



TÍTULO

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LA ECOGRAFÍA CLÍNICA EN
EL ÁMBITO DOMICILIARIO

AUTORA

Jara Eloísa Ternero Vega

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2019

Director	Bosco Barón
Curso	<i>Máster Universitario en Ecografía Clínica (2018/19)</i>
©	Jara Eloísa Ternero Vega
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2019



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadore (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

MÓDULO 6 . PROYECTO FIN DE MÁSTER

TRABAJO FIN DE MÁSTER -

Modalidad: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO DEL TRABAJO: Revisión bibliografía sobre la ecografía clínica en el ámbito domiciliario.

ALUMNO: Jara Eloísa Ternero Vega

Máster en Ecografía Clínica.

Curso: 2018 / 2019





importante

Orientaciones para el trabajo fin de máster. Modalidad “Revisión bibliográfica”¹

RESUMEN

Introducción: el interés por el uso de la ecografía clínica se ha incrementado, llegando a convertirse en una herramienta diagnóstica indispensable que se utiliza de manera rutinaria en muchas áreas de la medicina. Sin embargo, la aplicación de esta herramienta en pacientes que están siendo evaluados en domicilio, ha sido poco estudiada.

Material y métodos: se realizó una revisión exhaustiva de la literatura publicada en las bases de datos científicas de PubMed, Medline, Embase, Google Académico y Cochrane en los últimos años con el fin de aportar una puesta al día sobre la utilidad de la ecografía clínica en el ámbito domiciliario.

Resultados: encontramos 12 trabajos que han analizado la ecografía en el ámbito domiciliario. Los artículos de esta revisión la hemos clasificado en 4 secciones según las situaciones estudiadas: canalización de vía periféricas, el manejo de la ascitis, la incontinencia urinaria, la dificultad respiratoria y la desnutrición. El tema con más publicaciones, ha sido la incontinencia urinaria con 6 artículos. No hay ningún trabajo que haya examinado de forma global el uso de este dispositivo en este tipo de pacientes.

Discusión: la bibliografía acerca de la utilidad de la ecografía clínica en el ámbito de la atención domiciliaria, es limitada. Son escasos los artículos publicados que han explorado la utilidad de la ecografía domiciliaria para mejorar la toma de decisiones clínicas en este tipo de práctica. Los pocos trabajos que hemos podido obtener en esta revisión, consideramos que son estudios con una calidad insuficiente. Estos se han centrado fundamentalmente en pacientes con enfermedades oncológicas en situación paliativa o en pacientes seniles institucionalizados. Pensamos que también existen dos perfiles de pacientes que podría beneficiarse del uso de esta técnica en el ámbito del domicilio. Uno de ellos, son los pacientes crónicos con enfermedades médicas avanzadas, sobre todo, la insuficiencia cardíaca, y el otro grupo, son los individuos valorados por los servicios de emergencias en áreas extrahospitalarias.

Conclusión: la ecografía clínica podría tener un gran impacto en el manejo de diversas patologías y situaciones en el hogar del paciente, aunque tras esta revisión, consideramos que se necesita más estudios acerca de esta técnica en ámbito domiciliario para respaldar la utilización de esta herramienta.

Palabras claves: ecografía clínica, domicilio, revisión, paracentesis, vía periférica, incontinencia urinaria.

INTRODUCCIÓN

Ecografía clínica

La ecografía es una técnica diagnóstica que emplea los ultrasonidos para visualizar las estructuras y estimar la función de múltiples órganos del cuerpo. Se utiliza desde hace más de 50 años, sin embargo, en los últimos años, el interés por el uso de la ecografía clínica se ha incrementado, llegando a convertirse en una herramienta diagnóstica indispensable que se utiliza de manera rutinaria en muchas áreas de la medicina (Servicios de Urgencias y Emergencias, Medicina Interna, Atención Primaria, Aparato Digestivo, Neumología...). (1-3)

Se llama ecografía clínica, a aquella que es llevada a cabo por el facultativo responsable del proceso asistencial del paciente y, por tanto, conocedor de la historia clínica y la exploración física del mismo. Se caracteriza por realizarse a la cabecera del enfermo y su objetivo es diferente al de la ecografía reglada realizada en los gabinetes de radiología con exploraciones llevadas a cabo por radiólogos expertos o de los laboratorios de imagen cardiaca realizadas por cardiólogos especializados en esta materia (4).

La ecografía clínica tiene como objetivo ser un complemento de la historia clínica y la exploración física (5). Este último, se trata de un procedimiento diagnóstico subjetivo, cuya precisión y fiabilidad es muy variable y que depende de la habilidad del médico y de las características del paciente (6,7). La ecografía clínica permite la visualización y medición objetiva de estructuras y sus posibles alteraciones. Además, aporta una información en tiempo real. Por ejemplo, es de especial utilidad para la detección y cuantificación de derrame pleural, pericárdico o ascitis, la valoración y tipificación de soplos cardiacos, evaluación de masas u organomegalias, estimación de la presión venosa central o la detección de aneurismas de aorta. Todos ellos son procesos que pueden pasar inadvertidos en la exploración física convencional. De esta manera la ecografía, suele ser capaz de

descartar una entidad o hallazgos relevantes, ya que se trata de una técnica con una sensibilidad y un valor predictivo negativo elevado. Dentro de las grandes utilidades de esta herramienta básica destacan:

- Agilización del proceso diagnóstico, que podría conllevar un beneficio pronóstico en algunos casos: cuadro séptico, detección de neoplasia, trombosis venosa profunda...
- Despistaje de numerosas enfermedades: cardiopatía, colelitiasis...
- Monitorización de determinados tratamientos: congestión pulmonar, derrame pleural, ascitis, estimación de la volemia, colestasis...
- Realización de procedimientos invasivos, como la extracción de material líquido (paracentesis o toracocentesis) o la canalización de vías venosas, tanto periféricas como centrales (vena yugular o femoral fundamentalmente).
- Valoración de la situación hemodinámica y congestiva del paciente a través de la estimación de la vena cava, congestión pulmonar, entre otras.

En los últimos años se ha desarrollado también el concepto de ecografía multiórgano que se basa en la obtención de datos ecográficos de diferentes aparatos que proporcionan información complementaria para orientar el diagnóstico de diferentes situaciones clínicas complejas y multifactoriales como pueden ser el shock (se valora la función cardiaca, la presencia de líquido libre, la volemia o la integridad del sistema arterial), la enfermedad tromboembólica venosa (se explora el sistema venoso profundo, el corazón y el pulmón), la evaluación del riesgo cardiovascular global (análisis de la masa ventricular izquierda, de la función diastólica, del tamaño de la aorta abdominal o de las alteraciones carotideas, presencia de placas, grosor íntima-media) o la valoración de un paciente con disnea (ecografía del sistema venoso profundo, pulmón y corazón) (8-10) .

A continuación, mencionaremos las ventajas de la ecografía para los pacientes. En primer lugar, es una prueba disponible a la cabecera del paciente, lo cual conlleva un ahorro de desplazamientos. Igualmente, aporta información en tiempo real sobre la situación clínica del paciente y puede repetirse para evaluar la evolución o eficacia del tratamiento instaurado. A todo esto, debemos añadir que la ecografía es realizada por el facultativo responsable del paciente, conocedor de las características de su proceso asistencial, e cual pretende responder con la ecografía a una pregunta clínica concreta en base a un juicio clínico previo, siendo previsible que aumente la capacidad diagnóstica y consiga que la interpretación de las imágenes ecográficas repetidas sea más precisa. También es importante señalar que la ecografía es una prueba inocua y que nos permite disminuir la exposición del paciente a otras pruebas diagnósticas que utilizan radiaciones ionizantes. Además, no hay que olvidar, su bajo coste en comparación con otras pruebas diagnósticas. Por último, descartar que la ecografía clínica aporta seguridad para el paciente en diferentes aspectos. Como podemos observar, por ejemplo, en la canalización de vías centrales con control ecográfico que hace disminuir de forma marcada las complicaciones asociadas (11-14). Además, la ecografía en manos de enfermería permite la canalización de vías periféricas de acceso complejo, evitando la necesidad de emplear catéteres venosos centrales que suelen ser técnicas más invasivas y molestas para el paciente (15). Otros procedimientos “intervencionistas” en los que la ecografía es de gran ayuda son la toracocentesis y la paracentesis (16-18). Especialmente importante lo podemos observar con la disminución del riesgo de neumotórax asociado a la toracocentesis. Por ese motivo, se puede considerar inadecuado realizar una toracocentesis “a ciegas”, si se dispone de un ecógrafo en el centro.

