



- ♥ UNIVERSIDAD DEL SURESTE
- ♥ ALUMNA
- ♥ LOURDES DEL CARMEN ARCOS
CALVO
- ♥ SEMESTRE
- ♥ SEGUNDO SEMESTRE
- ♥ LICENCIATURA
- ♥ MEDICINA HUMANA
- ♥ MATERIA
- ♥ BIOMATEMATICAS
- ♥ PARCIAL
- ♥ CUARTO PARCIAL
- ♥ FECHA DE ENTREGA
- ♥ 30/06/22

Ecocardiografía funcional en la unidad de reanimación como monitor hemodinámico.

La ecocardiografía es una técnica que hace años abandonó los laboratorios de ecocardiografía para introducirse en otros ámbitos como los cuidados críticos.

Su expansión se ha visto lastrada en nuestro entorno por la ausencia de una formación reglada y acreditada. La ecocardiografía es una técnica que debe adaptarse a las necesidades del usuario. En cardiología su utilización es fundamentalmente diagnóstica, evolutiva y pronóstica desde un punto de vista estructural para tomar decisiones a mediano y largo plazo.

Si se parte de un punto de vista estructural al realizar la ecocardiografía, lo que destacará será la disfunción ventricular izquierda grave y según la lógica de los algoritmos que se basan en estructura, el tratamiento a iniciar será isotropos para mejorar la contractilidad.

La valoración del estado hemodinámico se basa en dos conceptos: perfusión y congestión. Para cada uno existen herramientas ecográficas específicas. Esta exposición se enfocará en la ecocardiografía transtorácica, aunque existen herramientas idénticas o análogas en ecocardiografía transesofágica.

Para la valoración de la perfusión es fundamental la medición del gasto cardiaco (GC), siendo éste el resultado final de la interacción de las diversas variables determinantes de perfusión.

La fórmula básica para entender hemodinámica y que siempre debe tenerse en mente es: $PA = GC \times RVS$. A su vez: $GC = VS \times FC$.

La ecografía permite calcular el VS mediante el uso de la técnica de Doppler pulsado que calcula la velocidad de los hematíes en un punto concreto del sistema cardiovascular.

Precarga estática Los diferentes parámetros de precarga estática, ya sean presiones o volúmenes, han sido y siguen siendo los parámetros más utilizados para guiar la reanimación o incluso la fluidoterapia de mantenimiento, a pesar de que se ha demostrado que son malos estimadores de la capacidad de aumentar el gasto cardiaco tras la administración de volumen (fluid responsiveness o precarga dinámica).

Precarga dinámica Los parámetros de precarga dinámica o fluid responsiveness son variables que basándose en la interacción cardiopulmonar provocada por la ventilación mecánica controlada permiten predecir si el paciente se encuentra en la

parte ascendente o plana de la curva de Frank Starling y por tanto, si la administración de volumen va a aumentar el gasto cardiaco.

Con respecto a la validez y límites de estos parámetros que nos han ayudado a comprender mejor su utilidad clínica¹⁶ y hay que recordar que para poder utilizarlos deben darse una serie de condiciones previas:

1. El paciente debe estar en ventilación mecánica controlada sin hacer esfuerzo respiratorio (la única interacción cardiopulmonar debe ser la inducida por el cambio de presión positiva a lo largo del ciclo mecánico).
2. Ausencia de arritmias significativas (producen por sí mismas variación latido a latido del volumen sistólico).
3. El volumen corriente (V_t) debe ser ≥ 8 mL/kg peso ideal (es probable que volúmenes menores no produzcan un cambio de presión intratorácica suficiente como para inducir una interacción cardiopulmonar clínicamente significativa).
4. Complianza sistema respiratorio > 30 mL/cmH₂O (en los pacientes con baja complianza el aumento de presión a nivel alveolar no se transmite de forma efectiva a nivel pleural donde se ejerce la interacción cardiopulmonar).
5. Ausencia de disfunción ventricular derecha significativa (la disfunción ventricular derecha se ha asociado a falsos positivos y por tanto debe tenerse en cuenta que en su presencia no es posible valorar la precarga dinámica de acuerdo con los parámetros que se basan en la variación del volumen sistólico).

Existen las siguientes variables de precarga dinámica medibles por ecocardiografía:

Colapsabilidad de la vena cava inferior (VCI) Plano a utilizar: plano subcostal de la VCI. Herramienta: colapso respiratorio de la VCI en modo 2D o M 2 cm proximales a la desembocadura de la VCI (índice colapsabilidad = diámetro máximo-diámetro mínimo/diámetro mínimo). Interpretación: el colapso respiratorio de la VCI en las condiciones descritas previamente (en esta herramienta las arritmias no son un impedimento para su valoración) se ha demostrado como un parámetro con una sensibilidad y especificidad de alrededor de 90% para predecir el incremento $\geq 15\%$ del GC tras la administración de volumen.^{17,18} El punto de corte utilizado es de 18%. A efectos prácticos se recomienda realizar una estimación visual del colapso que para apreciarse visualmente debe ser al menos de 15-20%.

Limitaciones: la principal limitación de esta herramienta es la dificultad para la insonación del plano subcostal en pacientes post operados de abdomen y existen dudas de su validez en pacientes con hipertensión intraabdominal.

Passive leg raising test ecográfico

Plano a utilizar: plano apical de cinco cavidades. Herramienta: el passive leg raising test o maniobra de elevación pasiva de piernas consiste en apreciar la variación que

se produce en el gasto cardiaco tras la autotransfusión de volumen mediante la elevación de las piernas hasta 45º en un paciente previamente en decúbito supino. Interpretación: la maniobra se realiza mediante un ITV basal previo a la elevación de piernas y una nueva medición a los cinco minutos de haber efectuado la elevación. Si el ITV posterior a la maniobra es > 12% respecto al basal se tiene una sensibilidad de 77% y una especificidad de 100% de que la administración de volumen aumentará el ITV postinfusión > 15% respecto al basal.²⁰ Limitaciones: esta herramienta a diferencia de las descritas previamente no tiene las limitaciones explicadas, puesto que en realidad se está auto administrando volumen y valorando su respuesta, lo que la hace de elección en muchas circunstancias. A pesar de ello la sensación clínica es que se trata de una maniobra logísticamente compleja en enfermos en la que su estímulo (dolor, ansiedad) puede interferir en su interpretación.

Necesidad de reevaluación.

Una vez aplicado el tratamiento es necesario reevaluar ecográficamente para confirmar la estabilidad hemodinámica. Además deberán reevaluarse cambios clínicos significativos cuando aparezcan como taquicardia, necesidades crecientes de fármacos vasoactivos y en situaciones en las que no revierta el estado de hipoperfusión de forma esperada.

ITV límite En situaciones en las que se observen valores de ITV cerca del límite inferior de normalidad (ITV entre 15- 19) habrá que verificar con especial atención el estado de perfusión. Si mediante el uso de variables clínicas y analíticas de perfusión (relleno capilar, niveles de lactato, exceso de base y valores de saturación venosa central) se determina la persistencia de hipoperfusión, se asumirá la necesidad de aumentar el dintel de ITV y en consecuencia se aplicará reanimación.