sensaciones de aceleración de la FC debe alejarse de 2 a 3 metros de la fuente y verificar el pulso. Este debe retornar a lo normal
2. Los dispositivos contra robo y alarmas de seguridad de los aeropuertos, bibliotecas, y tiendas que dispongan de ellos no afectan la función del marcapaso, aunque el metal puede accionar la alarma. Instruir al paciente a que muestre su tarjeta de identificación.
3. Los accesorios caseros y de cocina no afectan la función del marcapaso. Los hornos de microondas ya no son una amenaza para la operación de marcapaso. Instruir al paciente a que se aleje a 2 metros de distancia del horno si aún está preocupado.

#### F. Cuidado del sitio del marcapaso

1. Aconsejar al paciente que use ropa que se ajuste laxamente alrededor del implante del marcapaso hasta que se haya logrado la reparación

2. Vigilar si hay signos y síntomas de infección alrededor del generador y los electrodos: fiebre, calor local, dolor, rotura de la piel en el sitio de implantación
3. Recomendar al paciente que mantenga limpia y seca la incisión. Estimular baños de tina durante los primeros 10 días después del implante del marcapaso, en vez de regaderas
  - a) Instruirlo a que no frote el sitio de la incisión ni lo limpie con agua de baño.
  - b) Enseñarlo a que limpie el sitio de incisión con un antiséptico, según se le haya indicado
4. Explicarle que la reparación de la pared durará aproximadamente tres meses. Instruirlo a que mantenga una dieta balanceada para promover la cicatrización.
5. Instruirlo a que informe a su dentista sobre el marcapaso, en forma tal que pueda administrarle profilaxis antibiótica con anterioridad a la extracción o limpieza dental vigorosa (previene el desarrollo de endocarditis).

#### **G. Vigilancia**

1. Cerciorarse que el paciente tenga una copia de su ECG (según la política de la institución): para comparaciones futuras.
2. Alentar al paciente a someterse a verificaciones regulares del marcapaso (de preferencia en una clínica para marcapasos) para vigilar el funcionamiento y la integridad del marcapaso.
3. Proporcionar un medio de atención telefónica para evaluación y resolución de dudas sobre marcapaso cardiacos implantados en busca de fallas de baterías y electrodos
4. Revisar los medicamentos junto con el paciente antes del alta.
5. Informar al paciente que el generador de pulso tendrá que cambiarse por medios quirúrgicos tras un cierto periodo de tiempo por motivos como agotamiento de la batería y sustituirse: las mejoras en las fuentes de energía y circuitos hacen la reoperación menos frecuente.
  - a) Procedimiento relativamente simple que se hace bajo anestesia local
  - b) Se hace una incisión; el viejo generador se desconecta del catéter electrodo
  - c) Se conecta el nuevo generador y se pone en la bolsa subcutánea que existe; se cierra la incisión
  - d) Suelen administrarse antibióticos profilácticos
  - e) Se da de alta al paciente del hospital uno a tres días después de la operación.

### VIII. INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE PROGRAMADO A CIRUGÍA CARDIACA.

La preparación del paciente que debe ser sometido a cirugía debe ser adecuada tomando en cuenta los aspectos de la mente y cuerpo con el fin de mitigar la ansiedad y angustia, la revisión, explicación y comunicación es la clave de la preparación preoperatoria para que la cirugía se realice sin riesgo de complicaciones agregadas

El personal de enfermería debe **conocer el estado actual del paciente y su evolución** para aplicar todas la medidas preventivas de los factores que influyen en la infecciones nosocomiales.

La noche antes de la cirugía, el personal de enfermería debe encargarse de recibir los siguientes documentos completos:

- a) Expediente completo, en especial: hoja frontal, hoja de estudio socioeconómico, historia clínica
- b) Hoja de consentimiento informado con el tipo de cirugía a realizar, firmada, con un solo color de tinta, sin rayaduras ni tachaduras
- c) Nota de valoración quirúrgica especificando la programación y el tipo de cirugía a realizar. Hoja de valoración y control preoperatorio
- d) Nota y hoja de valoración de anestesiología
- e) Estudios de laboratorio recientes(no más de 5 días): TP, TPT, EGO, QS, ES, BH; pruebas cruzadas, Grupo sanguíneo y Rh, disponibilidad de paquetes globulares
- f) Nota de alta de interconsulta con los servicios de dental, otorrinolaringología y ginecología(en caso de ser mujeres). Erradicación de focos sépticos
- g) Restos del expediente
- h) Al menos una placa de Rx de Tórax
- i) Hoja de indicaciones del médico, especificando las actividades a realizar(suspensión de heparina IV y anticoagulantes, medicación preanestésica, cuidados específicos)
- j) Ordenes de estudios de laboratorio de control y/o de urgencia previos al procedimiento quirúrgico
- k) Medicamentos preanestésicos(Diacepam) en la dosis y presentación indicadas

#### Actividades específicas:

- Revisión de los sistemas y aparatos, cualquier sintomatología no relacionada con su enfermedad debe ser registrada, tratada y controlada de manera que otras enfermedades o infecciones eviten consecuencias postoperatorias
- Realizar una valoración completa al paciente descartando la presencia de dermatitis, pediculosis, así como infecciones por hongos
- Se debe revisar en el expediente los estudios actuales de: recuento de leucocitos, EGO, determinación de glucosa, cultivos negativos si es que el paciente presentó algún cuadro infeccioso durante su estancia prequirúrgica, tiempos de coagulación, hemoglobina y recuento de plaquetas y hematocrito.

- Verificar el estado de exudado nasal negativo o que el paciente haya tomado tratamiento en caso de que haya sido positivo
- Verificar las notas de alta de dental, otorrinolaringología y ginecología, este último en caso de paciente de sexo femenino
- Explicar el procedimiento quirúrgico al paciente y motivo
- Revisar que el paciente tenga las uñas cortas y limpias
- Revisar que el paciente se haya rasurado barba y bigote, en caso de no haberlo hecho, proporcionar rastrillo antes del último baño previo a la cirugía
- Informar de la visita del cirujano, anestesiólogo e instrumentista
- Enseñar las rutinas de terapia física: ejercicios respiratorios, técnica de tos efectiva con cambios de posición en la cama
- Informar como va a ser su despertar postanestesia
- Ministra medicación preanestésica según indicaciones(p. ej. Diacepam 10 mg VO a las 22 hrs un día antes de la cirugía y 10 mg VO el día de la misma)
- De estar indicado suspender infusión de heparina a la hora indicada y tomar TPT de control
- Retirar accesos vasculares periféricos a menos que esté contraindicado
- Ordenar expediente clínico de acuerdo con la hoja de control
- Proporcionar baño de acuerdo con las posibilidades físicas del paciente(esponja o regadera) con solución antiséptica el día previo a la cirugía y un par de horas antes de su traslado al quirófano; se debe evitar que se humedezca el pelo durante el último baño(Proporcionar gorro de plástico)
- Realizar lavados bucofaríngeos inmediatamente antes de la cirugía
- Proporcionar bata quirúrgica, abrigar en caso de ser necesario antes de su traslado
- Retirar prótesis y lentes de contacto, además de pertenencias como reloj o lentes
- Devolver pertenencias y medicamentos a los familiares y dar instrucciones necesarias
- Se debe anotar en el reporte de preparación física y emocional, la hora de premedicación, retiro de infusiones, hora de último baño y de los lavados bucofaríngeos

## SECCIÓN III

### PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS PARA EL DESARROLLO DE INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE CARDIÓPATA

En la siguiente sección se desarrolla una lista de los procedimientos que con más frecuencia se utilizan en los servicios de hospitalización cardiológico. Dichos procedimientos habilidades diagnósticas y no solo manuales, puesto que es indispensable que todo el personal a cargo de este tipo de pacientes pueda identificar situaciones de urgencia que requieran de atención de urgencia. Además es preciso recordar que el personal de enfermería es siempre la parte del personal de salud que se encuentra en mayor contacto con los pacientes .

#### PROCEDIMIENTO 1: Obtención del electrocardiograma de 12 derivaciones

##### Concepto

El **electrocardiograma** o ECG es “una representación gráfica de la fuerzas eléctricas que se generan en el corazón”<sup>1</sup>, y que a su vez son las responsables la frecuencia y ritmo de las contracciones cardiacas.

“El electrocardiograma(ECG) es un registro cronometrado y amplificado de la magnitud y dirección de las fuerzas bioeléctricas generadas por la despolarización y repolarización de la células miocárdicas durante cada ciclo cardiaco”<sup>2</sup>. Recordemos que los fenómenos nombrados son los responsables del desarrollo de las contracciones cardiacas, tras cada despolarización del tejido miocárdico se presenta una contracción, que secuencialmente expulsa la sangre a través de las cámaras de corazón y de estas hacia la circulación sistémica y pulmonar, con el objetivo de distribuir sangre oxigenada a los tejidos y eliminar los desechos metabólicos de estos y así conservar la vida.

##### Objetivos:

- Obtener un registro de la actividad eléctrica del corazón para así determinar la naturaleza y ritmo de los latidos cardiacos, así como identificar la posible existencia de trastornos que comprometan la estabilidad hemodinámica del paciente cardiópata
- Contribuir al diagnóstico exacto y veraz de los diversos trastornos que pueden aparecer en el paciente cardiópata

<sup>1</sup> Smeltzer, Suzanne C.; Bare, Brenda G. *Enfermería medico quirúrgica de Brunner y Suddarth*. Ed. Interamericana Mc. Graw-Hill. 9a. Edición. pp. 512

<sup>2</sup> Mark. E. Silverman. *Manual clínico de electrocardiografía*. Ed. Mc Graw-Hill. México. pp. 3

**Material:**

- Electrocardiógrafo con cables para las derivaciones
- 4 brazaletes para las derivaciones de los miembros
- 6 perillas para las derivaciones precordiales
- Papel para registro ECG
- Gel conductor o torundas alcoholadas
- Tijeras
- Lápiz adhesivo
- Bolígrafo

**Indicaciones:**

Se debe obtener un registro electrocardiográfico de 12 derivaciones en cualquiera de los siguientes casos:

- Al ingresar el paciente al servicio de urgencias coronarias
- Al ingresar el paciente cardiopata a cualquier servicio hospitalario
- En hospitalización al menos 1 vez cada 24 horas cuando se considera paciente de alto riesgo (paciente en los servicios de unidad coronaria, terapia intensiva, etc.)
- Cuando el paciente refiera dolor precordial de cualquier intensidad
- Cuando al estar sometido el paciente a monitorización continua se observan cambios en las ondas y segmentos del ECG, el ritmo o la FC que puedan comprometer el gasto cardiaco y/o la estabilidad hemodinámica
- Antes e inmediatamente después de ser sometido a cateterismo cardiaco
- Inmediatamente después de haber sido sometido al instalación de marcapaso cardiaco

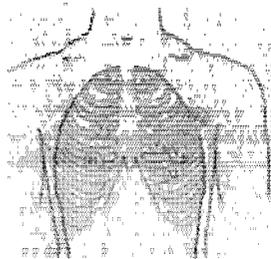
**Procedimiento:**

1. Reunir el material indicado anteriormente. Previene retrasos e incomodidad al paciente; muchos de ellos por su estado clínico no toleran la continuidad de ciertas posiciones, entre ellas el decúbito dorsal e inclusive el semifowler.
2. Verificar el funcionamiento del electrocardiógrafo antes de trasladarlo a la unidad del paciente. Debe verificarse la existencia de papel en la bandeja de la registradora del electrocardiógrafo, además que el equipo se encienda al estar conectado a la toma de corriente y que las teclas para los diferentes comandos respondan adecuadamente.
3. Informar al paciente sobre el procedimiento, obtener su consentimiento explicando el objetivo del mismo. Muchas veces cuando una enfermera se "habituó" a la realización de cualquier procedimiento, como en toda rutina se olvida de los aspectos emocionales del paciente. Trasladar el material a la unidad del paciente y comenzar a realizar el procedimiento sin informar debidamente al paciente puede ser considerado como una falta de respeto y a la individualidad del paciente.
4. Trasladar el electrocardiógrafo y el material a la unidad del paciente

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

5. De ser posible colocar al paciente en posición de decúbito dorsal o semifowler para la toma del registro. Pedir al paciente que separe los miembros superiores del tórax y los miembros inferiores entre sí. Con ello disminuirá la posibilidad de interferencia
6. Asegurarse que el paciente no esté en contacto con superficies metálicas(p. ej. los barandales de la cama), y que en lo posible no posea otros objetos metálicos en su superficie corporal(relojes, cadenas, aretes, etc.)
7. Limpiar con torundas alcoholadas la piel del área en las extremidades donde se han de colocar los brazaletes y donde se han de colocar la perillas en la región precordial. Esto facilitar el sensado de los estímulos eléctricos provenientes del corazón.
8. Identificar los brazaletes para el registro de las derivaciones de los miembro según el código de colores y colocarlos en su respectivo lugar. Negro: pie derecho(RL), Rojo: brazo derecho(RA), Amarillo: brazo izquierdo(LA), Verde: pie izquierdo(LL). Usar pasta o gel conductor de ser necesario.
9. De la misma forma que para los brazaletes de las derivaciones de los miembros, colocar las perillas de registro en los lugares correspondientes para las derivaciones de los miembros. En caso de que el paciente tenga demasiado vello en la región torácica, agregar más pasta conductora para facilitar la adhesión de las perillas a esta. Los sitios para colocar los electrodos para la derivaciones precordiales son:

Derivación	Ubicación del electrodo
V <sub>1</sub>	Cuarto espacio intercostal, línea paraesternal derecha
V <sub>2</sub>	Cuarto espacio intercostal, línea paraesternal izquierda
V <sub>3</sub>	Simétrico entre V <sub>2</sub> y V <sub>4</sub>
V <sub>4</sub>	Quinto espacio intercostal, línea medio clavicular izquierda
V <sub>5</sub>	Quinto espacio intercostal axilar anterior izquierda
V <sub>6</sub>	Quinto espacio intercostal, línea media axilar izquierda



10. Conectar los cables para las derivaciones del electrocardiógrafo en sus respectivo lugar(perillas o brazaletes según sea el caso). Asegurarse de que cada cable se encuentre en la posición correcta, pues de lo contrario las ondas encontradas en el registro no serán verídicas, y podrían alterar el diagnóstico clínico.
11. Pedir al paciente que en lo posible restrinja al máximo sus movimientos corporales. Respirar tranquilamente y no moverse será la indicación a seguir. Los movimientos musculares generan sus propios potenciales eléctricos que son captados por el electrocardiógrafo y dificultan la identificación de las ondas propias del la actividad eléctrica cardiaca. Con ello se reduce aún más la interferencia eléctrica.
12. Tras asegurarse de que los cables y electrodos para las diferentes derivaciones se encuentren en su respectivo lugar, conectar el electrocardiógrafo a la fuente de corriente y encender la fuente de poder.
13. Existen muchos modelos de electrocardiógrafos, y los comandos pueden variar entre uno y otro, así como las funciones, pero en general debemos identificar las siguientes funciones:
  - a) Encendido y apagado del sistema
  - b) Selección de derivaciones a registrar
  - c) Modalidad de selección de derivaciones automática y manual
  - d) Filtros para las interferencias
  - e) Inicio del registro
  - f) Amplificación de la señal o voltaje
14. Tras haber identificado las teclas de cada una de las funciones anteriores, lo primero que debemos hacer es colocar el filtro y verificar que la máquina esté sensando la frecuencia cardiaca. Cuando esto no sucede, puede ser que alguno de los cables de las derivaciones no esté conectado con su respectivo brazaletes.
15. En seguida, debemos seleccionar el modo automático para registro de las doce derivaciones y presionar la tecla de inicio de registro en el panel del electrocardiógrafo.
16. Mientras corre el papel ECG, debemos cerciorarnos de las ondas y complejos de cada derivación se registren correctamente. Una línea isodifásica continua en alguna derivación podría significar que el cable de alguna derivación no se encuentra en posición correcta, por tanto debemos cerciorarnos de la correcta posición de los cables y volver a registrar dicha derivación. Cuando el impulso sensado es muy débil, el electrocardiógrafo puede registrar con dificultad las ondas y complejos de esa derivación(ondas y complejos muy pequeños). Para resolver esto se puede amplificar la señal con la modalidad respectiva.
17. Por último, tras haber un registro completo de la 12 derivaciones estándares, obtener en la modalidad manual, un trazo ECG largo(10 a 20 segundos) de la derivación II, esto con la finalidad de facilitar el análisis del ritmo cardiaco por el personal médico y de enfermería.

18. Anotar en la tira de ritmo los siguientes datos: nombre del paciente, cama, fecha y hora del registro, así como la razón del registro(p. ej. "postcateterismo, "dolor precordial", etc.)
19. Informar al paciente que el procedimiento ha terminado; retirar cables, perillas y brazaletes, así como el exceso de pasta conductora. Dejar cómodo al paciente.
20. De ser posible, si existen registros ECG anteriores, comparar los hallazgos obtenidos y determinar posibles cambios. Informar al personal médico.
21. Recortar un pequeño segmento del trazo de la derivación II, para colocar en el reporte diario de enfermería(o por turno según sea el caso). Entregar el resto del registro al personal médico para interpretación y diagnóstico.
22. Analizar e interpretar el segmento ECG obtenido según la guía para la valoración sistemática del ritmo(ver siguiente procedimiento). Realizar las anotaciones de enfermería correspondientes.

## PROCEDIMIENTO 1: Identificación básica de ritmos cardíacos

### Concepto:

Se trata de la serie de maniobras cognitivas necesarias para la identificación del ritmo monitorizado en pacientes con alto riesgo de presentar alteraciones en el sistema de marcapasos y de conducción de impulsos del corazón.

### Objetivo:

- Describir la directrices básicas para que el personal de enfermería sea capaz de identificar el ritmo cardíaco en un paciente monitorizado
- Proporcionar al personal de enfermería un método sistemático y organizado para la identificación rápida del ritmo cardíaco para así poder identificar situaciones de urgencia que requieran de atención inmediata en pacientes
- Describir los patrones electrocardiográficos de las arritmias más frecuentes

### Indicaciones:

Este procedimiento se aplicará a todos los pacientes bajo las siguientes condiciones:

- Al inicio de turno en todo paciente monitorizado(bajo vigilancia continua)
- Todo paciente que refiera dolor torácico
- Todo paciente que refiera la sensación de "palpitaciones" o frecuencia cardíaca alta
- Todo paciente al que se le detecte una frecuencia cardíaca lenta o irregular durante la auscultación para la determinación de signos vitales
- Todo paciente cardiovascular que presente datos de bajo gasto cardíaco (desorientación, incremento de la FC, desvanecimientos)
- Todo paciente bajo sospecha de paro cardiorespiratorio

### Material y Equipo:

- Monitor con módulo y cables para registro ECG(de 3 o 5 puntas) a pie de cama
- Electrodo para piel(adicionados con gel o pasta conductora)
- Torundas alcoholadas
- Hojas de notas de enfermería
- Compás
- Tijeras
- Resistol
- Plumaz de colores

### PRINCIPIOS<sup>1</sup>:

El **automatismo** y la **conducción** son las dos propiedades fisiológicas del corazón que tienen una importancia primordial en los trastornos del ritmo.

<sup>1</sup> Mark. E. Silverman. Manual clínico de electrocardiografía. Ed. Mc Graw-Hill. México. p. 265.272

El **automatismo** es el término fisiológico con que denomina el proceso de la formación del impulso. Esto también implica la "frecuencia" de la formación del impulso. El automatismo es una función de los marcapasos celulares altamente especializados. Cuando se encuentran en estado de reposo la mayor parte de las células activas desde el punto de vista eléctrico mantienen una carga estable a través de sus membranas celulares. Esta carga se denomina **potencial de reposo transmembrana**. El potencial no cambia hasta que llega un impulso y baja el potencial de membrana hasta un nivel conocido como **potencial umbral**. Cuando se alcanza el potencial umbral, la membrana celular se despolariza en forma rápida y completa. Después de esto la célula repolariza hasta alcanzar su potencial de reposo original. La carga permanece estable hasta que llega un nuevo impulso. Sin embargo, los **marcapasos celulares** del corazón poseen características únicas. En vez permanecer en una estabilización del potencial de reposo transmembrana después de la repolarización, comienzan a descargarse lentamente en una forma espontánea hasta que alcanzan el potencial umbral, y en este punto, se presenta una despolarización rápida y completa.

Así es que la diferencia más importante entre una célula marcapaso y la actividad eléctrica de una célula normal es la capacidad de la primera para despolarizarse en forma espontánea permitiendo que se formen nuevos impulsos. Una vez que se han formado estos pueden ser conducidos a través de todo el corazón. **Cualquier alteración que:**

- 1) Cambie el potencial transmembrana al final de la repolarización
- 2) Altere el potencial umbral
- 3) Modifique la frecuencia de la despolarización espontánea lenta

...puede alterar la frecuencia de la despolarización de las automáticas. Además, los marcapasos celulares en las diferentes áreas del corazón tienen diferentes frecuencias inherentes a la formación del impulso.

Los marcapasos celulares automáticos en el nodo sinusal, que en condiciones normales inician el impulso eléctrico cardíaco, tienen una periodicidad fisiológica de 60 a 100 impulsos por minuto. Las células automáticas a nivel de la unión AV (p. ej. el margen auricular del nodo AV, porciones del nodo AV mismo, y el haz de His) tienen una periodicidad de 40 a 60 impulsos por minuto, mientras que se encuentran a nivel ventricular tienen una frecuencia inherente de 20 a 40 impulsos por minuto. Esta distribución, en la cual existe una frecuencia inherente menor en los niveles inferiores permite que el siguiente nivel inferior asuma la función de marcapaso si falla un centro superior, pero evita que en condiciones fisiológicas los centros inferiores usurpen la función de marcapaso. Varios tipos de células que en condiciones normales no suelen manifestar automatismo, pueden volverse automáticas como resultado de influencias patológicas o farmacológicas.

**Conducción** es el término para denominar la capacidad de propagar el impulso por todo el corazón. Esta propiedad permite al sistema de conducción propagar en forma rápida el impulso hacia la totalidad del miocardio siguiendo una secuencia fisiológica. La conducción puede ser alterada o bloqueada por: 1) estímulos fisiológicos, 2) algunos estados patológicos y 3) agentes farmacológicos.

### Secuencia de la excitación cardíaca

El impulso eléctrico cardíaco se inicia en condiciones normales en las células automáticas del nodo sinusal. De allí el impulso pasa al tejido auricular que lo rodea y es conducido desde la aurícula hasta el nodo AV. El impulso pasa a través del nodo AV y el haz común de His hacia la rama izquierda y derecha del haz. De allí el impulso es conducido a las células musculares de los ventrículos izquierdo y derecho a través de las ramificaciones de la red de Purkinje.

### Mecanismos generales de las arritmias

Las arritmias pueden atribuirse a trastornos del automatismo, la conducción, o una combinación de ambos. El automatismo puede estar **aumentado** o **disminuido**. Una conducción anormal casi siempre significa que ésta está **disminuida**, pero es raro que los trastornos del ritmo se deban a la formación de impulsos durante la fase de *conducción supernormal*.

Se dice que un estímulo aumenta el automatismo de la células automáticas de cualquier localización, cuando provoca en éstas un aumento en la frecuencia de formación de impulsos. Por ejemplo, un aumento del automatismo de las células del nodo sinusal provoca una taquicardia sinusal y un aumento en el automatismo de un foco marcapaso en el ventrículo puede provocar una taquicardia ventricular.

### Selección de las derivaciones electrocardiográficas y de la longitud del trazo

El análisis de la mayor parte de arritmias y trastornos de la conducción requiere reconocer la relación entre las ondas P y los complejos QRS y a menudo es esencial una derivación que registre ambos complejos con nitidez. Casi siempre bastan la derivación II estándar o la derivación precordial V<sub>1</sub>. Sin embargo, aún en estas derivaciones la onda P puede resultar pequeña o difícil de observar porque la oscurecen los complejos QRS u ondas T. por lo tanto pueden necesitarse técnicas especiales para demostrar las ondas P. estas técnicas pueden incluir electrodos torácicos exploradores, esofágicos o auriculares derechos transvenosos.

En la mayor parte de los casos, una longitud del trazo electrocardiográfico equivalente a 15 o 30 segundos basta para analizar los eventos del ritmo cardíaco, en forma ocasional, sin embargo, pueden ser necesarios trazos de 60 a 120 segundos de duración

En una situación de emergencia, con frecuencia es necesario hacer un diagnóstico general rápido del trastorno del ritmo (como diferenciación entre taquicardia ventricular y Supraventricular), en vez de tratar de pormenorizar el mecanismo específico implicado. En estos casos el inicio rápido de un tratamiento adecuado puede salvar la vida del paciente.

En otras circunstancias, sin embargo, es deseable desarrollar el hábito de tratar de definir con precisión el mecanismo de cada alteración del ritmo, utilizando métodos estándar y metódicos. Estos hábitos, cuando se desarrollan en una forma completa, ayudan a

establecer un diagnóstico general rápido en situaciones de emergencia más sencilla y exacta.