Por otro lado, estamos obligados a mencionar las limitaciones de la ecografía clínica, como son la dependencia del operador, subjetividad intrínseca a la interpretación de las imágenes, obtención inadecuadas de imágenes ecográficas y la falta de sistemática en la realización del estudio. Por otra parte, con frecuencia, las características del paciente que se atiende en la práctica clínica dificultan la

obtención de una buena ventana acústica, como ocurre en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) tipo enfisematoso, interposición de gas, pacientes obesos... Otra limitación que encontramos de esta técnica, es el tipo de ecógrafo, que debe ser estandarizado de acuerdo con las competencias asumidas por el profesional.

Dentro de esta introducción queremos mencionar diferentes ítems relevantes acerca de la ecografía clínica acaecidas en los últimos años.

En primer lugar, queremos citar que esta actividad en áreas médicas y sobre todo, en Medicina Interna, ha sido avalada recientemente, año 2018, por la Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI) y el grupo de Ecografía Clínica de esta Sociedad a través de un Documento de posicionamiento sobre esta herramienta publicada en la Revista Clínica Española (19).

A nivel europeo, destacamos una guía que se publicó hace ya unos años, 2014, sobre las recomendaciones relacionadas con la ecocardiografía realizada por médicos especialistas no cardiólogos. Se trata de la primera guía en la que se abordan múltiples aspectos relacionados con la denominada ecocardiografía focalizada en objetivos concretos ("Focused Cardiac Ultrasound"). Esta "modalidad" de ecocardiografía está dirigida a médicos no cardiólogos (anestelistas, intensivistas, internistas, médicos de familia, médicos que trabajan en urgencias, etc.). En este documento se abordan diversos aspectos como sus indicaciones, resultados clínicos, riesgos, rentabilidad, educación y capacitación e integración en los programas de grado y postgrado. Se trató de la primera guía que abordaba el uso de la ecocardiografía por especialistas diferentes a los mismos cardiólogos (20).

Tal y como hemos referido al principio de esta introducción, a pesar de que la ecografía se conoce hace más de 50 años, la ecografía clínica se ha desarrollado y se ha expandido en la práctica asistencial, sobre todo, en los últimos años. Como dato de apoyo, destacamos que el primer ensayo clínico sobre esta herramienta, se publicó en 2014 por *Laursen CB et al.* Fue un estudio que se llevó a cabo en un

servicio de urgencias de un Hospital de Dinamarca donde se evaluaba el manejo de los enfermos con síntomas respiratorios con o sin ecografía a pie de cama. Para ello, los investigadores aleatorizaron a los enfermos que acuden a urgencias por problemas respiratorios en dos grupos: uno de control con manejo habitual y otro en el que un médico con experiencia realizaba una valoración ecográfica a pie de cama. Dentro del estudio ecográfico se incluía ecocardiografía, ecografía pulmonar y ecografía del sistema venoso profundo de las extremidades inferiores. El objetivo primario era valorar la correcta orientación diagnóstica en las primeras 4 horas. Pues bien, en el grupo de pacientes que fueron valorados con ecografía a pie de cama, el porcentaje de orientación diagnóstica correcta fue significativamente superior que en el grupo de control (88% vs 63,7%, respectivamente). Además, los pacientes que fueron evaluados mediante ecografía recibieron el tratamiento adecuado en un porcentaje también significativamente superior (78% vs 56,7%, respectivamente). Los autores de este trabajo concluyeron que la ecografía a pie de cama es una herramienta de gran utilidad en la orientación diagnóstica y terapéutica de los pacientes con patología respiratoria en el ámbito de urgencias (11).

Hospitalización a domicilio

En el último siglo, se ha producido en los países desarrollados una verdadera revolución demográfica, propiciada por la caída de la natalidad, los avances sanitarios y tecnológicos, así como los evidentes progresos sociales, lo que se puede traducir en una mejor calidad de vida de la población. La consecuencia es una constante y elevada proporción de personas de mayor edad y un paralelo y espectacular incremento de la esperanza de vida al nacer. Esto a su vez se asocia a una mayor prevalencia de enfermedades crónicas y de pacientes de perfil pluripatológico, en muchos casos, frágiles y dependientes (21-24). Los ingresos hospitalarios de este tipo de pacientes constituyen un evento centinela por su impacto socio-sanitario, además de que el ingreso de este tipo de paciente se asocia a una mayor mortalidad, deterioro funcional y calidad de vida de todos estos individuos.

La hospitalización domiciliaria es un modelo asistencial que surge como alternativa a la hospitalización convencional y proporciona al paciente los cuidados y tratamientos cuya complejidad, intensidad y duración podría ser comparables tanto en cantidad como calidad a los que recibiría en el hospital. Por lo que un paciente con un proceso agudo o con una reagudización de una enfermedad crónica, puede recibir la valoración médica y de enfermería, en su propio domicilio, con el objetivo de favorecer su recuperación en un entorno familiar, en una intensidad, frecuencia y calidad asistencial comparables a las que se le proporcionarían en el ámbito hospitalario (25-30). Otra gran parte de los pacientes que son atendidos en este tipo de unidades, son paciente de perfil oncológicos- paliativos, cuyo objetivo primordial es el confort del paciente y de su familia. Por tanto, nos encontramos con dos grupos de enfermos cuyos objetivos principales serán favorecer el bienestar, la intimidad, comodidad del paciente y promover el autocuidado en un entorno familiar. De esta forma, se mejora la utilización de los recursos hospitalarios disponibles. Asimismo, se hace más humana la relación médico-paciente. Diferentes publicaciones, han demostrado que un seguimiento clínico en domicilio disminuye ingresos y/o reingresos, los costes, mejora la calidad de vida y la satisfacción del paciente e incluso, de los cuidadores (25-33).

ECOGRAFÍA CLÍNICA Y HOSPITALIZACIÓN A DOMICILIO

Es frecuente que pacientes que están siendo atendidos por una Unidad de Hospitalización a Domicilio precisen la realización de una ecografía u otra prueba de imagen. Cuando esto ocurre, es habitual trasladar al paciente al centro hospitalario para que se pueda llevar a cabo, incluso, en muchas ocasiones, es un motivo de ingreso hospitalario. Normalmente, este traslado puede resultar incómodo y doloroso para el paciente y suele conllevar, además, los gastos del transporte sanitario y/o costes de traslado que asume el paciente.

Los ecógrafos portátiles y fáciles de usar pueden utilizarse en el ámbito del domicilio del paciente y podrían ser una solución a los problemas anteriormente

mencionados. La posibilidad de llevar la ecografía clínica al propio domicilio del paciente, podría tener ciertas ventajas para el paciente y su familia y éstas se centran principalmente en la mejora de la calidad de vida. Dentro del propio domicilio el paciente dispone de mayor intimidad y comodidad, permitiéndoles disfrutar de la compañía de sus familiares. Evita los molestos desplazamientos de los familiares, anteriormente mencionado, al hospital, con el consiguiente ahorro económico y de tiempo, liberándolos de las noches de cuidado. También contribuye a mejorar y humanizar la relación personal entre el profesional de la salud y el paciente. Facilita la comunicación entre el equipo de hospitalización, los pacientes y sus familiares, integrándolos en el proceso curativo, promoviendo actividades de educación sanitaria y proporcionando conocimientos sobre la enfermedad y su tratamiento. Otra ventaja que presentaría la ecografía clínica está relacionada con la institución hospitalaria, ya que evitaría los ingresos hospitalarios o los traslados ambulatorios, disminuyendo de esta manera la presión asistencial y consiguiendo liberar camas que pueden ser utilizadas por otros pacientes. También se evitarían las complicaciones ocasionadas por las infecciones nosocomiales, se disminuirían los episodios de confusión mental y/o depresión en las personas ancianas y se aliviaría la ansiedad que el hospital genera a los pacientes.

Por tanto, consideramos que estamos ante una herramienta tecnológica novedosa y en auge en las diferentes áreas médicas que permite al clínico obtener una información inmediata y en tiempo real para la monitorización, diagnóstico, así como para la realización de procedimientos guiados de forma segura, barata e inocua. La aplicación de la ecografía clínica en este perfil de enfermos que están siendo evaluados en domicilio, podría aportar grandes beneficios clínicos, personales, familiares y económicos. Por ello, hemos querido realizar una revisión en la literatura acerca de la evidencia y la experiencia que hay sobre el uso de la ecografía en este tipo de unidades.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración de este trabajo se realizó una revisión exhaustiva de la literatura publicada en las bases de datos científicas de PubMed, Medline, Embase, Google Académico y Cochrane en los últimos años con el fin de aportar una puesta al día sobre la utilidad de la ecografía clínica en el ámbito domiciliario. Para ello, se seleccionaron los artículos relacionados con la ecografía clínica y aquellos relacionados con el ámbito domiciliario.

