

I CURSO DE SIMULACIÓN EN ECOCARDIOGRAFÍA TRANSTORÁCICA, PULMONAR y ABDOMINAL.

Servicio de Anestesiología y Reanimación del CHGUV

Coordinación: Dra. Eva Mateo. Servicio Anestesiología y Reanimación Consorci Hospital General Universitari de Valencia

Porqué la simulación en ecocardiografía?

La ecocardiografía supone una herramienta fundamental para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con patología cardiovascular. Los conocimientos de esta técnica no se han limitado a los especialistas en Cardiología sino también a otras como Medicina Interna, Medicina de Familia y Comunitaria, Medicina Intensiva o Anestesiología. El objetivo de este curso de simulación es hacer llegar unos conocimientos básicos de ecocardiografía para especialistas y MIR que desarrollan su actividad en áreas de urgencias, quirófano y unidades de cuidados críticos.

En el paciente crítico la toma de decisiones se basa en signos obtenidos mediante la exploración física o monitorización invasiva. La ecocardiografía es una herramienta más sensible y específica que las que empleábamos hasta ahora (anamnesis, exploración física, electrocardiograma y radiografía de tórax). En el estudio realizado por Kobal et al. se analizó la capacidad diagnóstica de varios estudiantes de medicina tras 18 horas de formación en ecocardiografía básica donde éstos detectaron correctamente el 75% de las alteraciones frente a un índice de acierto del 49% por parte de un grupo de cardiólogos. En otros estudios se ha estimado una mejora diagnóstica del 35% en la valoración de la función ventricular izquierda y del 18% en pacientes con dolor torácico o disnea.

La American Society of Echocardiography (ASE) ha realizado varios documentos de consenso con la American Society of Emergency Physicians (ASEP) en el que se describe cuales son estos aspectos básicos de un aprendizaje de ecocardiografía:

1. Detección de derrame pericárdico.
2. Estimación subjetiva de la función ventricular izquierda y derecha.
2. Dimensiones de cavidades cardiacas
3. Evaluación del diámetro y colapsabilidad de la vena cava inferior.

Con estos datos un clínico puede orientar el diagnóstico de la mayoría de pacientes con problemas cardiovasculares agudos con una alta precisión y fiabilidad con una curva de aprendizaje teórico-práctica relativamente corta.

El tiempo medio empleado para el aprendizaje de la ecocardiografía clínica básica difiere entre los diferentes trabajos publicados en la literatura, pero oscila entre las 3 y las 16 horas e incluye teoría y práctica supervisada por un profesor experto.

Es recomendable realizar entre 20 y 50 estudios supervisados para completar la curva de aprendizaje.

Las aplicaciones clínicas de la ecocardiografía son las siguientes:

1. Hipotensión/shock de etiología no conocida: descartar la presencia de derrame pericárdico significativo (taconamiento), estimar la función ventricular (disfunción ventricular o ventrículo hiperdinámico), medir el diámetro del ventrículo derecho (embolia pulmonar masiva) y valorar el diámetro y colapsabilidad de la vena cava inferior (hipovolemia, sepsis).

2. Disnea o insuficiencia respiratoria aguda de origen incierto: los objetivos principales son la estimación del diámetro y la función ventricular izquierda y derecha y detectar la presencia de derrame pericárdico significativo.

3. Sospecha clínica de insuficiencia cardiaca: la valoración de la función ventricular izquierda permite diferenciar a los pacientes con insuficiencia cardiaca y fracción de eyección deprimida o conservada. Esta diferenciación tiene importancia desde el punto de vista diagnóstico y terapéutico.

Porqué la simulación en ecografía pulmonar?

En la evaluación de la patología respiratoria se ha cuestionado el uso repetido de radiografías que además exponen a los pacientes y al personal sanitario a radiaciones ionizantes perjudiciales.

Hasta hace algo más de una década los ultrasonidos (US) no se consideraban útiles para el estudio pulmonar ya que el aire refleja las ondas sonoras actuando como una barrera biológica. Pero es precisamente este fenómeno el que ha hecho entrar el US pulmonar en el arsenal diagnóstico de la UC. La interacción del haz de US con la pleura, el parénquima pulmonar y la interfase aire-líquido, genera artefactos de diferente ecogenicidad e intensidad dando lugar a las imágenes.

Esta técnica tiene un gran potencial por sus múltiples ventajas: capacidad para diagnosticar con más precisión que la radiología convencional, precocidad a la hora del diagnóstico, comodidad derivada al poderse hacer a pie de cama, posibilidad de hacerla uno mismo, ausencia de radiación ionizante y por su carácter dinámico, permite transformar en procesos fisiológicos lo que hasta ahora eran imágenes estáticas. El US se aproxima a la exactitud de la tomografía computerizada en el diagnóstico en la cabecera del enfermo del derrame pleural, neumotórax, edema pulmonar, consolidación y colapso pulmonar, absceso, enfisema e incluso la embolia pulmonar. Es una técnica que se ha incorporado en la práctica diaria en las unidades de críticos y que se puede realizar al mismo tiempo que la ecocardiografía transtorácica.