En el caso de este manual se ofrecen las pautas generales para el diagnóstico rápido de los trastornos del ritmo y conducción más comunes en los servicios de urgencias y hospitalización de los departamentos hospitalarios cardiológico, esto como una guía que nos oriente hacia el intervencionismo y tratamiento inmediato y certero de los trastorno que ponen en riesgo la vida de los pacientes. Informar al médico el tipo de ritmo cardíaco (o de su aparición repentina) que presenta cada paciente es una tarea que a cada momento se hace más común entre los quehaceres del personal de enfermería.

### **Registro electrocardiográfico<sup>2</sup>**

El trazado ECG se registra en un papel de gráfica especial, compuesto de líneas horizontales y verticales que forman una retícula. Las líneas de la retícula muestran cuadrados grandes (formados por líneas oscuras) y cuadrados pequeños (formados por líneas claras). Cada cuadrado grande se compone de cinco cuadrados pequeños en sentido horizontal y otros cinco en sentido vertical, que se usan para valorar la frecuencia, los intervalos y los cambios de voltaje. Cuando la máquina ECG está en funcionamiento, el papel corre bajo el brazo de escritura a una velocidad de 25 mm/seg. Las deflexiones del brazo de escritura por encima y por debajo de la línea basal inscriben las formas de onda ECG características sobre el papel en movimiento.

Los incrementos horizontales en el papel ECG representan unidades de tiempo, utilizadas para determinar la frecuencia cardíaca y medir los intervalos entre formas de onda. Cada cuadrado pequeño representa 0.04 seg, mientras que cada cuadrado grande representa 0.20 seg ( $5 \times 0.04'' = 0.20''$ ). Cinco cuadrados grandes horizontales representan 1 segundo ( $5 \times 0.20'' = 1''$ ). La parte superior del papel de gráfica ECG está marcada con puntos o líneas verticales que representan intervalos de 1, 2 o 3 seg, lo que permite un cálculo rápido de la frecuencia.

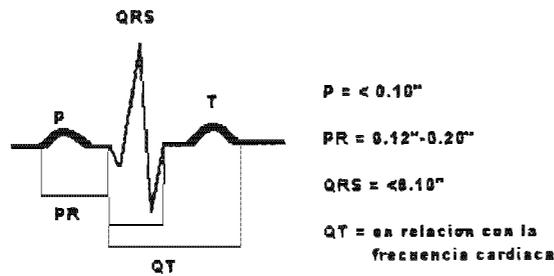
Los incrementos horizontales en el papel ECG representan el voltaje. Cada cuadrado pequeño corresponde a 0.1 mV (o 1 mm). Mientras que cada cuadrado grande representa 0.5 mV (p 5 mm). La altura o voltaje de la deflexión QRS proporciona información sobre el tamaño de la cámara cardíaca. Además el desplazamiento del segmento ST hacia arriba o hacia abajo con respecto a la línea basal (medido en milímetros) suele indicar lesión miocárdica.

### **Formas de onda e intervalos encontrados en el ECG normal<sup>3</sup>**

Las ondas e intervalos principales que se valoran en el electrocardiograma son las siguientes:

<sup>2</sup> Beare Gantlett, Patricia; L. Myers, Judith. *Enfermería médico quirúrgica*. Ed. Harcourt brace, España 1998 p. 515-516

<sup>3</sup> Guadalajara Boo, José Fernando. *Cardiología*. Ed. Mendez. México 1996 pp. 66-67



### "El electrocardiograma normal"

#### a) Onda P

La onda P representa la activación auricular. Normalmente su duración es menor de 0.10 seg. y su voltaje menor de 2.5 mm(0.25 mV). Debido a la posición anatómica del nodo sinusal la despolarización auricular se lleva a cabo de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda, en consecuencia la onda P siempre será positiva en DI, DII y aVF, y normalmente deberá ser negativa aVR aunque puede tener cualquier polaridad en DIII y aVL.

El encontrar una "P" negativa en DI significa cualquiera de las dos siguientes posibilidades:

- Los cables de las derivaciones aVR y aVL(brazos derecho e izquierdo) se aplicaron en forma errónea(invertidos)
- Si los cables están correctamente instalados, querrá decir que la activación auricular se lleva a cabo en sentido contrario, o sea que el nodo sinusal se encuentra a la izquierda(y por lo tanto también lo está la aurícula derecha), en otras palabras, se tratará de un *situs inversus*.

El encontrar una onda "P" positiva en aVR y negativa en aVF significa que la activación es caudocefálica, por lo tanto el ritmo no es sinusal(ritmo nodal, auricular bajo, flúter auricular, etc.).

#### b) Espacio PR

El espacio PR representa el tiempo que dura la despolarización de la aurícula y el viaje del estímulo a través de la unión AV.

El periodo refractario del nodo AV tiene una duración que es inversamente proporcional a la frecuencia cardíaca, por lo tanto el espacio PR tiene el mismo comportamiento: a mayor frecuencia cardíaca, espacio PR más corto y viceversa.

Los valores normales de este parámetro varían entre 0.12'' y 0.20''. cuando la frecuencia cardiaca es mayor de 100 x' el espacio PR deberá ser de 0.19'' o menor; el encontrarlo en cifras mayores traduce algún trastorno de la conducción AV(bloqueo AV).

El observar un espacio PR de 0.12'' o menor cuando la frecuencia cardiaca es menor de 100 x' es anormal y traduce preexcitación ventricular(síndrome de Wolff-Parkinson-White o síndrome de Lown-Ganong-Levine). Si el espacio PR es mayor de 0.20'' traducirá trastorno en la conducción AV(bloqueo AV).

### c) Complejo QRS

El complejo QRS representa la despolarización ventricular y normalmente tiene una duración menor de 0.10'', el aumento en la duración de complejo QRS traduce algún trastorno de la conducción intraventricular(bloqueo de rama o preexcitación del tipo Wolff-Parkinson-White).

Debe hacerse notar que un complejo QRS (contracción ventricular) originado por impulsos provenientes de nodo sinusal(latido normal) siempre se encuentra precedido de una onda P, mientras que un complejo QRS generado por un impulso originado dentro de los mismos ventrículos generalmente tiene una forma "ancha y aberrada", sin diferenciación entre ondas Q, R ó S. Esto tiene una implicación diagnóstica muy importante, puesto que la disfunción severa del nodo sinusal como marcapaso dominante dará lugar a la aparición de "ritmos o latidos de escape" en muchas disritmias.

### d) Espacio QT

Representa la sístole eléctrica ventricular y varia en forma inversamente proporcional a la frecuencia cardiaca. Para calcular el espacio QT se mide desde el inicio de Q o R(si no hay Q), hasta el final de la onda T.

### e) Onda T

La onda T se caracteriza porque normalmente es redonda y asimétrica. La onda T representa la repolarización de los ventrículos. Sigue al complejo QRS y suele no tener picos ni muescas. La onda T acostumbra a ser positiva en las derivaciones I, II y precordiales izquierdas, negativa en aVR y variable en las restantes derivaciones. Esta onda ni suele analizarse para determinar el ritmo cardiaco, pero su valoración puede aportar información adicional sobre el estado clínico del corazón. Por ejemplo, una onda T alta y picuda se asocia con hipercalemia(p. ej. causada por insuficiencia renal o suplemento excesivo de potasio), mientras que la onda T invertida suele indicar lesión miocárdica.

### f) Segmento ST

El segmento ST se mide desde el final del QRS hasta el comienzo de la onda T. corresponde a la primera parte de la repolarización ventricular. El segmento ST suele ser isoelectrico(ni por encima, ni por debajo de la línea basal), pero puede verse desplazado por trastornos clínicos como isquemia-lesión miocárdica, aneurisma y efectos farmacológicos. El desplazamiento del segmento ST debe valorarse en el contexto clínico en el que aparece.

### g) Intervalo R-R

El intervalo R-R refleja la regularidad del ritmo cardiaco y se mide desde un QRS hasta el siguiente. Puede utilizarse cualquier referencia constante dentro del QRS (p. ej. cada onda R) para determinar el intervalo R-R-

#### PROCEDIMIENTO:

1. El primer paso es **monitorizar al paciente**, para ello será necesario:
  - 1.1. Informar al paciente acerca de la necesidad de monitorización continua y que deberá llevar conectados unos electrodos a su piel sin que esto le cause alguna molestia
  - 1.2. Asegurar la conexión del monitor ECG a una fuente de poder
  - 1.3. Conectar la monitor el módulo de vigilancia ECG y a este se conecta el cable para el registro de las derivaciones electrocardiográficas de 3 o 5 puntas según la derivación que se desee monitorizar.
  - 1.4. Limpiar la piel de la pared anterior del tórax del paciente con torundas alcoholadas para permitir que los electrodos se adhieran a la piel del paciente con facilidad
  - 1.5. Colocar y conectar los electrodos al monitor de vigilancia ECG según la derivación que se desee registrar. Las posiciones de los electrodos se presentan a continuación:

Posición de los electrodos para la monitorización continua a pie de cama		
Derivación	Posición de los electrodos	Utilidad
Derivación II (sistema de 3 electrodos)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se aplica el electrodo negativo al primer espacio intercostal, en el borde esternal derecho</li> <li>2. Se aplica el electrodo positivo en el cuarto espacio intercostal, en la línea medio clavicular derecha</li> <li>3. Se aplica el electrodo de toma de tierra en el cuarto espacio intercostal</li> </ol>	La derivación II da lugar a una onda P clara y alta, onda característica
MCL <sub>1</sub> (derivación V <sub>1</sub> modificada en 3 electrodos)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se aplica el electrodo negativo justo por debajo de la clavícula izquierda, en la línea media clavicular</li> <li>2. Se aplica el electrodo positivo en el cuarto espacio intercostal, sobre el borde esternal derecho</li> <li>3. Se aplica el electrodo de toma de tierra justo por debajo de la clavícula</li> </ol>	Identifica los bloqueos de rama, disritmias auriculares y ventriculares y la conducción ventricular
MCL <sub>6</sub> (derivación V <sub>6</sub> modificada en 3 electrodos)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se aplica el electrodo negativo justo por debajo de la clavícula, en la línea medio clavicular</li> <li>2. Se aplica el electrodo positivo en el quinto espacio intercostal, en la línea media clavicular</li> <li>3. Se aplica el electrodo de toma de tierra justo por debajo de la clavícula derecha, en la línea medio clavicular</li> </ol>	Se utiliza para pacientes con esternotomía media y para monitorización por telemetría; da lugar a una buena onda R e identifica arritmias ventriculares y bloqueos de rama

Sistema de 5 derivaciones (5 electrodos)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se aplica el electrodo RA por debajo de la clavícula derecha, en la línea medio clavicular</li> <li>2. Se aplica el electrodo LA por debajo de la clavícula izquierda, en la línea media clavicular</li> <li>3. Se aplica el electrodo RL en el sexto espacio intercostal, en la línea medioclavicular derecha</li> <li>4. Se aplica el electrodo LL en el sexto espacio intercostal, en la línea medioclavicular izquierda</li> <li>5. Se aplica en el quinto electrodo sobre cualquiera de las derivaciones precordiales</li> </ol>	El quinto electrodo(V) se puede aplicar en un lugar torácico seleccionado: obtiene una vista precisa, multiplano, de la actividad cardiaca, detecta hemibloqueos
------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Una vez monitorizado el paciente, asegurar la conexión al sistema de telemetría y registro, colocar papel en la bandeja de registro gráfico del sistema de monitorización
3. Obtener un trazo de la derivación deseada (preferencialmente la derivación II por ser la que muestra con mayor claridad la actividad eléctrica del corazón)
4. Recortar el trazo con una longitud gráfica de 6 segundos como mínimo. También se puede obtener el trazo al obtener un ECG de 12 derivaciones.
5. El primer paso en la valoración será **calcular la frecuencia ventricular**, para ello se usa el siguiente procedimiento:

---

#### Método para calcular la frecuencia cardiaca en el ECG<sup>4</sup>

Por frecuencia cardiaca (FC) suele entenderse la frecuencia ventricular, de modo que las mediciones de la frecuencia representan por lo general la actividad ventricular. También es apropiado determinar la frecuencia auricular (reflejada en la presencia de onda P). para calcular la frecuencia ventricular se usa como guía el complejo QRS, mientras que para calcular la frecuencia auricular se emplea la onda P. existen tres métodos para calcular la FC en la tira de ECG y todos son aceptables, aunque el primero es superior a los otros dos si existe ritmo ventricular irregular.

##### a) Regla de los 6 segundos

La regla de los 6 segundos es el método más fácil y seguro para determinar la frecuencia cardiaca. Dado que proporciona una buena aproximación de la FC, esta regla puede usarse con independencia de que el ritmo sea irregular o regular.

**Paso 1:** contar el número de complejos QRS en 6 segundos. Usar los puntos o líneas verticales en la parte superior del papel de gráfica; recordar que estas marcas están espaciadas a intervalos de 2 0 3 segundos.

---

<sup>4</sup> Bcare, Myers. *Op. Cit.* p. 518-519

**Paso 2.** Multiplicar por 10 para determinar la frecuencia cardiaca durante un minuto.

**b) Regla del 1500**

La regla del 1500 constituye el método más exacto para determinar la frecuencia cardiaca, pero su uso es más apropiado cuando el ritmo es regular.

**Paso 1:** contar el número de cuadrados pequeños entre dos complejos consecutivos. Utilizar como guía la onda R o la onda Q de cada QRS

**Paso 2:** dividir este número por 1500(¿por qué 1500?: existen 1500 cuadrados pequeños en 1 minuto;  $1500 \times 0.04 = 60$  segundos)

**c) Regla de R a R**

La regla R a R supone una variación de la regla del 1500. Este método proporciona otra forma de evaluar con rapidez la frecuencia sin necesidad de cálculos complicados. Solo debe utilizarse cuando el ritmo es regular.

**Paso 1:** encontrar un QRS que caiga en la línea gruesa. Este QRS será el punto de referencia

**Paso 2:** comenzar a contar hacia la derecha para determinar la frecuencia cardiaca.

- Si el QRS siguiente cae en la primera línea gruesa, la FC será de 3000. ¿Porqué? De acuerdo con la regla del 1500,  $1500/5=300$
- Si el QRS siguiente cae en la segunda línea gruesa, la FC será de 150. ¿Porqué? De acuerdo con la regla del 1500,  $1500/10=150$
- Si el QRS cae en la tercera línea gruesa, la FC será de 100. ¿Porqué?  $1500/15=100$
- Así sucesivamente en cada línea gruesa siguiente:  $1500/20=75$ (cuarta línea gruesa),  $1500/25=60$ (quinta línea gruesa),  $1500/30=50$  (sexta línea gruesa),  $1500/35=43$ (séptima línea gruesa),  $1500/40=37$ (octava línea gruesa)

**Paso 3:** ¿que sucede si el siguiente QRS después del punto de referencia NO cae en una línea gruesa? Deben hacerse ciertos cálculos adicionales para determinar con exactitud la FC

Encontrar el punto de referencia. Empezar a contar hasta el siguiente QRS. Dado que no cae en una línea gruesa se debe determinar el rango de la FC

- Por ejemplo, si el siguiente QRS cae entre la cuarta y quinta líneas oscuras a la derecha desde el punto de referencia, la FC oscilará entre 75 y 60
- Determinar el número de cuadros pequeños entre 75 y 60, restar al frecuencia baja de la frecuencia alta ( $75 - 60 = 15$ ). Dividir este número por 5 ( $15/5=3$ ). Cada cuadro pequeño cambia la FC en 3

¿Funciona este método? Si la frecuencia cardiaca oscila entre 75 y 60, sobre la base de nuestros cálculos cada cuadro pequeño equivale a 3. por tanto si el QRS cae en un cuadro pequeño a la derecha de la línea oscura correspondiente a 75, la frecuencia será de 72 latidos por minuto ( $75 - 3 = 72$ ). Si cae 2 cuadros pequeños a la derecha de 75, la frecuencia será de 69 latidos/minuto ( $75 - 6$ )

6. El siguientes paso será determinar los valores(en milisegundos) de cada una de las ondas e intervalos registrados en el ECG. Determinar la duración de cada uno de los siguientes parámetros:
- a) Onda P
  - b) Intervalo PR
  - c) Complejo QRS
  - d) Segmento ST
  - e) Intervalo R-R
7. En seguida se debe valorar el ritmo cardiaco conforme a la siguiente guía:

VALORACIÓN SISTEMÁTICA DE LA TIRA DE RITMO	
<b>ONDA P</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Presente o ausente?</li> <li>- ¿antes o después del QRS?</li> <li>- ¿alguna relación entre la onda P y el complejo QRS?</li> <li>- ¿existe complejo QRS seguido de onda P?</li> </ul>
<b>INTERVALO PR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Normal, corto o prolongado?</li> <li>- De encontrarse prolongado, ¿el tamaño de este segmento es constante o varía en cada latido?</li> </ul>
<b>COMPLEJO QRS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Estrecho o ancho?</li> <li>- ¿ondas Q, R y S? Bien definidas?</li> <li>- ¿Complejo ancho y aberrado?</li> </ul>
<b>FC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia: ¿rápida o lenta?</li> <li>- Calcular las frecuencia auricular y ventricular</li> </ul>
<b>SEGMENTO ST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de sospechar cardiopatía isquémica ¿se encuentra elevado?</li> <li>- De existir, medir el supra o infradesnivel</li> <li>- Durante hospitalización: ¿a habido cambios?, ¿se relacionan con dolor precordial?</li> </ul>
<b>INTERVALO R-R</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Regular o irregular?</li> </ul>
<b>Paso final</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Tolera el paciente la frecuencia y el ritmo?</li> <li>- ¿existe datos de bajo gasto cardiaco?</li> </ul>

8. Por último se comparan los resultados del análisis de la tira de ritmo con las siguientes tablas de identificación de ritmos cardiacos.

A continuación se presentan las características mas relevantes de las arritmias que con más frecuencia aparecen en el paciente cardíopata. Se deben estudiar cuidadosamente para poder identificar los ritmos monitorizados.

### **Criterios ECG para la identificación de las arritmias mas frecuentes en el paciente cardíopata<sup>5</sup>**

<b>1. Criterios ECG para identificación del ritmo sinusal</b>	
1.	Una onda P antes de cada QRS, en la misma posición con respecto al QRS
2.	Todas las ondas P tienen el mismo aspecto (la misma morfología), la onda P es positiva es positiva en las derivaciones I y II, invertida en aVR y difásica (por encima y por debajo de la línea basal) en V <sub>1</sub> .
3.	Las frecuencias auricular y ventricular son idénticas.
4.	La FC oscila entre 60 y 100 latidos/min
5.	El intervalo R-R es regular
6.	El QRS es estrecho, a no ser que la conducción en los ventriculos esté trastornada
7.	El intervalo PR está dentro de límites normales (0.12 a 0.20 seg.), a menos que la conducción del nodo AV esté alterada.



<b>2. Criterios ECG para la identificación de la taquicardia sinusal</b>	
1.	Todos los criterios para el ritmo sinusal se cumplen, excepto:
2.	La FC supera los 100 lat/min y suele situarse entre 100 y 150 latidos/min



<sup>5</sup> Beare, Myers. *Op. Cit.* pp. 519-537

### 3. Criterios ECG para identificación de la bradicardia sinusal

1. Todos los criterios para el ritmo sinusal se cumplen, excepto:
2. La FC es inferior a 60 latidos/min



### 4. Criterios para identificación de extrasístoles auriculares

1. La onda P ectópica (P') es precoz o prematura. Cuando aparece mucho antes de lo esperado, puede distorsionar la onda T del latido previo
2. El contorno de la onda P precoz será distinto al de las ondas P sinusales normales
3. La morfología del QRS correspondiente será igual que la de los QRS normales, siempre que la conducción se haya hecho por las vías habituales. Si la conducción del impulso precoz en los ventrículos es anormal, el QRS derivado presentará una forma distinta (CPA con aberración). Si falta la conducción en los ventrículos no se observará QRS de la onda P precoz (CPA bloqueado)
4. El intervalo P-R suele estar prolongado, pero también puede ser normal al compararlo con otros latidos. La longitud del intervalo P-R refleja la capacidad del nodo AV para conducir el impulso prematuro
5. El intervalo R-R será irregular



#### 5. Criterios ECG para la indentificación de flúter auricular

1. Sin ondas P (y por tanto sin intervalo PR)
2. Aparecen ondas F idénticas y continuas sobre la línea basal (que pueden contarse con facilidad, sin que exista una línea isoelectrica entre ellas); las ondas F adoptan un aspecto de dientes de sierra, que se aprecian mejor en la derivación II. Algunas ondas F pueden estar parcialmente oscurecidas por el QRS
3. Frecuencia auricular de 250-350 latidos/min; la aurículas aletean típicamente a unos 300 lat/min.
4. Frecuencia ventricular más lenta que la auricular (debido al bloqueo del nodo AV)
5. Intervalo R-R regular si el nodo AV bloquea los impulsos de forma uniforme, o si todos los impulsos son conducidos a través del nodo AV hacia los ventrículos (conducción 1:1). Las relaciones de conducción en el aleteo suelen ser uniformes y reflejan la conducción de cada segundo o cada cuarto impulso (conducción 2:1 o 4:1). El intervalo R-R será irregular (conducción variable) si el nodo AV conduce los impulsos hacia los ventrículos a intervalos irregulares
6. El QRS será estrecho si la conducción intraventricular es normal; será ancho si la conducción es anormal dentro de los ventrículos.



#### 6. Criterios ECG para la indentificación de la fibrilación auricular

1. Sin ondas P (la despolarización auricular no es coordinada)
2. Dada la falta de onda P, no existe intervalo PR
3. Ondas F en la línea basal (no es posible contarlas con facilidad). Las ondas F pueden aparecer más marcadas fácilmente reconocibles o tan finas que resulte difícil su indentificación.
4. Intervalo R-R característicamente irregular
5. La conducción ventricular es variable, es notablemente difícil determinar si se trata de un intervalo de conducción específico (p. ej. 2:1, 3:1, 4:1, etc.)
6. QRS estrecho si la conducción intraventricular es normal; si existe algún defecto, el QRS puede ser ancho y con forma anormal



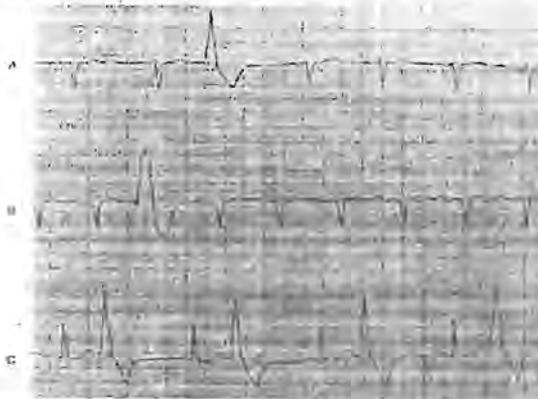
**7. Criterios para la identificación ECG del ritmo de escape de la unión**

1. Se trata de un ritmo sostenido, es decir no interrumpe el ritmo subyacente, si no que en el caso de aparecer es el ritmo que domina la actividad eléctrica del corazón.
2. No existe onda P sinusal; puede aparecer una onda P' antes o después del QRS resultante ó puede estar oculta dentro del mismo; la onda P' estará invertida en la derivación II
3. La frecuencia ventricular es de 40 a 60 lpm
4. El QRS será estrecho si la conducción de los ventrículos es normal, y ancho si es anormal
5. El QRS tendrá el mismo aspecto que el producido por el marcapaso sinusal.



**8. Criterios ECG para la identificación de extrasístoles ventriculares**

1. QRS precoz o prematuro
2. QRS más ancho que el de los latidos normales
3. QRS con forma distinta a la de los latidos normales: "ancho y aberrado"
4. EL QRS no suele estar precedido por una onda P. Puede ir seguido inmediatamente por una onda P' si la conducción se extiende hacia las aurículas
5. El QRS va **seguido por una pausa compensadora** que termina al reaparecer el ritmo subyacente. La duración de la pausa supone una evidencia presuntiva sobre la influencia del latido ectópico en la descarga sinusal normal. Si el impulso ectópico penetra en las aurículas para despolarizar prematuramente el nodo sinusal, la pausa será no totalmente compensadora, ya que el nodo sinusal fue reajustado. Si la descarga del nodo sinusal no se ve alterada por el impulso ectópico, la pausa será totalmente compensadora. La valoración de la pausa compensadora requiere medir la distancia entre tres latidos normales consecutivos (dos ciclos cardiacos completos). Este intervalo se compara con la distancia entre tres latidos consecutivos en los que el segundo es un latido ectópico. Si la segunda medición (dos ciclos, uno de ellos ectópico) resulta igual a la primera (dos ciclos normales) resulta totalmente compensadora e indica la no alteración de la descarga del nodo sinusal. Si la segunda medición es inferior o superior a los dos ciclos cardiacos normales, la pausa es no totalmente compensadora e indica que el nodo sinusal fue reajustado por la despolarización ectópica.