RESULTADOS

Hemos encontrado 12 trabajos que han analizado la ecografía en el ámbito domiciliario. Los artículos de esta revisión la hemos clasificado en 4 secciones según las situaciones estudiadas: canalización de vía periféricas, el manejo de la ascitis, la incontinencia urinaria, la dificultad respiratoria y la desnutrición (tabla 1). El tema con más publicaciones, ha sido la incontinencia urinaria con 6 artículos. No hay ningún trabajo que haya examinado de forma global el uso de este dispositivo en este tipo de pacientes.

Canalización de vías periféricas y centrales

Un estudio observacional prospectivo publicado en 2015 y llevado a cabo en Italia evaluó la calidad de vida sentida, el estrés y el dolor percibido por los pacientes durante la colocación de un catéter PICC o de línea media, apoyado con la ecografía, tanto en el hospital como en el domicilio. El periodo de reclutamiento fue entre mayo de 2012 y julio de 2013. Los investigadores incluyeron a 48 pacientes que se encontraban en seguimiento por un servicio de Cuidados Paliativos de una única región de este país, compuesto por una Unidad de Hospitalización a Domicilio y dos hospitales. A estos pacientes se les canalizó un PICC o un catéter de línea media guiado por ecografía y se le midió a través de una escala la calidad de vida percibida un día antes del procedimiento (*Cáncer-Core 15-Palliative scale*) y a la semana siguiente. Asimismo, se les preguntó sobre el estrés y el dolor percibido. Pues bien,

el nivel de estrés durante el procedimiento fue nulo o muy bajo en el 95,8% de los pacientes y estuvo completamente ausente después de una semana de la realización de la técnica. El dolor durante la inserción fue nulo o muy poco en el 93,8% de los pacientes y prácticamente ningún paciente manifestó dolor una semana después. La calidad de vida mejoró significativamente después de una semana para ciertos parámetros específicos. Igualmente, se demostró menos efectos secundarios. Los autores de este trabajo concluyen que la canalización de estas vías con ecografía demostró disminuir el dolor y la ansiedad percibida, así como un impacto favorable en la calidad de vida de estos pacientes (34).

Realización de procedimientos invasivos.

En 2010, se publicó uno de los primeros trabajos acerca de la utilidad y el beneficio de la ecografía en domicilio, concretamente fue destinada a la valoración de ascitis en pacientes de perfil paliativo. Concretamente, se describe a dos pacientes, una chica joven de 26 años y una mujer senil de 84 años, ambos con neoplasias avanzadas que estaban siendo valorados en domicilio por un equipo de médicos y enfermeros de un equipo de cuidados paliativos (35) (Figura 1).

Laders A. et al (36) publicó un trabajo en 2014 llevado a cabo en un centro de Cuidados Paliativos en Nueva Zelanda. Evaluaba la utilidad de la ecografía en el seguimiento y en el tratamiento de los pacientes con ascitis. Para ello, los investigadores diseñaron un estudio observacional. El objetivo consistió en analizar el uso clínico de la ecografía portátil en el manejo de las ascitis en un servicio ambulatorio de cuidados paliativos, valorando sobre todo la indicación de paracentesis evacuadora. En este trabajo se registraron 41 ecografías realizadas en 32 pacientes durante un año de estudio (octubre 2010 – octubre 2011). Más de la mitad de estos estudios se llevaron a cabo en el domicilio del paciente. La ascitis se identificó en 19 evaluaciones y el drenaje se realizó en 17 individuos. Este estudio demostró que la aplicación de la ecografía clínica en el manejo de pacientes con ascitis en un servicio ambulatorio de Cuidados Paliativos, obtuvo unos resultados

satisfactorios permitiendo reducir los costes para los pacientes y para el sistema sanitario. Los investigadores de este estudio no registraron complicaciones mayores.

Incontinencia Urinaria

Encontramos seis trabajos que evalúan la eficacia y la viabilidad de la ecografía clínica en el diagnóstico y tratamiento de la incontinencia urinaria. En esta revisión, mencionáramos sólo a tres de ellos. Estos tres artículos se llevaron a cabo en residencia de ancianos, ámbito que podría simular a un entorno domiciliario.

Un estudio basado en la comunidad por *Ouslander et al.* (37) evaluaron la utilidad clínica de la ecografía de vejiga portátil en 201 personas con incontinencia urinaria que residen en residencias de ancianos, concretamente participaron 7 residencias diferentes. Para ello, se diseñó un ensayo clínico. Las mediciones de volumen urinario residual (VUR) se obtuvieron utilizando dos modelos de ecografía de vejiga portátil diferentes, BVI 2000 (n = 140) o BVI 2500 (n = 61), durante un período de 3 años por 3 profesionales capacitados en la ecografía, y luego, se compararon con el estándar de oro, el sondaje de la vejiga. La precisión de la ecografía de vejiga portátil se determinó comparando los volúmenes obtenidos mediante el sondaje y mediante la ecografía de vejiga.

El ecógrafo demostró una excelente prueba-reevaluación (rango $r^2 = 0,97$ a $0,98$) y fiabilidad entre evaluadores (rango $r^2 = 0,92$ a $0,94$). Para VUR bajo (n = 118), el dispositivo fue altamente sensible ($r^2 = 0,90$ para VUR <50 ml y $r^2 = 0,95$ para VUR <100 ml) y moderadamente específico ($r^2 = 0,71$ para VUR <50 ml y $r^2 = 0,63$ para VUR <100 ml). Para VUR alto, o volúmenes de más de 200 ml (n = 26), el ultrasonido tuvo una sensibilidad de 0,69 y una especificidad de 0,99. Por lo tanto, el ecógrafo de vejiga portátil fue altamente sensible y moderadamente específico para volúmenes bajos de VUR y fue moderadamente específico y altamente específico para volúmenes altos de VUR (más de 200 ml) (tabla 2). Debido a la baja sensibilidad de la ecografía de vejiga portátil (0,69) en VUR alto, es posible que se

necesiten mediciones repetidas en algunas personas para confirmar o excluir VUR alto. Los investigadores concluyeron que el dispositivo de ecografía de vejiga portátil puede ser útil para medir a largo plazo el VUR. Además, el dispositivo ecográfico fue fiable, razonablemente preciso y cómodo para evaluar el volumen residual vesical en una muestra representativa de residentes con incontinencia urinaria.

El segundo de ellos, se trata de un estudio realizado en otra residencia de ancianos en Japón. Evaluaban la utilidad de la ecografía portátil en el manejo terapéutico de la incontinencia. Para ello, los investigadores diseñaron un cuasiexperimental antes- después. Aquellos residentes que manifestaban clínica de incontinencia urinaria fueron propuestos para la inclusión del estudio. En este trabajo se midieron el volumen urinario de vaciado y el volumen urinario residual durante una semana. Posteriormente, los participantes se sometieron a un control regular del volumen urinario vesical con un dispositivo de ecografía y se les pidió que vaciaran la vejiga en un inodoro hasta alcanzar el volumen urinario óptimo. Este vaciado asistido fue llevado a cabo durante 12 semanas. El resultado primario para la eficacia de esta herramienta, fue el cambio en el coste de los pañales antes y después de la ecografía. La viabilidad se evaluó por el cambio en las actividades de la vida diaria de los residentes y las medidas de calidades de vida de los trabajadores de la residencia. Finalmente, un total de 77 residentes completaron la intervención de vaciado estimulado asistido por ecografía durante el periodo mencionado. Se observó que el coste de los pañales disminuyó en 40 participantes (51.9%), y el coste general disminuyó en 11.8% desde el valor de referencia ($P = 0.006$). La actividad de la vida diaria no cambió significativamente. La calidad de vida de los cuidadores mejoró significativamente en las escalas de rol emocional ($P = 0.020$) y salud mental ($P = 0.007$). Por lo que los autores concluyen que el manejo terapéutico de la incontinencia urinaria con ecografía portátil en los individuos de residencias de ancianos, parece reducir el coste en pañales y mejorar parcialmente la calidad de vida de los trabajadores (37).

