

TÉCNICAS INVASIVAS URGENTES CON AYUDA ECOGRÁFICA

Dr. José Enrique Alonso Formento / Dr. Antonio Martínez Oviedo / Dra. Victoria Estaben Boldova / Dr. José Enrique Recio Jiménez / Dra. Susana Ochoa Linares / Dr. Adrián Martínez Hernández / Dr. Pablo Guallar Sola / Dr. Oscar Morales González / Dr. Jorge Sánchez Melús
Grupo Eco-SEMES Aragón

RESUMEN

Las técnicas invasivas son procedimientos diagnósticos y terapéuticos frecuentes en la práctica clínica, asociados con complicaciones potenciales como lesiones vasculares, perforaciones viscerales e infecciones. El uso de la ecografía ha demostrado reducir significativamente estas complicaciones, disminuir el número de punciones necesarias, agilizar los procedimientos y aumentar la seguridad del paciente. Las guías clínicas recomiendan su empleo sistemático, especialmente en técnicas como canalización venosa central, pericardiocentesis, toracocentesis, punción lumbar y cricotirotomía. Se describen dos modalidades principales: ecofacilitada (identificación previa) y ecoguiada (visualización en tiempo real). Además, se detallan aspectos técnicos clave, como la orientación de la sonda, el control de la punta de la aguja y las medidas de asepsia recomendadas (protocolo Bacteriemia Zero). Se concluye que es imprescindible una formación sistemática en ecografía desde el pregrado hasta la práctica clínica habitual para mejorar los resultados clínicos y reducir las complicaciones.

PALABRAS CLAVE

ecografía, Sistemas de atención a pie de cama, procedimientos invasivos

ABSTRACT

Invasive techniques are common diagnostic and therapeutic procedures in clinical practice, associated with potential complications such as vascular injuries, visceral perforations, and infections. The use of ultrasonography has been shown to significantly reduce these complications, decrease the number of puncture attempts, expedite procedures, and enhance patient safety. Clinical guidelines recommend its systematic use, especially in procedures such as central venous catheterization, pericardiocentesis, thoracocentesis, lumbar puncture, and cricothyrotomy. Two main approaches are described: ultrasound-assisted (prior identification) and ultrasound-guided (real-time visualization). Additionally, key technical aspects are detailed, including probe orientation, needle tip control, and aseptic measures as recommended by the "Zero Bacteremia" protocol. It is concluded that systematic training in ultrasonography is essential, from undergraduate education through clinical practice, to improve clinical outcomes and reduce complications.

KEYWORDS

Ultrasonography, Point-of-Care Systems, Invasive Procedures

Revisión Científica

La atención médica comprende actividades asistenciales, diagnósticas, terapéuticas, de rehabilitación y cuidados, además de aquellas relacionadas con la promoción de la salud, la educación sanitaria y la prevención de enfermedades. Para las actividades diagnósticas y terapéuticas necesitamos la realización de técnicas. Dentro de estas se encuentran los procedimientos invasivos, que son aquellos que requieren invadir o penetrar el cuerpo del paciente mediante una aguja, catéter, sonda o tubo con fines diagnósticos o terapéuticos.

Todas estas técnicas, al ser invasivas, tienen complicaciones. Las más frecuentes son las recogidas en la Tabla 1.

TÉCNICAS	COMPLICACIONES
Intubación endotraqueal	Arritmias
Técnicas alternativas de control de vía aérea:	Neumotórax
-Punción cricotiroides	Hemotórax
-Cricotiroidotomía	Neumomediastino
-Traqueostomía	Perforación miocárdica
Toracocentesis	Lesión diafragmática
Colocación de tubo de tórax	Lesión del conducto torácico
Pericardiocentesis	Punción traqueal
Paracentesis	Punción víscera maciza
Punción lumbar	Punción víscera hueca
Cistostomía suprapúbica	Punción arterial
Canalización vascular:	Lesión nerviosa
-Venoso periférico	Punción de otras estructuras vecinas
-Venoso central	Perforación de grandes venas
-Arterial	Inyección vascular del anestésico
-Intraósea	Embolismo aéreo
Incisión y drenaje de abscesos	Embolia del catéter
Infiltración de anestesia:	Mal posición del catéter
-Local	Rotura del catéter o guía
-Tópica	Infección yatrogénica
-Regional	Hematoma
Infiltraciones del aparato locomotor	Sangrado
Artrocentesis	Otras
Extracción de cuerpos extraños cutáneos	

Tabla 1. Técnicas invasivas y complicaciones más frecuentes.

