

ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA: RECOMENDACIONES DE LA ASOCIACION EUROPEA DE IMAGEN CARDIOVASCULAR

Aleksandar N. Neskovic^{1*}, Andreas Hagendorff², Patrizio Lancellotti³, Fabio Guarracino⁴, Albert Varga⁵, Bernard Cosyns⁶, Frank A. Flachskampf⁷, Bogdan A. Popescu⁸, Luna Gargani⁹, Jose Luis Zamorano¹⁰, and Luigi P. Badano¹¹, on behalf of the European Association of Cardiovascular Imaging[†]

¹University Clinical Hospital Center Zemun, Faculty of Medicine, University of Belgrade, Vukova 9, 11080 Belgrade, Serbia; ²Department für Innere Medizin, Neurologie und Dermatologie, Abteilung für Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig, Germany; ³GIGA Cardiovascular Sciences, Heart Valve Clinic, University of Liège, Department of Cardiology, CHU Sart Tilman, Liège, Belgium; ⁴Department of Cardiology, CHU Sart Tilman, Liège, Belgium; ⁵Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, University Hospital of Pisa, Pisa, Italy; ⁶2nd Department of Medicine and Cardiology Center, University of Szeged, Szeged, Hungary; ⁷Universiteit Ziekenhuis Brussels, CHIREC Braine (Braine l'Alleud), Belgium; ⁸Uppsala University, Akademiska sjukhuset, Uppsala, Sweden; ⁹Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania; ¹⁰Institute of Clinical Physiology, National Research Council, Pisa, Italy; ¹¹Cardiology Department, University Hospital Ramón y Cajal, Madrid, Spain; and [†]Department of Cardiac, Thoracic and Vascular Sciences, University of Padua, Padua, Italy

Received 24 July 2012; accepted after revision 30 August 2012

PALABRAS CLAVES

Emergencia - Ecocardiografía

INTRODUCCION

Es ampliamente conocido que la ecocardiografía es la técnica de imagen más versátil y rentable para evaluar a los pacientes con enfermedades cardiovasculares inestables. La movilidad y relativo bajo costo de los ecógrafos, incluidos los dispositivos de mano, permiten su uso en casi todas partes.¹⁻⁴

Además, en manos expertas, la ecocardiografía puede proporcionar de forma rápida una evaluación integral de la estructura y función cardíaca, así como de la hemodinamia, con mínimas molestias o riesgo para el paciente, sin necesidad de utilizar medios de contraste radiológico o radiaciones ionizantes. Dado que el médico que realiza el ecocardiograma puede ser el mismo que va a manejar al paciente, los datos pueden ser fácilmente utilizados para acelerar el proceso en la toma de decisiones.

Estas características hacen que la técnica sea cada vez más atractiva en el servicio de urgencias, ya que es segura y fácilmente repetible cada vez que ocurran cambios en la hemodinamia del paciente o ante la necesidad de seguimiento de anomalías detectadas con anterioridad.

En consecuencia, la ecocardiografía ya está incluida en los algoritmos de manejo de pacientes para la mayoría de las emergencias cardiovasculares. Sin embargo, aunque el poder de diagnóstico general de la ecocardiografía podría ser difícilmente desafiado, para una interpretación adecuada en situaciones clínicas particulares es esencial entender completamente sus ventajas y limitaciones, con el fin de reducir la probabilidad de posibles errores graves de diagnóstico y tratamiento. La expansión del uso de la ecocardiografía por no cardiólogos o cardiólogos con insuficiente entrenamiento en el contexto de la emergencia ha llevado a las sociedades científicas a crear normas para la educación y formación óptima, e identificar niveles de competencia en ecocardiografía que deben ser alcanzados por los profesionales sanitarios de emergencia. Los requisitos deben ser definidos en forma estricta con el fin de

garantizar la calidad y precisión de los datos obtenidos por la ecocardiografía, particularmente en el contexto de la emergencia.

PROPOSITO

La intención de este documento es proporcionar recomendaciones para el uso seguro y eficiente de la ecocardiografía en la evaluación de pacientes que presentan emergencias cardiovasculares y establecer/proponer normas para la educación y formación de los médicos que realizan ecocardiografía en este contexto.

Además, los principios, aspectos prácticos y consideraciones específicas relacionados a la ecocardiografía en situaciones de emergencia serán discutidos. La descripción detallada de signos ecocardiográficos en determinadas entidades cardiovasculares que se pueden presentar a los médicos de emergencias podrán ser encontrados en otra parte.⁴

FORMATO DEL DOCUMENTO

El presente documento es publicado por la Asociación Europea de Imagen Cardiovascular (EACVI) y se desarrolló en conformidad con los principios establecidos por la Sociedad Europea de Cardiología (ESC)⁵, Asociación Europea de Ecocardiografía (EAE)⁶, y las recomendaciones de la EAE para formación, competencia y mejora de calidad en ecocardiografía¹, e intenta complementarla, abordando cuestiones claves específicamente relacionadas con el uso de la ecocardiografía en emergencias cardíacas.

DEFINICION DE ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA

El término ecocardiografía de emergencia a lo largo de este documento se refiere a la utilización de la ecocardiografía en la evaluación de pacientes con enfermedades cardiovasculares inestables. Debe distinguirse del uso rutinario de la ecocardiografía en entornos de emergencia. Por ejemplo, el uso del ecostress en unidades de dolor torácico no se considera de emergencia, ya que se aplica en pacientes clínicamente estables. La ecocardiografía de emergencia es un estudio ecocardiográfico exhaustivo⁷, que también debe ser distinguido de la ecografía cardiovascular focalizada o exámenes realizados con dispositivos de imágenes de bolsillo, que pueden ser una parte del examen clínico. Por lo tanto, el termino ecocardiografía de emergencia se reserva para la investigación llevada a cabo por una persona que es capaz de realizar de forma independiente el estudio utilizando un ecógrafo totalmente equipado e interpretar los resultados sin ayuda.

FORMACION Y COMPETENCIA PARA LA REALIZACION E INTERPRETACION DE ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA

La realización de un examen ecocardiográfico en pacientes con sospecha o enfermedad cardiovascular conocida que se presenta como un caso de emergencia puede ser todo un desafío. Las decisiones clave deben ser tomadas rápidamente, en una situación de estrés, que se caracteriza a menudo por dificultades en la adquisición de buenas imágenes. Los médicos responsables frecuentemente se ven obligados a interpretar estudios subóptimos, con un tiempo acortado para la realización de consultas a colegas. Bajo estas circunstancias, errores de interpretación o pasaje por alto de anomalías

importantes son probables que ocurran con más frecuencia, lo que podría afectar seriamente el manejo del paciente y los resultados.

Desde un punto de vista ético, la ecocardiografía de emergencia debe ser realizada por cualquier persona que sepa cómo obtener información valiosa de ella y utilizarla en el proceso de toma de decisiones. “Saber cómo” incluye: capacidad tanto para obtener imágenes adecuadas (técnica de imagen) como de interpretarlas en el contexto clínico (lectura e interpretación). Adquisiciones incorrectas y/o imágenes de baja calidad pueden dar lugar a lecturas inexactas, con conclusiones erróneas y potencialmente peligrosas.

Los cardiólogos no son los únicos profesionales que tienen a cargo pacientes que presentan emergencias cardiovasculares. En el mundo real, el diagnóstico de emergencia cardíaca también lo llevan a cabo médicos de urgencia, anestesiólogos, especialistas en cuidados intensivos, cirujanos cardiacos, o incluso becarios (fellows) y médicos generalistas. Además, aparte de los médicos, ecografistas adecuadamente entrenados pueden ser capaces de proporcionar información crucial para salvar vidas mediante el uso de la ecocardiografía transtorácica (ETT) en caso de emergencia.