#### 9. Criterios ECG para la identificación de la taquicardia ventricular

1. Se cumplen todos los criterios de los complejos ventriculares prematuros(CVP) con las siguientes adiciones:
2. Tres o más extrasístoles ventriculares(CVP) continuos
3. Frecuencia cardiaca de 100 latidos/min o mayor, muchas veces entre 110 y 250 latidos/min
4. Uniforme(los impulsos ectópicos tienen la misma forma y se distinguen con facilidad)
5. Intervalos R-R casi exactamente regulares
6. Pueden no identificarse ondas P o se encuentran disociadas(pueden verse ondas P esporádicas, pero sin relación con los complejos QRS ectópicos).



#### 10. Criterios ECG para la identificación de la fibrilación ventricular

1. Sin formas de onda identificables(sin ondas P, complejos QRS ú ondas T)
2. Línea basal irregular no uniforme, compuesta por ondulaciones con amplitud variable
3. Las ondulaciones pueden ser marcadas o finas. Las marcadas son más probables en la primera fase de la fibrilación ventricular, mientras que las finas se suelen observar cuando ha estado fibrilando por varios minutos.



**11. Criterios ECG para la identificación de la asistolia ventricular**

1. Sin formas de onda identificables
2. Línea basal plana. Dado que la fibrilación ventricular fina también puede mostrar una línea basal casi plana, hay que examinar más de una derivación para confirmar la presencia de asistolia.

**12. Criterios ECG para la identificación del BAV de primer grado**

1. Intervalo PR superior a 0.20 seg.
2. Prolongación consistente del intervalo PR: la prolongación no varía de latido a latido
3. Todos los impulsos sinusales son conducidos a los ventrículos(conducción 1:1)

**13. Criterios ECG para la identificación del BAV de segundo grado tipo Mobitz I**

1. Latidos en grupo(la pausa que sigue al latido perdido produce agrupamiento de los latidos siguientes)
2. Prolongación progresiva del intervalo PR hasta que se pierde un latido. El intervalo PR del primer latido de un grupo puede ser normal, aunque lo más frecuente es que esté prolongado. Con independencia de la duración del intervalo PR normal, todos los intervalos PR subyacentes se prolongan poco a poco, hasta que acaba apareciendo una onda P no seguida por un complejo QRS. El latido siguiente(el primero del siguiente grupo) será conducido con el intervalo PR original más corto. Los intervalos PR posteriores vuelven a prolongarse hasta que se pierda otra vez un latido.
3. Intervalo P-P regular
4. Intervalo R-R global irregular(como consecuencia de la pérdida de un latido), el intervalo R-R dentro de un grupo de latidos se acorta progresivamente al prolongarse el intervalo PR.
5. El complejo QRS es normal, a no ser que exista también un trastorno en la conducción ventricular.



**14. Criterios ECG para la identificación del BAV de segundo grado tipo Mobitz II**

1. Intervalo PR constante (por lo general normal, aunque puede estar prolongado).
2. Intervalo P-P regular.
3. Intervalo R-R irregular (como consecuencia de la falta de algunos latidos): el intervalo R-R es regular dentro de un grupo de latidos.
4. QRS ancho (como consecuencia del trastorno de la conducción ventricular).
5. La onda P del latido perdido aparece en el momento correcto, pero no va seguida de un QRS.



**15. Criterios ECG para identificación del BAV de tercer grado**

1. Intervalo P-P regular
2. Intervalo R-R regular
3. Las frecuencias auricular y ventricular son distintas; la auricular suele ser más rápida que la ventricular
4. No existe relación entre las ondas P y los complejos QRS.
5. Si existe un bloqueo completo del nodo AV, un marcapaso de la unión producirá complejos QRS estrechos a 40-60 latidos/min. Si existe un bloqueo total de las ramas fasciculares, un marcapaso idioventricular producirá complejos QRS anchos a 15-40 latidos/min



### PROCEDIMIENTO 3: Reanimación Cardiopulmonar(RCP)

#### Concepto de paro cardiorrespiratorio<sup>1</sup>

El **paro cardiorrespiratorio(PCR)** se define como la **desaparición repentina y espontánea de la ventilación y la circulación**. La reanimación cardiopulmonar básica **propvee ventilación y circulación artificial hasta que es posible instituir apoyo vital avanzado o restablecer la función cardiopulmonar**. Las causas mas frecuentes son:

- **Arritmias:** de las cuales las más importantes son la **fibrilación ventricular**, la **taquicardia ventricular sin pulso**, **asistolia** y **disociación electromecánica**

En el PCR cesan las actividades respiratoria y cardiaca y tras 15 segundos pueden presentarse convulsiones.

**La confirmación de paro cardiorrespiratorio exige verificar reacción a estímulos, respiración y signos circulatorios.**

Los signos recomendados actualmente para identificación de actividad circulatoria efectiva incluyen:

- a) Constatación de la respiración
- b) Presencia de reflejo tusígeno
- c) Movimiento secundario a estímulos
- d) Identificación de pulsos centrales(carotideo o femoral)

La ausencia de todos los signos anteriores confirma la presencia de paro cardiorrespiratorio<sup>2</sup>.

#### Objetivo de la RCP

El Objetivo inicial de la reanimación cardiopulmonar (RCP) es revertir la muerte clínica, pero a largo plazo lo primordial al instaurar una intervención medica como es la RCP o la atención y cuidado de una emergencia cardiovascular es preservar la vida, restaurar la salud, abolir el sufrimiento y limitar al máximo la discapacidad.

El éxito de una RCP no solo se basa en controlar y estabilizar al paciente en su aspecto ventilatorio y hemodinámico sino de lograr que esta se realice con la mayor rapidez, agilidad y las terapias mas adecuadas según el caso, para disminuir las secuelas y mejorar el pronóstico neurológico.

En el presente capitulo, se describen las principales pautas para la ejecución de las maniobras de RCP básica en el paciente al que se le ha detectado paro cardiorrespiratorio

<sup>1</sup> Instituto Nacional de cardiología "ICb". MANUAL DE URGENCIAS CARDIOVASCULARES. Ed. Mac Graw-Hill, 2a. Edición. México 2002. p. 3

<sup>2</sup> INC "ICb". *Ibidem*. p. 3

durante cualquiera de los periodos de vigilancia realizadas por el personal de enfermería y, además se describen la normas a seguir para la realización de este procedimiento en el ámbito hospitalario, puesto que en esta situación contamos ya en muchos casos con un mayor número medios a nuestra disposición para una intervención más rápida y efectiva, y por tanto podemos decir que existe una diferencia significativa entre un paciente que cae en paro cardiorrespiratorio repentinamente en un área de urgencias y entre un paciente que cae en PCR y que ha permanecido intubado por largo tiempo. Las variaciones en el procedimiento son significativas en forma variable para cada caso.

## **REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR BÁSICA**

### **Concepto**

Se trata de la medidas básicas de soporte a la vida que se ejecutan tras haber detectado el PCR en un individuo

### **Objetivo:**

- Asegurar la ventilación pulmonar y mantener un aporte adecuado a los órganos vitales en tanto es posible instaurar el soporte avanzado a la vida, si esta es requerida

### **Indicaciones:**

La RCP básica se brindará a todos los individuos en los cuales se confirmen los siguientes signos:

- Ausencia de respuesta a estímulos
- Apnea
- Pérdida de pulsos centrales(yugular y/o femoral)

### **PROCEDIMIENTO:**

#### **1.1. Evaluación de la Respuesta:**

- Ubicar (desde que las condiciones lo permitan) un lugar seguro para realizar la reanimación.
- Valoración de heridas y lesiones
- ¿Existe respuesta física o verbal? al preguntar: ¿Está Ud. bien?, tocar y sacudir la víctima
- No movilizar en lo posible pacientes con trauma en cabeza y cuello sin la protección adecuada

#### **1.2. Activación del Sistema de emergencia:(Ayuda - ambulancia - servicio médico)**

### 1.3. Vía aérea:

- a) Asegurar respiración con paciente en posición supina (superficie plana y firme)
- b) Permeabilizar la vía aérea ( la lengua es la causa más común de la obstrucción en la vía aérea en una persona que no responde)
  - Hiperextensión de la cabeza y levantar el mentón ( no realizar con sospecha de trauma medular)
  - Remoción de cuerpos extraños en la boca o vía aérea superior
  - Tracción de la mandíbula hacia adelante ( en pacientes con sospecha de trauma en cuello)

### 1.4. Respiración:

- Valoración de la respiración colocando el oído cerca de la boca y la nariz de la víctima manteniendo la vía aérea permeable
- Vigilar los movimiento del tórax, escuchar el aire que escapa durante la espiración y sentir el flujo de este.
- Este procedimiento no debe tomar mas de 10 segundos
- Los jadeos, respiraciones agónicas o grandes esfuerzos respiratorios pueden llevar a paro respiratorio o cardíaco si la vía aérea no se permeabiliza y se mantiene la ventilación oportunamente
- Las víctimas que no respondan pero mantienen adecuada circulación y respiración pueden ser colocadas en posición lateral (posición de recuperación) evitando obstrucción de la vía aérea con la lengua y permitiendo un adecuado drenaje de fluidos (moco y vómito)
- Respiración Boca a Boca es una manera rápida y efectiva de proporcionar oxígeno y ventilar a la víctima.
  - a) Mantener la boca abierta y pinzar la nariz de la víctima
  - b) El reanimador toma una respiración profunda y realiza un sello con su boca sobre la boca de la víctima entregando una respiración lenta ( 2 segundos) generando aumento a nivel del tórax con cada una
- Se realiza aproximadamente 10 a 12 respiraciones por minuto (una respiración cada 4 a 5 segundos)si la reanimación es únicamente respiratoria, permiten un tiempo espiratorio luego de cada respiración
- Dentro del consenso internacional la reanimación se puede iniciar con 2 hasta 5 respiraciones iniciales
- La distensión gástrica es una complicación asociada a la ventilación, que se origina por la relajación del esfínter esofágico inferior secundario al aumento de la presión en el esófago pudiendo causar regurgitación, aspiración o neumonía
- La presión cricoidea ( a nivel del cartilago cricoides se empuja la traquea posteriormente, comprimiendo el esófago contra las vértebras cervicales) puede evitar la distensión gástrica y el riesgo de regurgitación en el paciente inconsciente
- Suministrar un volumen corriente entre 800 – 1200 ml durante 1 – 2 segundos puede generar mayor distensión gástrica, por lo tanto volúmenes menores son mas seguro, pero se requiere de oxígeno suplementario para mantener una adecuada saturación de oxígeno a nivel arterial.

- Si no se logra una adecuada ventilación se debe reposicionar nuevamente la cabeza de la víctima y mantener permeable la vía aérea o utilizar la respiración boca-nariz, boca-estoma (víctima con traqueostomía) y otro tipo de dispositivos como son las máscaras faciales, máscara laríngea, etc. ; dentro de lo posible se debe realizar una intubación endotraqueal temprana por personal capacitado.

### 1.5. Circulación:

- I. La presencia del pulso ha sido "la determinante estándar" para comprobar la existencia del latido cardíaco y la ausencia de este se correlaciona con paro cardíaco
- II. Actualmente la ausencia de pulso es una indicación de desfibrilación temprana
- III. Evaluar los signos de circulación (respiración normal, tos o movimientos con la asistencia ventilatoria ) conjuntamente con la toma del pulso carotídeo o femoral disminuyen la demora para iniciar el masaje cardíaco
- IV. El tener como único parámetro de circulación la toma del pulso (especificidad del 90% y sensibilidad del 55%) puede generar un error en 10 de cada 100 pacientes donde no se inicia el masaje rápidamente
- V. La evaluación de los signos de circulación no debe tardar mas de 10 segundos y se realizan de la siguiente manera:
  - a) Inicialmente ventilar a la persona que no responde ni respira
  - b) Posteriormente observar, escuchar y sentir la respiración normal o si la víctima presenta tos
  - c) Valorar la presencia de movimientos de amplexión y amplexación
- VI. Si la víctima no respira normalmente, no tose ni se mueve se debe iniciar inmediatamente el masaje cardíaco y la ventilación
- VII. Las compresiones cardíacas se debe realizar como una presión rítmica, seriada en la mitad inferior del esternón donde se apoya la palma de una mano y la otra mano sobre la primera deprimiendo entre 1 ½ a 2 pulgadas (4-5 centímetros) en víctimas de talla normal; en personas mas grandes la profundidad de la compresión debe ser mayor
- VIII. Mantener una relación de 15 compresiones por cada 2 ventilaciones (esta relación se conserva si hay un reanimador o dos), si la vía aérea no esta protegida; si lo está (paciente intubado) se mantiene una relación de 5: 1.
- IX. La presión de perfusión coronaria aumenta cuando se realizan compresiones secuenciales (> 15)
- X. El ritmo de las compresiones debe ser de 100 por minuto

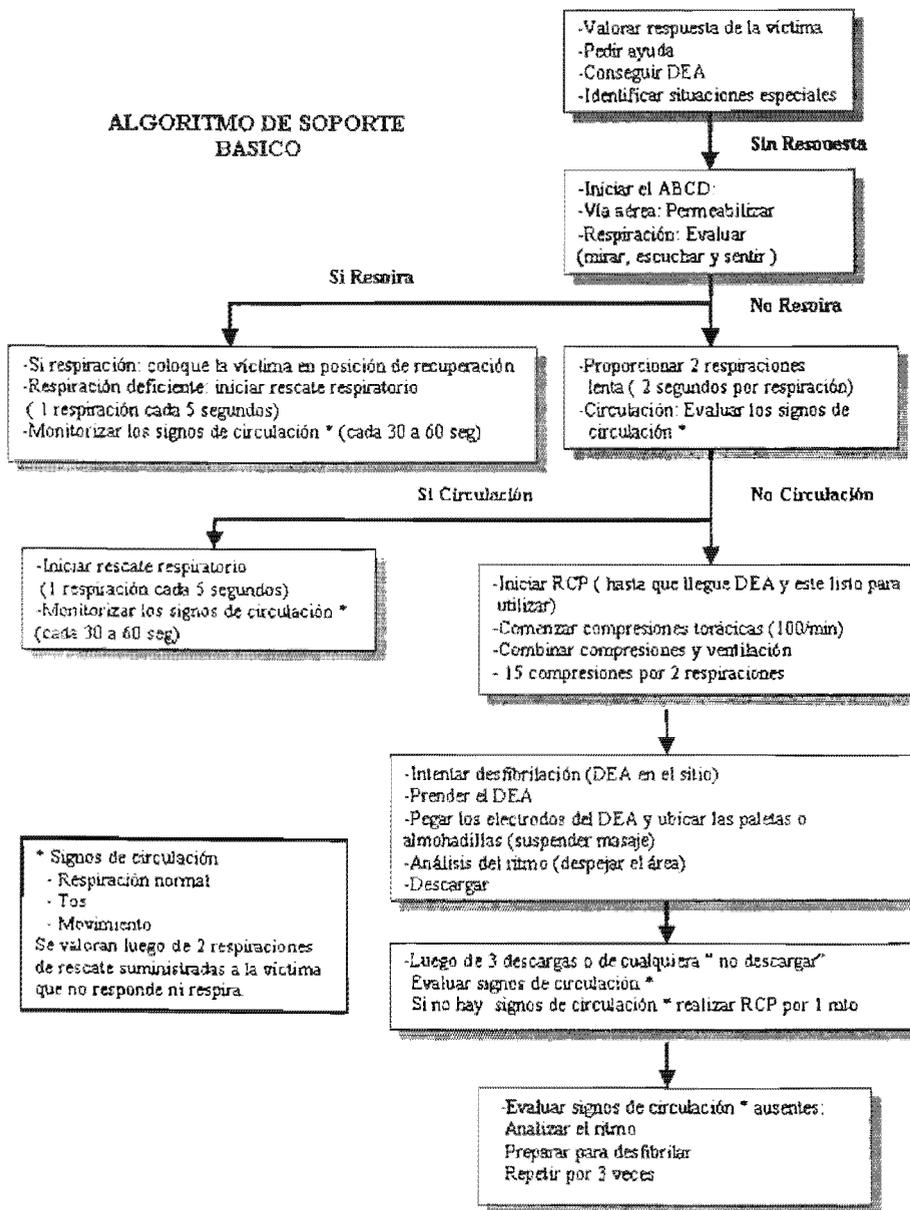
- XI. La circulación sanguínea hacia los pulmones generada por la compresión torácica junto con un rescate ventilatorio bien realizado proporciona una adecuada oxigenación para el cerebro y otros órganos vitales hasta que se pueda realizar la desfibrilación
- XII. La detección del pulso en estos pacientes no necesariamente indica un flujo sanguíneo óptimo o adecuado
- XIII. Intercalar las compresiones con periodos de liberación para permitir el flujo sanguíneo adecuado a nivel del tórax y el corazón (flujo coronario)
- XIV. El masaje se puede realizar también directamente en el corazón
- XV. Todo lo anterior se realiza manteniendo una permanente valoración y observación de las respuestas en la víctima (cada cuatro ciclos); a medida que se prolonga el tiempo de RCP el corazón se torna menos distensible llegando a predominar como único generador de gasto cardíaco (siendo muy reducido un  $\frac{1}{4}$  o  $\frac{1}{3}$  de lo normal) la compresión torácica
- XVI. Las compresiones torácicas realizadas adecuadamente pueden generar picos en la presión arterial sistólica de 60 – 80 mm Hg con presiones diastólicas mucho menores, la presión media a nivel de carótidas algunas veces excede los 40 mm Hg
- XVII. Las víctimas que no puedan ser ventiladas por limitación facial o por riesgo de infección para los rescatistas se sugiere iniciar únicamente masaje cardíaco, durante los primeros 6 – 12 minutos hasta poder asegurar la vía aérea con algún dispositivo o la intubación
- XVIII. Durante los primeros 10 – 15 segundos de paro cardiopulmonar antes de entrar en estado de inconsciencia la víctima puede toser para generar un aumento en la presión intratorácica generando un flujo al cerebro con el fin de preservar el estado de conciencia

#### 1.6. Desfibrilación:

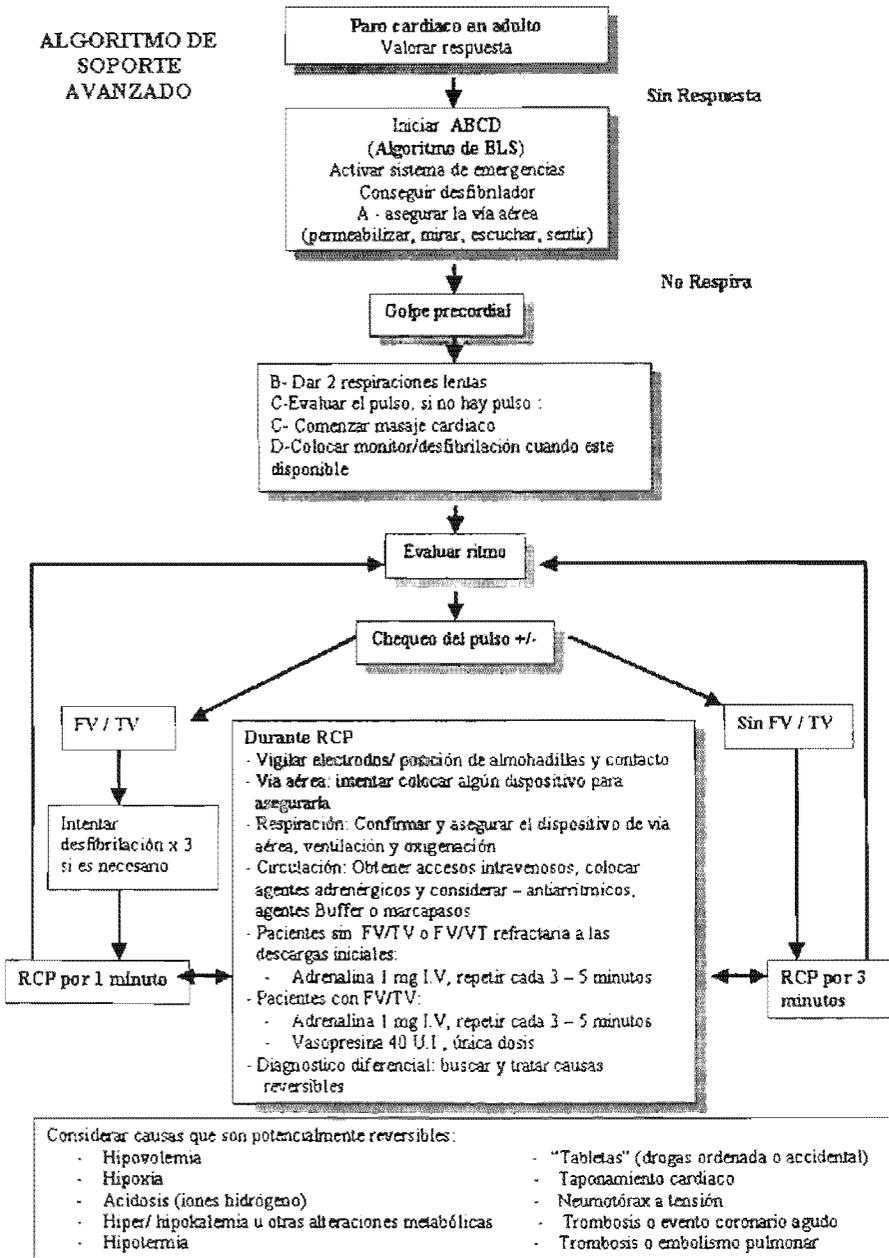
- En paro cardíaco súbito, presenciado no traumático la principal causa en un adulto es la FV que amerita una desfibrilación en forma inmediata.
- La disminución en la sobrevida por cada minuto que persista la FV es de 7 – 10 % sin desfibrilación en los primeros 5 minutos ( en ambiente clínico en los primeros 3 +/- 1 minuto).
- La sobrevida de la víctima puede alcanzar un 90% cuando la desfibrilación se realiza en el 1er minuto luego del colapso siendo mayor aún si el paro fue presenciado, si se realiza entre los primeros 6 – 10 minutos el daño neurológico es menor.
- La desfibrilación temprana se debe evitar con víctimas en el agua (hasta no ser secadas), en niños menores de 8 años o 25 Kg de peso, presencia de parches con tratamientos transdérmicos, marcapasos o cardiodesfibriladores implantados.
- En los niños la prioridad es mantener la vía aérea, la oxigenación y la ventilación.

Para asegurar la efectividad del procedimiento es necesario seguir las recomendaciones de los algoritmos para la ejecución de la RCP.

### ALGORITMO DE SOPORTE BASICO



**ALGORITMO DE SOPORTE AVANZADO**



## TRATAMIENTO DEL PCR INTRAHOSPITALARIO<sup>3</sup>

### Generalidades

El tratamiento debe iniciar con las medidas de apoyo vital básico:

1. Valorar la respuesta
2. Activar el sistema de urgencia y solicitar el desfibrilador
3. Verificar la respiración
4. Revisar los signos circulatorios(en su ausencia están indicadas las compresiones torácicas)

Luego se instituyen maniobras de apoyo avanzado:

1. Identificar el ritmo cardiaco y aplicar el desfibrilador
2. Practicar intubación endotraqueal
3. Iniciar ventilación con presión positiva(PEEP)
4. Establecer una vía intravenosa permeable
5. Iniciar ministración de antiarrítmicos, vasopresores según indicación médico o preparar material y colaborar en la instalación de un marcapaso endovenoso de urgencia, o ambas cosas.
6. Establecer y tratar las causas reversibles

### Clasificación de la maniobras terapéuticas durante la RCP intrahospitalaria

La *American Heart Association* a diseñado esta clasificación se ha elaborado para demostrar la utilidad real de las intervenciones llevadas a cabo durante la RCP, en las distintas situaciones por las que se origina el paro cardiorrespiratorio. Esto significa que así podremos determinar que tipo de intervenciones esta contraindicadas o no en cada caso y así individualizar el tratamiento efectivo para cada persona. La clasificación es la siguiente:

- **Clase I:** beneficio demostrado
- **Clase IIA:** beneficio probable; es válido aplicar estas medidas
- **Clase IIB:** beneficio incierto; pueden emplearse
- **Clase III:** maniobras contraindicadas
- **Clase indeterminada:** utilidad real imprecisa

### Golpe precordial

Se considera una técnica opcional que puede emplearse en caso de PCR; puede indicarse cuando el paciente carece de pulso y no se cuenta con un desfibrilador(indicación de clase IIB). Este es mas efectivo en sujetos con:

#### a) Taquicardia ventricular

<sup>3</sup> INC "ICH". *Idem*, P.4

- b) Fibrilación ventricular
- c) bloqueo cardiaco completo.

En los individuos con taquicardia ventricular con pulso es necesario tener mucho cuidado, ya que el golpe precordial puede inducir ritmos como la fibrilación. Se aplica un golpe en la cara hipotenar del puño y de una altura no mayor de 30 cm.