El último, muy similar al previo, se trata de un ensayo clínico de *Suzuki et al.* (38), ese ha sido publicado recientemente, enero 2019. Este trabajo también se efectuó en otra residencia de ancianos, concretamente participaron 13 residencias de Japón. La intervención consistía en comparar si el manejo de la incontinencia urinaria con la ecografía era mejor que la valoración habitual estándar. Esta intervención consistió en la monitorización regular del volumen miccional y al vaciarse se les pedían que lo hiciera hasta cuando el volumen llegara cerca de la capacidad de la vejiga optimizada individualmente. Se registró frecuencia, volumen de la micción y escapes al inicio del estudio y después de la intervención. En el grupo de ecografía se incluyeron a 7 individuos y 6 sujetos en el grupo de valoración estándar, la asignación fue al azar. Se siguieron durante 8 semanas. La disminución de los escapes de orina de más 25% fue del 51% en el grupo de ecografía y 26% en el grupo de valoración estándar. Por lo que el estudio sugiere que la valoración ecográfica redujo significativamente la pérdida de orina en ancianos con incontinencias urinarias que viven en residencias.

Desnutrición

Destacamos un proyecto piloto realizado en un Hospital de Málaga, España, Este trabajo evalúa los parámetros del grosor muscular de las extremidades inferiores medido por ecografía y lo comparaba con el estado nutricional de los individuos. Igualmente, este trabajo se llevó a cabo una residencia de personas mayores de la ciudad mencionada. Para ello, se realizó un estudio observacional transversal en el que participaron 19 adultos mayores que estaban siendo evaluados por un equipo de Atención Domiciliaria. Se recogieron datos sobre los parámetros de los músculos de los miembros inferiores llevados a cabo con la ecografía, datos antropométricos, función física (medida por la velocidad de la marcha y el rendimiento físico a corto plazo), la fuerza (fuerza de los extensores del puño de la mano y la rodilla) y el estado nutricional a través de la forma corta de *Mini Nutritional Assessment* (MNA-SF). Se concluyó que el grosor muscular evaluado

por ecografía predice de forma independiente el estado nutricional de los pacientes geriátricos (40).

Valoración Disnea

Este trabajo descriptivo tuvo como objetivo evaluar la ecografía en pacientes con diagnóstico de patología pulmonar intersticial que estaban siendo valorados en domicilio por esta entidad. Se incluyeron a 18 individuos con esta afectación. Los autores describen que estos pacientes tienen numerosas líneas B y, característicamente, son gruesas y de mayor hiperecogenicidad. Aunque el número de pacientes fue limitado, los autores de este artículo consideran que la ecografía podría ser efectiva para la valoración de patología intersticial pulmonar en el ámbito de la atención domiciliaria (41)

Ante la escasa bibliografía encontrada que haya evaluado la ecografía en el ámbito domiciliario, hemos querido ampliar nuestra revisión a otras áreas que podría ser equivalente, como es el uso de la ecografía en países en vías de desarrollos o países en conflictos bélicos.

Henwood et al. (42) realizaron un estudio con el fin de evaluar la influencia de la ecografía portátil en la toma de decisiones clínicas en varios distritos hospitalarios de Ruanda. Este estudio observacional prospectivo se basó en la implantación de un programa de formación en ecografía durante 10 días para 15 profesionales sanitarios con ejercicio profesional en varios distritos hospitalarios este país. Posteriormente se realizó un seguimiento durante 6 meses incluyendo la realización de exámenes periódicos para evaluar el nivel de aprendizaje. El estudio valoró el impacto clínico derivado de la realización de la ecografía portátil. Se observaron cambios en el manejo clínico en aspectos como la administración de medicamentos (42,4%), la necesidad de ingreso hospitalario (30%), el traslado a un nivel superior de atención (28,1%) o la realización de procedimientos (23,3%). Hubo otras repercusiones que incluyeron modificaciones en procesos vinculados como la reevaluación del paciente

(20,3%), la derivación a consultas externas (15%), cirugías (13%) o la administración de fluidos por vía intravenosa (6,5%). El impacto económico y los resultados clínicos en relación a mortalidad y/o morbilidad no se evaluaron en este trabajo.

Quisiéramos mencionar una revisión bibliográfica publicada recientemente por *Becker et al*, (43) sobre el impacto en el manejo del paciente con el uso de ecógrafos portátil “de mano” en países de bajos y medianos ingresos. Fueron seleccionados 36 manuscritos, 27 estudios fueron artículos de investigación originales y 9 fueron trabajos de casos clínicos. La mayoría de las aplicaciones se centran en problemas abdominales y obstétricos, aunque también se describen trabajos donde se ha aplicado la ecocardiografía o la ecografía de pulmón. La mayoría de los estudios describen el diagnóstico exitoso gracias al uso de este dispositivo y otros narran el gran apoyo de esta herramienta en el manejo de situaciones difíciles. La ecografía portátil puede tener un impacto en el manejo clínico en hasta el 70% de todos los casos, aunque es cierto que dentro de esta revisión no había ningún ensayo controlado aleatorio. Concluyen el ecógrafo “de mano” podría ser usado con éxito para clasificar, diagnosticar y tratar a pacientes con una variedad de problemas en países con recursos económicos bajos y medios. Sin embargo, consideran que la calidad de la evidencia actual es baja ante la ausencia de grandes ensayos clínicos.

DISCUSIÓN

La bibliografía acerca de la utilidad de la ecografía clínica en el ámbito de la atención domiciliaria, es limitada. Son escasos los artículos publicados que hayan explorado la utilidad de la ecografía domiciliaria para mejorar la toma de decisiones clínicas en este tipo de práctica (34-36). Los pocos artículos que hemos podido obtener en esta revisión, consideramos que son estudios con una calidad insuficiente, ya que, contienen escasos pacientes, habitualmente, ha participado un único centro y, además, la mayoría han sido publicados en revistas poco conocidas sin factor de impacto (34-41). Los trabajos publicados están relacionados,

fundamentalmente, con el área de cuidados paliativos (34,36), así como residencias de ancianos, que podría ser un entorno muy similar al domicilio (37-40). Las situaciones que han sido analizadas son la canalización de vía periféricas, el manejo de la ascitis, la incontinencia urinaria, la dificultad respiratoria y la desnutrición.

Respecto a la canalización de vía periférica por ecografía, se trata de una técnica fácil de aprender y, esta, ha sido evaluado en diferentes estudios, fundamentalmente, llevados a cabo en medios hospitalarios (47-49). Se ha demostrado que el acceso venoso periférico guiado por ecografía es superior al enfoque tradicional de palpación para lograr una canalización exitosa. Diferentes estudios han informado que su tasa de éxito se encuentra entre el 94% y el 97% (50,51), con la consiguiente disminución de catéter centrales (54). Más allá de la mejora en términos de eficacia que ha supuesto la incorporación de la ecografía, esta tecnología disminuye las complicaciones asociadas al procedimiento de implantación (hematomas, flebitis, infecciones...), igualmente mejora la seguridad y satisfacción de los pacientes (50,52). En algunos trabajos, se evidencia que reduce el número de punciones percutáneas y disminuye el tiempo total del procedimiento en comparación con el método convencional (52,53). Actualmente, su uso está centrado a la canalización de vías periféricas en casos difíciles, como sucede en pacientes obesos, enfermedad renal crónica.... No obstante, consideramos que esta técnica podría ser extrapolada al ámbito de domicilio, por ejemplo, en pacientes que necesiten de una nutrición parenteral u otros tratamientos intravenosos domiciliarios. De esta forma, se evitaría traslados al hospital y mejoraría la satisfacción de los pacientes. En la presente revisión, sólo hemos encontrado un trabajo que haya analizado esta situación (34), asimismo, la calidad del estudio fue deficiente, ya que, se trataba de un estudio observacional, donde sólo se incluyeron a 48 individuos.

Varios trabajos han analizado impacto del uso de la ecografía portátil en el manejo de la incontinencia urinaria, sobre todo, en población anciana institucionalizada (36-38). Concretamente, encontramos 6. La mayoría de los estudios encontrados describen la utilidad de esta herramienta en el manejo, tanto

diagnóstico como terapéutico, de esta patología (55,56). En varios estudios publicados, se refleja los resultados en salud negativos evitados, tras la implementación de una ecografía portátil de vejiga en el manejo de la incontinencia urinaria, los sondajes urinarios se redujeron entre un 20% y un 47%, y las infecciones urinarias disminuyeron entre un 38% y un 50%, (57,58). Incluso hay trabajos realizados en población con vejiga neurógena con uno resultados favorables (59). La mayoría de estos trabajos han sido llevados a cabo en residencias ancianos, consideramos que se trata de un medio muy similar al que podría trabajar un equipo de hospitalización a domicilio, médicos de atención primaria o servicios de emergencias que acuden a las casas de los pacientes.