La ESC⁵ define los diferentes niveles de competencia en varias técnicas de diagnóstico y los estados del nivel esperado para un área determinada de la especialidad. Nivel I - experiencia en la selección apropiada de modalidad diagnóstica e interpretación de los resultados; este nivel no incluye la realización de la técnica (por ejemplo, métodos avanzados de imagen, como la resonancia magnética cardíaca); Nivel II - experiencia práctica, pero no como operador in-dependiente (el alumno ha asistido o realizado el procedimiento guiado por un supervisor); Nivel III - capaz de realizar de forma independiente el procedimiento e interpretar los resultados sin ayuda (para el cardiólogo general, esto incluye ETT).

La ecocardiografía en todos los casos de emergencia, si no puede ser realizada e interpretada personalmente, por lo menos debe ser supervisada por un médico experto en el nivel avanzado de competencia en ecocardiografía (Tabla 1).^{1,5}

Tabla I Resumen de los niveles de especialización para ecocardiografistas de acuerdo con las recomendaciones de la EAE para formación, competencia y mejora de calidad en ecocardiografía (modificado por Popescu y col¹)

Niveles de conocimiento de acuerdo a las recomendaciones de la EAE	Niveles de competencia que deben alcanzarse de acuerdo al plan de estudio de la ESC
Ecocardiografía básica (se corresponde con los requisitos del plan de estudio de la ESC para la formación general de cardiólogos)	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel III en ETT adulto general • Nivel II en ETE • Nivel I en ecocardiografía de stress
Ecocardiografía avanzada (apropiada para cardiólogos con intereses en la subespecialidad de ecocardiografía)	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel III en ETT adulto general • Nivel III en ETT adulto complejo • Nivel III en ETE • Nivel III en ecocardiografía de stress

REQUISITOS PARA PODER REALIZAR ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA

Las emergencias requieren un nivel de competencia que debe ser al menos equivalente a los casos electivos. Teniendo en cuenta esto, es el consenso de este comité de redacción de la EACVI que la ecocardiografía de emergencia puede ser realizada por "cualquier cardiólogo general" cuya formación cumpla con los requisitos señalados en el plan de estudio de la ESC⁵. De acuerdo con las recomendaciones de la EAE para la capacitación, competencia y mejora de calidad en ecocardiografía¹, esto se corresponde con el "nivel básico de competencia" en ecocardiografía (Tabla 1). Sin embargo, se recomienda fuertemente que todos los cardiólogos involucrados en la unidad de emergencia cardíaca diariamente o en forma regular, lleven a cabo un programa de formación complementaria que consiste en la interpretación e informe de por lo menos 150 exámenes ecocardiográficos en escenarios críticos, a fin de mejorar aún más las habilidades técnicas y adquirir experiencia en ecocardiografía de emergencia.

Para los médicos "no cardiólogos", que tengan la intención de utilizar la ecocardiografía en situaciones de emergencia (anestesiólogos, emergentólogos, especialistas en cuidados intensivos, cardiocirujanos), la posición de la EACVI es que deben alcanzar el mismo nivel de conocimientos a través de un programa de formación que el requerido por un cardiólogo (tablas 2 y 3). Sin embargo, dado que el conocimiento sobre enfermedades cardiovasculares en estas especialidades es limitado en comparación con los cardiólogos, la educación y formación complementaria es obligatoria para los "no cardiólogos" para actuar como operador independiente en ecocardiografía de emergencia. Este programa debe incluir el conocimiento específico teórico sobre enfermedades/condiciones cardiovasculares de emergencia (ver la lista, Tabla 4) y una rama adicional de capacitación para adquirir habilidades técnicas necesarias para realizar estudios ecocardiográficos adecuados en situaciones de emergencia desfavorables (Tabla 5). Por lo tanto, para alcanzar competencia de operador independiente en ecocardiografía de emergencia, se deben interpretar/informar 150 ecocardiogramas adicionales, con una variedad de casos que cubran toda la gama de condiciones cardiovasculares de emergencia, siendo obligatorio como proceso de capacitación para los "no cardiólogos". Al menos 50 de estos exámenes se deben realizar personalmente, documentados, e interpretados bajo supervisión estrecha (Tabla 3). Para esto es esencial que todos los directores de programas que participen directamente en el proceso de educación y formación en ecocardiografía de emergencia estén en el nivel avanzado de experiencia (de acuerdo a las recomendaciones de la EAE)¹, y se alcance el nivel III de competencia en adultos en ETT como ETE (según la ESC)⁵.

'Ecografistas' y "becarios" en entrenamientos no deben realizar exámenes ecocardiográficos de emergencia rutinariamente sin supervisión. Solamente en situaciones con riesgo de vida, en las que es probable que sea letal cualquier retraso en la toma de decisiones, ecografistas o becarios pueden actuar solos. Es de destacar que estos exámenes deben ser siempre cuidadosamente reinterpretados tan pronto como sea posible por los expertos. El establecimiento de una logística óptima del 'servicio de ecocardiografía de emergencia "(ver lo que sigue) debe hacer que estas situaciones sean poco

comunes. La supervisión continua es la clave para el éxito de este tipo de servicio.

Tabla 2 Requisitos de entrenamiento para alcanzar el nivel básico y avanzado de experiencia en ecocardiografía^{1,5}

Técnica ecocardiográfica	Número mínimo de exámenes realizados para ser competente	Nivel de competencia ^a	Número mínimo de exámenes realizados por año para mantener la competencia
ETT	350 (básico)	III	Exposición razonable
	750 (avanzado)	III	100
ETE	75 (avanzado)	III	50
Ecocardiografía de Stress	100 (avanzado)	III	100

^a Según la ESC. ⁵ Ver texto.

Tabla 3 Requisitos mínimos de formación y experiencia de cardiólogos y no cardiólogos^a para la realización e interpretación sin ayuda de ecocardiografía de adultos en situaciones de emergencia (modificado de Popescu y col)¹

Nivel de competencia en ecocardiografía de emergencia	Perfil de la persona que realiza la ecocardiografía	Número mínimo de exámenes realizados para ser competente (b)	Nivel alcanzado de especialización de acuerdo a las recomendaciones de la EAE	Nivel de competencia que debe alcanzarse según el plan de la ESC	Requisitos adicionales de educación y formación
Operador independiente	Cardiólogos (formación finalizada de acuerdo a los requisitos de la ESC para entrenamiento general para cardiólogos)	350 (ETT)	Ecocardiografía básica	Nivel III en ETT general de adulto Nivel II en ETE Nivel I en ecostress	Muy recomendable * 150 casos de emergencia interpretados e informados
	No cardiólogos (a) (formación finalizada de su especialidad, pero no en cardiología)	350(d) (ETT)	Ecocardiografía básica	Nivel III en ETT general de adulto Nivel II en ETE Nivel I en ecostress	Obligatorio Teórico: conocimiento específico sobre enfermedades cardiovasculares y condiciones de emergencia (cuadro 4) Práctica: 150 casos de emergencia interpretados e informados, de los cuales 50 deben ser realizados personalmente.
Operador Experto	Cardiólogos (formación completa en cardiología con interés en subespecialidad de ecocardiografía)	750 (ETT) 75 (ETE) 100 (ecostress)	Ecocardiografía avanzada	Nivel III en ETT general de adulto Nivel III en ETT adultos complejos Nivel III en ETE Nivel III en ecostress	No se requiere entrenamiento adicional (el operador experto ofrece educación, capacitación y supervisión)

^a Anestesiólogos, especialistas en cuidados intensivos, médicos de emergencia y cardiocirujanos. No se incluyen ecografistas y becarios. ^b Directores de programas que participan en el proceso de formación en ecocardiografía de emergencia deben tener el nivel avanzado de experiencia en ecocardiografía (según la EAE)¹ y logrado el nivel III en ETT en adultos, ETE y ecostress (según la ESC)⁵. ^c Plan de la ESC (ver texto). ^d Entrenamiento adicional obligatorio.

Tabla 4 Lista propuesta de enfermedades/condiciones de emergencia cardiovascular que deben incluirse en el programa de aprendizaje teórico adicional.

