



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Enfermería y Obstetricia

Maestría en Enfermería

Enfermería en Terapia Intensiva II

Unidad de competencia II

Manejo hemodinámico invasivo y no invasivo



Dra. Bárbara Dimas Altamirano



Introducción

- El estudio de la función cardiovascular constituye un aspecto fundamental del cuidado del paciente crítico. La monitorización hemodinámica nos permite obtener información acerca de la fisiopatología cardiocirculatoria que nos ayudará a realizar el diagnóstico y a guiar la terapéutica en las situaciones de inestabilidad hemodinámica.

Objetivo

- Un primer paso obligado en la evaluación inicial del paciente crítico es determinar la idoneidad del estado de perfusión de los tejidos.
- La presencia y/o persistencia de disoxia celular va a ser un factor fundamental en el desarrollo de lesiones orgánicas, fracaso multiorgánico y, eventualmente, la muerte del individuo.
- Lo que habitualmente conocemos como inestabilidad hemodinámica suele referirse a la presencia de signos clínicos sugestivos de hipoperfusión (alteración del sensorio, pobre relleno capilar, etc.), y, sobre todo, a la presencia de hipotensión arterial.

Tipos de pacientes

- Las recomendaciones están dirigidas a los pacientes con hipoperfusión sistémica con independencia de las diferentes etiologías. Estas medidas son paralelas a las actuaciones específicas de cada patología (p. ej., drenaje del foco séptico, apertura del vaso coronario, fibrinólisis del tromboembolismo pulmonar).

PACIENTE EN ESTADO CRÍTICO

- Es aquel que presenta alteración de uno o mas de los principales sistemas fisiológicos, con pérdida de su autorregulación, que requiere soporte artificial de sus funciones vitales, asistencia continua y que es potencialmente recuperable.

MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA

- Es la observación y registro continuo de los parámetros fisiológicos del paciente, con los cuales se valora su evolución y repercusión terapéutica hemodinámicamente.

- Se determina el tipo de monitorización dependiendo del grado de gravedad o inestabilidad, así como las patologías e intervenciones terapéuticas lo requieran.
- El equipo electromédico es el complemento del seguimiento de la evolución del paciente, por lo tanto es indispensable su conocimiento sobre el funcionamiento adecuado

Tiene 4 propósitos:

Alertar: de acuerdo a la condición del paciente y el nivel de monitorización, por medio de alarmas se activan ante el deterioro de los signos vitales.

Diagnóstico continuo: permite observar el comportamiento y cambios fisiológicos del paciente.

Pronóstico: la observación de las tendencias en los parámetros observados de acuerdo al tratamiento otorgado.

Guía terapéutica: facilita la evaluación y corrección de las medidas terapéuticas implementadas.


- La monitorización incluye técnicas invasivas y no invasivas, que van desde la medición manual y con equipos electromédicos específicos hasta la instalación invasiva de mecanismos de medición.

MONITORIZACIÓN NO INVASIVA


- El objetivo de la monitorización es recoger, mostrar y registrar los parámetros fisiológicos del individuo. La enfermera deberá interpretar, detectar y evaluar los problemas y actuar de forma eficaz.

MONITORIZACIÓN NO INVASIVA


FRECUENCIA CARDIACA: es el numero de latidos por minuto. Se realiza manual o visualizando el trazo electrocardiográfico mediante las ondas P y los complejos QRS.




FRECUENCIA RESPIRATORIA: es el numero de ciclos respiratorios en su fase inspiratoria y espiración.



PRESIÓN ARTERIAL: es la presión ejercida por la sangre sobre las paredes arteriales. Esta determinada por el gasto cardiaco y la resistencia vascular periférica, lo que refleja el volumen de eyección de la sangre como la elasticidad de las paredes arteriales.



TEMPERATURA: es el equilibrio entre la producción de calor por el cuerpo y su perdida.



SATURACIÓN DE OXIGENO: mide la saturación arterial de la sangre a través de la piel. Se mide con un fotodetector, la intensidad y color de la luz que atraviesa la piel y los tejidos es medida por el detectar y lo transfiere a un monitor.

MONITORIZACIÓN INVASIVA

- **PRECARGA:** es el volumen que distiende el ventrículo izquierdo antes de la contracción o sístole. La precarga está determinada por el volumen de sangre al final del llenado ventricular. Su medición se realiza con el catéter Swan Ganz y corresponde a la presión de oclusión de la arteria pulmonar.
- La PVC y la Presión de aurícula derecha expresan el retorno de sangre al lado derecho del corazón.

La precarga disminuye en:

Estado hipovolémico.

Taquicardia >120 lat/min ya que disminuye los tiempos de llenado ventricular.

Vasodilatación: disminución del retorno venoso por hipertermia, disminución del volumen circulante efectivo, como la sepsis o anafilaxia.