### Compresiones torácicas

Con la compresión artificial de tórax sólo se logran gastos marginales(30%) y el flujo miocárdico es únicamente del 10%, lo cual resulta insuficiente para mantener el riego y la viabilidad de los órganos vitales. A pesar de las aseveraciones anteriores, se sabe que en la actualidad **el mecanismo promotor del flujo sanguíneo durante un paro cardiorrespiratorio depende de las fluctuaciones de presión intratorácica y no de la presión ejercida sobre los ventrículos.** La compresión del tórax genera una elevación no selectiva de las presiones intratorácicas e intravasculares, que se transmiten a la circulación periférica por el cierre de las válvulas venosas, es decir durante la compresión torácica la perfusión periférica se incrementa no por compresión y expulsión del contenido ventricular, sino por el efecto mecánico que las estructuras del tórax ejercen sobre el sistema vascular al ser comprimidas. Este concepto del mecanismo de flujo sanguíneo se conoce como **bomba torácica.**

La diferencia de presión arteriovenosa da lugar a la perfusión de los órganos vitales durante el paro, de manera que el cierre de las válvulas venosas de la vena yugular en la circulación braquiocefálica determina a su vez la irrigación cerebral durante la compresión externa. El principal factor del riego miocárdico y, por tanto del éxito de la reanimación en el PCR, es la magnitud del gradiente de presión generado entre la aorta y la aurícula derecha durante la compresión. Las compresiones aplicadas de modo apropiado logran producir presiones sistólicas de 60 a 80 mmHg.

Otros indicadores de la efectividad del masaje en el PCR son los siguientes:

- Tamaño del corazón
- Dimensiones anteroposteriores del tórax
- Distensibilidad pulmonar
- Fuerza de presión externa
- Relación compresión relajación.

**La obtención de un adecuado gasto cardiaco durante el PCR se vincula con la frecuencia de compresión y la relación temporal entre la sístole y la diástole.** Las recomendaciones actuales<sup>4</sup> incluyen:

1. La frecuencia recomendada es de **100 compresiones por minuto.**, con una **depresión de tórax de 4 a 5 cm**, con lo cual se logra una adecuada perfusión cerebral y coronaria si el **50% del ciclo se aplica en la compresión y el otro 50% en la relajación.**

<sup>4</sup> *Idem.* p. 5

2. Ciclos de compresión-ventilación: son mas convenientes los **ciclos de compresión-ventilación de 15:2**, ya que se obtienen mas compresiones por minuto y la presión de perfusión coronaria aumenta con el mayor número de compresiones secuenciales;
3. Cuando el paciente está sometido a ventilación mecánica, las compresiones deben ser continuas.

La forma más fidedigna de demostrar la propiedad del estado hemodinámico del paciente es la parecer la **capnometría con medición del CO<sub>2</sub> al final de la espiración**, ya que la producción de CO<sub>2</sub> no desaparece durante el paro cardiorrespiratorio y su presencia indica de forma real su transporte desde los tejidos hasta su sitio de excreción(pulmón) por una adecuada circulación; otra forma indirecta de constatación es la **diferencia arteriovenosa de oxígeno**(medida a través de **gasometría** arterial y de sangre venosa central)

### **Desfibrilación**

El propósito de la desfibrilación es inducir un estado de asistolia temporal al despolarizar totalmente el miocardio, con lo cual se espera que los nodos reinicien su actividad. Esto se logra si el corazón cuenta con suficientes reservas de fosfatos de alta energía en el miocardio, ya que la fibrilación consume gran cantidad de ellos. **El tratamiento consiste en una serie de 3 descargas continuas.**

La cantidad de energía necesaria para despolarizar el miocardio con el desfibrilador dependerá del ritmo registrado al momento de la identificación del PCR. Algunas recomendaciones incluyen:

- En la **taquicardia ventricular inestable** o en la **fibrilación ventricular**, la desfibrilación se inicia con 200 Joules. Después se aumenta a 300 y a partir de la tercera descarga deben aplicarse 360 Joules(INDICACIÓN DE CLASE I).
- Para reducir la impedancia transtorácica hay que ejercer presión firme en los electrodos, así como emplear cantidades apropiadas del gel
- Es conveniente considerar que si fracasa la reversión del ritmo caótico, las descargas posteriores deben utilizar la misma energía de la última anterior. Las descargas deben ser asincrónicas en caso de FV y TV inestable.

### **Ventilación**

**El método óptimo es la intubación**; empero si esta no es posible, entonces usar un obturador con la bolsa-mascarilla-reservorio, con lo cual se logran **administrar 0,8 a 1.2 litros de volumen en cada ciclo respiratorio**( que deben suministrarse en un periodo de 1.5 a 2 segundo si no se logra la intubación).

El objetivo de esta maniobra es reducir la hipercapnia y la acidemia arterial consecutivas al PCR(INDICACIÓN DE CLASE I).

Puede verificarse al inicio la adecuada colocación del tubo endotraqueal con la auscultación de ambos campos pulmonares y el epigastrio. Debe corroborarse la localización mediante detectores esofágicos y capnometría; éstos, al registrar la presencia del CO<sub>2</sub> confirman su origen pulmonar.

#### Vía intravenosa permeable

Hay que instalar un acceso periférico en la venas antecubital o yugular externa. Luego de suministrar fármacos por estas vías debe infundirse un bolo de 20 ml de solución con elevación de la extremidad, si se colocó la venoclisis en éste acceso.

La administración por vía endotraqueal se reserva para los pacientes que no tengan un acceso venoso y durante el lapso que lleva instalarlo. Los medicamentos que pueden administrarse por esta vía son atropina, lidocaina, diacepam y adrenalina. Puesto que los fármacos tienen un efecto menor si se los suministra por este acceso, se recomienda incrementar las dosis 2 a 2.5 veces más que las indicadas por vía IV, con previa dilución en agua inyectable o solución fisiológica.

### INTERVENCIÓN EN ARRITMIAS LETALES(causas de PCR más frecuentes)

#### a) Fibrilación ventricular y taquicardia ventricular inestable

- Debe establecerse la secuencia de apoyo vital básico y aplicar en seguida hasta tres descargas secuenciales, con ulterior revisión del ritmo.

Si se consigue un ritmo adecuado se continúan las medidas de apoyo necesarias; cuando persisten la FV o TV se mantienen las maniobras mencionadas de apoyo vital avanzado(ver algoritmo), que deben incluir:

- Suministro de adrenalina IV en dosis de 1 mg en bolo IV, repetible si es necesario cada tres a cinco minutos; pueden también administrarse dosis escalonadas(1, 3 y 5 mg)
- Es posible agregar vasopresina como indicación equivalente de la adrenalina para esta situación(la dosis recomendada es de 40 UI en una sola dosis)
- Cuando persisten la FV y la TV se reinicia la desfibrilación cada 30 a 60 segundos y se considera el empleo de antiarrítmicos
- Los antiarrítmicos más empleados son: amiodarona(clase IIb), lidocaina(clase indeterminada), magnesio(IIb si hay déficit), procainamida(IIb) y bicarbonato(clase indeterminada).

El algoritmo para la atención de la fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso<sup>5</sup> es el siguiente:

1. Iniciar apoyo vital básico
2. Aplicar compresiones torácicas

<sup>5</sup> *Idem*, p. 8

3. Aplicar tres descargas secuenciales(200, 300 y 360 J) si es necesario
4. Verificar ritmo posterior a las descargas
5. FV o TV persistente o recurrente
6. Medidas de apoyo vital avanzado
  - a) Intubar
  - b) Ventilación con presión positiva
  - c) Establecer vía intravenosa
7. Adrenalina, 1 mg IV en bolo, repetir cada 3 a 5 minutos o vasopresina, 40 UI IV, una sola dosis
8. Desfibrilar cada 30 a 60 segundos
9. Considerar otros antiarrítmicos: amiodarona, lidocaína, magnesio, procainamida, bicarbonato

#### b) Asistolia

Es una forma evolutiva frecuente. El pronóstico es muy malo. Se recomienda:

- **Iniciar con maniobras de apoyo vital básico y avanzado SIN INCLUIR DESFIBRILACIÓN**
- **Marcapaso transcutáneo inmediato**
- Adrenalina(1 mg cada 3 a 5 minutos) y atropina(1 mg cada 3 a 5 minutos sin exceder 0.4 mg/Kg)

También se debe considerar durante el diagnóstico de la asistolia que cuando solo se registra una derivación ECG durante un PCR, pueden enmascarse ritmo como la FV y, por tanto se corre el riesgo de instituir tratamientos erróneos para la asistolia; por esto se recomienda registrar un trazo ECG en varias derivaciones.

El algoritmo para la atención de la asistolia<sup>6</sup> es el siguiente:

1. Asistolia
2. Iniciar apoyo vital básico
3. Confirmar el diagnóstico al menos en dos derivaciones
4. Aplicar compresiones torácicas
5. Iniciar medidas de apoyo vital avanzado
6. Marcapaso transcutáneo
7. Adrenalina, 1 mg en bolo, cada 3 a 5 minutos
8. Atropina, 1 mg en bolo, repetir cada 3 a 5 minutos hasta dosis máxima de 0.4 mg/kg

#### c) Actividad eléctrica sin pulso

Es la presencia del ritmo cardíaco sin pulso arterial. Las causas incluyen: hipovolemia(origen mas común), hipoxia, acidosis, hiperpotasemia, hipotermia, taponamiento, neumotórax a tensión, medicamentos y tromboembolismo pulmonar.

---

<sup>6</sup> Idem p. 9

Se debe comenzar con medidas de apoyo vital básico y avanzado(sin desfibrilación) e infundir un bolo de adrenalina(1 mg IV) y atropina(1 mg IV). El **algoritmo para la atención de la actividad eléctrica sin pulso** es el siguiente:

1. Actividad eléctrica sin pulso
2. Apoyo vital básico
3. Aplicar compresiones torácicas
4. Iniciar medidas de apoyo vital avanzado
5. Revisar causas más frecuentes
6. Adrenalina, 1 mg en bolo, repetir cada 3 a 5 minutos

#### **Conclusiones.**

Se debe estudiar bien este procedimiento, y memorizar los signos de paro cardiorrespiratorio, puesto que esta es una de las situaciones potenciales que aparecen con más frecuencia como estado final de toda enfermedad cardíaca y puede aparecer repentinamente en individuos inestables; sin embargo esto no descarta el hecho de que también puede aparecer súbitamente en paciente hemodinámicamente estables. Debemos estar preparados para:

- Identificar esta situación
- Obtener el apoyo necesario
- Intervenir inmediatamente en caso de urgencia
- Apoyar al personal médico de forma oportuna en todas las actividades de RCP avanzada

## PROCEDIMIENTO 4 Terapia eléctrica para reversión de ritmos cardíacos potencialmente letales (cardioversión y desfibrilación)

### INTRODUCCIÓN

La desfibrilación y cardioversión son formas de contrashock eléctrico diseñadas para ralentizar los ritmos cardíacos rápidos. Se suministran corrientes eléctricas (medidas en "joules") al corazón por medio de electrodos metálicos colocados en la pared torácica externa.

**Objetivo:** despolarizar por completo el corazón, de forma que el nodo sinusal pueda reasumir su papel de marcapaso normal.

- Los factores que precipitan una arritmia son transitorios
- Cuando la arritmia se suprime, vuelve a constituirse el marcapaso fisiológico del corazón
- La despolarización completa del corazón suprime la actividad anormal (focos ectópicos p. ej.) y se reinstala el ritmo sinusal
- El corazón puede despolarizarse mediante un choque eléctrico

Las corrientes de **desfibrilación** no están sincronizadas para coincidir con una onda ECG específica. La desfibrilación (contrashock no sincronizado) se utiliza para resolver arritmias graves, como la **fibrilación ventricular** y la **taquicardia ventricular sin pulso**. Las corrientes de **cardioversión** se sincronizan electrónicamente con la onda R del complejo QRS. El suministro del estímulo se sincroniza para evitar la onda T. La cardioversión (contrashock sincronizado) suele utilizarse para **ralentizar arritmias supraventriculares rápidas**.

#### Procedimiento general

- Se administra sedación IV según sea apropiado.
- Conectar la máquina a una fuente de potencia
- Bajar las barandillas laterales
- Aplicar almohadillas de desfibrilación (almohadillas preparadas con gel comercialmente) contra la pared torácica, en posición antero-anterior a lo largo del eje longitudinal del corazón o en posición anterior posterior
- Establecer el nivel de energía y cargar la máquina
- Colocar las paletas sobre las almohadillas y presionar firmemente
- Volver a comprobar el ritmo cardíaco
- Asegurarse de que nada toca la cama ni al paciente, dar voz de "preparados".
- Suministrar el contrashock
- Observar la recuperación de un ritmo cardíaco aceptable, comprobar siempre el pulso tras cada intento de desfibrilación para valorar la recuperación de la función de bomba mecánica; si la arritmia persiste recargar la máquina hasta el voltaje deseado y suministrar un segundo contrashock; repetir según lo indicado.

**Variables a controlar**

- Intensidad de la corriente
- Duración del estímulo o choque
- Momento de la descarga dentro del ciclo cardiaco

**Intensidad de la corriente****a) Desfibrilación:**

Cuando en tórax cerrado se utiliza una corriente continua de 50 a 400 watts/seg durante 2.5 mseg se depolariza por completo el corazón, suprimiendo las arritmias provocadas por las reentradas o por focos ectópicos

**b) Cardioversión:**

- Taquicardia ventricular con pulso(50 a 360 Joules)
- Flutter auricular (50 Joules)
- Fibrilación auricular(100 a 150 Joules) fibrilación auricular con WPW (150 a 200 Joules)
- Taquicardia supraventricular(150 a 200 Joules)

**1. DESFIBRILACIÓN CON CORRIENTE DIRECTA POR FIBRILACIÓN VENTRICULAR<sup>1</sup>****Concepto**

*Desfibrilación*(contrachoque): es el paso de un choque eléctrico de corta duración a través del corazón para interrumpir la fibrilación ventricular o taquicardia ventricular en que no hay pulso

**Propósito:** interrumpir la fibrilación ventricular o taquicardia ventricular en que no hay pulso

**Indicaciones:**

- Taquicardia ventricular sin pulso
- Fibrilación ventricular

---

<sup>1</sup> Smith Suddarth, Doris. Enfermería Práctica de Lippincott. Ed. Interamericana Mc Graw-Hill. 5a. edición. México 1995. pp. 411-412

**Equipo:**

- Desfibrilador de corriente directa con electrodos
  - Material de interfase(gasa húmedas con solución salina, geles y pastas para electrodos, cojincillos desechables con gel para conducción)
  - Equipo para reanimación
- 1.1. Paciente monitorizado: si la fibrilación ventricular se reconoce en el transcurso de 2 minutos, dar un golpe precordial, valorar el ritmo y pulso carotídeo, y exponer la región torácica anterior
  - 1.2. Paciente no monitorizado: exponer la región torácica anterior
- 2.1. Paciente no monitorizado: INICIAR DE INMEDIATO LA RCP
  - 2.2. Paciente monitorizado: si han transcurrido menos de dos minutos después de la detección de la fibrilación ventricular, desfibrilar antes de iniciar la RCP. A intervalos mayores de 2 minutos. INICIAR DE INMEDIATO MEDIDAS DE RCP. **Fundamento**: este procedimiento debe llevarse a cabo inmediatamente después de descubrir la fibrilación ventricular para reducir al mínimo el deterioro cerebral y circulatorio. La reanimación cardiopulmonar es esencial antes y después de la desfibrilación para asegurar el riego sanguíneo a las arterias cerebrales y coronarias
3. Aplicar el material de interfase a los electrodos, que deben estar en contacto firme con la piel del paciente. **Fundamento**: el material de interfase ayuda a lograr mejor contacto y evitar quemaduras de la piel. No dejar pasta en la piel entre los electrodos. Si tocan las áreas con pasta, puede haber un cortocircuito (quemadura grave del paciente) y quizá la descarga no penetre al corazón
  4. Desconectar el oxígeno. **Fundamento**: se previene el peligro de incendio o explosión
  5. Una segunda persona debe ajustar el desfibrilador a la cifra prescrita. Se recomienda que la desfibrilación inicial se haga con 200 a 300 watts/seg de energía administrada. Debe hacerse un segundo intento con la misma cifra si el primer intento fracasa. Debe hacer un tercer intento aumentando el nivel de energía a 360 watts/seg sólo después de valorar los gases en sangre arterial para descubrir hipoxia y acidosis. **Fundamento**: la dosis se mide en watts o Joules/seg (la dosis se basa en el peso corporal estimado). No hay acuerdo general para la dosis adecuada de desfibrilación.
  6. Colocar un electrodo a la derecha de la parte posterior del esternón, debajo de la clavícula, y el otro a la izquierda de la punta del corazón o en el pezón izquierdo. Se aplican cerca de 10 a 12 segundos de presión los electrodos para asegurar un buen contacto con la piel del paciente. **Fundamento**: los electrodos se colocan de tal forma que la descarga eléctrica fluya a través de la mayor masa posible de miocardio. Si se usan electrodos antero posteriores, el anterior se presiona sobre la parte media del esternón en tanto que el paciente se acuesta sobre el electrodo posterior situado debajo de la región infraescapular izquierda. Con este método el contrachoque a traviesa más directamente el corazón.

7. Tomar los electrodos sólo con las manos aisladas.
8. **ORDENAR AL PERSONAL QUE SE ALEJE DEL PACIENTE Y DE LA CAMA.**  
**Fundamento:** si alguna persona toca la cama puede actuar como tierra para la corriente y recibir un choque, en especial si hay soluciones electrolíticas en el piso.
9. Apretar los botones de descarga en ambos electrodos simultáneamente.
10. Quitar los electrodos del paciente *inmediatamente* después de dar el choque ( a menos que se encuentren en ellos los electrodos de vigilancia).
11. Reanudar los esfuerzos de RCP hasta que se recupere el ritmo estable, las respiraciones espontáneas, el pulso y la presión arterial. **Fundamento:** después de la descarga del contrachoque, es necesario reanudar los esfuerzos de RCP, el retraso total no debe ser mayor a 5 seg para poder oxigenar al paciente y reestablecer la circulación.
12. Ver la pantalla de ECG para establecer el tratamiento específico para el mecanismo eléctrico resultante. Quizá se necesiten mas contrachocques con corriente alta.
13. Una vez que se ha desfibrilado al paciente y se ha reestablecido el ritmo, suele administrarse Lidocaina para evitar que recurra el episodio y bicarbonato de sodio para tratar la acidosis metabólica. Cualquier arritmia que se presente quizá requiera tratamiento adecuado; la acidosis metabólica se debe a la acumulación de productos ácidos en la sangre por interrupción de la respiración.
  - Continuar con la vigilancia y los cuidados intensivos.
  - Recuerda siempre vigilar SV y ritmo cardiaco antes y después del procedimiento
  - Valorar el nivel de conciencia
  - Realiza extracción de prótesis dentales o alhajas

## 2. CARDIOVERSIÓN SINCRONIZADA<sup>2</sup>

La cardioversión sincronizada es un choque eléctrico programado al corazón con el fin de terminar algunas arritmias.

La cardioversión a sincronizada es lo mismo que desfibrilación y se usa principalmente para la fibrilación ventricular. En las dos cardioversiones se emplea el mismo tipo de electricidad, pero en la fibrilación ventricular no se necesita un choque programado porque no hay ondas T (la cardioversión sincronizada se programa para que no choque con la onda T, ya que una descarga eléctrica durante esta fase del ciclo cardiaco puede causar fibrilación ventricular)

**Propósito:** detener la actividad eléctrica anormal del corazón y permitir que el nodo SA (marcapaso natural del corazón) reanude el ritmo sinusal normal

<sup>2</sup> *Ibidem* p. 412-414

**Indicaciones:**

Reversión eléctrica de los siguientes ritmos cuando estos no ceden a la reversión farmacológica y son causantes de bajo gasto cardiaco:

- Taquicardia supraventricular sostenida
- Fibrilación auricular
- Flúter auricular
- Fibrilación ventricular con pulso

**Contraindicaciones:** la cardioversión sincronizada está generalmente contraindicada cuando un paciente recibe dosis importantes de digital, pueden sobrevenir arritmias mortales después de la descarga

**Equipo:**

- Aparatos para cardioversión y ECG
- Jalea de conducción y medicamentos cardiacos
- Equipo para reanimación, sondas endotraqueales, laringoscopios
- Equipo para aspiración
- Bolsa para respiración manual
- Equipo para marcapaso

**Procedimiento:**

1. Si el procedimiento es de elección, es aconsejable que el paciente no haya recibido "nada por la boca" 12 horas antes de la cardioversión. Brmdar confianza y obtener hoja de consentimiento informado. Comprobar que no ha estado tomando digital y que su potasio sérico es normal. **Fundamento:** durante la sedación o el procedimiento, el paciente puede vomitar y aspirar si el estómago esta lleno. No utilizar la palabra "choque", ya que ello aumenta la aprensión del paciente. El potasio bajo puede precipitar arritmias postchoque.
2. Comprobar que la línea IV esté segura, quizá se le necesite para administrar medicamentos como lidocaína y atropina.
3. Obtener un ECG de 12 derivaciones antes de la cardioversión y después de ella. Es mejor dejar los alambres del electrocardiograma en el paciente, ya que el ECG impreso tiene mejor calidad que el del monitor. Este hecho es especialmente importante cuando se trata de diferenciar las arritmias complicadas. **Fundamento:** se toma un ECG para comprobar que el paciente no ha tenido un IAM reciente(justo antes o secundario a la cardioversión).
4. Permitir que el paciente reciba oxígeno antes de la cardioversión y después de ella. No dar oxígeno durante el procedimiento. **Fundamento:** el oxígeno ayuda a prevenir arritmias indeseables después de la cardioversión. Puede haber una

explosión si una chispa de los electrodos prende el oxígeno durante el procedimiento.

5. Colocar los electrodos en una de las siguientes 2 posiciones:
  - 5.1. **Anteroposterior:** Un electrodo, área infrascapular izquierda; otro electrodo: parte alta de esternón en el tercer espacio intercostal
  - 5.2. **Posición anterior:** un electrodo: a la derecha del esternón en el segundo espacio intercostal; otro electrodo debajo del pezón izquierdo
6. Antes de aplicar los electrodos, comprobar si trabaja el mecanismo de sincronización del aparato
  - La descarga debe darse cerca del pico de la onda R
  - La onda R por lo general debe tener una altura sustancial; si no es así, girar la compensación de la ganancia (sensibilidad) o cambiar la derivación. En muchos aparatos, la onda R debe ser vertical antes que haya sincronización

**Fundamentación:** si la descarga eléctrica choca con la onda T, puede haber una fibrilación ventricular. La sincronización no se usa en la fibrilación ventricular (el aparato no trabaja para desfibrilar si la modalidad para sincronización está conectada)
7. Aplicar pasta para electrodos en toda la superficie del electrodo, pero comprobar que no hay exceso alrededor de los bordes. La pasta debe frotarse en la piel muy bien, ya que permite que entre más electricidad en la superficie del cuerpo
  - 7.1. Comprobar que los electrodos estén limpios, porque el material en sus superficie obstaculiza el flujo de la electricidad. **Fundamentación:** si hay exceso de pasta alrededor de los electrodos, la descarga puede correr hacia la piel y causar quemadura. Si no hay contacto entre el electrodo y la piel puede ocurrir una quemadura, asimismo, se pierde electricidad del corazón
8. Ajustar el cuadrante al nivel más bajo de energía eléctrica que pueda esperarse que anule la arritmia. Algunas arritmias como el aleteo auricular, pueden convertirse con energía muy bajas, como 25 watts/seg (Joules). **Fundamentación:** los niveles excesivos de energía pueden causar malestar innecesario al paciente.
9. Si el paciente está conciente debe administrarse Diacepam o un barbitúrico de acción corta.
10. Una vez que el enfermo se encuentra en sueño ligero por el medicamento IV y cuando nadie toca la cama o al paciente hacer la descarga. Si no hay cardioversión aumentar el nivel de energía.
11. Vigilar el ECG después de que ocurre la conversión. La T/A se toma cada 15 minutos hasta que llegue a los valores anteriores al choque. El enfermo puede regresar a su arritmia anterior después de la conversión.

## PROCEDIMIENTO 5: Toma de muestra para gasometría arterial

### Introducción<sup>1</sup>

El mantenimiento del pH normal en el cuerpo es requerido para una buena salud. El metabolismo celular produce sustancias ácidas que deben ser excretadas para evitar la acumulación del ácido. Los pulmones, riñones y un completo sistema de soluciones amortiguadoras permiten que el cuerpo mantenga la homeostasis ácido-base.

Cuando existe algún trastorno grave en este sistema de "compensación", el paciente inicia inmediatamente un estado de gravedad extrema debido a que se le presentan en forma rápida trastornos del equilibrio ácido-base, trastornos del pH sanguíneo, trastornos de volumen y electrolitos.