Respecto a las técnicas, hay diversos estudios que describen las paracentesis efectuadas en domicilio (60-61), pero sólo dos artículos se llevaron a cabo con el apoyo de la ecografía (35,36). La paracentesis domiciliaria es una técnica relativamente sencilla y segura, no obstante, no está exenta de riesgos. Habitualmente, cuando este procedimiento se efectúa en el hogar del paciente, se aplica en el ámbito de los cuidados paliativos, donde se ha demostrado que mejora de forma considerable el bienestar del paciente y la gratitud, al evitarle los continuos traslados al hospital para realizar dicha técnica de forma periódica. *Berchit et al* (37), describe diferentes casos de pacientes con neoplasias terminales en el que se realizó paracentesis evacuadora domiciliaria, este trabajo muestra unos resultados favorables acerca esta técnica. Consideramos que la paracentesis guiada por ecografía en la casa de los pacientes, raramente, está siendo utilizada, pero que podría tener importantes beneficios para el paciente y para los sistemas sanitarios. En primer lugar, confirma la presencia de ascitis, ya que los pacientes con enfermedades oncológicas, una distensión abdominal podría estar en relación con organomegalias, masas abdominales u dilatación de asas intestinales. En segundo lugar, descarta que el líquido esté tabicado, situación que ocurre, en ocasiones, en la ascitis de larga evolución. Por otra parte, con el apoyo de esta técnica, se puede marcar el punto de punción más adecuado para la realización de este procedimiento. Por último, disminuye la incidencia de complicaciones, mejora la satisfacción del paciente y reduce costes sanitarios.

En cuanto a la toracocentesis, no hemos encontrado ningún trabajo sobre la realización de esta técnica apoyado con la ecografía en domicilio.

En relación a la desnutrición, el estudio publicado por *Mateos et al* (40), es el primero en evaluar la asociación entre el grosor de los músculos de las extremidades inferiores y el estado nutricional a través del *Mini Nutritional Assessment* (MNA-SF). La ecografía es un método que se ha utilizado para evaluar la masa muscular (64), y que diferencia de otros métodos, es una herramienta de bajo coste, inocua, puede evaluar músculos específicos, es una técnica válida y confiable. Al igual que ocurrió en los estudios en la incontinencia urinaria, este trabajo se efectuó en residencias ancianos, como hemos comentados, consideramos que se trata de un medio muy similar al que podría trabajar un equipo de hospitalización a domicilio o médicos de atención primaria que acuden a los hogares de los pacientes.

Igualmente, existen pocos estudios sobre el impacto de la ecografía portátil en lugares de bajos recursos. Estudios que evaluado esta intervención, como los trabajos publicados por *Lamorte et al.* (62) en Sierra Leona o *Kolbe et al.* (63) en Nicaragua, sugieren que la ecografía portátil puede convertirse en un instrumento muy útil en zonas de escasos recursos o difícil acceso a partir de una formación y/o validación externa.

En esta revisión, los escasos artículos que hemos encontrado acerca del uso de la ecografía en domicilio, se han centrado fundamentalmente en pacientes con enfermedades oncológicas en situación paliativa o en pacientes seniles institucionalizados. No obstante, consideramos que existen dos perfiles de pacientes que podría beneficiarse del uso de esta técnica en el ámbito del domicilio. Una de estas situaciones, son los pacientes crónicos con enfermedad médicas avanzadas, y una de las patologías paradigmática de esta enfermedad crónica, es la insuficiencia cardiaca. Este tipo de pacientes, no dejan de ser un perfil paliativo, aunque con una enfermedad no oncológica, cuyos objetivos primordiales serán el bienestar, la intimidad, comodidad del paciente y promover el autocuidado en un entorno familiar. En esta patología, la ecografía clínica ha demostrado su beneficio en el ámbito

hospitalario, pero a día de hoy, no se ha descrito la utilidad de esta técnica aplicada en el hogar. Consideramos que esta herramienta podría tener un alto valor para las unidades de hospitalización a domicilio o equipo de atención primaria que valoren a este tipo de pacientes en domicilio. De esta forma, se mejorará la utilización de los recursos hospitalarios disponibles.

En cuanto a esta patología, la ecografía clínica ha tenido un desarrollo muy importante en los últimos años, tanto a nivel diagnóstico como terapéutico, aunque como hemos comentado la casi totalidad de la bibliografía se ha enfocado en un medio hospitalario (servicios de urgencias, hospitalizaciones o consultas). En los últimos años, algunos documentos de consenso ya recomiendan realizar una ecografía clínica en las primeras horas de descompensación de una insuficiencia cardíaca (10-20). Diversos estudios han demostrado la utilidad de esta herramienta para la valoración de la volemia, grado de congestión y el pronóstico (64-67). Por ejemplo, *Gargani et al* (68). y *Coiro et al* (69). evaluaron el valor pronóstico de las líneas B (artefacto de reverberación que produce líneas verticales hiperecoicas en forma de “colas de cometa”) como marcador de congestión pulmonar en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica. Otro trabajo, *Saha NM et al* (70) han publicado los resultados de un estudio que tuvo como objetivo conocer la utilidad del empleo de un ecógrafo de bolsillo (Vscan) en el manejo terapéutico de la congestión en insuficiencia cardíaca, basándose en el diámetro y colapsabilidad de la vena cava inferior. *Spevack et al* (70) analizó la capacidad pronóstica de la ecografía a pie de cama (*point-of-care ultrasound: POCUS*) para monitorizar la respuesta al tratamiento en la insuficiencia cardíaca, demostró que aportar más objetividad a las herramientas diagnósticas “tradicionales” (exploración física, la radiografía de tórax y el uso de marcadores bioquímicos) y obtener un *feedback* de la eficacia del tratamiento agudo en la disminución de la congestión mediante esta técnica. En este sentido, algunos autores han demostrado que la administración de diurético disminuye el número de líneas B detectadas por ecografía pulmonar cuando estas son debidas a insuficiencia cardíaca. Por tanto, pacientes con la detección precoz de líneas B y presencia de cava dilatada (>21 mm) permiten identificar patrones de congestión y pueden ser útiles en la toma de decisiones de tipo de paciente en domicilio.

El otro perfil de pacientes, son los individuos valorados por los servicios de emergencias en áreas extrahospitalarias, como pudiera ser el domicilio. La ecografía clínica podría ser una herramienta útil, ya que nos permitiría obtener imágenes en tiempo real y, por tanto, datos más objetivo, a la valoración inicial de estos pacientes. De esta forma, permite discernir con mayor exactitud entre los pacientes con patologías graves y de las banales. Aunque existe numerosos trabajos sobre la ecografía clínica en los servicios de emergencias, nuevamente este se centra en un entorno hospitalario (71). Las indicaciones más útiles serían: los politraumatismos con el objetivo de detección de líquido libre intraabdominal o neumotórax; dificultad respiratoria, valorando el diagnóstico de neumonía, trombosis venosa profunda o insuficiencia cardiaca; o situaciones de inestabilidad hemodinámica donde la ecografía podría ayudar a descartar una sepsis, un shock cardiogénico o una situación hipovolémica.

En el caso de la sepsis, la ecografía podría ser una herramienta para establecer un diagnóstico rápido y certero en domicilio. Asimismo, ayuda en la búsqueda del foco responsable desde los primeros minutos de la valoración. A pesar de que se trata de una patología con una alta mortalidad, donde intervenciones tempranas como iniciar antibioterapia empírica en las primeras 3 horas han mostrado ser beneficiosas (72), la utilización de la ecografía clínica podría tener un impacto positivo en este tipo de sujetos. *Cortellaro et al* (73) realizaron un estudio prospectivo para evaluar la certeza diagnóstica de la ecografía clínica añadida a la evaluación clínica habitual (historia clínica y examen físico) en la identificación del foco de infección en pacientes con sepsis comparada con la evaluación habitual en ámbito hospitalario. Añadida a la valoración habitual, la ecografía clínica mejoró un 22.5% la certeza diagnóstica global (75% vs. 52.5%, $p < 0.001$). De especial relevancia es el hecho de que establecer el diagnóstico en 71,3% de los casos mediante las pruebas diagnósticas complementarias habituales requirió 6 horas, comparado con los 10 minutos que tomó realizar la ecografía clínica. Incluso, tras la ecografía clínica, incluso hubo un cambio terapéutico en 24% de los pacientes, aunque no se evaluó el potencial impacto de dicha intervención.