La precarga aumenta en:

Vasoconstricción por estimulación simpática endógena o exógena e hipotermia.

Hipervolemia por sobrecarga de volumen.

Insuficiencia cardiaca congestiva.

MONITORIZACIÓN INVASIVA

- **POSCARGA:** es la resistencia a la eyección ventricular. En el lado derecho se expresa como la resistencia vascular pulmonar y en el lado izquierdo como la resistencia vascular periférica.
- Mientras mayor sea la poscarga, menos será el gasto cardiaco, de igual manera mayor será la presión de aurícula derecha. Algunas condiciones que disminuyen la poscarga son la vasodilatación por sepsis, hipertermia, hipotensión y drogas vasodilatadoras.
- Mientras que se aumenta cuando hay vasoconstricción, hipovolemia, hipotermia, hipertensión, estenosis aortica entre otros.

RESISTENCIA ARTERIAL SISTÉMICA

- Es el resultado de la diferencia entre la PAM y la PVC entre el gasto cardiaco x 80. También se influenciada por la vasoconstricción, la viscosidad de la sangre y la resistencia valvular.

GASTO CARDIACO:

- Es el producto de la FC por el volumen sistólico de eyección en litros por minuto. $DC = FC \times VS$.
- Para realizar la medición es necesario instalar un catéter swan ganz, y la decisión de la medición está dada por un déficit de la oxigenación tisular por alteraciones en la función cardiaca.

Condiciones que disminuyen el GC:

- Hipovolemia ocasionando déficit en el llenado ventricular.
- Alteraciones en la contractilidad de las válvulas tricúspide y aortica, manifestada por el mal vaciamiento ventricular.
- Aumento de la resistencia vascular periférica por hipertensión, vasoconstricción, insuficiencia mitral, defectos septales entre otros.

Condiciones que aumentan el GC.

- Aumento de la demanda de oxígeno como en el ejercicio.
- Enfermedades hepáticas y tirotoxicosis.
- Embarazo.
- Dolor, temor, ansiedad.
- Respuesta a inflamación sistémica precoz con disminución de la RVS.

VOLUMEN SISTÓLICO DE EYECCIÓN

- Stroke volumen o índice sistólico de eyección, corresponde al volumen de sangre eyectado con cada latido.
- En una cardiopatía lo primero que se altera es el volumen sistólico. Inicialmente se puede mantener dentro de parámetros normales o sin cambio, por mecanismos compensadores.
- Es uno de los parámetros más importantes de la monitorización invasiva.

VOLUMEN SISTÓLICO DE EYECCIÓN

		DC (ml/min.)
VS	=	-----
		FC (min.)

Factores que determinan el VSE:

- Precarga.
- Poscarga.
- Contractilidad.

CONTRACTILIDAD

- Es la habilidad del corazón para contraerse, mientras más se alargue la fibra muscular, mayor será la fuerza de contracción y volumen de sangre eyectada (Ley de Frank-Starling). Existe una relación directa entre contractilidad y el gasto cardiaco.

- La contractilidad se aumenta por estimulación simpática endógena o por catecolaminas exógenas como la dobutamina, adrenalina y dopamina.

- La contractilidad se encuentra disminuida por enfermedades que afectan al corazón, como la hipoxemia, acidosis y por acción de drogas con efecto inotrópico negativo. La contractilidad no puede ser medida pero si inferida a partir del volumen o índice sistólico.

PRESIÓN ARTERIAL

- Por medio de línea arterial: está indicada para una medición más exacta además de tener un acceso fácil para la toma de muestras arteriales y evitar las punciones continuas.

PRESIÓN VENOSA CENTRAL (PVC)

- Indica la relación de volumen que ingresa al corazón y la efectividad con que este lo eyecta. Aunque la medición aislada puede no tener ningún valor, las mediciones seriadas en pacientes con buena función ventricular izquierda pueden guiar la reposición de volumen. De utilidad diagnóstica en situaciones como el neumotórax a tensión y el taponamiento cardiaco, el signo de Kussmaul es muy evidente en el registro de la curva.

PRESIÓN PULMONAR

- Se realiza a través de la medición con un catéter de Swan Ganz, el cual permite analizar el perfil hemodinámico de un paciente y caracterizar la etiología de su hipotensión y/o hipo perfusión.

Detección de shock

1. Definiremos shock como aquella situación de riesgo vital en la que existe una alteración en el DO_2 y/o la capacidad para utilizar el oxígeno, dando lugar a disoxia tisular.

2. La presencia de hipotensión arterial ($PAM < 65 \text{ mmHg}$) no es necesaria para definir el estado de shock.

3. Ante una situación clínica sugestiva, la alteración de un marcador de perfusión tisular (lactato y/o saturaciones venosas de oxígeno) será definitiva de shock, esté acompañada o no de hipotensión arterial.