Varios protocolos incluyen los US en el diagnóstico y la reanimación del paciente con dificultad respiratoria. El protocolo BLUE (Bedside Lung Ultrasound in Emergency) analiza 3 áreas distintas del tórax para diagnosticar neumotórax, edema pulmonar, consolidación pulmonar y derrames. El protocolo RADIUS (Rapid Assessment of Dyspnea with Ultrasound) comienza con una evaluación cardiaca, pero luego se centra en la evaluación pulmonar de forma similar al protocolo BLUE. El estudio FALLS (Fluid Administration Limited by Lung Sonography), utiliza el US para evaluar el estado hemodinámico del paciente y determinar las necesidades de fluidos. El algoritmo más reciente de US, el CORE scan (Concentrated Overview of Resuscitative Efforts), utiliza el US para diagnosticar las causas cardiorrespiratorias y vasculares de descompensación como guía durante la reanimación.

Porqué la simulación en ecografía abdominal?

La ecografía abdominal (junto a la cardiaca y pulmonar) es de especial importancia en la valoración del paciente politraumatizado como medio diagnóstico rápido (unos 3 a 5 minutos), a realizar simultáneamente al resto de la exploración secundaria. Su objetivo es detectar la presencia de líquido libre abdominal, pleural y pericárdico que indique la necesidad de una posible cirugía de urgencia o una técnica inmediata.

La técnica de ECOFAST (acrónimo de "The Focused Abdominal Sonography for Trauma Scan") consiste en una exploración, centrada en 4 puntos cuyo principal objetivo es determinar

inmediatamente si el shock es atribuible a hemoperitoneo, hemopericardio o hemo/neumotórax. También podrían verse lesiones viscerales (sangrado intraparenquimatoso; laceraciones/hematomas; lesión global con disrupción arquitectural, heterogeneidad global/organomegalia/mala definición del contorno, líquido perivisceral). Los cuatro puntos a explorar son: Epigastrio, Cuadrante superior derecho, Cuadrante superior izquierdo y Pelvis.

La presencia de líquido libre abdominal, hemotórax, neumotórax o derrame pericárdico es información necesaria para acelerar el tratamiento quirúrgico o técnicas de emergencia en la atención de dichos pacientes.

PROGRAMA:

PRINCIPIOS BASICOS EN ECOGRAFÍA

Parámetros que definen una onda sonora : Ciclo, Frecuencia, Amplitud.
Definición y características de los ultrasonidos
Cambios físicos de los ultrasonidos en su paso por los tejidos: Atenuación, Refracción, Reflexión.
Formación de la imagen ecográfica. Resolución axial y lateral. Ganancia
Ecogenicidad de los tejidos
Artefactos ecocardiográficos
Transductores o sondas
Cortes ecográficos básicos: Corte longitudinal o sagital. Corte transversal. Corte coronal.
Manejo básico del ecógrafo
Modos en ecografía. Modo 2D o bidimensional. Modo M. Modo M. Ecocardiografía Doppler.
Doppler pulsado. Doppler continuo. Doppler color.

PLANOS ECOCARDIOGRÁFICOS

Paraesternal eje largo
Paraesternal eje corto
Apical o cuatro cámaras
Subcostal o subxifoideo
Planos complementarios. Plano 2 cámaras. Plano 3 cámaras

VALORACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE CAVIDADES CARDIACAS

Dimensiones de cavidades cardiacas. Valores ecocardiográficos de referencia

FUNCIÓN VENTRICULAR IZQUIERDA. VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA

Función Ventricular Izquierda. Valoración cualitativa de la función sistólica global del ventrículo izquierdo. Valoración cuantitativa de la FEVI (Modo M, Modo 2D. Método Simpson. MAPSE

VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA

Aspectos fisiológicos. Fases de la diástole.
Análisis del flujo transmitral con Doppler pulsado
Análisis de la función diastólica con el Doppler tisular (DTI)
Valoración de la disfunción diastólica. Grado 0: Patrón de normalidad. Grado I. Alteración de la relajación. Grado II. Patrón pseudonormal. Grado III. Patrón restrictivo.

CONTRACCIÓN SEGMENTARIA

Diecisiete segmentos del ventrículo izquierdo
Contracción segmentaria. Normal o hiperkinético. Hipocinético. Acinético. Discinético.
Aneurismático

VENA CAVA INFERIOR

Técnica para obtener imagen de la vena cava inferior a partir del plano subcostal.
Diámetro inspiratorio y espiratorio. Colapsabilidad
Relación entre el diámetro y colapsabilidad de la vena cava inferior (VCI) y la presión venosa central (PVC).

Venas suprahepáticas.
Utilidad de la valoración ecográfica de la VCI

VALORACIÓN DEL VENTRÍCULO DERECHO. HIPERTENSIÓN PULMONAR

Morfología del ventrículo derecho.
Función del ventrículo derecho. Estimación cualitativa. Estimación cuantitativa. TAPSE
Estimación ecográfica de las presiones pulmonares

VALVULOPATÍAS

Aspectos básicos para la valoración de valvulopatías
Alteraciones morfológicas. Alteraciones del movimiento en 2D.
Estenosis mitral
Insuficiencia mitral
Estenosis aórtica
Insuficiencia aórtica

PATOLOGÍA DEL PERICARDIO. MASAS CARDIACAS

Derrame pericárdico. Taponamiento cardiaco
Pericarditis constrictiva
Masas cardiacas y trombos

ECOGRAFÍA PULMONAR.