El uso de la ecografía reduce las complicaciones, agiliza el procedimiento, disminuye el número de punciones y aumenta la seguridad para el paciente.

Se ha demostrado que disminuye la estancia hospitalaria y el coste hospitalario, al disminuir las complicaciones. Muchas sociedades, entre ellas el Colegio Americano de Médicos de Urgencias, recomiendan en sus guías clínicas el uso de la ecografía para técnicas invasivas.

Se utiliza la sonda lineal de alta resolución, excepto en lesiones profundas que se necesita la sonda convex o de baja resolución. Para la pericardiocentesis se emplea la sonda sectorial.

Revisión Científica

Lo primero será la evaluación de la coagulación, siendo preferible un recuento de plaquetas mayor de 50000/ml, y un INR menor de 1,3 o actividad de protrombina mayor del 60%. Si el paciente está bajo tratamiento anticoagulante, debe considerarse la administración de un antídoto o un agente reversor antes de realizar la técnica.

Lo siguiente será la obtención del consentimiento informado verbal y escrito, asegurándonos de que el paciente o familiar entiende el procedimiento a realizar y sus riesgos.

A continuación realizaremos la previsualización de la estructura a puncionar, valorando su localización, profundidad, tamaño, estructuras vecinas y ausencia de trombosis en caso de sistema venoso, sospechándola en caso de asimetrías claras en comparación con la zona contralateral. Preferiblemente utilizaremos el lado derecho para el acceso venoso central. Las venas deben encontrarse a una profundidad inferior a 3 cm, tener un diámetro mayor a 6 mm, y el diámetro exterior del catéter no debe superar un tercio del calibre de la vena.

Existen dos formas de ayuda ecográfica:

1-Ecofacilitada (señalización previa): con-

siste en identificar previamente con ecografía el sitio de punción, marcando referencias anatómicas y la localización de la estructura a puncionar. Posteriormente, se realiza la técnica sin el uso continuo de la ecografía.

2-Ecoguiada (simultánea): es realizar la técnica estéril y simultánea con la visualización ecográfica del sitio de punción. Son necesarias las medidas de asepsia del campo y de la sonda ecográfica. Para su realización manejaremos la sonda con la mano no dominante y la punción con la mano dominante. Por lo tanto, se recomienda realizar así la canalización venosa y arterial, la pericardiocentesis, la intubación orotraqueal, la cistostomía suprapúbica, el drenaje de abscesos y las infiltraciones del aparato locomotor.

En todas las técnicas invasivas son necesarias las medidas de asepsia durante el procedimiento, especialmente en las técnicas ecoguiadas incluyendo una funda de la sonda y gel estéril. Deberíamos seguir las recomendaciones del protocolo Bacteriemia Zero, lo cual incluye las medidas de la Tabla 2.

Procederemos a la analgesia (generalmente anestesia local), preferiblemente tam-

Medidas de asepsia
La higiene de manos
Las barreras de protección que incluyen:
-Bata estéril
-Guantes estériles
-Gorro
-Mascarilla
-Gafas
-Calzas
Desinfección de la piel con clorhexidina
Realizar la técnica aséptica, cubriendo al paciente con paños estériles
Mantener campo estéril durante el procedimiento
Limpieza con antiséptico y apósito estéril después de la técnica

Tabla 2. Medidas de Bacteriemia Zero

Revisión Científica

bién ecoguiado.