Los pacientes que reciben atención médica domiciliaria podrían presentar formas clínicamente diversas de insuficiencia respiratoria, por lo que, a veces, puede ser difícil establecer un diagnóstico definitivo con la historia clínica y la anamnesis. Asimismo, se trata de una de las demandas más frecuente por parte de los servicios de emergencias y diferenciar sus causas entre cardíacas y no cardíacas, es uno de los problemas clínicos comunes (74). Por consiguiente, consideramos que la ecografía podría tener un papel relevante en la valoración inicial de estos pacientes en el ámbito domiciliario. En la gran mayoría de las ocasiones, se precisa de una radiografía o, incluso, de un TC de tórax, para aclarar el cuadro de dificultad respiratoria, pero para ello, se requiere que el paciente sea transportado al hospital. Sin embargo, con el uso generalizado de dispositivos de ecógrafos portátiles, podríamos realizar un diagnóstico ecográfico inmediato en el entorno domiciliario. Esta herramienta podría permitir visualizar un patrón de una neumonía, insuficiencia cardíaca o un derrame pleural. Varios estudios en unidades de urgencias, en ámbito hospitalario, han demostrado el beneficio de la ecografía en este tipo de pacientes. Se demuestra que esta herramienta diagnostica las causas de dificultad respiratoria con una sensibilidad del 93,6%, una especificidad del 84%, un valor predictivo positivo del 87,9% y un valor predictivo negativo del 91,3% (74-75).

En cuanto al politraumatismo, la ecografía está siendo aplicado por médicos que trabajan en los servicios de urgencias hospitalarios, aunque es conocido que esta aplicación se remonta a 1988 (76), y específicamente en el trauma abdominal. El e-FAST o *Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma* (FAST extendido) (77), amplía la búsqueda pulmón en el cribado de neumotórax masivo, dada su habitual coexistencia en este tipo de traumas, constituye, hoy en día, un protocolo básico de manejo en los servicios de urgencias. Ha demostrado una sensibilidad mayor que el lavado peritoneal para detectar líquido intraperitoneal (78). Realizada en el servicio de urgencias, adelanta la cirugía inmediata en el hemoperitoneo grave en 20 minutos frente a la realizada por radiólogos (donde, con frecuencia, puede no estar disponible de forma presencial durante las 24h del día, disminuyendo de manera importante la morbimortalidad. La rapidez del diagnóstico (un médico experimentado tarda entre 3 y 5 min en realizarlo) en estos pacientes es

fundamental, porque si hay un sangrado intraabdominal la probabilidad de muerte asciende, aproximadamente, en un 1% cada 3 min que se demora la intervención (79). Se ha estimado la eficacia diagnóstica de la ecografía para la detección de líquido libre, ofreciendo una sensibilidad del 92,8%, una especificidad del 80%, un VPP del 92,8% y un VPN del 80% (78). Por todo ello, el inicio del uso de la ecografía en lugar del accidente o en el traslado al hospital, podría demostrar un impacto positivo en el manejo de este tipo de pacientes.

Esta revisión bibliografía acerca de la ecografía en ámbito domiciliario, tiene varias limitaciones aplicadas a los estudios. En primer lugar, no hubo grandes ensayos clínicos. La mayoría de los estudios no incluyeron detalles de los protocolos de entrenamiento relacionados con la interpretación de la ecografía y algunos trabajos no mencionaron el entrenamiento del personal que llevó a cabo las ecografías. Además, la mayoría de los estudios proporcionaron conclusiones con respecto a la utilidad y efectividad de la ecografía de portátil sin establecer previamente las definiciones de los niveles apropiados de utilidad clínica (por ejemplo, sensibilidad y especificidad) o las reducciones de resultados de salud negativos.

La ecografía clínica se trata de una herramienta que ha resultado especialmente útil en el proceso de diagnóstico diferencial, confirmando o descartando alteraciones que permitan avanzar en el algoritmo diagnóstico, e incluso, a nivel terapéutico. Permite una mayor rapidez y fiabilidad en el diagnóstico, mayor seguridad para el paciente durante la realización de procedimientos y una sensación de calidad de atención percibida por parte de los pacientes. Actualmente, las indicaciones de la ecografía clínica se centran en situaciones hospitalarias, no obstante, consideramos que estas indicaciones podrías ser extrapolable al medio extrahospitalario. Para ello, se necesita más estudio que respalden esta actividad.

CONCLUSIONES

La ecografía clínica podría tener un gran impacto en el manejo de diversas patologías y situaciones en el hogar del paciente, aunque tras esta revisión, consideramos que se necesita más estudios acerca de esta técnica en ámbito domiciliario para respaldar la utilización de esta herramienta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Torres Macho J, Garcia de Casasola G. Ecocardiografía clínica en Medicina Interna. *Med Clin (Barc)*. 2012; 138:567-9.
2. Evangelista A, Galuppo V, Méndez J, Evangelista L, Arpal L, Rubio C et al. Hand-held cardiac ultrasound screening performed by family doctors with remote expert support interpretation. *Heart*. 2016; 102(5):376-82.
3. Evangelista L, Juncadella E, Copetti S, Pareja A, Torradabella J, Evangelista A. Diagnostic usefulness of pocket echography performed in hypertensive patients by a general practitioner. *Med Clin (Barc)*. 2013;141(1):1-7.
4. Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med*. 2011; 364:749-57.
5. Kimura BJ, Shaw DJ, Amundson SA, Phan JN, Blanchard DG, DeMaria AN. Cardiac limited ultrasound examination techniques to augment the bedside cardiac physical examination. *J Ultrasound Med*. 2015; 34:1683---90.
6. Kimura BJ, Demaria AN. Empowering physical examination: The «laying on» of ultrasound. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2008; 1:602-604.
7. López-Palmero S , Bolivar-Herrera N, López-Lloret G , Merchán-Ortega G, Macacela-Quiñones JJ , López-Martínez G et al. Diagnostic utility of handheld ultrasonography as an extension of the physical examination of patients with heart failure. *Rev Clin Esp*. 2015; 215 (4): 204-10.
8. Nazerian P, Vanni S, Volpicelli G, Gigli C, Zanobetti M, Bartolucci M, Ciavattone A, Lamorte A, Veltri A, Fabbri A, Grifoni S. Accuracy of point-

-
- ofcare multiorgan ultrasonography for the diagnosis of pulmonary embolism. *Chest*. 2014; 145:950-957.
9. Ghane MR, Gharib M, Ebrahimi A, Saeedi M, Akbari-Kamrani M, Rezaee M, Rasouli H. Accuracy of early rapid ultrasound in shock (RUSH) examination performed by emergency physician for diagnosis of shock etiology in critically ill patients. *J Emerg Trauma Shock*. 2015; 8:5-10.
 10. Brinjikji W, Rabinstein AA, Lanzino G, Murad MH, Williamson EE, DeMarco JK, et al. Ultrasound Characteristics of Symptomatic Carotid Plaques: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cerebrovascular Diseases*. 2015;40(3-4):165-74.
 11. Laursen CB, Sloth E, Lassen AT, Christensen Rd, Lambrechtsen J, Madsen PH, Henriksen DP, Davidsen JR, Rasmussen F. Point-of-care ultrasonography in patients admitted with respiratory symptoms: a single-blind, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med* 2014; 2, 638-646.
 12. Troianos CA, Hartman GS, Glas KE, Skubas NJ, Eberhardt RT, Walker JD, et al. Special articles: Guidelines for performing ultrasound guided vascular cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *Anesth Analg*. 2012; 114:46-72.
 13. Weiner MM, Geldard P, Mittnacht AJ. Ultrasound-guided vascular access: A comprehensive review. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2013; 27:345-360.
 14. Wu SY, Ling Q, Cao LH, Wang J, Xu MX, Zeng WA. Real-time two-dimensional ultrasound guidance for central venous cannulation: A meta-analysis. *Anesthesiology*. 2013; 118:361-375.
 15. Miles G, Salcedo A, Spear D. Implementation of a successful registered nurse peripheral ultrasound-guided intravenous catheter program in an emergency department. *J Emerg Nurs*. 2012; 38:353-356.
 16. Barnes TW, Morgenthaler TI, Olson EJ, Hesley GK, Decker PA, Ryu JH. Sonographically guided thoracentesis and rate of pneumothorax. *J Clin Ultrasound*. 2005; 33:442-446.