La homeostasis de ácidos y bases puede ser afectada por:

- La introducción de una sustancia en si
- Por la administración de fármacos, por su metabolismo
- Por disfunción de uno o varios órganos (pulmones, corazón, sistema nervioso central, riñones, sistema endocrinos, principalmente)
- Algunos procedimientos terapéuticos. Por ejemplo, un lavado gástrico puede producir fácilmente una alcalosis metabólica, y el uso de catárticos puede originar una acidosis metabólica hiperclorémica.

Un gran número de padecimiento cardiacos pueden originar desequilibrios severos en el sistema ácido-base sanguíneo, principalmente aquellos en los que el flujo pulmonar y el intercambio gaseoso se han comprometido (edema pulmonar agudo, insuficiencia cardiaca congestiva, valvulopatía mitral o aórtica severas, etc.). Peor aún suele ser una complicación muy común en las salas de hospitalización cardiológico.

*La gasometría arterial es procedimiento diagnóstico de urgencia de mayor elección para la identificación de alteraciones en el estado acidobase y la oxigenación arterial en pacientes con síntomas de hipoventilación e hipoperfusión tisular que inician súbitamente. Tanto el personal médico como de enfermería debemos estar adiestrados para la identificación rápida del desarrollo de estos trastornos y para poder llevar a cabo tempranamente la intervenciones terapéuticas necesarias.*

Los aspectos de los gases de sangre arterial que contribuyen a la identificación y el diagnóstico de estos trastornos son:

- a) pH
- b) Presiones arteriales de oxígeno ( $\text{PaO}_2$ )
- c) Presiones parciales de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ )
- d) Concentración de bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ )

<sup>1</sup> Wilkerson, John. OPTIMICE LA INFORMACIÓN EN EL LABORATORIO. Fascículo 2. Janus Publishers. México 2003, p. 67

En la presente sección del manual se describirá el procedimiento para obtención de la muestra de sangre arterial y además el proceso básico de interpretación de los resultados (como un procedimiento por apartado). El análisis e identificación básico del estado ácido-base y la oxigenación arterial tiene especial importancia para el personal de enfermería a cargo de pacientes con enfermedades como la insuficiencia cardíaca congestiva grave, edema pulmonar, valvulopatías críticas, posoperados de cirugía cardíaca, etc. en salas de terapia intensiva y unidad coronaria, puesto que somos nosotros los encargados de recolectar estos datos día con día, y estamos obligados a notificar cualquier trastorno que supondría un riesgo a la vida, con el objetivo de brindar atención oportuna y prestar soporte a la vida cuando se requiera.

## **PROCEDIMIENTO.**

### **Concepto:**

Es la obtención de una muestra de sangre por medio de la punción intraarterial.

### **Indicaciones:**

Las indicaciones para la punción de la arteria radial son las siguientes:

- Necesidad de obtener muestras de sangre arterial para determinación de gases en sangre y pH
- Necesidad de llevar a cabo una flebotomía cuando otros sitios resultan inaccesibles

### **Contraindicaciones:**

La contraindicaciones a la punción de la arteria radial son las siguientes:

1. Prueba de Allen positiva (ver adelante), que indica que solo una arteria irriga la mano
2. Ausencia de pulso radial palpable
3. Celulitis, quemaduras u otra afección sobre la arteria radial
4. Trastornos de la coagulación (contraindicación relativa)

### **Equipo y material necesarios**

1. Materiales para la limpieza de la piel (torundas alcoholadas o gasas y solución de yodopovidona (Iodine))
2. Lidocaína al 1% y una jeringa de 3 a 5 ml, con agujas calibre 23 a 25, 1.5 cm de largo
3. Jeringa heparinizada de 3 a 5 ml, de preferencia de plástico siliconizado desechable. Para heparinizar la jeringa, se aspiran 0.5 ml de heparina (100 a 1000 UI/ml) en la jeringa, se sostiene en sentido vertical, se jala el émbolo completo y después se regresa toda la heparina a su frasco original (baño de heparina). Este procedimiento asegura que existe una pequeña cantidad de heparina en la punta de la jeringa y en la entrada de la aguja, suficiente para heparinizar la muestra de

sangre arterial, pero no en cantidades que pudieran afectar la precisión de la determinación de gases en sangre.

4. Aguja de punción arterial calibre 23 a 25 (dependiendo del tamaño de la arteria) de 1.5 cm de largo
5. Hielo para transportar las muestras
6. Tapón o llave de tres vías para sellar la jeringa después de la extracción de la muestra.
7. Membrete con los datos del paciente: nombre, cama, registro, fecha y tipo de muestra (arterial o venosa); en algunos casos, sobre todo en pacientes que están sometidos a ventilación mecánica asistida incluir temperatura corporal y  $FiO_2$ .

### Posición del paciente

El paciente deberá permanecer en una posición confortable, ya sea supina o sentada. Si por problemas respiratorios el paciente debe permanecer sentado de manera muy erguida, la extremidad superior seleccionada deberá extenderse sobre una superficie estable como buró de recámara o en el costado de la cama. El brazo deberá colocarse con la parte palmar hacia arriba.

### Revisión anatómica

La arterial radial corre a lo largo lateral del antebrazo palmar, profunda en relación con la fascia superficial. La arteria sigue un trayecto recto entre el proceso estiloides del radio y el tendón palmar mayor. El punto de pulso máximo de la arteria radial por lo general puede palparse proximal a la muñeca.

### Prueba de Allen

Esta prueba deberá efectuarse para confirmar la permeabilidad de la arteria cubital antes de intentar obtener muestras de sangre de la arteria radial.

1. En tanto el paciente eleva el brazo y cierra el puño, se ocluye tanto el flujo de la arteria radial como el de la cubital, con una presión firme sobre la porción palmar del radio y del cúbito ligeramente proximal a la muñeca.
2. Se dejan pasar unos minutos para que drene la sangre de la mano y después se hace descender el brazo a nivel de la cintura y se le pide al paciente que abra la mano.
3. Se libera la presión de la arteria de la arteria cubital en tanto se conserva la arteria radial ocluida.

El color normal de la piel deberá recobrase en el lado cubital de la palma en uno o dos segundos, seguido por un rápido restablecimiento del color de la palma entera. **Cuando la mano permanece blanca puede pensarse que existe ausencia u oclusión de la arteria cubital, en cuyo caso la punción de la arteria radial está contraindicada.**

Si no se efectúa esta prueba se corre el peligro de producir una gangrena en el dedo o pérdida de la mano por espasmo o coagulación de la arteria radial cuando no existe un flujo colateral a través de la arteria cubital.

## PROCEDIMIENTO 7: Monitorización hemodinámica

### Introducción

En la actualidad, gracias a los avances de la tecnología, es posible contar con el equipo y material necesario para la monitorización invasiva de forma continua a pie de cama. Dicha tecnología no solo permite al personal de salud identificar un diagnóstico determinado de forma rápida y sin exponer a un paciente inestable a complicados y riesgosos estudios, sino que también puede orientar la terapéutica farmacológica para la resolución de situaciones de urgencia (choque cardiogénico, edema pulmonar, bloqueos AV completos) de forma efectiva. La **monitorización hemodinámica** es entonces, la **vigilancia continua de aquellos parámetros que determinan el estado hemodinámico del sistema cardiovascular**, y por tanto, representan un reflejo de la función del corazón y la distribución de la sangre en el sistema vascular, así como de la perfusión tisular.

El **perfil hemodinámico** es el conjunto de datos y parámetros que nos indican el estado general de la función cardiovascular, los cuales son obtenidos por métodos invasivos y no invasivos de monitorización continua. Los parámetros que lo conforman son:

- Frecuencia Cardíaca (lat/min)
- Presión Arterial Sistémica sistólica, diastólica y media (mmHg)
- Presión Venosa Central (cm H<sub>2</sub>O)
- Presión Arterial Pulmonar sistólica, diastólica y media (mmHg)
- Presión Capilar Pulmonar (mmHg)

Nuestro trabajo como personal de enfermería a cargo de un paciente cardiopata en estado crítico es el recolectar la información anterior; además, a estos datos se agregan los cálculos hemodinámicos derivados (por personal especializado) de estos y otros datos recolectados durante los estudios diagnóstico realizados al paciente:

- Índice Cardíaco (l/min/m<sup>2</sup>)
- Volumen latido (ml/lat)
- Índice sistólico (ml/lat/m<sup>2</sup>)
- Resistencias vasculares (dinas/seg/cm<sup>-5</sup>)
- Índice de Trabajo del Ventriculo Izquierdo (g/min/m<sup>2</sup>)
- Resistencias Vasculares Pulmonares (dinas/seg/cm<sup>-5</sup>)

También se deben agregar datos generales del paciente indispensables para el cálculo de estos parámetros, entre ellos están peso, talla, área de superficie corporal, etc.

Para la monitorización hemodinámica y recolección de datos para el perfil hemodinámico debemos contar con:

1. Monitor con módulo para registro ECG continuo
2. Línea arterial conectada a módulo de presión invasiva
3. Acceso venoso central conectado a equipo para medición de PVC o a un módulo de presión invasiva

## Procedimiento

1. Se palpa la arteria radial ligeramente proximal a la muñeca y se determina si en ese sitio el pulso es prominente
2. Determinar la posición aproximada de la arteria bajo la yema del dedo índice haciendo rodar lentamente el dedo de un lado a otro. Este procedimiento hace que el pulso se vuelva alternadamente fuerte y débil y ayuda a localizar la arteria radial relativamente pequeña
3. Limpiar la piel sobre el sitio de punción elegido
4. Anestesiarse la piel sobre el sitio seleccionado con lidocaína al 1% y una jeringa de 3 a 5 ml con una aguja calibre 23 a 25
5. Con los dedos índice y medio de la mano no dominante, se identifica de nuevo el punto de máxima pulsación en la arteria radial
6. Colocar la aguja calibre 23 a 25 a la jeringa heparinizada, sosteniendo la aguja perpendicular al brazo, e insertarla en la piel en el área anestesiada. En tanto más pequeña sea la aguja, menor es el riesgo de lesionar la arteria y menos doloroso será el procedimiento para el paciente
7. Se dirige la aguja hacia el punto de pulsación máxima y se espera la entrada brusca de sangre arterial a la aguja o a la parte inferior de la jeringa. Una vez que la aguja ha entrado en la luz de la arteria radial, la fuerza de pulsación arterial deberá llenar la jeringa si está especialmente diseñada para punciones arteriales (plástico siliconizado). Si se utiliza una jeringa de plástico común y corriente, puede ser necesaria una mínima succión para obtener la muestra (sólo se necesitan 1 a 2 ml de sangre para hacer determinación de gases y pH en sangre arterial)
8. Si no se obtiene sangre con estas maniobras, es posible que la aguja haya atravesado la arteria por completo. Se hace avanzar la jeringa hasta que se encuentre el perostio del radio. Lentamente se retira la jeringa y la aguja, siempre buscando la entrada de sangre a la base de la aguja
9. Si se fracasa en este intento, se regresa la aguja a la posición bajo la piel, se mueve 1 mm a cada intento anterior y se trata de nuevo. Deben hacerse por lo menos tres intentos antes de tratar otro lugar o solicitar ayuda
10. Una vez obtenida la muestra se retira la aguja de la arteria con un movimiento rápido y suave y se aplica presión directa inmediata sobre el sitio de punción durante 10 minutos. Es útil contar con un ayudante para que aplique presión sobre la arteria.
11. Eliminar todas las burbujas de aire de la muestra conservando la jeringa verticalmente y permitiendo que las burbujas se acumulen en la entrada de la aguja. Los golpes suaves sobre el extremo, ayudan a remover las burbujas de las paredes. Una vez que todo el aire se junta en la punta de la jeringa, se elimina empujando el émbolo. En seguida se retira la aguja de la jeringa se coloca un tapón (o la llave de tres vías) a la punta de esta. Se membreta la jeringa y se coloca la muestra en hielo para su transporte al laboratorio
12. Se revisa durante 15 minutos si el riego en la mano es adecuado, y la posible formación de un hematoma en la muñeca.

## PROCEDIMIENTO 6: Interpretación de alteraciones acidobase primarias

### Concepto:

Se trata un proceso sistemático para la identificación de alteraciones primarias en el estado acidobase y la oxigenación arterial de pacientes cardiopatas con alto riesgo de presentar trastornos del intercambio gaseoso.

### Objetivos:

- Proporcional al personal de enfermería una guía para la identificación inmediata de alteraciones ácido-básicas y deficiencias de la oxigenación arterial que requieran de atención inmediata

### Indicaciones:

El proceso se llevará a cabo tras obtener los resultados de gasometría arterial en pacientes que presenten signos de alteraciones en la mecánica ventilatoria pulmonar (disnea, angustia, intolerancia a la actividad), perfusión en órganos vitales (desorientación, cianosis, dolor torácico), y que previamente hayan sido clasificados como pacientes de alto riesgo cardiovascular, entre ellos se incluyen:

- Pacientes con insuficiencia cardíaca grave
- Pacientes con valvulopatías críticas
- Pacientes posoperados de cirugía cardíaca

### PRINCIPIOS:

#### Generalidades del sistema ácido-base<sup>2</sup>

La información clínica aportada por los valores de gases sanguíneos es una herramienta esencial de la vigilancia respiratoria y ácido-básica. Permite diferenciar las deficiencias de la oxigenación y déficit ventilatorios primarios de las anomalías ácido-básicas primarias; con estos datos pueden inferirse pautas diagnósticas y terapéuticas.

Como ya se dijo, el consumo de nutrientes da lugar a la acumulación de metabolitos ácidos; dicha acumulación debe evitarse ya que las funciones vitales requieren elevadas concentraciones de hidrogeniones; las desviaciones significativas respecto de la cifra normal, en especial en intervalos cortos se toleran mal y son potencialmente fatales.

La concentración de hidrogeniones se expresa como pH, que guarda una relación inversa con la concentración de hidrogeniones. Esta concentración depende de la interrelación entre:

<sup>2</sup> Instituto Nacional de cardiología "ICh". MANUAL DE URGENCIAS CARDIOVASCULARES. Ed. Mc Graw-Hill. 2a. Edición. México 2002. pp. 537-539

- a) Ácidos(moléculas donadoras de H<sup>+</sup>)
- b) Bases(moléculas receptoras de H<sup>+</sup>)
- c) Amortiguadores(sustancias que aceptan o donan con facilidad hidrogeniones)

La ecuación de Henderson-Hasselbalch expresa la relación acidobásica biológica al evaluar la relación del ácido carbónico(H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) con el ión bicarbonato(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>):

$$\text{pH} = \text{pK} + \log \text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$$

En la clínica, el ácido carbónico se reemplaza por la pCO<sub>2</sub> multiplicada por su coeficiente de solubilidad:

$$\text{pH} = \text{pK} + \log \text{HCO}_3^-/s \times \text{PCO}_2$$

Donde pK es 6.1 y s 0.0301.

Se aceptan universalmente los límites normales de laboratorio para los gases arteriales en el adulto y deben memorizarse. Los valores aceptados son los siguientes:

Valores normales de gases sanguíneos arteriales	
Ph	7.35 a 7.45
PaCO <sub>2</sub>	35-45 mmHg
PaO <sub>2</sub>	80-100 mmHg*
SaO <sub>2</sub>	93-98%**
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	22-26 mEq/L
Exceso/déficit de base	-2.0 a 2.0 mEq/L

\* Ajustado a la edad

\*\* A nivel del mar, respirando aire ambiente

El pH arterial representa una concentración de hidrogeniones cercana a 40 mEq/L. La concentración está sujeta a una estrecha regulación por medio de tres mecanismos:

1. A través de la ventilación alveolar, los pulmones eliminan ácidos volátiles en forma de dióxido de carbono
2. El riñón resorbe bicarbonato filtrado y a la vez excreta la carga diaria de ácidos en íntima interrelación con los procesos metabólicos a nivel hepático
3. Los sistema "amortiguadores" intracelulares y extracelulares forman una tercera línea de defensa ante los cambios repentinos de la carga de ácidos o bases y, por tanto, de la regulación del pH

Existe una relación estrecha entre la PaCO<sub>2</sub> y el pH, y entre la PaCO<sub>2</sub> y el HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

- a) El pH es inversamente proporcional al nivel de PCO<sub>2</sub>(a > PaCO<sub>2</sub> < pH)
- b) El pH es directamente proporcional al nivel de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>(a > HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> > pH)

- c) A menor excreción de  $\text{PaCO}_2$ , mayor resorción renal de  $\text{HCO}_3$ , y viceversa, con lo cual el organismo intenta compensar el exceso de ácido o de base para mantener el pH dentro de la normalidad.

Así pues, la aparición de un pH o  $\text{HCO}_3$  más elevados o inferiores de lo esperado puede llevar a sospechar un desequilibrio acidobásico metabólico adicional.

**Al identificar en la gasometría un desequilibrio acidobásico se debe suponer que alguno de los sistemas ya mencionado a perdido su capacidad amortiguadora.**

Los procesos que inducen en forma primaria cambios en la tensión de dióxido de carbono se conocen como TRASTORNOS RESPIRATORIOS. Por el contrario, las anomalía que provocan de modo primario un cambio en la concentración sanguínea de bicarbonato de define como TRASTORNOS METABÓLICOS. Como ya se dijo unos y otros tienden a compensarse entre sí, de manera que cuando surge un desequilibrio respiratorio primario tiende a haber compensación metabólica y viceversa.

A continuación se presenta una **guía para la evaluación de los gases sanguíneos**, que puede seguirse al considerar recolectar y analizar una muestra de gasometría arterial(o venosa en caso de ser necesaria):

1. Evaluar la  $\text{PCO}_2$  y el pH, que reflejan el estado ventilatorio(equilibrio acidobásico respiratorio) y llevan al segundo paso, cuando esté indicado.
2. Valorar el componente metabólico(equilibrio acidobásico metabólico) que se deriva del paso anterior y se determina por el valor  $\text{HCO}_3$  y el anión restante(brecha aniónica)
3. Vigilar la oxigenación arterial, que comprende la cifra de  $\text{PaO}_2$ , saturación arterial y contenido de oxígeno

Según los valores encontrados en la gasometría arterial se pueden encontrar los siguientes estados<sup>3</sup>:

1. **Acidosis:** cualquier trastorno que disminuye el pH sanguíneo por debajo de su límite normal, esto es, un pH arterial de 7.35 y menores). Entre los cuales se encuentran:
  - 1.1. **Acidosis respiratoria:** cuando dicha anomalía es la excreción disminuida de dióxido de carbono( $\text{CO}_2$ ) por lo pulmones
  - 1.2. **Acidosis metabólica:** cuando la anomalía principal es un déficit o pérdida de bicarbonato( $\text{HCO}_3$ ), el cual es manejado por los riñones
2. **Alcalosis:** cualquier trastorno que incrementa el pH sanguíneo por arriba de límite normal, esto es, pH arterial de 7.45 y mayores
  - 2.1. **Alcalosis respiratoria:** es la excreción pulmonar excesiva de dióxido de carbono

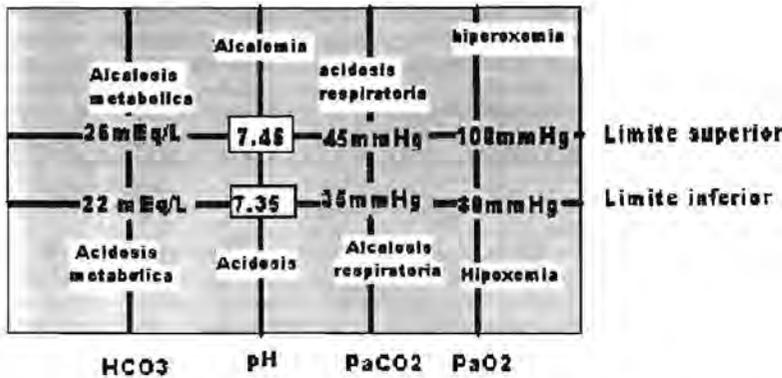
<sup>3</sup> Wilkerson, John. *Op. cit.* pp. 67-68

- 2.2. **Alcalosis metabólica:** la anomalía primaria es un exceso de bicarbonato por disminución de la tasa de filtración y excreción renal

### PROCEDIMIENTO:

A continuación se presenta una guía rápida para la determinación del estado ácido-base y de la oxigenación arterial en un paciente hospitalizado:

De acuerdo con lo anterior con la gasometría arterial se evalúa:



1. Es necesario ubicar los valores obtenidos en el reporte gasométrico según la escala anterior.
2. De acuerdo con los valores de pH, PaCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub> y PaO<sub>2</sub>, identificar el estado ácido-base según las siguientes combinaciones:

Trastornos ácido-base simples	
↓ pH + ↑ PaCO <sub>2</sub>	= acidosis respiratoria
↑ pH + ↓ PaCO <sub>2</sub>	= alcalosis respiratoria
↓ pH + ↓ HCO <sub>3</sub>	= acidosis metabólica
↑ pH + ↑ HCO <sub>3</sub>	= alcalosis metabólica

3. Una vez determinado el estado ácido-base se debe determinar si la oxigenación arterial está comprometida o no, de acuerdo con los valores de PaO<sub>2</sub>.
4. Anotar los resultados e informar al personal médico a cargo.

Con lo anterior podemos identificar un gran número de situaciones que representan una urgencia cardiológica en la cual el personal de salud a cargo de cada paciente debe intervenir de la forma más rápida y adecuada posible. Los siguientes son ejemplos de los resultados que se pueden encontrar:

Estado	PH	PaCO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	PaO <sub>2</sub>
Acidosis respiratoria sin hipoxemia	7.30	50 mmHg	27 mEq/L	80
Acidosis respiratoria con hipoxemia	7.25	55 mmHg	22 mEq/L	45 mmHg
Alcalosis respiratoria sin hipoxemia	7.50	30 mmHg	24 mEq/L	90 mmHg
Alcalosis respiratoria con hipoxemia	7.55	25 mmHg	26 mEq/L	50 mmHg
Acidosis metabólica sin hipoxemia	7.30	40 mmHg	18 mEq/L	80 mmHg
Acidosis metabólica con hipoxemia	7.26	36 mmHg	14 mEq/L	56 mmHg
Alcalosis metabólica sin hipoxemia	7.50	40 mmHg	30 mEq/L	90 mmHg
Alcalosis metabólica con hipoxemia	7.60	38 mmHg	40 mEq/L	60 mmHg

## PROCEDIMIENTO 7: Monitorización hemodinámica

### Introducción

En la actualidad, gracias a los avances de la tecnología, es posible contar con el equipo y material necesario para la monitorización invasiva de forma continua a pie de cama. Dicha tecnología no solo permite al personal de salud identificar un diagnóstico determinado de forma rápida y sin exponer a un paciente inestable a complicados y riesgosos estudios, sino que también puede orientar la terapéutica farmacológica para la resolución de situaciones de urgencia (choque cardiogénico, edema pulmonar, bloqueos AV completos) de forma efectiva. La **monitorización hemodinámica** es entonces, la **vigilancia continua de aquellos parámetros que determinan el estado hemodinámico del sistema cardiovascular, y por tanto, representan un reflejo de la función del corazón y la distribución de la sangre en el sistema vascular, así como de la perfusión tisular.**

El **perfil hemodinámico** es el conjunto de datos y parámetros que nos indican el estado general de la función cardiovascular, los cuales son obtenidos por métodos invasivos y no invasivos de monitorización continua. Los parámetros que lo conforman son:

- Frecuencia Cardiaca (lat/min)
- Presión Arterial Sistémica sistólica, diastólica y media (mmHg)
- Presión Venosa Central (cm H<sub>2</sub>O)
- Presión Arterial Pulmonar sistólica, diastólica y media (mmHg)
- Presión Capilar Pulmonar (mmHg)

Nuestro trabajo como personal de enfermería a cargo de un paciente cardiópata en estado crítico es el recolectar la información anterior; además, a estos datos se agregan los cálculos hemodinámicos derivados (por personal especializado) de estos y otros datos recolectados durante los estudios diagnósticos realizados al paciente:

- Índice Cardíaco (l/min/m<sup>2</sup>)
- Volumen latido (ml/lat)
- Índice sistólico (ml/lat/m<sup>2</sup>)
- Resistencias vasculares (dinas/seg/cm<sup>5</sup>)
- Índice de Trabajo del Ventrículo Izquierdo (g/min/m<sup>2</sup>)
- Resistencias Vasculares Pulmonares (dinas/seg/cm<sup>5</sup>)

También se deben agregar datos generales del paciente indispensables para el cálculo de estos parámetros, entre ellos están peso, talla, área de superficie corporal, etc.