Al realizar la punción ecoguiada disponemos de tres tipos de orientación de la sonda y acceso (Fig. 1):

1-Transversal (fuera de plano): la sonda está colocada en transversal con el marcador a nuestra izquierda y accedemos con la aguja desde proximal con una inclinación de 45 grados. Sólo visualizaremos un punto al atravesar la aguja el haz de ultrasonidos. Debemos seguir siempre la punta de la aguja hasta llegar al centro de la estructura.

2-Longitudinal (en plano): la sonda se coloca en longitudinal, con el marcador hacia nosotros e introducimos la aguja desde proximal. Entraremos justo por debajo del haz de ultrasonidos, visualizando todo su trayecto hasta el sitio de punción. Es importante no progresar la aguja si no se visualiza en pantalla.

3-Oblicua (en plano): la sonda la colocaremos en transversal con marcador hacia nuestra izquierda, y avanzaremos la aguja desde un lateral de la sonda, por debajo del haz de ultrasonidos, visualizando todo el trayecto de la aguja. Es importante colocar el bisel de la aguja hacia donde queramos que progrese la guía o catéter.

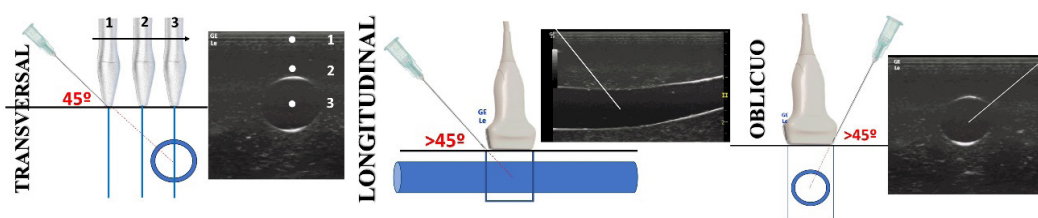


Fig. 1. Orientación de la sonda en punción ecoguiada

Un punto muy importante en la realización de la técnica es el control de la punta de la aguja mediante la ecografía. Debemos seguir siempre la punta de la aguja con la ecografía para evitar la punción de otras estructuras.

La posición del ecógrafo durante el procedimiento debe estar en la línea de visión, con altura adecuada de la camilla, la posición de la sonda recta, deberemos tener las manos.

En técnicas de alto riesgo, como la pericardiocentesis y la canalización venosa central, conviene utilizar la orientación en plano, para disminuir las complicaciones.

Presentamos un resumen de las técnicas invasivas más importantes, junto con la forma preferible de realización (ecofacilitada o ecoguiada):

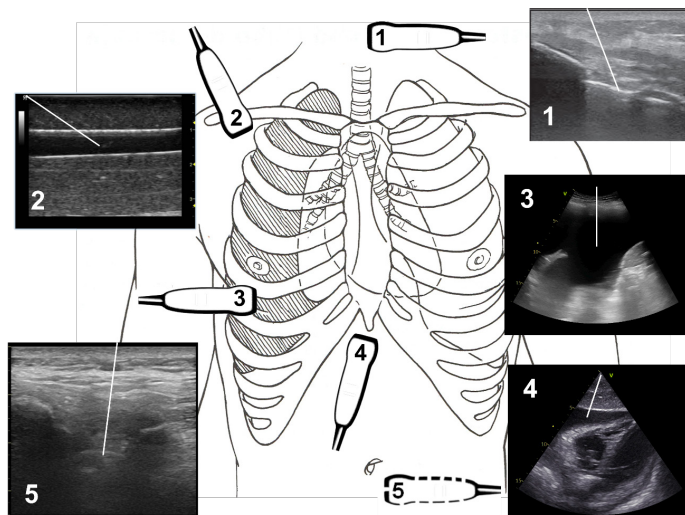


Fig. 2. Técnicas invasivas más frecuentes. 1: Punción cricotiroidea, 2: canalización venosa central, 3: toracocentesis, 4: pericardiocentesis, 5: punción lumbar.