17. Gordon CE, Feller-Kopman D, Balk EM, Smetana GW. Pneumothorax following thoracentesis: A systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2010; 170:332-339.
18. Keil Rios D, Terrazas Solis H, González Garay A, Sanchez Ávila JF, García Juárez I. Pocket ultrasound device as a complement to physical examination for ascites evaluation and guided paracentesis. *Intern Emerg Med.* 2016 ;11(3):461-6.
19. J. Torres Macho, F.J. García Sánchez, P. Garmilla Ezquerra, L. Beltrán Romero, J. Canora Lebrato, J.M. Casas Rojo, P. Arribas Arribas, S. López Palmero, S. Pintos Martínez, J.M. Cepeda Rodrigo, D. Luordo, M. Beltrán López, M. Méndez Bailón, E. Rodilla Sala, L. Manzano Espinosa, A. Zapatero Gaviria, G. García de Casasola. Documento de posicionamiento sobre la incorporación de la ecografía clínica en los servicios de Medicina Interna. *Rev Clin Esp.* 2018;218(4):192 - 198
20. Via G, Hussain A, Wells M, Reardon R, ElBarbary M, Noble VE, Tsung JW, Neskovic AN, Price S, Oren-Grinberg A, Liteplo A, Cordioli R, Naqvi N, Rola P, Poelaert J, Gulić TG, Sloth E, Labovitz A, Kimura B, Breikreutz R, Masani N, Bowra J, Talmor D, Guarracino F, Goudie A, Xiaoting W, Chawla R, Galderisi M, Blaivas M, Petrovic T, Storti E, Neri L, Melniker L; International Liaison. Committee on Focused Cardiac UltraSound (ILC-FoCUS); International Conference on Focused Cardiac UltraSound (IC-FoCUS). International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. *International Evidence-Based Recommendations for Focused Cardiac Ultrasound. J Am Soc Echocardiogr.* 2014 ;27(7).
21. Vogeli C, Shields AE, Lee TA, Gibson TB, Marder WD, Weiss KB, Blumenthal D. Multiple chronic conditions: prevalence, health consequences, and implications for quality, care management, and costs." *J Gen Intern Med.* 2007; 22: 391-5.
22. Ollero Baturone, M. Modelos de organización para la atención a pacientes crónicos complejos. Foro de debate. Escuela Andaluza de Salud Pública. Granada.2009.

-
- <http://si.easp.es/gestionclinica/wp-content/uploads/2009/10/Doc-2.-Modelos-de-organizacion-para-la-atencion-a-pacientes-cronicos-complejos-Ollero-Baturone-M..pdf>
23. Global status report on noncommunicable diseases 2014: World Health Organization. <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/>
 24. Notas de prensa. Instituto Nacional de Estadística (INE). Proyección de la Población de España 2014–2064. <http://www.ine.es/prensa/np870.pdf>
 25. Mendoza H, Martín MJ, García A, Arós F, Aizpuru F, Regalado De Los Cobos J et al. Hospital at home' care model as an effective alternative in the management of decompensated chronic heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2009; 11:1208-13.
 26. Tibaldi V, Isaia G, Scarafioti C, Gariglio F, Zanolchi M, Bo M et al. Hospital at home for elderly patients with acute decompensation of chronic heart failure: a prospective randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2009; 169:1569-75.
 27. Giordano A, Scalvini S, Zanelli E, Corrà U, Longobardi GL, Ricci VA et al. Multicenter randomised trial on home-based telemanagement to prevent hospital readmission of patients with chronic heart failure. *Int J Cardiol* 2009; 131:192-9.
 28. Mendoza Ruiz de Zuazu H, Gómez Rodríguez de Mendarozqueta M, Regalado de Los Cobos J, Altuna Basurto E, Marcaide Ruiz de Apodaca MA, Aizpuru Barandiarán F et al. Chronicv
 29. obstructive pulmonary disease in the setting of hospital at home. Study of 522 episodes. *Rev Clin Esp* 2007; 207:331-6.
 30. Díaz Lobato S, González Lorenzo F, Gómez Mendieta MA, Mayoralas Alises S, Martín Arechabala I, Villasante Fernández-Montes C. Evaluation of a home hospitalization program in patients with exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Bronconeumol.* 2005; 41:5-10.
 31. Frick KD, Burton LC, Clark R, Mader SI, Naughton WB, Burl JB et al. Substitutive Hospital at Home for older persons: effects on costs. *Am J Manag Care* 2009; 15:49-56.

-
32. Puig-Junoy J, Casas A, Font-Planells J, Escarrabill J, Hernández C, Alonso J et al. The impact of home hospitalization on healthcare costs of exacerbations in COPD patients. *Eur J Health Econ* 2007; 8:325-32.
 33. Doménech-Clar R, Nauffal-Manssur D, Compte-Torrero L, Rosales-Almazán MD, Martínez- Pérez E, Soriano-Melchor E. Adaptation and follow-up to noninvasive home mechanical ventilation: ambulatory versus hospital. *Respir Med* 2008; 102:1521-7.
 34. R. Bertolussi, P. Zottii, M. Conte, R. Marson, J. Polesel, A Colussi, D. Piazza, G. Tabaro, S. Spazzapan. Quality of Life, Pain Perception, and Distress Correlated to Ultrasound-Guided Peripherally Inserted Central Venous Catheters in Palliative Care Patients in a Home or Hospice Setting. *J Pain Symptom Manage* 2015; 50(1):118-23.
 35. Peter J. Mariani, Judith A. Setla. Palliative Ultrasound for Home Care Hospice Patients. *Acad Emerg Med*. 2010; 17 (3): 293-6.
 36. Landers A, Ryan B. The use of bedside ultrasound and community-based paracentesis in a palliative careservice. *J Prim Health Care*. 2014;6(2):148-51.
 37. Ouslander JG, Simmons S, Tuico E, Nigam JG, Fingold S, Bates Jensen, Shelle JF. Use of a portable ultrasound device to measure post-void residual volume among incontinent nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 1994;42(11):1189-92.
 38. Griebing TL. Ultrasound-Assisted Prompted Voiding for Management of Urinary Incontinence of Nursing Home Residents: Efficacy and Feasibility. *J Urol*. 2017;198(4):721-724.
 39. Susuki M, Miyazaki H, Kamei J, Yoshida M, Taniguchi T, Nishimura K, Igawa Y. Ultrasound-assisted prompted voiding care for managing urinary incontinence in nursing homes: A randomized clinical trial. *Neurourol Urodyn*. 2019 Feb;38(2):757-763
 40. Mateos Angulo A, Galán-Mercant A, Cuesta-Vargas I. Ultrasound Muscle Assessment and Nutritional Status in Institutionalized Older Adults: A Pilot Study. *Nutrients*. 2019; 11(6), 1247.

-
41. Yasukawa K, Hisajima K, Imai K, Soga Y. .Differential Diagnosis of Interstitial Pneumonia by Home Ultrasound Examination. *Gan To Kagaku Ryoho*. 2016 Dec;43
 42. Henwood PC et al. Point-of-Care Ultrasound Use, Accuracy, and Impact on Clinical Decision Making in Rwanda Hospitals. *Point-of-Care Ultrasound Use, Accuracy, and Impact on Clinical Decision Making in Rwanda Hospitals*. *J Ultrasound Med*. 2017; 36:1189-1194.
 43. Becker DM, Tafoya CA, Becker SL, Kruger GH, Tafoya MJ, Becker TK. The use of portable ultrasound devices in low- and middle-income countries: a systematic review of the literature. *Trop Med Int Health*. 2016 Mar;21(3):294-311
 44. Gargani L, Pang PS, Frassi F, et al. Persistent pulmonary congestion before discharge predicts rehospitalization in heart failure: a lung ultrasound study. *Cardiovascular Ultrasound* (2015) 13:40.
 45. Coiro S, Rossignol P, Ambrosio G, et al. Prognostic value of residual pulmonary congestion at discharge assessed by lung ultrasound imaging in heart failure. *Eur J Heart Fail*. (2015) *Eur J Heart Fail*. 2015 Nov;17(11):1172-81.
 46. Saha NM, MD, Barbat JJ, Fedson S, et al. Outpatient Use of Focused Cardiac Ultrasound to Assess the Inferior Vena Cava in Patients With Heart Failure. *Am J Cardiol* 2015; 116:1224-1228
 47. Rachel Spevack, Mohamed Al Shukairi, Dev Jayaraman, Jerrald Dankoff, Lawrence Rudskiand, Jed Lipes. Serial lung and IVC ultrasound in the assessment of congestive heart failure. *Crit Ultrasound J* (2017) 9:7.
 48. Lori A. Stolz, Uwe Stolz , Carol Howe , Isaac J. Farrell, Srikar Adhikari .Ultrasound-guided peripheral venous access: a meta-analysis and systematic review. *J Vasc Access* 2015; 16 (4): 321-326. Scoppettuolo et al .Ultrasound-guided “short” midline catheters for difficult venous access in the emergency department: a retrospective analysis. *International Journal of Emergency Medicine* (2016) 9:3

