Ecocardiografía funcional en la unidad de reanimación como monitor hemodinámico.

La ecocardiografía es una herramienta que desde hace años se ha introducido en las unidades de reanimación. La ausencia de una formación reglada, la larga curva de aprendizaje y el hecho de que la mayoría de protocolos orientados al estudio de la inestabilidad hemodinámica se basan en un concepto estructural, complican su aplicación rutinaria en un contexto tan complejo. Este artículo pretende dar una visión funcional de la ecocardiografía de manera que, integrándola junto con la clínica y otros sistemas de monitorización, se convierta en una herramienta de monitorización hemodinámica a pie de cama. Mediante el uso de un número limitado de planos explicaremos la valoración de diversas herramientas que nos permiten estimar las variables determinantes de la perfusión (precarga estática y dinámica, función biventricular), que a su vez integradas mediante un mapa mental nos asistirán en la toma de decisiones clínicas.

La ecocardiografía es una técnica que hace años abandonó los laboratorios de ecocardiografía para introducirse en otros ámbitos como los cuidados críticos. Sin embargo, a pesar de que diversas sociedades y grupos han publicado guías sobre cómo debería organizarse la formación, su expansión se ha visto lastrada en nuestro entorno por la ausencia de una formación reglada y acreditada. Si a ello se añade su aparente complejidad y necesidad de una formación prolongada, a menudo en el laboratorio de ecocardiografía (formación por otra parte esencial si se pretende tener un nivel de competencia avanzado), nos encontramos frente a una situación en la que la ecocardiografía en anestesiología se ha visto relegada a ámbitos muy específi cos como el perioperatorio de cirugía cardiaca o el trasplante hepático pulmonar.

HERRAMIENTAS ECOCARDIOGRÁFICAS La valoración del estado hemodinámico se basa en dos conceptos: perfusión y congestión. Para cada uno existen herramientas ecográfi cas específi cas, pero debido a limitaciones de extensión se omitirá la explicación de aquéllas que permiten valorar la congestión (ecografía pulmonar y función diastólica ventricular izquierda) y nos centraremos en la valoración de la perfusión. Esta exposición se enfocará en la ecocardiografía transtorácica, aunque existen herramientas idénticas o análogas en ecocardiografía transesofágica. De forma consciente se omitirá el estudio del pericardio, pues el taponamiento cardiaco es una entidad poco frecuente fuera de las unidades coronarias o del postoperatorio cardiaco.

* Flujo (integral tiempo velocidad normalizado): Para la valoración de la perfusión es fundamental la medición del gasto cardiaco (GC), siendo éste el resultado fi nal de la interacción de las diversas variables determinantes de perfusión. Su cálculo a menudo justifi ca el uso de monitores invasivos como el catéter de arteria pulmonar (CAP) u otros sistemas basados en termodilución transpulmonar. La ecocardiografía permite realizar dicho cálculo de forma no invasiva y ha sido validado frente a otros monitores.
* 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.
* Precarga dinámica: Los parámetros de precarga dinámica o fl uid 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.
* Función ventricular derecha (cebador): La valoración de la función del ventrículo derecho (VD) por ecografía es fundamental para detectar ciertas patologías (cor pulmonale agudo en contexto del síndrome de difi cultad respiratoria aguda, TEP masivo, IAM de VD, etc.) y porque debido a la relación de interdependencia ventricular el VD se comporta como un cebador del VI pudiendo ser causa de bajo GC. La valoración de la función del VD por ecocardiografía puede llegar a ser muy compleja, pero a nivel práctico se utilizarán dos parámetros sencillos que son la relación de áreas entre VD/VI y el desplazamiento lineal del anillo tricuspídeo en sístole (TAPSE).
* Función sistólica ventricular izquierda (FE visual) La función sistólica del VI ha sido el parámetro más importante en ecocardiografía clínica desde sus inicios porque traduce el funcionamiento del generador de fl ujo de nuestro sistema cardiovascular. Su valoración se obtiene mediante diversos parámetros, pero el más conocido y quizás el único que la inmensa mayoría de clínicos es capaz de reconocer en un informe de laboratorio de ecocardiografía es la fracción de eyección (FE) entendida como el porcentaje del volumen telediastólico que se eyecta en cada latido.

MAPA MENTAL BASADO EN ITV:

Una vez descritas todas las herramientas para estimar las variables determinantes de la perfusión continuaremos con nuestro caso clínico y su valoración ecográfi ca: En el plano apical cuatro cavidades se estima la función sistólica del VI a través de la FE visual que está moderadamente deprimida (35%). Asimismo se valora el ventrículo derecho donde se objetiva una dilatación moderada por relación de áreas VD/VI de 0.9 así como un TAPSE de 13 mm. En el mismo plano se calcula un ITV de 21 y a su vez se realiza la maniobra de elevación pasiva de piernas con un incremento del ITV de 21 a 27 cm (↑ 22%) considerándose por tanto una respuesta positiva. En resumen nos encontramos con una disfunción sistólica moderada del ventrículo izquierdo, una disfunción moderada del ventrículo derecho, respuesta a volumen positiva y una ITV de 21 cm (VS estimado de 66 mL).

CONCLUSIONES Este artículo de formación continuada intenta expresar un cambio de paradigma en el manejo hemodinámico basado en ecocardiografía. El cambio consiste en pasar de una visión estructuralista, basada en tratar las anomalías en las distintas variables determinantes de perfusión por separado sin integrarlas a una visión funcional fundamentada, a la valoración conjunta de todos los hallazgos anómalos mediante un mapa mental que permite detectar alteraciones realmente relevantes en situación de shock. Permitirá la estimación del patrón hemodinámico del enfermo y su tratamiento fi siopatológico racional intentando evitar la sobrecarga de fl uidos o el sobreuso de fármacos inotrópicos.