- Síndrome coronario agudo/Infarto agudo de miocardio
- Complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio
- Síndrome aórtico agudo/disección aórtica
- Embolismo pulmonar agudo
- Insuficiencia cardíaca aguda/shock cardiogénico
- Pericarditis aguda
- Taponamiento cardíaco
- Miocarditis aguda
- Neumotorax
- Cardiomiopatías
- Estenosis aórtica
- Insuficiencia valvular aguda
- Miocardiopatía hipertrofica
- Cardiomiopatía de Takotsubo
- Disfunción valvular protésica
- Embolismo de origen cardíaco (tumores y masas)
- Disfunción de dispositivos de asistencia ventricular
- Complicaciones agudas en sala de hemodinamia o electrofisiología
- Complicaciones agudas en cirugía cardíaca
- Endocarditis
- Lesiones traumáticas del corazón

Tabla 5 Temas de especial interés que deben ser incluidos en el programa adicional de aprendizaje práctico para cardiólogos y no cardiólogos

- Indicaciones y limitaciones de la ecocardiografía de emergencia
- Conocimiento de configuración, artefactos y errores de la ecocardiografía
- Conocimiento de la anatomía y topografía del corazón y grandes vasos torácicos
- Examen ecocardiográfico básico; valor de las vistas no convencionales
- Análisis de función y tamaño de cavidades cardíacas izquierda y derecha
 - Detección de shock cardiogénico y diferenciación de otras causas de shock
 - Detección de disfunción regional del ventrículo izquierdo
 - Detección de función de ventrículo derecho, incluyendo el infarto
 - Detección de embolismo pulmonar agudo
- Detección de enfermedad valvular aguda
- Análisis y detección de derrame pericárdico
 - Diferenciación entre derrame y hematoma
 - Diferenciación entre situaciones hemodinámicamente estables y taponamiento
 - Diferenciación entre derrame pericárdico y pleural
- Análisis del estado de volumen intra y extravascular
 - Detección de hipovolemia
 - Detección de estado venoso normal y patológico
 - Diferenciación entre distintas causas de incremento de presión venosa central
 - Detección de aumento extravascular de líquido pulmonar
- Análisis de aorta torácica
 - Detección de disección aórtica aguda (hematoma, úlcera)
 - Detección de dilatación y aneurisma
- Detección de disfunción valvular protésica
- Detección y diagnóstico diferencial de masas cardíacas - fuentes embolígenas cardíacas
- Evaluación del paciente con traumatismo torácico

EXPERIENCIA EN ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA

En situaciones de emergencia, más que en cualquier otro escenario, la persona que realiza/interpreta el ecocardiograma debe tener un conocimiento importante de cardiología y además la capacidad de integrar la información del eco en el proceso de toma de decisiones. Cuanto mayor sea la formación y experiencia del médico que realiza el eco, mayor será la precisión diagnóstica y, en consecuencia, mejor manejo del paciente. La ecocardiografía de emergencia no es sólo para identificar patologías cardiovasculares fáciles de detectar, como derrame pericárdico, disfunción global severa del ventrículo izquierdo, e hipovolemia. En manos experimentadas, es también una poderosa herramienta para el descubrimiento de patologías difíciles/raras y esclarecimiento de la causa en condiciones agudas.

Los médicos deben ser conscientes de la brecha existente entre la competencia y experiencia necesaria para abordar adecuadamente los problemas simples y complejos en el contexto de emergencia, y la tendencia hacia el uso de la ecocardiografía por no cardiólogos y cardiólogos con formación insuficiente.

Por lo tanto, debe hacerse hincapié en que la ecocardiografía en el contexto de la emergencia es un procedimiento altamente exigente y, debido a las serias implicancias del resultado del examen, no debe ser realizado por operadores inexpertos sin supervisión.

NIVELES DE COMPETENCIA PROPUESTOS PARA ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA

Recomendamos dos niveles de competencia en ecocardiografía de emergencia: el de operador independiente y el de operador experto (Tabla 3).

El nivel de operador independiente se alcanza por definición para cardiólogos y “no cardiólogos” cuando completaron con éxito la educación y formación de acuerdo a las recomendaciones propuestas. De acuerdo con la logística local pueden trabajar solos o en equipo con un ecografista o becario.

El operador experto es el nivel más alto de competencia en ecocardiografía de emergencia y se reserva para los cardiólogos especializados en ecocardiografía, equivalente al nivel avanzado de ecocardiografía por las recomendaciones de la EAE¹. Esto incluye la formación y entrenamiento específico para procedimientos especiales ecocardiográficos, como ETE, y ecocardiografía de contraste¹. Los operadores expertos deben ser certificados individualmente en ecocardiografía del máximo nivel nacional o internacional. Deben ser responsable de la educación, entrenamiento, supervisión y control de calidad, y funcionar como personas claves en la institución del servicio de ecocardiografía de emergencia (véase en lo que sigue).

La finalización de un programa de formación adecuado no necesariamente asegura la competencia. La competencia debe evaluarse formalmente a través de un proceso de certificación. Actualmente, como tal proceso para ecocardiografía de emergencia no ha sido establecido por la EACVI, pero se ofrece la certificación individual para acreditación en las diferentes modalidades de eco. Considerando los requisitos propuestos para un nivel de operador independiente en ecocardiografía de urgencia (Tabla 3), la certificación individual se puede lograr a través de un proceso de certificación estándar de la EAE para ETT⁸. Además de esto, para el nivel de operador experto, se recomienda la certificación nacional/EAE en ETE⁸.

Como la competencia individual, sobre todo en la medicina de emergencia, está fuertemente relacionada con la competencia del equipo y las instalaciones, la acreditación por la EAE^{9,10} es adecuada para garantizar un entorno favorable para la prestación de un servicio de alto nivel en todas las modalidades de eco, incluyendo la ecocardiografía de emergencia.

MANTENIMIENTO DE LA COMPETENCIA EN ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA

Se requiere práctica y aprendizaje continuo para mantener la competencia en ecocardiografía de emergencia a través del tiempo.

Los requisitos básicos para la recertificación del ETT han sido establecidos por la EAE⁸. Combinan los requisitos para la práctica en curso con la educación continua a través de la participación en reuniones científicas relevantes (por ejemplo, certificados de asistencia). Los sistemas de salud donde los médicos en gran parte reportan los estudios realizados por ecografistas pueden diferenciar entre el número de estudios informados y los estudios realizados para mantener la competencia.

Para la ecocardiografía de emergencia, una realización de 50 casos de emergencia por año (discutido, llevado a cabo, y/o interpretado) con una adecuada variabilidad de temas se puede considerar como razonablemente suficiente para mantener la competencia, tanto para cardiólogos como “no cardiólogos”.

LAS TECNICAS ECOCARDIOGRAFICAS UTILIZADAS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

ECOCARDIOGRAFIA TRANSTORACICA

La ecocardiografía transtorácica es la principal fuente de información en situaciones de emergencia. Criterios apropiados para ETT han sido recientemente publicados, con importantes indicaciones en escenarios clínicos específicos, incluyendo situaciones en agudo (Tabla 6).¹¹

Las técnicas bidimensional y doppler color y espectral son una piedra angular para evaluar situaciones de emergencia cardiaca. Las técnicas modernas, como Doppler tisular y deformación miocárdica, así como la ecocardiografía tridimensional, en la actualidad tienen un rol limitado en la situación de emergencia.

La gran mayoría de los ecografistas que se ocupan de las urgencias cardiovasculars son entrenados en ETT estándar. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la limitación del examen transtorácico solo a los planos de imágenes estándar⁷ puede asociarse con la falta de hallazgos patológicos importantes y la confección de informes incorrectos, especialmente en situaciones de emergencia. Por lo tanto, es crucial que los ecocardiografistas sean también capaces de obtener y comprender vistas cardiacas no estandarizadas, con el fin de lograr imágenes óptimas para la interpretación ante una situación dada.