Lineas A. Lineas B
Pneumotórax
Derrame Pleural
Blue protocol

ECOGRAFÍA ABDOMINAL

Exploración de: **Epigastrio**: para descartar hemopericardio, **Cuadrante superior derecho**: Para descartar, fundamentalmente, el derrame pleural (hemotórax derecho) y la presencia de líquido perihepático (receso hepatorenal: Morrison), **Cuadrante superior izquierdo**: Para descartar, fundamentalmente, el derrame pleural (hemotórax izquierdo) y la presencia de líquido en el receso esplenorenal (subfrénico) y **Pelvis**: Para descartar fundamentalmente sangre en la zona pélvica (fondo de saco de Douglas).

Data /Fecha	Horari / Horario	Continguts / Contenidos	Docent (nom i cognoms) Docente (nombre y apellidos)
13-11-18	15.30-17h	Presentación del Curso Principios físicos, imágenes elementales y artefactos ecográficos	Jose De Andrés / Eva Mateo Alfonso González-Cruz
	17-18.15h	Manejo básico del ecógrafo	Alfonso González-Cruz
	18.30-20.30h	Protocolo FAST: repaso teoría y descripción detallada de la técnica. Práctica con el simulador	Jose Tatay Vivó
14-11-18	15.30-16.30h	Extended-FAST: ecografía en el neumotórax traumático. Práctica con el simulador.	Jose Tatay Vivó
	17-20.30h	Práctica con el simulador	Jose Tatay Vivó
15-11-18	15.30-17.30h	Planos básicos ecocardiografía.	Paula Carmona
	17.30-20.30h	Práctica con el simulador	Rafael Payá
20-11-18	15.30-17.15h	Protocolo FATE	Leandro Pérez
	17.30-18.30h	Práctica con el simulador (FATE)	Leandro Pérez
	18.30-20.30h	Protocolo BLUE: repaso de la teoría, descripción detallada. Práctica con el simulador	Eva Mateo
21-11-18	16-20h	Repaso Protocolos y evaluación de conocimientos Práctica con el simulador	Eva Mateo

BIBLIOGRAFÍA

Alexander JH, Peterson ED, Chen AY, Harding TM, Adams DB, Kisslo JAJ. Feasibility of point-of-care echocardiography by internal medicine house staff. Am Heart J 2004; 147, 476-481.

Kobal SL, Tolstrup K, Luo H et al. Usefulness of a hand-carried cardiac ultrasound device to detect clinically significant valvular regurgitation in hospitalized patients. Am J Cardiol 2004; 93, 1069-1072.

Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. J Thorac Cardiovasc Surg 2014; 148, e1-e132.

Savage RW, Underwood RN. Cardiac ultrasound. In: Levitov AB, Dallas AP, Slonim AD, eds. Bedside ultrasonography in clinical medicine. New York: McGraw-Hill Medical, 2011:76- 110.

Spencer KT, Kimura BJ, Korcarz CE, Pellikka PA, Rahko PS, Siegel RJ. Focused cardiac ultrasound: recommendations from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2013; 26, 567-581.

Chisholm CB, Dodge WR, Balise RR, Williams SR, Gharahbaghian L, Beraud AS. Focused cardiac ultrasound training: how much is enough? *J Emerg Med* 2013; 44, 818-822.

Neskovic AN, Hagendorff A, Lancellotti P et al. Emergency echocardiography: the European Association of Cardiovascular Imaging recommendations. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2013; 14, 1-11.

Torres Macho J, Garcia de Casasola G, Conthe Gutierrez P. Ecocardiografía clínica básica en Medicina Interna. *Rev Clin Esp* 2012; 212, 141-146.

Mets O, Spronk PE, Binnekade J, Stoker J, de Mol BAJM, Schultz MJ. Elimination of daily routine chest radiographs does not change on-demand radiography practice in post-cardiothoracic surgery patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;134(1):139-44.

Volpicelli G et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012;38:577-591.

Khosla R. Bedside Lung Ultrasound in Emergency (BLUE) protocol: a suggestion to modify. *Chest* 2010;137(6):1487.

Manson W, Hafez NM. The rapid assessment of dyspnea with ultrasound: RADIUS. *Ultrasound Clin* 2011;6(2):261-76.

Lichtenstein D. Fluid administration limited by lung sonography: the place of lung ultrasound in assessment of acute circulatory failure (the FALLS-protocol). *Expert Rev Respir Med* 2012;6(2):155-62.

Wu TS¹. The CORE scan: concentrated overview of resuscitative efforts. *Crit Care Clin.* 2014 Jan;30(1):151-75

Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, et al. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *J Trauma* 2004;57(2):288-95.