Para la monitorización hemodinámica y recolección de datos para el perfil hemodinámico debemos contar con:

1. Monitor con módulo para registro ECG continuo
2. Línea arterial conectada a módulo de presión invasiva
3. Acceso venoso central conectado a equipo para medición de PVC o a un módulo de presión invasiva

- a) Catéter central de inserción periférica
  - b) Catéter yugular para acceso venoso central
  - c) Catéter subclavio para acceso venoso central
4. Catéter de flotación conectado a módulo de presión invasiva y/o módulo de gasto cardíaco

La información que se puede obtener con ayuda de la monitorización hemodinámica es la siguiente:

#### PRESIONES HEMODINÁMICAS Y VALORES HEMODINÁMICOS CALCULADOS

Presión hemodinámica	Definición y explicación	Límites normales
Presión arterial media (PAM)	Presión de perfusión media creada por la presión arterial durante el ciclo cardíaco. El ciclo normal es 1/3 en sístole y 2/3 en diástole. Por tanto en la fórmula para su cálculo estos tres componentes se dividen entre tres para obtener la presión de perfusión media para todo el ciclo cardíaco. Esto es: $PAM = PAS + 2(PAD) / 3$	70-100 mm Hg
Presión venosa central (PVC)	Presión creada por el volumen de líquido presente en las cámaras derechas del corazón. Cuando se abre la tricúspide, la PVC refleja las presiones de llenado del ventrículo derecho. Clínicamente la PVC se utiliza como guía para controlar los líquidos	6 a 12 cm H <sub>2</sub> O
Presión de la arteria pulmonar (PAP). Presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP). Presión diastólica de la arteria pulmonar (PDAP). Presión media de la arteria pulmonar (PMAP)	Presión pulsátil en la arteria pulmonar, medida por catéter.	PSAP 20-30 mm Hg PDAP 5-10 mm Hg PMAP 10-15 mm Hg
Presión capilar pulmonar (PCP)	Presión creada por el volumen de corazón izquierdo. Cuando se abre la válvula mitral, la PCO refleja las presiones de llenado en la vasculatura pulmonar y las presiones en el lado izquierdo del corazón se transmiten retrógradamente al catéter enclavado en una pequeña arteriola pulmonar	5-12 mm Hg
Gasto Cardíaco(GC)	Cantidad de sangre bombeada por el ventrículo. Clínicamente se puede medir utilizando un método de termodilución a través de un catéter de flotación con un termistor en la punta del mismo. Este proceso calcula el GC en litros por minutos	4-6 l/min (en reposo)

Índice cardiaco(IC)	Gasto cardiaco dividido entre la superficie corporal, ajustando el gasto a cada tamaño corporal individual. Se necesita calcular el área de superficie corporal para dividirla entre el GC (IC = GC/ASC). El IC es considerado más preciso que el GC porque individualiza para cada altura y peso. El índice se mide en litros por minuto por metro cuadrado.	2.2-4.0 l/min/m <sup>2</sup>
Volumen latido(VL)	Cantidad de sangre expulsada por el ventrículo con cada latido. Existen sistemas de monitorización hemodinámica que calculan el VL dividiendo el GC entre la frecuencia cardiaca (VL = GC / FC), además se multiplica el resultado por 1000 para cambiar a mililitros	60-130 ml/latido
Índice de volumen latido	Volumen latido ajustado a la superficie corporal	40-50 ml/m <sup>2</sup>
Resistencia vascular sistémica(RVS)	Diferencia media de presiones a través del lecho vascular sistémico, dividido entre el flujo sanguíneo. Clínicamente representa la resistencia contra la cual el ventrículo izquierdo debe bombear para expulsar su volumen. Esta resistencia es creada por las arterias y arteriolas sistémicas. A medida que la RVS aumentan(aumento de la poscarga), disminuye el GC. Las resistencias se miden en unidades o dinas/seg/cm <sup>5</sup>	10-18 unidades o bien, 800-140 dinas/seg/cm <sup>5</sup>
Resistencia vascular pulmonar(RVP)	Diferencia media de presiones a través del lecho vascular pulmonar dividido entre el flujo sanguíneo. Clínicamente representa la resistencia contra la cual debe bombear el ventrículo derecho para expulsar su volumen. Es una resistencia creada por las por las arterias y arteriolas pulmonares. A medida que se incrementan la RVP, disminuye el gasto del ventrículo derecho. Estas resistencias también se miden con la misma escala que las RVS. Generalmente las RVP son 1/6 de las RVS.	1.2-3.0 unidades o bien, 100-250 dinas/seg/cm <sup>5</sup>
Índice de trabajo del ventrículo izquierdo (ITVI)	Cantidad de trabajo que hace el ventrículo izquierdo con cada latido. La formula hemodinámica representa la presión generada(presión en la aorta), multiplicada por el volumen bombeado. Se utiliza un factor de conversión para cambiar ml/mmHg a gram-metros (g-m). EL ITVI siempre se representa como un volumen expresado en indice. El ITVI aumenta o disminuye debido a los cambios en la PAM o en el volumen bombeado por el ventrículo izquierdo(VSVI).	50-62 g-m/m <sup>2</sup>
Índice de trabajo del ventrículo derecho (ITVD)	Cantidad de trabajo que hace el ventrículo derecho con cada latido. La formula hemodinámica representa la presión generada(presión en la arteria pulmonar), multiplicada por el volumen bombeado. Se utiliza un factor de conversión para cambiar ml/mmHg a gram-metros (g-m). EL ITVD siempre se representa como un volumen expresado en indice. El ITVD aumenta o disminuye debido a los cambios en la PMAP o en el volumen bombeado por el ventrículo derecho (VSVD).	7.9-9.7 g-m/m <sup>2</sup>

Con el equipo descrito y la información obtenida de él podemos no solo tener las evidencias necesarias para identificar una urgencia (por inestabilidad hemodinámica) que podría comprometer la vida del paciente, sino que podemos elaborar diagnósticos de enfermería con mayor facilidad y de forma más específica para el tipo de pacientes que nos son encomendados.

#### Uso de la monitorización invasiva

- La **monitorización continua de la presión arterial** a través de una "línea arterial" se recomienda en pacientes inestables a nivel hemodinámico, o para dosificar fármacos vasoactivos, y en aquellos en que la monitorización no invasiva no es recomendable (pacientes con quemaduras en una amplia superficie corporal o en situaciones de bajo gasto cardiaco); además con el equipo de monitorización (línea arterial) se pueden obtener muestras de sangre para estudios de laboratorio sin necesidad de multipuncionar al paciente
- La **monitorización continua de la arteria pulmonar** se recomienda cuando pueden producirse complicaciones tras un IAM, tras cirugía cardíaca, para valorar y controlar distintas situaciones como choque cardiogénico, edema pulmonar, ICC severa o para valorar la inestabilidad hemodinámica; además de valorar la eficacia del tratamiento médico
- La **monitorización continua de la PVC** es indispensable para el control de líquido en pacientes bajo terapia intensiva y para valorar la función del ventrículo derecho o los incrementos en la presión sobre éste. También se pueden obtener muestras de sangre venosa sin necesidad de puncionar al paciente cuando se utilizan catéteres multilúmenes.
- La **monitorización del gasto cardiaco y el cálculo del índice cardiaco** se hacen indispensables en el control del paciente con síndrome de bajo gasto cardiaco que origina inestabilidad hemodinámica y para la valoración de la farmacoterapia con inotrópicos.

#### Equipamiento

Un sistema de monitorización hemodinámica consta de los siguientes componentes:

1. El **catéter invasivo** en el paciente y el **sistema de infusión de alta presión** conectados al enfermo y al transductor
2. El **transductor** que recibe la señal fisiológica del catéter (presiones generadas en las distintas partes del sistema cardiovascular del paciente) y que se transmite al sistema de infusión, y que a su vez se transforma en una señal eléctrica, la cual será interpretada para obtener los valores que reflejen el estado hemodinámico del paciente
3. El **sistema de lavado**, que mantiene el catéter permeable con el suero que rellena el sistema
4. El **monitor** que contiene el amplificador y la grabadora, que aumentan el volumen de la señal eléctrica y la muestran en un osciloscopio en una escala digital en milímetros de mercurio (mm Hg). El monitor debe poseer un **módulo de presión**

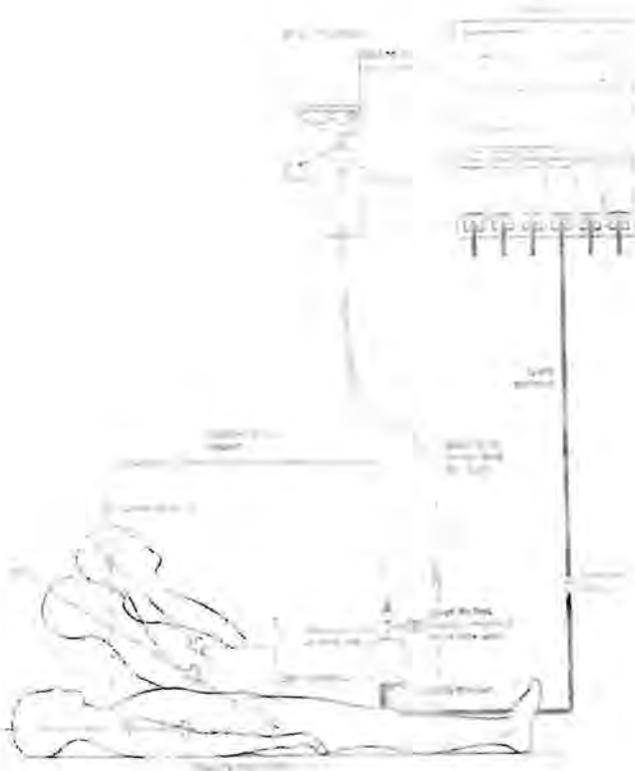
**invasiva**(software de calibración y traducción de las señales recibidas/ y un **cable de presión invasiva** que se conecta de transductor al módulo del monitor,

El sistema de infusión de alta presión que se conecta al transductor consiste de:

- Una **bolsa de solución salina 0.9% de 250 ml + 2500 IU de Heparina.**
- Un manguito de infusión de 300 mm HG
- Tubuladura intravenosa
- Llaves de tres vías
- Y un mecanismo de lavado del sistema continuo y manual

Los sistemas de tubos de alta presión conectan al catéter con el transductor para evitar que la onda se atenúe. Los transductores más utilizados son de un solo uso

La apariencia del sistema completo es la siguiente:



### Recomendaciones para lograr la máxima precisión

La precisión de la lecturas de las presiones hemodinámicas depende de varios factores:

1. Asegurarse de que la interfase aire-líquido del sistema está nivelada con el eje flebotático del paciente
2. Hacer el cero poniendo el transductor en contacto con la presión atmosférica
3. Valorar la respuesta dinámica del sistema de presión mediante la prueba de onda cuadrada tras lavado
4. Posición del paciente

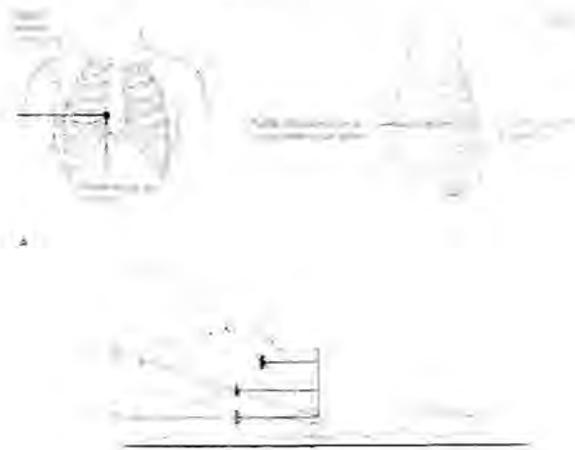
### Nivelado

Se alinea el transductor con la punta del catéter eliminando así el efecto de la presión hidrostática sobre el sistema. Esto se logra nivelando la interfase aire líquido de la presión que se monitoriza (la llave de tres vías está abierta al aire cuando se hace el cero) con el eje flebotático del paciente.

El **eje flebotático** es un punto de referencia física sobre el pecho del paciente, localizado en el punto medio del cuarto espacio intercostal y la línea media axilar.

Puede producirse un error de medida si el transductor está colocado por debajo del eje flebotático, ya que el líquido del sistema ejerce su peso sobre el transductor (presión hidrostática) y produce una lectura falsamente elevada.

Si el transductor está situado por encima del nivel auricular, la gravedad y la falta de presión del líquido darán una lectura falsamente baja.



### Hacer el cero

El cero equilibra el sistema de monitorización de presión con la presión atmosférica. Ello se logra abriendo la llave de tres pasos más cercana al transductor(interfase aire-líquido) al aire(presión atmosférica) y cerrándola al paciente, y lavando el sistema. El monitor se ajusta para que muestre el "cero", que equipara a la presión atmosférica. Esta no es cero, sino la presión atmosférica en el ambiente en el que nos encontremos(760 mm Hg a nivel del mar), esto proporciona una línea base adecuada para los propósitos de la monitorización hemodinámica. Representa un sistema que hace exacta cualquier medición de la presiones cardiovasculares.

### Prueba de onda cuadrada tras lavado

La respuesta dinámica del sistema de monitorización puede comprobarse a pie de cama mediante a esta prueba o con la prueba de respuesta a la frecuencia. La prueba incluye utilizar un sistema de lavado manual situado en el transductor. Normalmente el sistema de lavado solo permite el paso de 3 ml/hr. Con la curva normal en pantalla, el lavado manual se utiliza para generar un rápido aumento de la presión que se recoge en el osciloscopio del monitor. La onda normal de respuesta dinámica muestra un patrón cuadrado, con una o dos oscilaciones antes de retornar a la curva normal. Si el sistema tiene demasiada presión, aparecerá un patrón ascendente en vez de cuadrado, mientras que si tiene baja presión hay oscilaciones o vibraciones adicionales que se observan en el monitor.

En general esta prueba es capaz de señalar la existencia de alguna anomalía en el circuito de monitorización(sistema y tubos de infusión) que nos impida obtener una medición verídica de los parámetros hemodinámicos estudiados. Entre algunos de los problemas más frecuentes que se pueden identificar con esta prueba están:

- Desconexión de algún segmento de sistema de tubos de infusión(p. ej. desconexión del sistema de alta presión hacia el catéter central)
- Presión adicional(por aplastamiento) u oclusión del sistema de tubos de infusión
- Obstrucción de la luz del catéter

### Posición del paciente

La posición ideal para monitorización hemodinámica es el **decúbito dorsal**. La presión venosa central(PVC), las presiones de la arteria pulmonar(PAP) y la presión capilar pulmonar(PCP) pueden medirse en manera fiable en ángulos de la cabecera de la cama de 0° a 60° si el paciente está en decúbito dorsal; sin embargo, si el paciente está tan hemodinámicamente inestable que la elevación de la cabecera afecta negativamente la distribución del volumen intravascular, la principal prioridad es corregir la inestabilidad y mantener el decúbito dorsal sin elevación de la cabecera.

### Monitorización invasiva de la presión arterial

Se trata de la **vigilancia continua de la presión arterial sistémica a través de un acceso intraarterial periférico (arterial radial) para la determinación precisa de la presión de perfusión sistémica**. Proporciona medición continua de:

- Presión arterial sistólica
- Presión arterial diastólica
- Presión arterial media (presión de perfusión)

#### Catéteres utilizados.

- Para canular la **arteria radial** o **pedia** se utiliza un catéter de teflón de punta roma de 20 gauge, de 3.8-5.1 cm de largo.
- Para arterias como la **femoral** o **axilar**, se utiliza uno de teflón, 19 o 20 gauge, de 16 cm

Los catéteres de teflón tienen menor riesgo de provocar trombosis. La **inserción percutánea del catéter** es el método más utilizado y menos riesgoso. Para la colocación de catéter suele utilizarse la **técnica de Seldinger**, procedimiento que incluye los siguientes pasos:

1. Entrada en la luz arterial con una aguja
2. Paso de una guía metálica supletoria a través de la aguja hacia la luz arteria
3. Retirada de la aguja
4. Paso del catéter a través de la guía metálica
5. retiro de la guía, dejando al cánula en la arteria

#### Lugares de monitorización:

Pueden canularse cualquiera de las siguientes arterial periféricas:

- Arterial radial (la más utilizada)
- Arterial femoral
- Arteria pedía
- Arterial axilar o braquial

### Monitorización de la presión venosa central (PVC)

La monitorización de la PVC está indicada cuando existe una alteración significativa del volumen intravascular. Su seguimiento puede utilizarse para:

- Corregir la hipovolemia
- Para valorar el impacto de la diuresis tras la administración de diuréticos en el exceso de volumen
- Para valorar la función del ventrículo derecho tras el IAM que afecta este lado del corazón

- Para valorar la sobrecarga de volumen en el lado derecho del corazón originada por lesiones (estenosis y/o insuficiencia) de las válvulas derechas del corazón (pulmonar y tricúspide)
- En algunos casos como medida auxiliar para valorar las consecuencias de la ICC y los cortocircuitos sobre el lado derecho del corazón (esto siempre y cuando no exista estenosis valvular pulmonar o tricúspide, puesto que las resistencias al flujo que estas lesiones incrementan las presiones en las cámaras derechas del corazón dando elevaciones falsas positivas sobre la PVC)

Además cuando se necesita una buena vía para restitución de líquidos IV, la vía venosa central es una buena elección, dado que pueden suministrarse fácilmente grandes cantidades de líquido.

Para medir la PVC pueden utilizarse 2 métodos:

- a) Un sistema de mercurio (mm Hg) utilizando un transductor
- b) Un manómetro de agua (H<sub>2</sub>O)

Es necesario recordar, que para cambiar las unidades de medición se hace lo siguiente:

- Para transformar los cmH<sub>2</sub>O en mmHg, el valor agua se divide entre 1.36 (cmH<sub>2</sub>O/1.36)
- Para transformar los mmHg en cmH<sub>2</sub>O, se multiplica el valor mercurio por 1.36 (mmHg x 1.36)

**Catéteres.** Los catéteres de PVC están disponibles en presentaciones de una, dos o tres lúmenes, dependiendo de las necesidades específicas del paciente.

**Colocación.** Las grandes venas de la parte superior de tórax (subclavia o yugular interna) son las más utilizadas, además de las venas basilica o cefálica cuando se instala un catéter central de inserción periférica.

**IMPORTANTE:** tras colocar el catéter, hay que tomar una placa de tórax, hay que hacer una placa de tórax para **verificar la localización de la punta del catéter** y para descartar un hemotórax o neumotórax (aunque al insertar un CCIP como medio para tomar la PVC este riesgo es inexistente).

---

### **PROCEDIMIENTO: Vigilancia de la presión venosa central<sup>1</sup>**

---

#### **Concepto:**

La vigilancia de la presión venosa central se refiere a la medición de la presión auricular derecha o la presión de las grandes venas dentro del tórax.

<sup>1</sup> Smith Suddarth, Doris. ENFERMERÍA PRÁCTICA DE LIPPINCOTT, Ed. Interamericana Mc Graw-Hill. 5a. Edición. México 1995 pp. 485-487

**Técnica:**

1. La vigilancia de la PVC requiere adelantar un catéter en una vena central grande(subclavia, yugular interna o externa, mediana basilica o femoral)
2. A continuación se coloca la punta del catéter en la porción superior de la vena cava superior o la vena cava inferior(sólo acceso femoral)

**Objetivos:**

1. Servir como guía para la restitución de líquidos
2. Vigilar las presiones en la aurícula derecha y las venas centrales
3. Administrar productos sanguíneos, nutrición parenteral total y farmacoterapia contraindicada por venoclisis periféricas
4. Obtener acceso venoso cuando los sitios periféricos son inadecuados
5. Para insertar un marcapaso temporal
6. Para obtener muestras de sangre venosa central

**Equipo:**

- Bandeja para presión venosa
- Bandeja par recorte
- Juego y solución para venoclisis, con manómetro para PVC
- Sistema de descarga de Heparina/bolsa de presión(si va a usarse transductor)
- Tripié para colgar soluciones IV
- Soporte de brazo(para inserción antecubital)
- Apósitos estériles y cinta adhesiva
- Bata, mascarillas, gorros y guantes estériles
- Vigilancia ECG continua
- Nivel de Carpenter(para establecer el punto cero)

**Procedimiento:****FASE PREPARATORIA**

<b>Acción de enfermería</b>		<b>Fundamento/amplificación</b>
1	Ensamblar el equipo según la indicaciones del fabricante	Evaluar el TP, TPT y la biometría hemática
2	Explicar el procedimiento al paciente y obtener su consentimiento informado	El procedimiento es similar a la colocación de un catéter periférico, y el paciente puede moverse en la cama según lo desee después que se instale el catéter.
3	Colocar al paciente en posición adecuada a) Colocar en posición supina - Vena del miembro superior,	Proporciona la visibilidad máxima de las venas

	<p>extenderlo y fijarlo en el soporte del brazo</p> <p>- Venas del cuello: colocar al paciente en posición de Trendelenburg. Poner una toalla pequeña enrollada bajo los hombros (acceso subclavio)</p>	<p>La posición de Trendelenburg evita la probabilidad de embolias gaseosas. En el sitio de elección se consideran el acceso anatómico y el estado clínico del paciente.</p>
4	<p>Lavar con chorro el juego de venoclisis y el manómetro (dispositivo de medición) o, preparar heparina para descargar, para usarla con transductor</p> <p>a) Fijar el manómetro al tripié. El punto cero del manómetro debe estar a nivel de la aurícula derecha del paciente.</p>	<p>Se aseguran todas las conexiones para evitar embolias gaseosas o hemorragias.</p> <p>a) El nivel de la aurícula derecha (eje flebotático) está en el cuarto espacio intercostal, en la línea axilar media.</p> <p>b) Marcar la línea axilar media con tinta indeleble para mediciones posteriores</p>
5	<p>Colocar al paciente el dispositivo de vigilancia ECG continua.</p>	<p>Pueden notarse arritmias durante la inserción al avanzar el catéter</p>

#### FASE DE INSERCIÓN (por el médico)

	<b>Acción de enfermería</b>	<b>Fundamento/amplificación</b>
1	<p>Todo el personal cerca del área deberá usar cubrebocas. El médico usa bata, gorra y mascarilla</p>	<p>La inserción para PVC es un procedimiento estéril</p>
2	<p>El sitio de la PVC se limpia quirúrgicamente. El médico introduce percutáneamente el catéter para la PVC o por medio de flebotomía (venodisección) directa</p>	<p>El uso de una técnica estéril estricta disminuirá al máximo el riesgo de bacteriemia</p>
3	<p>Ayudar a que el paciente permanezca inmóvil durante la inserción</p>	<p>Previene punciones accidentales de los grandes vasos del cuello y por tanto hemorragia</p>
4	<p>Vigilar para detectar posibles arritmias al adelantarse el catéter a una vena grande o aurícula derecha</p>	<p>La estimulación del tejido muscular cardíaco o vascular por introducción de objetos extraños a la circulación es un factor predisponente a arritmias potencialmente letales.</p>
5	<p>Una vez instalado el catéter conectar el sistema de intubación IV y de descarga de Heparina preparado, y permitir que fluya la solución IV a una velocidad mínima, para mantener abierta la vena (25 ml como máximo)</p>	<p>La colocación del catéter debe verificarse antes de que se administren productos hipertónicos o sanguíneos.</p>
6	<p>El catéter debe fijarse en el sitio con material de sutura</p>	<p>Previene el avance o desalojamiento inadvertido del catéter</p>
7	<p>Colocar un apósito estéril sobre el</p>	<p>Contribuye al control e identificación de</p>

	sitio	sangrado en la zona de punción y disminuye la exposición del mismo a microorganismos patógenos
8	Obtener una radiografía del tórax	Verifica la posición correcta del catéter

## PARA MEDIR LA PVC

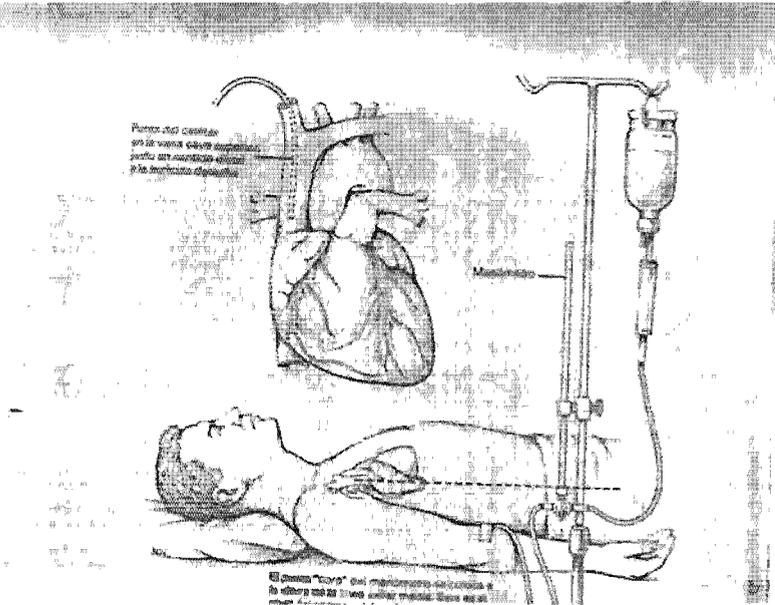
Acción de enfermería		Fundamento/amplificación
1	Colocar al paciente en una posición adecuada según la tolerancia del paciente. Esta es la posición deberá ser usada para todas las lecturas subsiguientes.	La posición mas recomendada es el decúbito dorsal, aunque según la tolerancia del paciente, la cabecera de la cama podrá elevarse alineando siempre el punto cero del manómetro con la aurícula derecha, recordando que para esto el paciente deberá encontrarse hemodinámicamente estable.
2	Colocar el punto cero del manómetro a la altura de la aurícula derecha.	El punto cero basal para el manómetro debe encontrarse a la altura de la aurícula derecha del paciente. La parte media de esta cavidad se encuentra en la línea axilar media en el cuarto espacio intercostal.
3	Girar la llave de tal forma que la solución IV llegue al manómetro y lo llene hasta 25-30 cm. En seguida se gira para que la solución del manómetro fluya al paciente.	
4	Observar la caída de la columna de líquido en el manómetro. Señalar el nivel al que se estabiliza la solución o deja de moverse hacia abajo. Este es el punto de la PVC. Anotarla y asimismo la posición del paciente.	La columna de líquido descenderá hasta que encuentre una presión igual; es decir, la PVC del paciente. La lectura de la PVC está indicada por la altura de la columna de líquido en el manómetro, cuando hay una comunicación abierta entre la sonda y el manómetro. El líquido del manómetro variará ligeramente con las respiraciones del paciente. Ello confirma que la línea de PVC no está obstruida con sangre coagulada.
5	Si se usará la monitorización invasiva, el catéter para PVC debe conectarse a un transductor y a un dispositivo de vigilancia eléctrica con lectura ya sea digital o calibrada en la onda de PVC	Los dispositivos de monitorización de presión invasiva actuales(módulo PI) se calibran automáticamente al seleccionar en la pantalla del monitor la medida deseada(PVC, T/A, PAP, etc.)
6	La PVC puede variar de 6 a 12 cm de H <sub>2</sub> O(no hay acuerdo general sobre los valores absolutos).	Los cambios en la PVC son una indicación muy útil de lo adecuado del volumen sanguíneo y las alteraciones de la función cardiovascular. El tratamiento del paciente no se basa en una lectura, sino en varias repetidas en serie un correlación con su

		estado clínico.
7	Valorar el estado clínico del paciente. Los cambios frecuentes en las lecturas(interpretadas en relación con la situación clínica) servirán como guía para descubrir si el corazón puede manejar la carga de líquido o hay hipervolemia	La PVC se interpreta considerando el cuadro clínico total del paciente, la diuresis por hora, la frecuencia cardiaca, la tensión arterial y los valores del gasto cardiaco. a) Una PVC cercana a cero indica que el paciente es hipovolémico(verificar si la administración IV rápida mejora al enfermo) b) Una PVC arriba de 15 a 20 cm de H <sub>2</sub> O puede deberse a hipervolemia, hipertensión en el sistema pulmonar(HAP por cortocircuitos de izquierda a derecha o flujo retrógrado de líquido como consecuencia de la ICC grave), dificultad para la expulsión de líquido por el ventrículo derecho(p. ej. en la insuficiencia pulmonar), mala contractilidad cardiaca, etc.
8	Girar la llave nuevamente para que la solución IV fluya del frasco a las venas del paciente.	Cuando no se toman lecturas, para evitar la formación de coágulos y oclusión del catéter deberá mantenerse la infusión de una solución IV según la tolerancia del paciente al líquido(ver indicaciones médicas).