Tabla 6 Condiciones para las cuales el TTE es mas apropiado en situaciones agudas¹¹

- Evaluación de hipotension o inestabilidad hemodinamica de etiologia incierta o sospecha cardiaca
- Evaluación de dolor toracico agudo con sospecha de isquemia miocardica en pacientes con marcadores bioquimicos y ECG no diagnosticos y en quienes se puede realizar un ecocardiograma intradolor
- Evaluación ante sospecha de complicacion de isquemia/infarto miocardico, incluyendo pero no limitado a insuficiencia mitral aguda, hipoxemia, radiografia toracica anormal, defecto del septum ventricular, ruptura de pared libre/taponamiento, shock, involucramiento del ventriculo derecho, insuficiencia cardiaca, o trombos.
- Evaluación de insuficiencia respiratoria con sospecha de origen cardiaco
- Evaluación de pacientes con embolismo pulmonar agudo diagnosticado o sospechado para guiar la terapia (tromboliticos y trombectomia)

ECOCARDIOGRAFIA TRANSESOFAGICA

En el marco de la emergencia, el ETE se puede utilizar como una técnica de primera elección, o luego del ETT, cuando este no fue diagnóstico¹¹. El ETE puede ser razonable como primera opción cuando se sospecha que el ETT

tendrá imágenes subóptimas sobre la base de las características y situación del paciente (ej. ventilación mecánica, intraoperatorio, estudios intraprocedimientos o en postoperatorio inmediato, deformación importante de la pared torácica/lesiones, enfisema pulmonar)¹¹. Además, el ETE puede ser la primera elección en situaciones clínicas particulares cuando es necesario la visualización de ciertas estructuras cardiacas para confirmar o descartar el diagnóstico de sospecha que, si se pasa por alto, se asocia con una alta morbimortalidad (por ejemplo, síndrome aórtico agudo, insuficiencia valvular aguda, disfunción de prótesis valvular aguda, embolia pulmonar masiva aguda, traumatismo torácico/transección de la aorta). El ETE también debe ser utilizado como primera elección en pacientes con fibrilación/aleteo auricular sintomático para facilitar la toma de decisiones clínicas (ej. cardioversión).¹¹

ECOCARDIOGRAFIA DE CONTRASTE

La EAE ha publicado recientemente las recomendaciones para el uso clínico de la ecocardiografía de contraste.¹² La evaluación de la función sistólica global y regional es a menudo crítica, y una buena visualización del endocardio con agentes de contraste de segunda generación¹³ mejora la confianza del operador para una distinción rápida entre insuficiencia cardíaca aguda debido a disfunción sistólica o diastólica, en la detección o descarte de pseudoaneurisma post-infarto de ventrículo izquierdo¹⁴, y la formación de trombos en el ventrículo iz-quierdo.¹⁵ Los agentes de contraste también pueden facilitar el diagnóstico de disección aórtica.¹⁶ Además, la inyección de suero salino agitado se puede utilizar para generar contraste y guiar la punción durante la pericardiocentesis.

Aunque los agentes de contraste ecocardiografico han demostrado utilidad en el diagnóstico y manejo de pacientes en estado crítico,¹⁷⁻²⁰ hay preocupación respecto de la seguridad de estos compuestos, particularmente en estos pacientes. Estudios recientes han demostrado la ausencia de aumento de mortalidad en pacientes sometidos a ecocardiografía de contraste comparado con los pacientes sometidos a exámenes no contrastados, incluyendo enfermos críti-cos.²¹⁻²⁴

ECOGRAFIA DE PULMON

En los últimos años, la ecografía de pulmón (LUS) ha sido propuesta como una herramienta útil en la emergencia.²⁵

El examen pulmonar se puede realizar con cualquier escáner 2-D disponible comercialmente, incluyendo los dispositivos de bolsillo, mediante el uso de un transductor cardiaco, convexo o microconvexo, con el paciente en posición supina, sentada, o incluso de pie.

Además de la detección de derrame pleural, LUS puede ayudar en el diagnóstico de disnea aguda, permitiendo la identificación de neumotórax, consolidaciones pulmonares, síndrome de dificultad respiratoria aguda, y edema de pulmón cardiogénico.²⁵

La ausencia de múltiples líneas B bilaterales, un signo de aumento de agua pulmonar extravascular, excluye edema pulmonar cardiogénico con un valor predictivo negativo cercano al 100%.²⁶

USO DE LA ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA EN DIFERENTES ESCENARIOS CLINICOS

SALA DE EMERGENCIA

Los pacientes con urgencias cardiovasculares son los que se ven con mayor frecuencia en la sala de emergencia. En esta situación, tres alcances de la ecocardiografía de emergencia pueden ser reconocidos: diagnóstico, basado en síntomas o signos, y resucitación.

El primer y más comúnmente utilizado alcance es el 'diagnóstico'. Toda afección cardiovascular aguda debe ser valorada con eco, incluyendo shock cardiogénico y de otras etiologías, traumatismo de toráx, isquemia e infarto agudo de miocardio, embolia pulmonar aguda, taponamiento cardíaco, y disección aórtica.

El "alcance apoyado en síntomas o signos" implica aclarar la causa de los síntomas agudos, como el dolor torácico agudo (ej. diferenciación entre infarto agudo de miocardio y disección aórtica), disnea (ej. detección de isquemia miocárdica, embolia pulmonar aguda, derrame pericárdico, valvulopatías, miocardiopatías), fiebre (ej. detección de endocarditis, miocarditis y pericarditis), déficit neurológico (ej. detección de fuentes de embolia de origen cardíaco, tumores cardíacos, o disección aórtica), hipotensión (ej. detección de insuficiencia cardíaca aguda, taponamiento cardíaco, estenosis aórtica o miocardiopatía hipertrófica obstructiva), o cianosis (ej. detección de embolia pulmonar aguda o shunt significativo).

Por último, la ecocardiografía de emergencia directamente relacionada con la 'reanimación' aguda, es posible en la sala de emergencia. En este escenario, la detección de derrame pericárdico y taponamiento, evaluación de la función global y regional del ventrículo izquierdo, tamaño del ventrículo derecho, evaluación del estado del volumen venoso central y grandes vasos puede ser crucial para la toma de decisión clínicas en agudo.

UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS

En la unidad de cuidados coronarios (UCC), unidad de cuidados intensivos (UCI) y la unidad de cuidados intensivos especializada en postoperatorio de cirugía cardíaca, la ecocardiografía es la técnica básica de imágenes. Además de las categorías de diagnóstico, basado en síntomas o signos, y resucitación, la ecocardiografía de emergencia en UCC y UCI se establece como guía para procedimientos, monitoreo y control terapéutico. Por lo tanto, la ecocardiografía se utiliza para evaluar la función global y regional del ventrículo izquierdo en pacientes con isquemia/infarto agudo de miocardio (tamaño del infarto funcional). Permitiría detectar y documentar la presencia y compromiso hemodinámico de un nuevo derrame pericárdico luego de intervenciones coronarias percutáneas (ICP), procedimientos electrofisiológicos, e implantes de marcapasos/dispositivo. También se puede utilizar antes de la ICP primaria para identificar la arteria relacionada con el infarto de acuerdo a la localización de asinergia, después de la ICP electiva para la detección de nuevas asinergias indicando infarto peri-procedimiento, después de la ICP primaria para evaluar la función ventricular izquierda global y regional o sospecha de trombosis precoz del stent, para detectar complicaciones después de un infarto de miocardio agudo (ej. defecto septal postinfarto, insuficiencia mitral aguda e

insuficiencia cardíaca aguda), así como vegetaciones y/o formación de abscesos ante sospecha de endocarditis.

En postoperatorio de cirugía cardíaca, la ecocardiografía en UCI es importante para la detección de complicaciones tempranas (ej. oclusión de vasos e injertos de bypass, disfunción protésica precoz o endocarditis, sangrado paracardiaco, compresión cardíaca por hematoma, taponamiento cardíaco). Además, la pericardiocentesis y drenaje pleural pueden ser guiados por ecocardiografía.