Objetivos de la reanimación hemodinámica

1. Las medidas de reanimación hemodinámica deben instaurarse de inmediato, y la consecución de los objetivos marcados debe darse de la forma más precoz posible (idealmente en las primeras 6h).

2. El primer paso en la reanimación hemodinámica será la rápida consecución y el mantenimiento de unos valores mínimos de presión de perfusión de los tejidos, definida como $PAM \geq 65 \text{ mmHg}$.

3. Una vez asegurada la presión de perfusión, buscaremos corregir la disoxia tisular, definido como restauración de valores normales de marcadores globales de hipoxia tisular: $SvcO_2 \geq 70\%$ (o $SvO_2 \geq 65\%$) y/o la normalización de los niveles de lactato.

4. La guía de la reanimación hemodinámica mediante la monitorización del aclaramiento de lactato no ha mostrado inferioridad frente a la monitorización de la SvcO₂.

5. En pacientes quirúrgicos de alto riesgo podríamos perseguir la optimización del DO_{2a} a valores ≥ 600 ml O₂/min/m² para evitar la hipoperfusión tisular.

6. En situaciones de SvcO₂ $\geq 70\%$, un gradiente arteriovenoso de CO₂ elevado puede indicar persistencia de hipoperfusión de algunos territorios, por lo que se podría sugerir la optimización del DO₂ hasta valores de P(v-a)CO₂ < 6 mmHg.

7. En el momento actual, el uso de tecnologías para la evaluación de la microcirculación o la circulación regional no se ha explorado en el proceso de resucitación, por lo que no se recomienda su incorporación rutinaria a la práctica clínica. (L1; B)

8. La integración de los diferentes objetivos en algoritmos o bundles de reanimación precoz van a resultar en un mejor pronóstico de los pacientes tratados. (L1; A)

Monitorización básica inicial

1.Exploración física completa, incluyendo ECG y SpO₂.

2.Medición inicial y frecuente de la PA (preferiblemente de manera invasiva) en pacientes con un cuadro clínico sugestivo de insuficiencia cardiovascular.

3.Medición inicial de un marcador metabólico de equilibrio DO₂/VO₂, fundamentalmente el lactato sérico.

4.Medición repetida de un marcador metabólico de equilibrio DO₂/VO₂, lactato sérico o saturaciones venosas de O₂, durante el proceso de resucitación.

5.En el manejo inicial del shock, y en ausencia de otras variables de valoración de dependencia de precarga y/o GC, la monitorización de la PVC puede ser de utilidad en la toma de decisiones.

Monitorización hemodinámica continua

1. Se recomienda la medición repetida de un marcador metabólico de equilibrio DO_2/VO_2 , lactato sérico o saturaciones venosas de O_2 , durante el proceso de resucitación.

2. Se recomienda la monitorización hemodinámica continua en los pacientes que persistan con signos de hipoperfusión tisular transcurridas las 3-6 primeras horas del inicio del tratamiento y/o en aquellos pacientes en los que se quiera profundizar en la fisiopatología del proceso.

3. El CAP estaría indicado en situaciones complejas circulatorias en las que se considera de especial importancia el conocimiento de la PAP, POAP y parámetros de oxigenación tisular.

4. Los sistemas no invasivos no están recomendados actualmente para monitorización hemodinámica de pacientes críticamente enfermos en la UCI. Estos dispositivos quedarían reservados para pacientes con menor gravedad y/o para aquellos pacientes ingresados en áreas de hospitalización o urgencias.

Bibliografía

- ❖ Braunwald, E. (2001) Tratado De Cardiología, Mc Graw-Hill, Interamericana Méx.
- ❖ Moran, A., (2006), Proceso De Enfermería: Modelo Sobre Interacción Terapéutica Y Uso de los Lenguajes Nanda, CIE Y CRE, Trillas, Méx.
- ❖ Purves, D., (2001), Invitación a la Neurociencia, Panamericana, Buenos Aires.
- ❖ Ramírez, H., (2002), Medicina Interna, Mc Graw-Hill Interamericana, Méx.
- ❖ Reyes, M., (2006), Neumología Pediátrica, Médica Internacional, Bogotá.
- ❖ Richard, A., (2001), Tratado de Neumología, Harcourt, Madrid.
- ❖ Rivero, S., (2003), Manejo de los Problemas de Aparato Respiratorio, Méndez, Méx.
- ❖ Saed, R., (2005), Manual de Procedimientos de Enfermería en el Servicio de Urgencias, 2ª. Ed., Alfil, Méx.
- ❖ Smelteer S. (2000), Enfermería Médico Quirúrgica Vol. I, 9ª. Ed. Mc Graw-Hill, Méx.
- ❖ Stinson, P., (2002) Urgencias en Enfermería, Vol. II, Harcourt, Barcelona.
- ❖ Strock, C., (2001), Manual de la Asistencia Mecánica Ventilatoria, 2ª. Ed. Prado, Méx.