## FASE DE VIGILANCIA

	<b>Acción de enfermería</b>	<b>Fundamento/amplificación</b>
1	Observar si se presentan complicaciones a) Por la introducción de la sonda: neumotórax, embolia gaseosa, hematoma y taponamiento cardiaco b) Por la sonda permanente: infección, embolia gaseosa	Debe estudiarse de cerca las quejas del paciente sobre un dolor nuevo o diferente a) Los signos o síntomas de embolia gaseosa incluyen falta intensa de aire, hipotensión, hipoxia, soplo estruendoso y paro cardiaco b) Si se sospecha embolia gaseosa, colocar al paciente de inmediato en posición de Trendelenburg lateral izquierda y administrar oxígeno. Puede evitarse que las burbujas de aire se muevan al interior de los pulmones y se absorberán en 10 a 15 minutos en la vía de salida ventricular derecha
2	Vigilar constantemente el sitio de introducción y conservar la asepsia y limpieza del sitio de inserción.	a) Observar el sitio de entrada dos veces al día para buscar signos de inflamación local o flebitis. Quitar la sonda de inmediato si hay algún signo de

	<p>infección</p> <p>b) Cambiar los apósitos en la forma indicada</p> <p>c) Anotar la fecha y hora del cambio</p> <p>d) Evitar la punta de la sonda para cultivo bacteriológico, una vez que se extrae</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



### Monitorización de la presión en la arteria pulmonar

Cuando los datos hemodinámicos e intracardiacos específicos se requieren con fines diagnósticos y terapéuticos, se puede colocar un **catéter de arteria pulmonar de termodilución** (también conocido como **catéter de flotación** o **catéter de Swan Ganz**).

Este método evalúa de forma simultánea varios parámetros hemodinámicos incluidos:

- Presión en la aurícula derecha
- Presión arterial pulmonar (PSAP, PDAP y PMAP)
- Presión capilar pulmonar (PCP)
- Gasto cardíaco (GC)
- Cálculos derivados: IC, índice sistólico, RVS, RVP, etc.

## CATÉTER DE FLOTACIÓN(CATÉTER DE SWAN-GANZ)<sup>2</sup>

El catéter de Swan-Ganz o de flotación se usa con el propósito de instituir la vigilancia hemodinámica en un paciente en estado crítico. Se considera un procedimiento invasivo, aunque puede utilizarse de forma segura y efectiva en la cabecera del enfermo en una unidad de cuidados intensivos con ayuda del ECG continuo y la cuantificación de la presión arterial. Con este dispositivo se pueden medir presiones y saturación de oxígeno en diferentes cavidades y calcular el gasto cardíaco, índice cardíaco y resistencias sistémicas y pulmonares.

### Características del catéter

Este instrumento se fabrica con cloruro de polivinilo, que es un material flexible y radiopaco. Tiene una longitud estándar de 110 cm, diámetros externos variables, desde 5 hasta 7 F, y marcas cada 10 cm. Así mismo, posee 4 luces, que están dentro del corazón en un punto diferente a lo largo de la longitud del catéter:

1. El **lúmen proximal** se sitúa en la aurícula derecha y se utiliza para:
  - a) Infusiones intravenosas
  - b) Medir la PVC
  - c) Extraer muestras venosas
  - d) Inyectar líquido para determinaciones del gasto cardíaco
  
2. La **luz distal** se localiza en la punta del catéter y se sitúa en la arteria pulmonar(**acceso de arteria pulmonar**). Se utiliza para:
  - a) Registrar las presiones de la arteria pulmonar
  - b) Extraer muestras de sangre a efectos de medir la saturación venosa mixta de oxígeno
  
3. La **tercera luz** se comunica con un **balón de látex al final de catéter**, que puede inflarse con 0.8-1.5 ml de aire. EL balón se infla al insertar el catéter, una vez que este alcanza la aurícula derecha, para ayudar a que siga el flujo sanguíneo y para minimizar las extrasístoles ventriculares causadas por el contacto de la punta de la vía. También **se infla para obtener la PCP**.
  
4. La **cuarta luz** es un **termostato(termistor)** que se utiliza para medir los cambios en la temperatura sanguínea y determinar al gasto cardíaco por termodilución. Se localiza a 4 cm de la punta

<sup>2</sup> INC "ICH". MANUAL DE URGENCIAS CARDIOVASCULARES. Ed. Interamericana Mc Graw-Hill. 2ª. Edición. México 2002. pp. 480-484

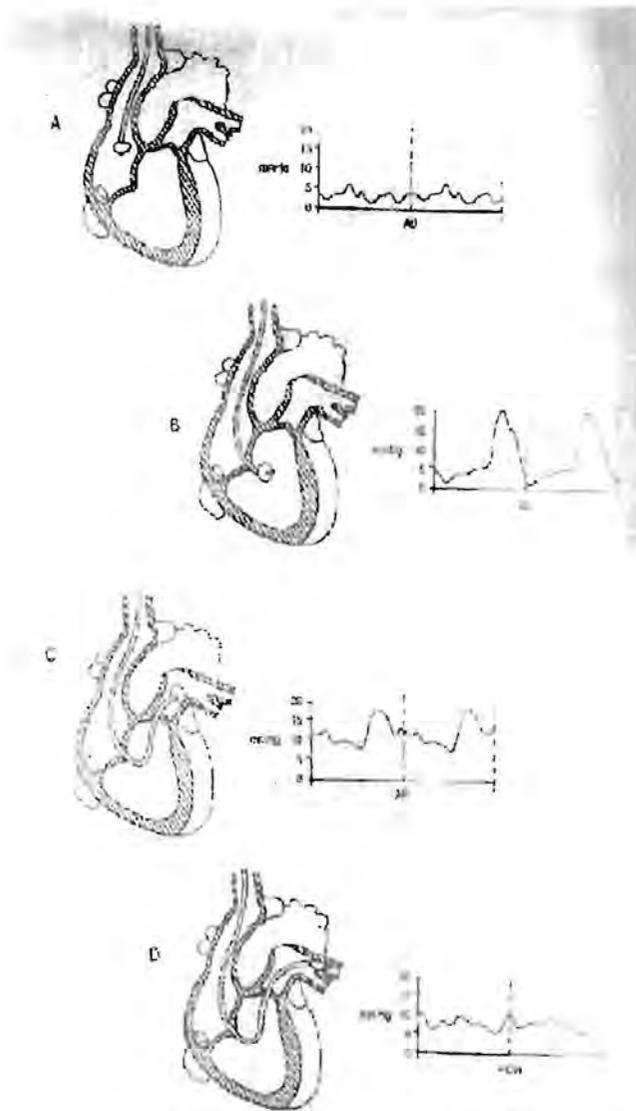


Catéter de flotación

### Técnica para la colocación

Para su instalación se requiere adiestramiento y dinamismo.

1. Se debe comprobar la integridad del balón insuflándolo en solución estéril.
2. Hay que purgar ambas luces (proximal y distal) con solución estéril.
3. Se lleva a cabo la preparación antiséptica del sitio elegido para punción o venodisección. En caso de punción es preferible la vena yugular interna y las subclavias; para la venodisección son más convenientes las venas antecubitales.
4. Después de cateterizar la vena seleccionada, se avanza el dispositivo hasta que la punta se aproxime a la aurícula derecha, habitualmente a unos 15 cm desde la yugular interna o subclavias, 40 cm desde el área antecubital derecha (y 50 cm desde la izquierda) y 30 cm desde la vena femoral.
5. Una vez que el catéter ingresa al tórax, indicado por la mayor fluctuación de las presiones intravasculares con la respiración, se insufla el balón con 2 ml de aire. Se constata que la punta del catéter llega al ventrículo derecho por la presencia de extrasístoles ventriculares y la curva de presión característica (ver imagen). A medida que el catéter avanza por las cavidades cardíacas derechas y la arteria pulmonar, las curvas de presión toman una forma característica con la que se puede identificar la localización de la punta del catéter.
6. La posición de enclavamiento se reconoce por las ondas *a* y *v*, y el ritmo sinusal en el trazo de enclavamiento, lo cual señala una caída de la presión de la arteria pulmonar hacia la media de enclavamiento. También sirven para el mismo fin una saturación de oxígeno mayor o igual que la sistémica y, en caso de contar con fluoroscopia, un balanceo de la punta del catéter hacia la arteria pulmonar en cada ciclo cardíaco.



En las imágenes se observa el catéter en las diferentes cavidades con su respectiva curva de presión:

- a) catéter en la aurícula derecha
- b) catéter en el ventrículo derecho
- c) catéter en la arteria pulmonar
- d) catéter enclavado

Mientras el balón permanezca hinchado, el catéter progresa hasta la posición de enclavamiento. Aquí, la curva de presión disminuye de tamaño y es pulsátil, reflejando un trazado de aurícula izquierda normal, con ondas *a* y *v*. Esto se conoce como trazado de enclavamiento porque el balón está enclavado en un vaso pulmonar pequeño. El balón ocluye este vaso, con el que la luz del catéter solo está expuesta a la presión de la aurícula izquierda, quedando protegida de la influencia pulsátil de la arteria pulmonar.

La **medición** es uno de los puntos clave cuando se emplea un catéter de Swan-Ganz. El equipo debe situarse en “cero” abriendo el sistema al aire ambiente para establecer la presión atmosférica como cero y se busca un punto de referencia colocando el interfaz aire-líquido del sistema del catéter en un “punto de referencia” específico, para eliminar el efecto del peso del dispositivo. Es decir, hay que colocar el transductor exactamente en el **punto flebostático** para eliminar errores de medición. **No se recomienda la medición de la PAP en posición sedente.**

Tras la colocación del catéter, la vía se sutura a la piel y se obtiene una placa de tórax para verificar la posición del catéter y para asegurarse de que no hay bucles o acodaduras en el ventrículo. Además, la placa permite descartar un neumotórax o una complicación hemorrágica.

Para minimizar el impacto de las variaciones respiratorias, **la presión diastólica de la arteria pulmonar se lee al final de la espiración**, que es el punto más estable del ciclo respiratorio.

#### **Gasto cardiaco por termodilución**

El catéter de flotación mide al gasto cardiaco utilizando el método de termodilución por bolo. Se obtiene el gasto cardiaco en litros por minuto. Se obtienen tres medidas que varían en torno al 10% entre sí y se hace la medida para calcular el gasto cardiaco cuyo valor normal es de 4-6 l/min.

Se inyecta una cantidad predeterminada de solución inyectable fría o a la temperatura ambiente (5 a 10 ml en bolo) en la luz proximal de la sonda (de aurícula derecha) durante 4 segundos o menos, al final de la espiración.

#### **Indicaciones de uso del catéter de flotación**

- Infarto agudo del miocardio con inestabilidad hemodinámica o en compañía de complicaciones mecánicas
- Diagnóstico y control de la insuficiencia cardiaca que no responde al tratamiento convencional
- Atención de pacientes sometidos a trasplante cardiaco
- Medidas posoperatorias de sujetos sometidos a un procedimiento cardioquirúrgico
- Casos seleccionados de choque séptico
- Confirmación del diagnóstico y conducta a seguir en personas con taponamiento cardiaco y síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto

### Contraindicaciones

- Endocarditis, trombo o tumores en hemicardio derecho
- Válvula protésica tricuspídea o pulmonar
- Enfermedades terminales
- Trastornos de la coagulación, incluidas la sobreanticoagulación o las enfermedades hematológicas incorregibles
- Reciente implantación de marcapaso o desfibriladores (si es necesaria su colocación se requiere guía fluoroscópica)
- Bloqueo de rama izquierda. Al producirse el bloqueo de rama derecha durante la introducción del catéter podría precipitarse bloqueo AV completo
- Infección local en el sitio de inserción
- Alteraciones que pueden ocasionar irritabilidad miocárdica, como anomalías metabólicas e hipotermia y, por tanto arritmias malignas.
- Inadecuado equipo de vigilancia; falta de adiestramiento y capacidad de identificación por parte del personal médico y paramédico
- Rechazo por parte del paciente

### Complicaciones

- Punción arterial
- Pérdida sanguínea, incluidos el neumotórax o la hemorragia en el sitio de punción.
- Neumotórax.
- Arritmias. Sin importancia clínica, se presentan en 30 a 60% de los casos
- Trastornos de la conducción, por ejemplo, bloqueo de rama derecha (5%)
- Embolia pulmonar, infarto o hemorragia pulmonar
- Traumatismo valvular
- Infección. Existe un mayor riesgo cuando el catéter permanece más de tres a cuatro días.

---

### **PROCEDIMIENTO: Medición de la PAP con catéter dirigido por flujo con globo en la punta (sonda de Swan-Ganz)<sup>3</sup>**

---

La sonda de Swan-Ganz es un catéter de flujo dirigido con globo en la punta, que se inserta percutáneamente junto a la cama, y permite la vigilancia hemodinámica continua del paciente muy enfermo. Los datos hemodinámicos precisos obtenidos son de utilidad para evaluar la función cardíaca y el volumen circulatorio. Con base en los datos, puede seleccionarse terapéutica apropiada para el individuo con afección de la dinámica cardíaca, establecerse y evaluarse continuamente la respuesta del paciente al tratamiento.

Si se desea practicar vigilancia de la saturación de oxígeno venoso (SvO<sub>2</sub>), se usa con catéter de arteria pulmonar que incorpora fibras ópticas.

---

<sup>3</sup> Smith Suddarth, Doris. *Op. Cit.* 332-334

**Objetivos:**

1. Vigilar las presiones en aurícula derecha(PVC), ventrículo derecho, arteria pulmonar y ramas distales de la arteria pulmonar(presión en cuña de los capilares pulmonares).
2. Medir el gasto cardiaco por termodilución.
3. Para obtener sangre para valorar la saturación de oxígeno venoso central
4. Para vigilar continuamente la saturación de oxígeno venoso mixto(SvO<sub>2</sub>), esto cuando se dispone de un catéter con sensores fibrópticos especiales.
5. Para proporcionar un ritmo auricular y ventricular temporal y electrocardiografía intraauricular(disponible sólo con catéteres especiales)

**Material y equipo:**

- Juego de sonda de Swan-Ganz
- ECG continuo en monitor con módulo para vigilancia de gasto cardiaco
- Para vigilancia de SvO<sub>2</sub>, catéter de PA fibróptico, módulo óptico y unidad de microprocesamiento
- Desfibrilador y carro de paro
- Transductor de presión
- Bandeja para recorte
- Solución salina fisiológica estéril
- Bolsa presurizada
- Venoclisis de heparina en bolsa de plástico
- Dispositivo continuo de descarga
- Anestésico local(Xilocaína al 2%)
- Antiséptico cutáneo
- Apósitos de gasa
- Cinta adhesiva

**Procedimiento:****FASE PREPARATORIA**

	<b>Acción de enfermería</b>	<b>Fundamento/amplificación</b>
1	Explicar el procedimiento al paciente, a sus familiares y a otras personas importantes. Obtener el consentimiento informado	Comentar al paciente que puede sentir que la sonda se mueve a través de sus venas, lo cual es normal
2	Vigilar los signos vitales y colocar los electrodos ECG	La monitorización simultánea es importante para la identificación y tratamiento temprano de posibles arritmias inducidas por el procedimiento.
3	Colocar al enfermo cómodo, esto es, en la postura basal.	Anotar el ángulo de elevación si el paciente no puede estar plano, ya que las alturas subsecuentes de la presión se toman a

		partir de esta posición basal
4	Preparar el equipo según las instrucciones del fabricante. a) La sonda para arteria pulmonar requiere un transductor; sistemas para registro, amplificación y lavado b) Lavar y purgar el sistema según las instrucciones del fabricante	a) Los sistemas de vigilancia pueden variar mucho. La complejidad del equipo requiere que se conozca el que se utiliza. Se mantiene un microgotero constante de solución de descarga de heparina para asegurar la permeabilidad del catéter. b) El aseo del sistema de la sonda con un líquido asegura su permeabilidad y elimina las burbujas de aire
5	Ajustar el transductor al nivel de la aurícula derecha del paciente (eje flebostático: cuarto espacio intercostal, línea media axilar)	Las diferencias entre el nivel de la aurícula derecha y el transductor producirán lecturas incorrectas del presión.
6	Calibrar el equipo de presión	Se aplica una presión conocida al transductor (por lo regular con un manómetro de mercurio) para asegurar la vigilancia exacta de las cifras de presión.
7	Preparar y limpiar la piel en el sitio de introducción del catéter con una solución antiséptica, de la misma forma en que se prepara la piel momento antes de que el médico realice una incisión quirúrgica.	La sonda se inserta en forma percutánea a la cabecera del paciente y bajo condiciones estériles.

## FASE DE EJECUCIÓN (por el médico)

	Acción de enfermería	Fundamento/amplificación
1	El médico se pone bata y guantes estériles, y coloca campos estériles sobre el paciente	Se produce un campo estéril para reducir la probabilidad de infección.
2	El globo se infla con aire bajo agua o solución salina estéril para probar posibles fugas (burbujas). En este momento puede lavarse la sonda con una descarga de solución salina.	Para asegurarse que el globo esté intacto y para eliminar el aire del catéter
3	La sonda de Swan-Ganz se introduce por la yugular interna, la subclavia o cualquier vena fácilmente accesible, mediante punción percutánea o venodisección.	La vena yugular interna es una vía corta hacia el sistema venoso central.
4	Se introduce la sonda en la vena cava superior. Las oscilaciones de las ondas de presión indicarán cuando la punta de la sonda se encuentra en la cavidad torácica. Puede pedirse al paciente que	La colocación de sonda puede establecerse por la formas y cambios característicos de la onda. La tos producirá desviaciones en el trazo de presión si la punta de la sonda se encuentra en el tórax.

	losa	
5	A continuación la sonda se adelanta suavemente al interior de la aurícula derecha y se infla con aire el globo.	La cantidad de aire que se usa está indicada en la sonda.
6	El globo inflado de la punta de la sonda sería guiado por el flujo de sangre a través de la aurícula derecha y la válvula tricúspide hacia el ventrículo derecho. Desde este sitio encuentra su camino hacia la arteria pulmonar principal. Las presiones de la punta de la sonda se registran continuamente por la formas específicas de la onda de presión a medida que avanza a través de las distintas cámaras del corazón	Vigilar el ECG en busca de signos de irritabilidad ventricular a medida que se introduce la sonda en el ventrículo derecho. Informar al médico cualquier signo de arritmia.
7	El flujo de sangre continuará dirigiendo la sonda más distalmente hacia el árbol pulmonar. Cuando llega a un vaso más o menos del mismo tamaño o de un diámetro ligeramente menor que el globo inflado, no puede avanzar más. Esta es la presión en cuña, llamada presión capilar pulmonar.	Con la sonda colocada en la posición de enclavamiento (posición en cuña), el globo bloquea el flujo de sangre del lado derecho de sangre hacia los pulmones. El sensor situado en el extremo del balón detecta presiones distales y en consecuencia se percibe la presión retrógrada generada en la aurícula izquierda. Así, la presión de la aurícula izquierda se iguala a la PCP. a) La PCP normal es de 8 a 12 mm Hg. La función óptima ventricular izquierda parece corresponder a una PCP de 14-18 mm Hg. b) La PCP es un parámetro valioso de la función cardíaca. Presiones de llenado menores de 8-12 mm Hg en un corazón con lesión aguda casi siempre se acompañan de reducción del gasto cardíaco, hipotensión y taquicardia. Presiones de llenado mayores de 20 mm Hg se relacionan con insuficiencia ventricular izquierda, congestión pulmonar e hipervolemia.
8	Se desinfla el globo, causando retracción espontánea de la sonda hacia al arteria pulmonar mayor. Esto proporciona una presión continua sistólica, diastólica y media de la arteria pulmonar que es registrada en el monitor gracias a que al final del procedimiento, la luz distal del catéter	La presión pulmonar sistólica normal varía de 20 a 30 mm HG y la diastólica de 8 a 12 mm Hg. La presión media normal de la arteria pulmonar es de 15 a 20 mm Hg.

	se encontrará conectada a un transductor y esta su vez aun módulo de registro de presión invasiva.	
9	A continuación la sonda se fija a una descarga continua de heparina y al transductor	Un riego continuo de flujo bajo asegura que la sonda permanece permeable. El transductor convierte a la onda de presión en una onda electrónica que se muestra en el osciloscopio.
10	La sonda se fija con material de sutura y se cubre con un apósito estéril.	El uso del apósito compresivo minimiza el riesgo de infección del sitio de punción y bacteriemia.
11	Se toma una radiografía del tórax después de la inserción del catéter de flotación.	Para confirmar la posición de la sonda y proporcionar una línea basal para referencia futura.