Dado que los pacientes de la UCI a menudo están con ventilación mecánica y, por lo tanto, pueden tener imágenes pobres transtorácicas, el ETE y la ecocardiografía de contraste se deberían utilizar para obtener una mejor visualización de las estructuras cardíacas y evaluación de la función del ventrículo izquierdo.¹⁷⁻²⁰

QUIROFANO Y SALA DE HEMODINAMIA

La ecocardiografía de emergencia se utiliza a menudo en la sala de operaciones y laboratorio de cateterismo en presencia de complicaciones agudas. Las recomendaciones detalladas para el uso y la presentación de informes del ETE perioperatorio se han publicado recientemente.²⁷⁻²⁹ En varios países, la ecocardiografía intraoperatoria es realizada por anestesiólogos con entrenamiento especial y acreditación en ETE. En la sala de hemodinamia, la ecocardiografía se utiliza para la detección y documentación de complicaciones agudas grave (ej. perforación de arterias coronarias o miocardio con la consiguiente hemorragia hacia pericárdico y taponamiento) y evaluación del posicionamiento y función de dispositivos en presencia de shock cardiogénico peri-procedimiento.

CABECERA DEL PACIENTE, AMBULANCIA, FUERA DEL HOSPITAL

Las máquinas de eco portátiles y nuevos dispositivos de formación de imágenes de pequeño tamaño permiten que la realización de ecocardiografía de emergencia sea posible en casi todos los escenarios. En este contexto, es obligatorio diferenciar entre ecocardiografía realizada al borde de la cama, en la ambulancia, y/o fuera del hospital con dispositivos de bolsillo y máquinas portátiles de la ecocardiografía de alta calidad en un laboratorio de eco, que es lo que normalmente debería hacerse posteriormente.

RECOMENDACIONES PARA EL USO DE LA ECOCARDIOGRAFIA EN EMERGENCIAS CARDIACAS O SIMILARES

Un resumen de las recomendaciones para el uso de la ecocardiografía en emergencias cardíacas o similares de acuerdo a su presentación clínica se señalan en la Tabla 7. Cabe destacar que estas condiciones son graves, a menudo con peligro de vida y podrían tener más de una presentación clínica inicial. Se debe ser consciente de que no todas las situaciones clínicas posibles se incluyen en esta lista. Una descripción detallada de los signos clínicos y ecocardiográficos de causas específicas de emergencias cardíacas está más allá del alcance de este texto y pueden ser encontradas en otros sitios.⁴

La lista de recomendaciones esta basada en datos disponibles de la literatura y guías de práctica actuales, y reflejan la opinión de los miembros de este comité

de redacción. La intención era describir las situaciones clínicas en las que la ecocardiografía puede proporcionar información esencial o importante para establecer el diagnóstico, tomar decisiones, y/u orientar el tratamiento del paciente. Estas recomendaciones no están destinadas a limitar a los médicos que utilizan la ecocardiografía en emergencias cardíacas, por sobre su propio juicio clínico en situaciones que personalmente creen que es lo más apropiado o mejor para su paciente. Sin embargo, creemos que las recomendaciones indicadas representan un enfoque racional para el uso de la ecocardiografía en situaciones de emergencia, lo cual es probable que se traduzca en un beneficio significativo en el proceso de toma de decisiones.

Tabla 7 Resumen de las recomendaciones para el uso de la ecocardiografía en situaciones de emergencia cardíaca y similares

Presentación Clínica	Causas	Ecocardiografía recomendada ^{b,c}	Ecocardiografía no recomendada ^c
Dolor torácico agudo	frecuente: ACS, AoD, PE, MP, PTx menos frecuente: ADHF, T, AVR/PVD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de dolor torácico agudo en pacientes con sospecha de isquemia/infarto de miocardio con ecg y biomarcadores no diagnósticos, y cuando el ecocardiograma de reposo puede ser realizado en intradolor. 2. Evaluación de pacientes con dolor torácico agudo con enfermedad cardíaca conocida (valvular, pericárdica o primaria miocárdica). 3. Evaluación de pacientes con dolor torácico e inestabilidad hemodinámica que no responden al tratamiento básico. 4. Evaluación de dolor torácico en pacientes con sospecha de síndrome aórtico agudo, embolia pulmonar, miopericarditis, y cardiomiopatía de Takotsubo. 5. Como modalidad de imagen inicial para el diagnóstico de sospecha de disección de aorta en servicio de emergencia. 6. Guía para abordaje terapéutico en pacientes con embolia pulmonar conocida (ej. trombolectomía y trombolíticos). 7. Pacientes con sospecha de enfermedad pericárdica, incluyendo derrame, constricción o procesos efusivo-constrictivo. 8. En pacientes con sospecha de hemopericardio. 9. Guía y monitoreo de pericardiocentesis. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de precordialgia cuando existe una causa no cardíaca evidente. 2. Evaluación de dolor torácico en pacientes con diagnóstico confirmado de isquemia/infarto de miocardio. 3. En pacientes con sospecha de embolismo pulmonar para establecer o descartar el diagnóstico. 4. Como estrategia diagnóstica en pacientes hemodinámicamente estables, normotensos con sospecha de embolia pulmonar.

Tabla 7 Resumen de las recomendaciones para el uso de la ecocardiografía en situaciones de emergencia cardíaca y similares

Presentación Clínica	Causas	Ecocardiografía recomendada ^{b,c}	Ecocardiografía no recomendada ^c
Disnea aguda	frecuente: ADHF, PE, T, AVR/PVD, ACS menos frecuente: AoD, PTx, MP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguir causa cardíaca vs no cardíaca de disnea en pacientes en los que los hallazgos clínicos y de laboratorio son inespecíficos. 2. Evaluación del tamaño, forma y función regional como global del ventrículo izquierdo en pacientes con sospecha de insuficiencia cardíaca. 3. Detección de signos ecocardiográficos de taponamiento. 4. Detección de insuficiencia valvular aguda y/o disfunción valvular protésica. 5. Detección de sospecha de complicación de isquemia/infarto de miocardio, incluyendo pero no limitado a insuficiencia mitral aguda, defecto septal ventricular, ruptura pared libre / taponamiento, participación del ventrículo derecho, insuficiencia cardíaca. 	
Inestabilidad hemodinámica / shock	frecuente: ADHF, T, AVR/PVD, PE, ACS menos frecuente: AoD, PTx, MP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para diagnóstico diferencial de causas de hipotensión o shock, detectando causas cardíacas o no cardíacas. 2. Rápida identificación de derrame pericárdico, disfunción ventricular izquierda o derecha y disfunción valvular aguda. 3. Evaluación rápida del estado de volumen intravascular. 	En pacientes que sufren shock de aparente origen no cardíaco (ej. anafiláctico, neurogénico, hemorrágico, etc).

Continuación

Tabla 7 Resumen de las recomendaciones para el uso de la ecocardiografía en situaciones de emergencia cardíaca y similares

Presentación Clínica	Causas	Ecocardiografía recomendada ^{b,c}	Ecocardiografía no recomendada ^c
Nuevo soplo	frecuente: AVR/PVD, ACS, AoD menos frecuente: MP, ADHF, PE	1. En pacientes con soplo cardíaco y síntomas o signos que sugieran insuficiencia cardíaca, isquemia/infarto de miocardio, síncope, tromboembolismo, endocarditis infecciosa, o evidencia clínica de enfermedad estructural cardíaca. 2. Detección de vegetaciones valvulares, indicativas de endocarditis infecciosa.	
Trauma torácico	frecuente: T, AoD, PTx menos frecuente: ACS, AVR/PVD	Detección de derrame pericárdico, contusión o laceración miocárdica, anomalías regionales de motilidad parietal, insuficiencia valvular aguda, y disección aórtica en pacientes con desaceleración grave o trauma de tórax.	Evaluación de rutina en el contexto de un traumatismo torácico leve, sin cambios electrocardiográficos ni elevación de biomarcadores.
Paro cardíaco/RCP	frecuente: ACS, PE, T menos frecuente: AoD, MP, PTx, AVR/PVD	Identificación de la causa de paro cardíaco (inesperado) a fin de orientar la RCP (ej. taponamiento, embolia pulmonar, deshidratación, miocardiopatía hipertrofica).	Como rutina durante el procedimiento de RCP o si la misma va a interferir en la RCP.