Revisión Científica

1. Punción cricotiroidea (ecofacilitada): en pacientes con cuello grueso, la ecografía permite localizar la membrana cricotiroidea, facilitando la realización del procedimiento.
2. Canalización venosa central (ecoguiada): se pueden utilizar accesos a través de la vena yugular interna, subclavia, femoral, basílica y axilar, con orientación transversal o longitudinal.
3. Toracocentesis (ecofacilitada): la previsualización del espacio intercostal permite valorar la profundidad del derrame pleural y confirmar la ausencia de estructuras como el diafragma durante la inspiración profunda.
4. Pericardiocentesis (ecoguiada): es la técnica de mayor complejidad técnica. Se emplea principalmente el acceso subxifoideo, aunque pueden elegirse otras ventanas, como la apical, previa visualización.
5. Punción lumbar (ecofacilitada): en pacientes obesos, donde no se palpan las apófisis espinosas, la ecografía permite localizar el espacio intervertebral y medir la distancia hasta la dura-madre.

Al finalizar el procedimiento es fundamental comprobar posibles complicaciones con ayuda ecográfica, verificando la localización de catéteres, el estado de la estructuras y posibles complicaciones locales.

En resumen, los médicos clínicos deberíamos realizar todas las técnicas con ayuda ecográfica, ya que esto reduce las complicaciones, acelera el procedimiento, disminuye el número de punciones necesarias y aporta mayor seguridad al paciente.

Para ello, es imprescindible una formación adecuada en estos procedimientos. La enseñanza de ecografía debería integrarse en la formación pregrado y postgrado para facilitar su uso en la práctica médica diaria. Algunos estudios destacan la importancia de introducir el aprendizaje de conceptos básicos de ecografía en los primeros años de la carrera de medicina, lo que fomenta un mayor interés, y facilita la adquisición de conocimientos útiles para su posterior aplicación. También se recomienda que este aprendizaje se realice mediante talleres prácticos en lugar de clases magistrales. En el periodo postgrado es necesaria la práctica continua con ayuda ecográfica.

Es esencial previsualizar la zona de punción, controlar siempre la punta de la aguja, y emplear la técnica ecoguiada en procedimientos con alto riesgo de complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACEP Policy Statement: ACEP Emergency Ultrasound Guidelines, 2008. *Ann Emerg Med.* 2009;53:550-570.
2. R. Nogué Bou. La ecografía en medicina de urgencias: una herramienta al alcance de los urgenciólogos. *Emergencias*, 20 (2008), pp. 75-77
3. C. Moore, A. Molina, H. Lin. Ultrasonography in community emergency departments in the United States: Access to ultrasonography performed by consultants and status of emergency physician- performed ultrasonography. *Ann Emerg Med*, 47 (2006), pp. 147-153.
4. J.C. Stein, G. River, I. Kalika, A. Hebig, D. Price, V.L. Jacoby, et al. A survey of bedside ultrasound use by emergency physicians in California. *J Ultrasound Med*, 28 (2009), pp. 757-763
5. Adhikari S, Schmier C, Marx J. Focused simulation training: Emergency department nurses' confidence and comfort level in performing ultrasound-guided vascular access. *J Vasc Access.* 2015;0:0. doi: 10.5301/jva.5000436
6. M. Gustafsson, U. Alehagen, P. Johansson. Pocket-size ultrasound examination of fluid imbalance in patients with heart failure: A pilot study of heart failure nurses without prior experience of ultrasonography. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 14 (2015), pp. 294-302
7. H. Dalen, G.H. Gundersen, K. Skjetne, H.H. Haug, J.O. Kleinau, T.M. Norekval, et al.
Feasibility and reliability of pocket-size ultrasound examination of the pleural cavities and vena cava inferior performed by nurses in an outpatient heart failure clinic. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 14 (2015), pp. 286-293.
8. A. Strömberg, P. Wodlin. Pocket-sized ultrasound - A new tool for heart-failure nurses in daily clinical practice?. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 14 (2015), pp. 284-285.