#### PARA OBTENER UNA LECTURA DE PRESIÓN EN CUÑA

	<b>Acción de enfermería</b>	<b>Fundamento/amplificación</b>
1	Notar la cantidad de aire por inyectarse al globo, de ordinario 1 ml. No introducir al globo más aire de lo especificado.	
2	Inflar el globo lentamente hasta que cambie el contorno de la presión capilar pulmonar. Tan pronto como se observe el patrón en cuña no se introduce más aire. a) Notar los registros de presión digital del dispositivo (se exhibe un promedio de ondas, pero no se toman en cuenta las ondas al final de la espiración) b) Obtener una tira con el trazado de presión c) Valorar la presión capilar pulmonar al final de la espiración	El transductor convierte la onda de presión en una onda electrónica que se exhibe en la pantalla.  a) La PCP se debe valorar al final de la espiración porque se produce una variación respiratoria en la forma de onda a causa de cambios en las presiones intraaórticas b) Se necesita un osciloscopio calibrado o papel de gráfica para leer las presiones al final de la espiración
3	Desinflar el globo tan pronto se obtenga la lectura de presión	Puede producirse un infarto pulmonar segmentario si se deja el globo inflado, durante periodos prolongados. La PCP se mide únicamente en forma intermitente. No permitir que la sonda permanezca en posición en cuña cuando el paciente no está siendo atendido, o cuando se está haciendo directamente una medición.
4	Registrar la cifra de PCP y la cantidad de aire necesaria para medir esa cifra de	La inflación excesiva puede mostrar una onda de "supercuña", y los datos obtenidos

presión. Probar la onda que se ha registrado al poner una tira gráfica de la misma en el expediente del paciente, para mostrar el trazo en cuña que se transforma en la onda del tronco de la arteria pulmonar.	serán inexactos. La inflación excesiva del globo puede hacer que pierda sus propiedades elásticas y se rompa. La tira gráfica prueba que el catéter no se dejó en la posición de cuña.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### PARA OBTENER UNA LECTURA DE SvO<sub>2</sub>

Acción de enfermería		Fundamento/amplificación
1	Antes de la inserción, practicar una calibración preinserción de la sonda	Esto calibra la sonda a la intensidad de la luz del ambiente
2	Después de la inserción, practicar una calibración para intensidad de la luz y una calibración in vivo cada ocho horas	Esta calibración in vivo asegura que hay una diferencia mínima o “desplazamiento” entre el valor real de la SvO <sub>2</sub> y el valor que se exhibe en el dispositivo. La calibración de luz ajusta en relación con cambios en la luz ambiente
3	Vigilar la SvO <sub>2</sub> a intervalos frecuente. Los valores de 60 a 80% son normales	Las causas de una SvO <sub>2</sub> <60% incluyen: a) Disminución del gasto cardiaco b) Disminución de la saturación arterial de oxígeno(SaO <sub>2</sub> ) c) Disminución de la hemoglobina d) Aumento en el consumo de oxígeno Las causas de una SvO <sub>2</sub> > de 80% incluyen: a) Aumento en la SaO <sub>2</sub> b) Disminución en el consumo de O <sub>2</sub>
4	Si la SvO <sub>2</sub> cambia +/- 10% del valor previo, confirmar si la variación refleja un cambio en el estado del paciente	El valor exhibido puede no ser preciso en caso de que la punta de la sonda sea obstruida por fibrina o un coágulo(señal de baja intensidad), si la sonda se encuentra tocando la pared vascular o en posición de cuña(señal de intensidad alta), o si ya no está calibrada de manera precisa.
5	Si la sonda no se encuentra funcionando de manera apropiada, iniciar los pasos para resolver el problema	Estos pasos pueden incluir aspiración para saber si hay un coágulo obstruyendo la sonda, o notificando al médico la necesidad de colocarla de nuevo.
6	Si no se identifica funcionamiento defectuoso alguno de la sonda, informar los cambios al médico. Iniciar el tratamiento con base a los estándares de cuidado	La intervención rápida puede restaurar la entrega normal de oxígeno a los tejidos antes que se produzcan efectos adversos

#### PARA OBTENER UNA LECTURA DEL GASTO CARDIACO

	<b>Acción de enfermería</b>	<b>Fundamento/amplificación</b>
1	<p>Asegurar las siguientes conexiones en el equipo de monitorización invasiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Conexión del módulo de gasto cardiaco al monitor</li> <li>b) Conector del termistor de catéter de Swan-Ganz al cable de registro de gasto cardiaco y este al módulo de medición</li> <li>c) Sistema de lavado e infusión de líquidos con llave de tres vías al lumen proximal del catéter de flotación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El módulo de gasto cardiaco contiene el programa computacional que se requiere para traducir la información proveniente del termostato(termistor) del catéter de flotación y determinar las cifras de gasto cardiaco</li> <li>b) Para que el módulo de gasto cardiaco pueda traducir la información proveniente del termistor es necesario conectar este al módulo de gasto cardiaco</li> <li>c) El principio de termodilución rige el método de determinación del gasto cardiaco con catéter de Swan-Ganz, para ello es necesario introducir liquido a las cámaras derechas del corazón y que de esta forma el termistor(ubicado en la punta del catéter) pueda identificar los cambios inducidos en la temperatura sanguínea(termodilución) y así identificar la cantidad de sangre que es expulsada de los ventriculos en cada latido. El módulo al combinar estos datos con la FC registrada no indicará finalmente la cifra de gasto cardiaco</li> </ul>
2	<p>Asegurar la permeabilidad del catéter(lumen proximal) lavando este con un bolo de solución salina heparinizada proveniente del sistema de infusión conectada al transductor para medición de PCP(recordar que el circuito para determinación de estos datos hemodinámicos posee todo este equipo)</p>	<p>Cuando se programa el monitor para medir y registrar el gasto cardiaco será necesario introducir la solución indicada a la velocidad más rápida posible en el lumen proximal del catéter, de no ser así solo una parte del líquido "programado" entrará al torrente sanguíneo y los datos registrados por el termostato serán erróneos en el calculo del gasto cardiaco. El monitor solo proporciona un tiempo muy limitado antes de que comience la interpretación de los datos</p>
3	<p>Programar el monitor y el módulo de determinación del gasto cardiaco con la constante que el fabricante del catéter proporciona para que cada modelo de monitor y/o módulo de interpretación según la cantidad y temperatura del liquido que se inyectará en el catéter.</p>	<p>Cada módulo interpreta de manera diferente la información proveniente del termistor según la forma en que fue fabricado. En algunos casos al momento de realizar la medición será necesario inyectar 5 ml de solución a temperatura ambiente, pero en otros equipos de monitorización será necesario inyectar 10 ml de solución a una</p>

		temperatura de 3 a 6°C(solución previamente refrigerada). Para evitar errores en la medición es necesario determinar primero esta constante y la cantidad de líquido utilizada para la medición, par después programar el monitor
	Colocar al paciente en posición de decúbito dorsal	En pacientes inestables, cualquier cambio de posición puede originar variaciones hemodinámicas que interfieran con la medición real del gasto cardiaco.
5	Cargar una jeringa de 20 ml con solución inyectable a la temperatura programada	De acuerdo con el principio de termodilución la temperatura de un líquido variará en proporción a la cantidad, temperatura y composición de otro líquido con que en que se le combine. El termostato del catéter de flotación es capaz de identificar estos cambios en la temperatura de la sangre tras la inyección del líquido, y con la constante de programación el módulo de GC puede determinar el volumen circulante y por tanto el volumen expulsado por el ventrículo(volumen latido). Los cambios en la temperatura del ventrículo derecho producidos por la inyección del líquido son detectados en la arteria pulmonar(sitio donde se ubica el termostato) con lo que así el módulo identifica el volumen/latido real de expulsión del ventrículo.
6	Conectar la jeringa a la llave de tres vías para inyección de líquido y cerrar esta llave en dirección al sistema de lavado	Con esto se abre la vía para inyección de líquido hacia el lumen proximal del catéter
7	Programar en el módulo de gasto cardiaco la función: "empezar medición del GC" de acuerdo con la instrucciones del fabricante del monitor	Con esto se inicia la programación necesaria para interpretación de datos del termostato y determinación del gasto cardiaco
8	Permitir que el sistema se "calibre"	El monitor proporciona un lapo de tiempo muy corto durante el cual es necesario estar pendiente de la instrucciones que este señale.
9	Cuando el monitor indique "inyectar líquido ahora", se debe inyectar la solución al catéter con la mayor rapidez posible	Inyectar el líquido con la mayor rapidez posible, evitará que el módulo interprete datos con la dilución de la sangre con una cantidad de líquido menor a la programada. y por tanto error en la interpretación del gasto cardiaco

10	Registrar la medida del gasto cardiaco proporcionada por el monitor	En cuestión de unos segundos el monitor habrá identificado las señales provenientes
11	Tomar 5 mediciones continua del gasto cardiaco con el procedimiento anterior; eliminar el más alto y el más bajo valor; promediar la tres medidas restantes	Con lo anterior disminuye el rango de error y proporciona un valor más preciso.

## FASE DE VIGILANCIA

Acción de enfermería		Fundamento/amplificación
1	Observar el sitio de inserción del catéter diariamente. Buscar signos de infección, tumefacción y hemorragia.	Un cuerpo extraño(catéter) en el sistema vascular aumenta el riesgo de sepsis
2	Anotar la fecha y hora en que se cambia el apósito y los tubos iV	Será necesario para prevención y control del infecciones de acuerdo con las normas de la institución.
3	Observar el color, la temperatura, el llenado capilar y las sensaciones de la extremidad	Puede haber isquemia en la extremidad por flujo arterial inadecuado
4	Valorar con frecuencia el contorno de la onda y compararla con ondas registradas antes	La sonda puede moverse hacia delante y quedar inmovilizada en la posición de enclavamiento o retroceder al ventrículo derecho. Volver al paciente sobre el costado izquierdo y pedirle que tosa(tal vez se desplace la sonda de la posición de enclavamiento). Si no se desplaza notificar al médico
5	Valorar si hay complicaciones: embolia pulmonar, arritmias, bloqueo cardiaco, daño de la válvula tricúspide, anudamiento intracardiaco de la sonda, tromboflebitis, infección rotura del globo, rotura de la arteria pulmonar.	Tomar una placa de tórax posterior a la inserción del catéter puede ayudar a identificar posible hemorragia intratorácica, hemotórax, neumotórax, etc. La monitorización ECG continua no ayudará a identificar rápidamente la aparición de arritmias potencialmente letales. La sangre que fluye hacia la jeringa indica que el globo se ha roto. Notificarlo al médico de inmediato.

---

---

## CONCLUSIONES

---

---

Tras analizar cada padecimiento cardiovascular en concreto, cada intervención a realizar y cada procedimiento realizado con fines de mejorar la calidad y expectativas de vida en este tipo de pacientes podemos decir que la atención al paciente con afecciones cardíacas es bastante laboriosa, pero sencilla de entender y de llevar a cabo si se profundiza en el estudio de las diversas patologías que afectan la estabilidad hemodinámica y la tolerancia a la actividad.

Se requiere de mucho esfuerzo y dedicación durante el cuidado de este tipo de pacientes, no solo debemos estar capacitados para otorgar cuidados de enfermería, sino que debemos estar igualmente preparados para poder identificar situaciones de alto riesgo como:

- Reinfarto
- Edema o congestión pulmonar con datos como hipoxemia y acidosis respiratoria
- Síndrome de bajo gasto cardíaco
- Arritmias o bloqueos letales

Dichas situaciones entre otras son la que se presentan de forma inesperado aún en pacientes con estabilidad comprobada a su ingreso. Por lo anterior este manual aunque un poco extenso se enfocó en presentar al estudiante/pasante de enfermería las principales herramientas de diagnóstico e intervención clínica donde el personal de enfermería participa constantemente de acuerdo con mis experiencias obtenidas durante mi estancia en el Instituto nacional de cardiología "Ignacio Chávez".

Además de esto he comprobado que las actividades de enfermería han evolucionado muy rápidamente en este campo, los nuevos métodos de monitorización hacen factible que sea el personal de enfermería quién instaure estos sistemas en los pacientes sin necesidad de recurrir a procedimientos altamente invasivos y pueda de esta forma incrementar su campo de búsqueda de datos que le sean útiles para la elaboración de diagnósticos de enfermería.

Convencionalmente en nuestro país, nos hemos dedicado, por la falta de recursos o de preparación clínica, a realizar intervenciones muy al margen del potencial de la enfermería intrahospitalaria, y aunque creo firmemente en que la base de la preparación de enfermería debe estar encaminada a la cultura preventiva en las comunidades, también debemos estar preparados para actuar eficazmente ante situaciones donde de forma muy clara se requiere de la máxima preparación por nuestra parte, ello sin salir del objeto de estudio propio de la enfermería: **el cuidado de la salud.**

---

## RECOMENDACIONES

---

Para mejorar la calidad del cuidado que como personal de enfermería ofrecemos a las personas y para incrementar el valor de este manual de atención clínica y la efectividad de las intervenciones de enfermería en él descritas hago las siguientes sugerencias:

- En **primer lugar** nunca olvidarnos de la fracción humana de cada individuo y de la ciencia enfermera, nuestros pacientes se encuentran claramente perturbados física y emocionalmente al enfrentarse a una situación tan difícil como lo es una afección cardíaca.
- Tratar de **que los datos clínicos obtenidos provengan en gran medida de la interrelación enfermera(o)-paciente**, puesto que es solo él quien nos brindará su confianza y sus temores que muchos casos influyen en la obtención de información verídica. Por ejemplo, si no entablamos conversación con una persona y permitimos que exprese sus sentimientos con nosotros, puede que jamás nos diga que se encuentra sufriendo de dolor precordial, lo cual es un dato importante para la prevención del reinfarcto al miocardio y las complicaciones que este conlleva.
- Profundizar el estudio de las patologías cardiovasculares con las que nos encontramos día a día en cada paciente, puesto que es fácil determinar la presencia de datos de bajo gasto en muchos pacientes, pero al ser diferentes sus causas (p. ej. insuficiencia cardíaca congestiva Vs. valvulopatía mitral crítica Vs. Infarto anterior extenso Vs. taponamiento cardíaco), y aunque el aparentemente el diagnóstico de enfermería encontrado en todos los casos anteriores sea el mismo (p. ej. depleción del gasto cardíaco efectivo), las intervenciones para cada caso serán diferentes (p. ej. en un caso será necesario la instauración de terapia con inotrópicos, diuréticos, mientras que en otro se tendrá que preparar al individuo para intervención quirúrgica de urgencia).
- Incrementar los conocimientos acerca de otras afecciones cardíacas (con sus respectivas intervenciones de enfermería) que no se mencionan en este manual por razones de espacio/tiempo, pero que también representan casos comunes en la práctica diaria de enfermería, entre ellas se encuentran: valvulopatías cardíacas, pericarditis constrictiva, taponamiento cardíaco, cardiopatías congénitas, atención del paciente posoperado de cirugía cardíaca, etc.
- Incorporar los conocimientos de este manual con la farmacología cardiovascular más utilizada en el tratamiento clínico de este tipo de pacientes. Asesorar al pasante de enfermería acerca de la preparación, dosificación y manejo de las infusiones más comunes entre las que se encuentran: terapia vasoactiva, terapia con inotrópicos, anticoagulantes, trombolíticos, antiarrítmicos, betabloqueadores, vasodilatadores, antihipertensivos, diuréticos, etc.

- Facilitar el acceso a este manual a todo aquel pasante de enfermería inscrito a programas de atención hospitalaria de pacientes con afección cardíaca
- Actualizar las intervenciones de enfermería de forma acorde a los avances científicos y tecnológicos que se vayan presentando a futuro tal y como se hizo en este manual, sin hacer de lado las recomendaciones que en la bibliografía pertinente se hagan.

---

**BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

---

- BEARE Gauntlett, Patricia; L. Myers, Judith Enfermería Médico Quirúrgica Ed. Harcourt Brace, España 1998
- CHANDRASOMA, Parakrama; Taylor, Clive R. Patología general. Editorial El manual moderno. 3ª. Edición, México 1999
- CHEITLIN, Melvin D.; et. al. Cardiología Clínica. Ed. El manual moderno, México 1995
- GANNONG, William F. Fisiología Médica Ed. El manual moderno, 18ª. Edición. México 2002
- GUADALAJARA Boo, José Fernando. Cardiología. Ed. Méndez. México 1996
- INC "Ignacio Chávez" Manual de Urgencias Cardiovasculares. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill. 2ª. Edición. México. 2002
- INC "Ignacio Chávez" Manuales y guías de procedimiento actualizaciones 1998-2005
- KATZUNG, Bertam G. Farmacología básica y clínica. Editorial el manual moderno. México 1998
- POTTER, Patricia A., Griffin Perry Anne Fundamentos de Enfermería Ed. Elseiver Science, Hartcourt. España 2002
- SILVERMAN Mark E. Manual clínico de electrocardiografía. Ed. Mc Graw-Hill. México. 1995
- SMELTZER, Suzanne C.; Bare, Brenda G. Enfermería Médico Quirúrgica de Brunner y Suddarth Ed. Interamericana Mc Graw-Hill. 9ª. Edición. México 2002
- SMITH Suddarth, Doris. Enfermería Práctica de Lippincott Ed. Interamericana Mc Graw-Hill. 5ª. Edición México 1995
- TORRES MARTI Antonio; Ortiz Berrueta Inmaculada. Cuidados Intensivos respiratorios para Enfermería. Ed. Springe-Veslay Ibérica. España 1997

---

**GLOSARIO DE FÁRMACOS MÁS EMPLEADOS EN CARDIOLOGÍA**


---

- **Gamma:** hace referencia a la dosis de fármaco que se necesita por kilogramo de peso en un minuto. En consecuencia, una gamma es una microgramo/Kg/minuto. Esta unidad es útil para el efecto dependiente de la dosis de algunos fármacos como la dopamina, dobutamina, adrenalina, etc. Sin embargo no debe utilizarse como denominador común de todas las diluciones. La fórmula para calcular las gammas minitradas en una infusión es la siguiente.

$$\text{Gammas}(\text{mcg/kg/min}) = \frac{\text{Velocidad de infusión}(\text{ml/hr}) \times \text{concentración del fármaco}(\text{mcg/ml})}{60}$$

- **Vasodilatador:** se trata de cualquier fármaco que disminuya la tensión generada por el músculo liso de las paredes de los vasos sanguíneos
- **Agente inotrópico:** se trata de cualquier fármaco con efecto sobre la contractilidad del miocardio
- **Inotrópico positivo(agente):** cualquier fármaco que incremente la fuerza de contracción del miocardio
- **Inotrópico negativo(agente):** cualquier fármaco que disminuya la fuerza de contracción del músculo cardíaco
- **Agente cronotrópico:** se trata de cualquier fármaco que altere la frecuencia cardíaca, ya sea por su acción sobre el automatismo del marcapaso dominante o por su efecto sobre la conducción de impulsos sobre el sistema de conducción cardíaco
- **Cronotrópico positivo(agente):** fármaco que incrementa el automatismo o la conducción del impulso a través del sistema de conducción, dando por resultado el incremento de la frecuencia cardíaca
- **Cronotrópico negativo(agente):** fármaco que deprime el automatismo o la conducción de impulsos a través del sistema eléctrico de corazón, dando por resultado final la disminución de la frecuencia cardíaca
- **Ácido acetilsalicílico:** analgésico, antiinflamatorio, antiagregante plaquetario y antipirético. Inhibe la ciclooxigenasa. Útil durante el control de procesos dolorosos o febriles, reumáticos agudos o crónicos, riesgo de crisis transitorias isquémicas o trombosis, IAM, angina de pecho estable e inestables, paciente posoperatorio de revascularización coronaria, o posterior a ACTP. Al igual que con el uso de cualquier anticoagulante y antiagregante plaquetario se recomienda la evaluación periódica de los tiempos de coagulación sanguíneos
- **Activador del plasminógeno tisular recombinante(rTPA):** Trombolítico. Convierte el plasminógeno en plasmina sobre la superficie de la fibrina. Útil en la terapia de reperfusión vascular tras una IAM, embolia pulmonar, cortocircuitos arteriovenoso trombosados y trombosis valvular
- **Adrenalina:** se utiliza en el choque cardiogénico que ocurre posterior a un procedimiento cardiotorácico. Su efecto inotrópico es dos veces mayor que el de la noradrenalina, por su acción sobre receptores alfa; tiene un efecto lusitrópico que aumenta el tiempo de llenado diastólico y favorece la perfusión coronaria
- **Amiodarona:** es un inhibidor competitivo de la hormona tiroidea; suprime los canales de Na<sup>+</sup>, la corriente lenta de Ca<sup>2+</sup>, la corriente hacia fuera, rectificadora

hacia adentro y rectificadora tardía del canal de  $K^+$ , con efecto bloqueador beta indirecto. Es el fármaco de elección en la taquicardia ventricular, fibrilación ventricular, TV y FV hemodinámicamente inestables.

- **Amrinona:** Inhibe la fosfodiesterasa, enzima encargada de metabolizar el cAMP; en consecuencia, aumenta concentraciones de calcio intracelular. Es un inotrópico que semeja los efectos de la dobutamina pero sin la taquifilaxis de esta misma.
- **Captopril:** Antihipertensivo. Inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina(IECA). Se utiliza en el control de la hipertensión arterial esencial, insuficiencia cardíaca, pacientes infartados que experimenta disfunción sistólica.
- **Clopidogrel:** Antiagregante plaquetario. Bloquea los receptores de ADP y reduce la posibilidad de adhesión y agregación plaquetarias. Útil en la prevención de episodios ateroscleróticos(p. ej, reinfarto)
- **Dobutamina:** La dobutamina racémica es un agente que tiene efecto inotrópico y además reduce las resistencias vasculares sistémicas. Tiene la ventaja de no necesitar dosis de carga, su vida media es de 4 minutos y no es necesario ajustar en pacientes con falla renal
- **Dopamina:** Es un precursor metabólico inmediato de la noradrenalina y la adrenalina. Su efecto depende del receptor que estimule: dopa, beta o alfa(con sus respectivas dosis: 1-3 mcg/kg/min, 3-10 mcg/kg/min y > 10 mcg/kg/min). A dosis bajas(**dosis dopa**) ocasiona dilatación de los lechos mesentérico, renal y coronario. A **dosis beta** tiene un efecto inotrópico positivo y a **dosis alfa** efecto vasoconstrictor.
- **Enoxoparina sódica:** Anticoagulante con actividad de antifactor Xa débil y débil contra factor la. Útil en la profilaxis de enfermedades tromboembólicas, sobretodo en cirugía general y ortopédicas; tratamiento de trombosis venosas profundas, embolia pulmonar, trombosis arterial, angina inestable.
- **Estreptocinasa:** Trombolítico que se une al plasminógeno para formar un complejo plasminógeno-estreptocinasa que actúa como activador del plasminógeno. La plasmina degrada coágulos de fibrina y fibrinógeno, y por añadidura incrementa las concentraciones de proteína C activada. Útila en la terapia de reperfusión farmacológica del miocardio en pacientes con IAM de reciente evolución, tromboembolia pulmonar, trombosis venosa profunda, trombosis valvular protésica.
- **Furosemida:** es un potente diurético que inhibe la resorción del sodio y el cloro en el asa ascendente de Henle. En pacientes con edema pulmonar agudo efectos venodilatadores que reducen el retorno venoso. Esta acción se observa incluso antes de que inicie la uresis. La infusión de furosemida se recomienda en personas que no responden al bolo inicial de furosemida o administración intermitente.
- **Heparina:** se trata de una agente anticoagulante que inhiben la participación de la antitrombina III y, por tanto, los factores II, IXa y Xa en la cascada de la coagulación.
- **Lidocaína:** Es un antiaritmico que inhibe la corriente rápida de  $Na^+$ , actúa de forma selectiva sobre el miocardio isquémico, suprime las reentradas y mejora la conducción de los sitios de bloqueo unidireccional. Está completamente contraindicado en el bloqueo AV completo. Se recomienda infundir a través de un catéter central.
- **Milrinona:** es un inhibidor de la fosfodiesterasa III. Disminuye las resistencias vasculares sistémicas y tiene un poderoso efecto inotrópico positivo. Está probado

para el apoyo hemodinámico a corto plazo en el paciente con insuficiencia cardíaca avanzada. Se puede utilizar en combinación con otros inotrópicos en la insuficiencia cardíaca por disfunción sistólica y posterior a la operación de revascularización coronaria

- **Nitroglicerina:** Es el vaso dilatador venoso por excelencia y su efecto se debe a la producción del radical libre óxido nítrico que induce la producción de monofosfato cíclico de guanosina (cGMP). Reduce la precarga y, por tanto el consumo de  $\text{CO}_2$ , y aumenta el flujo coronario y mejora el flujo hacia las zonas isquémicas mediante reclutamiento de colaterales (circulación colateral)
- **Nitroprusiato de sodio:** Es un vasodilatador de predominio arterial; también aumenta la producción de óxido nítrico (e inhibe el acoplamiento excitación-contracción del músculo liso). Tiene una vida media corta 1 a 2 minutos aproximadamente y un efecto vasodilatador pulmonar, además de la vasodilatación periférica. Atenúa todos los tipos de descontrol hipertensivo, incluido el feocromocitoma.
- **Noradrenalina:** Es un potente vasopresor. Se emplea en el choque cardiogénico que no responde a la dopamina, dobutamina y balón de contrapulsación intraaórtico, además del choque cardiogénico derivado de tromboembolia pulmonar. Compromete la perfusión de órganos periféricos (pies, manos, dedos, piel, etc.). Se recomienda su uso con niveles de calcio sérico adecuados y en pacientes euvolémicos
- **Tirofiban:** antiagregante plaquetario. Pertenece a los inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa. Inhibe la glucoproteína (integrina) IIb/IIIa de la membrana plaquetaria que lleva a la trombosis; existen en el mercado inhibidores sintéticos, peptídicos y no peptídicos, y anticuerpos monoclonales.