ACS (sindr. coronario agudo), ADHF (Insuf. cardíaca aguda descompensada), AoD (disección aórtica), AVR/PVD (insuf. valvular aguda/disfunción valvular protésica), CPR (reanimación cardiopulmonar), MP (miopercarditis), PE (embolismo pulmonar agudo), PTx (neumotorax), T (taponamiento cardíaco).

a- en caso de trauma de tórax, se enumeran las consecuencias, no las causas.

b- TEE está indicado cuando TTE no es diagnóstico.

c- las recomendaciones relacionadas con condiciones específicas son aplicables para todas las presentaciones clínicas de emergencia que puedan tener, tras la recomendación inicial, si no se repiten en otra sección de esta tabla.

REALIZACION Y PRESENTACION DE INFORMES EN ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA

ENFOQUE “ABCD”

Con el fin de reducir los errores de diagnóstico, se propone el “enfoque ABCD” (Tabla 8).³⁰ En él se resumen los pasos teórico y práctico que se deben seguir con el fin de manejar los desafíos de la vida real que pueden llevar a errores de diagnósticos e interpretación.

Tabla 8 "Enfoque ABCD" en la realización de ecocardiografía de emergencia

A Conocimiento	Luche contra la rutina Piense mas alla de las explicaciones aparentes
B Sospechar	El diagnostico de referencia puede ser erroneo Nunca confiar, siempre confirmar
C Integracion	Haga un examen tan completo como apropiado
D Doble R(a)	Interprete cuidadosamente El estudio debe ser guardado y revisado El trabajo en equipo es fundamental

*Grabado y revisado

SERVICIO DE ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA

Aunque una excelente evaluación ecocardiográfica de emergencia puede ser proporcionada por profesionales capacitados, sin tener un servicio formalmente organizado, un servicio estructurado dará lugar a una mejor atención de

los pacientes a largo plazo y la utilización más eficiente de los recursos humanos y técnicos.

Las cuestiones clave en el establecimiento exitoso de un servicio de ecocardiografía de emergencia son el trabajo en equipo, supervisión y control de calidad. Dependiendo de los recursos humanos (número y perfil de los profesionales involucrados en el programa de ecocardiografía de emergencia), disponibilidad de equipamiento (número y tipo de ecocardiografos), lugar de la institución que debe ser cubierto (departamento de emergencia, UCI, UCC, laboratorio de cateterismo, sala de cirugía, cabecera de cama), y disponibilidad de recursos dedicados específicamente, sistema de información, y/o red local, organización, y la implementación de un servicio de este tipo varía considerablemente entre las distintas instituciones. Por lo tanto, sería difícil proponer una orientación universal de la manera más adecuada para organizarlo.

Sin embargo, esta comisión considera que un servicio de ecocardiografía de emergencia debe tener las siguientes características:

- * Disponibilidad 24 hs de un médico con competencia de nivel operador independiente en ecocardiografía de emergencia;
- * Contar con la posibilidad de una segunda opinión/consulta eficiente o un servicio de guardia telefónica para técnicas ecocardiográficas especiales, proporcionadas por un médico con nivel de operador experto en ecocardiografía de emergencia;
- * Trabajo en equipo (ayuda profesional, consultas, revisión periódica de los casos después de la situación aguda);
- * Supervisión continua, proporcionada por un médico con nivel de operador experto en ecocardiografía de emergencia; la supervisión es altamente recomendable para todos los casos realizados de emergencia, ya sea para cardiólogos o no cardiólogos, y es obligatorio para ecografistas y fellows. Lo ideal sería que el supervisor principal fuera un cardiólogo con nivel avanzado de experiencia en ecocardiografía según las recomendaciones de la EAE.¹ Sin embargo, la supervisión también puede llevarse a cabo por el equipo de trabajo;
- * Control de calidad (detección sistemática, manejo y corrección de errores).¹

Idealmente, el laboratorio de ecocardiografía, que sirve como centro de servicio de ecocardiografía de emergencia debe estar acreditado en ETT y ETE.⁸ Debe existir un programa integral con cursos de enseñanza de ETT básico y avanzado, ETE y ecocardiografía de contraste, así como formación complementaria (Tablas 3-5) para los cardiólogos y no cardiólogos involucrados en la unidad de emergencia cardiaca.

El funcionamiento y la toma de decisiones del servicio de ecocardiografía de emergencia se puede mejorar considerablemente en hospitales con ecógrafos de alta calidad, implementación de estaciones con conexión en red local y/o internet, que permita la conexión audio-visual permanente desde donde se realiza el examen al laboratorio supervisor con un cardiólogo de nivel de experiencia avanzado en ecocardiografía de acuerdo a las recomendaciones de la EAE.¹ La consulta a través de conexiones de red permite una discusión casi in-mediata con colegas de mayor experiencia en el hospital, con la visualización directa de las imágenes ecocardiográficas, que pueden mejorar la interpretación de los resultados y toma de decisiones.

INFORME DEL ESTUDIO DE ECOCARDIOGRAFIA DE EMERGENCIA

El informe del estudio debe estar en línea con el formato básico recomendado recientemente por la EAE.⁷ Sin embargo, como el tiempo para producir el informe es a menudo muy limitado, se puede emitir un informe inicial preliminar focalizado en los hallazgos críticos relevantes para el proceso de toma de decisiones. Cada vez que el resultado del estudio indica la necesidad de tratamiento urgente, el médico que está a cargo del paciente debe ser informado directamente. Un informe final más completo y detallado, se debe realizar poco después de que el paciente sea transferido/referido para procedimiento diagnóstico o terapéutico.

ECOCARDIOGRAFIA CENTRALIZADA EN CUIDADOS INTENSIVOS Y REANIMACION

Recientemente, algunos protocolos para exámenes básicos focalizados en ecocardiografía en situaciones críticas o de emergencia han sido desarrollados. La ecocardiografía enfocada ha sido utilizada para identificar derrame pericárdico, diferenciar entre derrame pericárdico y agrandamiento de cavidades cardíacas, estimar la función ventricular izquierda global, y diferenciar una verdadera actividad sin pulso de una severa hipovolemia.³¹⁻³² Los estudios cardiacos focalizados pueden combinarse con otros exámenes de ultrasonido centralizados en emergencia, como aorta enfocada, tórax o ecografía abdominal. Estos protocolos tienen por objetivo permitir a las personas, luego de un entrenamiento limitado, identificar patología cardíaca crítica.

Ecocardiografía Centrada en Soporte Vital de Emergencias (FEEL) es un protocolo de eco que puede ser realizado por operadores con un mínimo de entrenamiento durante el soporte vital de emergencia y tiene como objetivo identificar la verdadera asistolia, el taponamiento, y otros estados catastróficos³³. Estudios han demostrado que los resultados pueden alterar el manejo de pacientes en estado crítico, incluidas las decisiones sobre el cese o prolongación de la reanimación.³⁴ La capacitación contiene aprendizaje 'E', un curso práctico de 1 día y 50 exploraciones supervisadas.³⁵

La evaluación ecocardiografica transtorácica focalizada (FATE) se realiza a partir de cuatro posiciones transtorácica, para obtener las vistas subcostal, paraesternal y apical del corazón, así como las vistas pleural izquierda y derecha. Las imágenes se adquieren en los pacientes críticamente enfermos, en una secuencia rápida, con los siguientes objetivos: excluir patología cardíaca evidente, evaluar el espesor de la pared y dimensiones de las cavidades cardiacas, e-valorar la función sistólica del ventrículo, visualizar la pleura en ambos lados, y, finalmente, relacionar la información obtenida con el contexto clínico. Tal como se propone, la detección de la patología cardiaca importante y evaluación del estado de volumen y función de bomba se puede hacer de forma rápida por médicos no cardiólogos, después de completar un muy corto protocolo de entrenamiento intensivo (por lo general, un día y medio de curso contiene 6 horas de teoría y casos interactivos y 6 horas de entrenamiento ecocardiografico). Es-te protocolo demostró que contribuye positivamente a la toma de decisiones cuando se utiliza para el monitoreo cardiopulmonar en UCI en casi todos los pacientes examinados.³⁶

La evaluación con ecografía focalizada en Trauma (FAST) es un examen ecográfico enfocado del abdomen en pacientes con signos de shock o sospecha

de lesión abdominal. FAST utiliza imágenes subxifoidea para ver el corazón, como una extensión del examen clínico, con el objetivo de detectar la presencia de hemopericardio y hemoperitoneo. Se ha demostrado que las decisiones de salvataje se pueden hacer de manera rápida solamente mediante la detección de líquido libre en las cavidades corporales.³⁷

El concepto de adquisición de imágenes focalizadas en un punto mediante ecografía en la práctica clínica ha sido promovida activamente por la Red Mundial Interactiva focalizada en ultrasonido crítico (WINFOCUS),³⁸ con el objetivo de apoyar la educación, formación e investigación relacionada con la aplicación de este concepto en escenarios "críticos" tanto dentro como fuera del ámbito hospitalario. Este concepto se aplica también a las emergencias cardiovasculares organizados en los cursos a lo largo del mundo basados en los protocolos FEEL y FAST. La disponibilidad de dispositivos con imágenes de alta calidad y pequeño tamaño, el creciente interés de los médicos que se ocupan de emergencias médicas, y recursos humanos como técnicos reducidos en todos los lugares donde se pueden producir estas situaciones de emergencia, hacen a estas iniciativas valiosas para la práctica clínica, las cuales han sido reconocidas y abordadas recientemente por las principales sociedades médicas.³⁹

En la actualidad, estamos observando una mayor tendencia en la realización de estudios ecocardiográficos por "no cardiólogos". Esto puede ser un fuerte argumento que los exámenes ecocardiográficos incluso enfocados pueden proporcionar información clínica clave. Sin embargo, deben ser utilizados con prudencia y cautela, ya que esta evaluación limitada conlleva un alto riesgo de no detectar hallazgos importantes, así como la probabilidad de una mala interpretación por el restringido conjunto de datos y/o deficiencia en la experiencia clínica como competencia del operador en la unidad de emergencias cardíacas.

Por lo tanto, si bien se reconoce que los procedimientos de ultrasonido cardiovascular simplificados y rápidos pueden ser útiles en muchos casos, el papel de la EACVI es defender intensamente la formación sistemática en ecocardiografía y ecocardiografía de emergencia de acuerdo con las recomendaciones establecidas.

DISPOSITIVOS DE IMAGEN DE BOLSILLO

La opción de dispositivos de imagen de bajo costo, pequeño tamaño, está disponible en el mercado, ofreciendo diagnóstico de calidad bidimensional y, en parte, de doppler color en tiempo real. Es probable que muchos "no cardiólogos" y cardiólogos que tienen un insuficiente entrenamiento los utilizarán para ampliar el examen físico y mejorar su precisión diagnóstica.

Esta importante cuestión ha sido abordada recientemente en detalle en la "declaración de posición de la EAE en el uso de dispositivos de imágenes de bolsillo".⁴⁰ Brevemente, se afirma que la calidad de la imagen es por lo general suficiente para la selección inicial rápida en situaciones de emergencia y para complementar un examen físico en la UCI y UCC, ofreciendo una evaluación cualitativa de la función tanto del ventrículo derecho como izquierdo, derrame pericárdico y/o pleural, líneas B en los pulmones como signo de extravasación de agua pulmonar, tamaño y cambio respiratorio de la vena cava inferior, extensión de la calcificación y motilidad de las cúspides aórticas, y regurgitación valvular (basado en el doppler color, si está disponible).⁴¹⁻⁴²

Dado que los exámenes con dispositivos de imagen de bolsillo actuales, debido a las limitaciones técnicas, no pueden sustituir a un ecocardiograma completo, sólo pueden ser utilizados como complemento de la exploración física.

CUESTIONES MEDICO LEGALES

Dado que los errores diagnósticos son probables que ocurran en las situaciones de emergencia, los profesionales médicos deben estar plenamente conscientes de las posibles consecuencias médico-legales.

Lo más importante, todos los casos de emergencia se deben realizar utilizando ecocardiografos adecuados con opción de recuperación, incluyendo las imágenes y datos obtenidos. Las imágenes/videos almacenados se pueden utilizar posteriormente para revisar el caso, así como también proporcionar evidencia de los hallazgos en el contexto agudo. Los informes siempre deben reflejar los resultados registrados que han sido interpretados, aprobados y firmados por las personas con educación formal adecuada.

Por último, se debe hacer todo lo posible para obtener el consentimiento informado para los procedimientos potencialmente peligrosos (ej. ETE, eco contraste) del paciente o de la familia, siempre que sea posible. Las excepciones deben limitarse estrictamente a las situaciones que amenazan la vida.

Conflicto de intereses: Andreas Hagendorff realiza asesoramiento para GE Healthcare.

BIBLIOGRAFIA

1. Popescu BA, Andrade MJ, Badano LP, Fox KF, Flachskampf FA, Lancellotti P et al. on behalf of the European Association of Echocardiography. European Association of Echocardiography recommendations for training, competence, and quality improvement in echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10:893–905.
2. Cheitlin MD, Armstrong WF, Aurigemma GP, Beller GA, Bierman FZ, Davis JL et al. ACC/AHA/ASE 2003 guideline update for the clinical application of echocardiography: summary article: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ ASE Committee to Update the 1997 Guidelines for the Clinical Application of Echocardiography). *J Am Soc Echocardiogr* 2003;16:1091–110.
3. Flachskampf FA, Voigt JU, Daniel WG. Cardiac ultrasound. In: Camm JA, Lu'scher TF, serruys PW, eds. *The ESC Textbook of Cardiovascular Medicine*. 2nd ed. Oxford University Press; 2009.
4. Galiuto L, Badano L, Fox K, Sicari R, Zamorano JL, eds. *The EAE Textbook of Echocardiography*. 1st ed. New York: Oxford University Press; 2011.
5. The European Society of Cardiology Core Curriculum for the general cardiologist, <http://www.escardio.org/education/coresyllabus/Pages/core-curriculum.aspx>.
6. The European Association of Echocardiography Core Syllabus, <http://www.escardio.org/communities/EAE/education/Pages/core-syllabus.aspx>.
7. Evangelista A, Flachskampf F, Lancellotti P, Badano L, Aguilar R, Monaghan M et al. European Association of Echocardiography recommendations for standardization of performance, digital storage and reporting of echocardiographic studies. *Eur J Echocardiogr* 2008;9:438–48.
8. The European Association of Echocardiography Certification in Echocardiography. <http://www.escardio.org/communities/EAE/accreditation/Pages/welcome.aspx> (accessed on 17 June 2012).
9. Nihoyannopoulos P, Fox K, Fraser A, Pinto F. EAE laboratory standards and accreditation. *Eur J Echocardiogr* 2007;8:80–7.

10. The European Association of Echocardiography Laboratory Accreditation Process. <http://www.escardio.org/communities/EAE/accreditation/Pages/laboratory.aspx> (accessed on 17 June 2012).
11. Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, Weissman NJ, Brindis RG, Patel MR et al. ACCF/AHA/ACEP/ASNC/SCAI/SCCT/SCMR 2007 appropriateness criteria for transthoracic and transesophageal echocardiography: a report of the American College of Cardiology Foundation Quality Strategic Directions Committee Appropriateness Criteria Working Group, American Society of Echocardiography, American College of Emergency Physicians, American Society of Nuclear Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance endorsed by the American College of Chest Physicians and the Society of Critical Care Medicine. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:187–204.
12. Senior R, Becher H, Monaghan M, Agati L, Zamorano J, Vanoverschelde JL et al. Contrast echocardiography: evidence-based recommendations by European Association of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10:194–212.
13. Skyba DM, Camarano G, Goodman NC, Price RJ, Skalak TC, Kaul S. Hemodynamic characteristics, myocardial kinetics and microvascular rheology of FS-069, a second-generation echocardiographic contrast agent capable of producing myocardial opacification from a venous injection. *J Am Coll Cardiol* 1996;28:1292–300.
14. Garcia-Fernandez MA, Macchioli RO, Moreno PM, Yanguela MM, Thomas JB, Sendon JL et al. Use of contrast echocardiography in the diagnosis of subacute myocardial rupture after myocardial infarction. *J Am Soc Echocardiogr* 2001;14: 945–7.
15. Mansencal N, Nasr IA, Pilliere R, Farcot JC, Joseph T, Lacombe P et al. Usefulness of contrast echocardiography for assessment of left ventricular thrombus after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2007;99:1667–70.
16. Evangelista A, Flachskampf FA, Erbel R, Antonini-Canterin F, Vlachopoulos C, Rocchi G et al. European Association of Echocardiography. Echocardiography in aortic diseases: EAE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiogr* 2010;11:645–58.
17. Cosyns B, El Haddad P, Lignian H, Daniels C, Weytjens C, Schoors D et al. Contrast harmonic imaging improves the evaluation of left ventricular function in ventilated patients: comparison with transesophageal echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2004;5:118–22.
18. Kornbluth M, Liang DH, Brown P, Gessford E, Schnittger I. Clinical investigations - imaging/diagnostic testing - contrast echocardiography is superior to tissue harmonics for assessment of left ventricular function in mechanically ventilated patients. *Am Heart J* 2000;140:291–5.
19. Reilly JP, Tunick PA, Timmermans RJ, Stein B, Rosenzweig BP, Kronzon I. Contrast echocardiography clarifies uninterpretable wall motion in intensive care unit patients. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:485–90.
20. Yong Y, Wu D, Fernandes V, Kopelen HA, Shimoni S, Nagueh SF et al. Diagnostic accuracy and cost-effectiveness of contrast echocardiography on evaluation of cardiac function in technically very difficult patients in the intensive care unit. *Am J Cardiol* 2002;89:711–8.
21. Kusnetzky LL, Khalid A, Khumri TM, Moe TG, Jones PG, Main ML. Acute mortality in hospitalized patients undergoing echocardiography with and without an ultrasound contrast agent: results in 18,671 consecutive studies. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51:1704–6.
22. Main ML, Ryan AC, Davis TE, Albano MP, Kusnetzky LL, Hibberd M. Acute mortality in hospitalized patients undergoing echocardiography with and without an ultrasound contrast agent (multicenter registry results in 4,300,966 consecutive patients). *Am J Cardiol* 2008;102:1742–6.
23. Wei K, Mulvagh SL, Carson L, Davidoff R, Gabriel R, Grimm RA et al. The safety of definity and optison for ultrasound image enhancement: a retrospective analysis of 78,383 administered contrast doses. *J Am Soc Echocardiogr* 2008;21: 1202–6.
24. Exuzides A, Main ML, Colby C, Grayburn PA, Feinstein SB, Goldman JH. A retrospective comparison of mortality in critically ill hospitalized patients undergoing echocardiography with and without an ultrasound contrast agent. *JACC Cardiovasc Imaging* 2010;6:578–85.
25. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW et al. International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ILC-LUS) for the International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICC-LUS). International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med* 2012;38:577–91.
26. Gargani L. Lung ultrasound: a new tool for the cardiologist. *Cardiovasc Ultrasound* 2011;9:6.

27. Feneck R, Kneeshaw J, Fox K, Bettex D, Erb J, Flachskampf F et al. on behalf of the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiologists (EACTA) and the European Association of Echocardiography (EAE). Recommendations for reporting perioperative transoesophageal echo studies. *Eur J Ecocardiogr* 2010;11: 387–93.
28. Flachskampf FA, Badano L, Daniel WG, Feneck RO, Fox KF, Fraser AG et al. for the European Association of Echocardiography; endorsed by the Echo Committee of the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiologists. Recommendations for transoesophageal echocardiography: update 2010. *Eur J Ecocardiogr* 2010;11:557–76.
29. Mathew J, Glas K, Troianos C, Sears-Rogan P, Savage R, Shanewise J et al. for the Council for Intraoperative Echocardiography of the American Society of Echocardiography. American Society of Echocardiography/Society of Cardiovascular Anesthesiologists Recommendations and Guidelines for Continuous Quality Improvement in Perioperative Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2006;19:1303–13.
30. Neskovic AN, Hagendorff A. Echocardiography in the emergency room. In: Galiuto L, Badano L, Fox K, Sicari R, Zamorano JL, eds. *The EAE Textbook of Echocardiography*. 1st ed. Oxford University Press; 2011, pp. 431–6.
31. Tayal V, Blaivas M, Mandavia D, Blankenship R, Boniface K, Ferre R et al. Emergency ultrasound guidelines. *Ann Emerg Med* 2009;53:550–70.
32. Breitzkreutz R, Walcher F, Seeger S. Focused echocardiographic evaluation in resuscitation management: Concept of an advanced life support–conformed algorithm. *Crit Care Med* 2007;35(Suppl.):S150–61.
33. Price S, Uddin S, Quinn T. Echocardiography in cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care* 2010;16:211–5.
34. Breitzkreutz R, Price S, Steiger HV, Seeger FH, Ilper H, Ackermann H et al. Emergency Ultrasound Working Group of the Johann Wolfgang Goethe-University Hospital, Frankfurt am Main. Focused echocardiographic evaluation in life support and peri-resuscitation of emergency patients: a prospective trial. *Resuscitation* 2010;81:1527–33.
35. Price S, Ilper H, Uddin S, Steiger HV, Seeger FH, Schellhaas S et al. Periresuscitation echocardiography: training the novice practitioner. *Resuscitation* 2010;81:1534–9.
36. Jensen MB, Sloth E, Larsen KM, Schmidt MB. Transthoracic echocardiography for cardiopulmonary monitoring in intensive care. *Eur J Anaesthesiol* 2004;21:700–7.
37. Patel NY, Rihard JM. Focused assessment with sonography for trauma: methods, accuracy, and indications. *Surg Clin North Am* 2011;91:195–207.
38. Price S, Via G, Sloth E, Guarracino F, Breitzkreutz R, Catena E et al. World Interactive Network Focused On Critical UltraSound ECHO-ICU Group. Echocardiography practice, training and accreditation in the intensive care: document for the World Interactive Network Focused on Critical Ultrasound (WINFOCUS). *Cardiovasc Ultrasound* 2008;6:49.
39. Labovitz AJ, Noble VE, Bierig M, Goldstein SA, Jones R, Kort S et al. Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a consensus statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. *J Am Soc Echocardiogr* 2010;23:1225–30.
40. Sicari R, Galderisi M, Voigt J-U, Habib G, Zamorano JL, Lancellotti P et al. The use of pocket-size imaging devices: a position statement of the European Association of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2011;12:85–7.
41. Prinz C, Voigt JU. Diagnostic accuracy of a hand-held ultrasound scanner in routine patients referred for echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2011;24: 111–6.
42. Zamorano JL, Moreno R, Alburquerque C. Echocardiography performed by physicians outside of echo-labs – is it possible? *Eur Heart J* 2002;23:908–9.