-
49. A Fabiani , L Dreas, G. Sanson. Ultrasound-guided deep-arm veins insertion of long peripheral catheters in patients with difficult venous access after cardiac surgery. *Heart Lung*. 2017 Jan - Feb;46(1):46-53
 50. Costantino TG, Parikh AK, Satz WA, Fojtik JP. Ultrasonography-Guided Peripheral Intravenous Access Versus Traditional Approaches in Patients With Difficult Intravenous Access. *Ann Emerg Med*. 2005;46(5):456–61.
 51. Miller AH, Roth BA, Mills TJ, Woody JR, Longmoor CE, Foster B. Ultrasound guidance versus the landmark technique for the placement of central venous catheters in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2002;9(8):800–5.
 52. Liu YT, Alsaawi A, Bjomsson HM. Ultrasound guided peripheral venous access: a systematic review of randomized controlled-trials. *Eur J Emerg Med*. 2014;21(1):18–23.
 53. Schoenfeld E, Shokooi H, Boniface K. Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the emergency department: patient-centered survey. *West Jour Em Med*. 2011;4:475–7.
 54. Au AK, Rotte MJ, Grzybowski RJ, Ku BS, Fields JM. Decrease in central venous catheter placement due to use of ultrasound guidance for peripheral intravenous catheters. *Am J Emerg Med*. 2012;30(9):1950–4.
 55. Marks LS, Dorey FJ, macairan ML, Park C, DeKernion JB. Three-dimensional ultrasound device for rapid determination of bladder volume. *Adult Urol*. 1997;50(3):341–8.
 56. Ding YY, Sahadevan S, Pang WS, Choo PW. Clinical utility of a portable ultrasound scanner in the measurement of residual urine volume. *Singapore Med J*. 1996;37(4):365–8
 57. Frederickson M, Neitzel JJ, Hogan Miller E, Reuter S, Graner T, Heller J. The implementation of bedside bladder ultrasound technology: effects on patient and cost postoperative outcomes in tertiary care. *Orthop Nurs*. 2000;19(3):79–87
 58. Moore DA, Edwards K. Using a portable bladder scan to reduce the incidence of nosocomial urinary tract infections. *Medsurg Nurs*. 1997;6(1):39–43

-
59. Revord JP, Opitz JL, Murtaugh P, Harrison J. Determining residual urine volumes using a portable ultrasonographic device. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;74(5):457–62
60. Berchíd Débdi M, Martínez Chaves V, Ceacero Rodríguez C, Medina Muñoz J. Home paracentesis in palliative care performed by primary care doctors: Presentation of a case. *Semergen.* 2013; 39(3):161-4.
61. P. Solbach et al. Home-based drainage of refractory ascites by a permanent-tunneled peritoneal catheter can safely replace large-volume paracentesis. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2017 May;29(5):539-546
62. The Sierra Leone Ultrasound Rainbow4Africa Project (SLURP): an observational study of ultrasound effectiveness in developing countries. Lamorte A, Boero E, Crida P, et al. *Crit Ultrasound J.* 2016;8(1):14. 3.
63. Point of care ultrasound (POCUS) telemedicine project in rural Nicaragua and its impact on patient management. Kolbe N, Killu K, Coba V et al. *J Ultrasound.* 2014,20;18(2):179-85.
64. Nijholt W, Scafoglieri A, Jager-Wittenaar H, Hobbelen JSM, van der Schans CP. The reliability and validity of ultrasound to quantify muscles in older adults: a systematic review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2017; 8:702-712
65. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012; 38:577– 591. 26. 4.
66. Prosen G, Klemen P, Strnad M, Grmec S. Combination of lung ultrasound (a comet-tail sign) and N-terminal pro-brain natriuretic peptide in differentiating acute heart failure from chronic obstructive pulmonary disease and asthma as cause of acute dyspnea in prehospital emergency setting. *Crit Care* 2011; 15:R114. 5.
67. Coiro S, Rossignol P, Ambrosio G, Carluccio E, Alunni G, Murrone A, et al. Prognostic value of residual pulmonary congestion at discharge assessed by lung ultrasound imaging in heart failure. *Eur J Heart Fail* 2015; 17:1172–1181.
6. Pellicori P, Carubelli V, Zhang J, Castiello T, Sherwi N, Clark AL, Cleland JG. IVC diameter in patients with chronic heart failure: relationships and prognostic significance. *JACC Cardiovasc Imaging* 2013; 6:16–28. 34.

-
68. Gargani L. Prognosis in heart failure: look at the lungs. *Eur J Heart Fail.* 2015 Nov;17(11):1086-8
 69. Coiro S, Porot G, Rossignol P, Ambrosio G, Carluccio E, Tritto I, Huttin O, Lemoine S, Sadoul N, Donal E, Zannad F, Girerd N. Corrigendum: Prognostic value of pulmonary congestion assessed by lung ultrasound imaging during heart failure hospitalisation: A two-centre cohort study. *Sci Rep.* 2017 Mar 16;7:43972.
 70. Spevack R, Al Shukairi M, Jayaraman D, Dankoff J, Rudski L, Lipes J. Serial lung and IVC ultrasound in the assessment of congestive heart failure. *Crit Ultrasound J.* 2017 Dec;9(1):7
 71. Mohsen Banaie A. M. Ultrasonography in Emergency Department; a Diagnostic Tool for Better Examination and Decision-Making. *Adv J Emerg Med.* 2018 Winter; 2(1): e7.
 72. Cortellaro et al. Accuracy of point of care ultrasound to identify the source of infection in septic patients: a prospective study. *Intern Emerg Med.* 2017;12(3):371-378.
 73. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign. *Crit Care Med. Crit Care Med.* 2017 Mar;45(3):486-552
 74. Cibinel GA, Casoli G, Elia F, Padoan M, Pivetta E, Lupia E, et al. Diagnostic accuracy and reproducibility of pleural and lung ultrasound in discriminating cardiogenic causes of acute dyspnea in the emergency department. *Intern Emerg Med.* 2012;7(1):65–70.
 75. Vitturi N, Soattin M, Allemand E, Simoni F, Realdi G. Thoracic ultrasonography: a new method for the work-up of patients with dyspnea. *J Ultrasound.* 2011;14(3):147–51.
 76. R. Mayron, F.E. Gaudio, D. Plummer, R. Asinger, J. Elspenger. Echocardiography performed by emergency physicians: Impact on diagnosis and therapy. *Ann Emerg Med.* 1988; 17:150-154
 77. Practice Parameter for the Performance of the Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST). Examination ©2014 by the American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). Parameter developed in collaboration with the American College of Emergency Physicians (ACEP)

-
78. A. Arrué Guerrero, A. Cueto Medina, J. Acosta López. Valor de la ecografía como método diagnóstico en el trauma abdominal cerrado. Rev Cub Med Int Emerg, 2009; 8:1390-1399.
79. M. Körner, K.M. Degenhart, K.J. Pfeifer, F.R. Maximilian, L. Ulrich. Current role of emergency US in patients with major trauma. RadioGraph. 2008; (28) 225-242

Temática	Nº de artículos
Canalización de vías	1
Procedimientos invasivos	3
Incontinencia Urinaria	6
Desnutrición	1
Disnea	1

Tabla 1. Resultados de artículos encontrados

Residuos posmiccional tras cateterización intermitente	Sensibilidad	Especificidad
< 50 ml (n = 70)	0,90	0,71
< 100 ml (n = 118)	0,95	0,71
>100 ml (n = 68)	0,63	0,95
>150 (n= 37)	0,59	0,97
>200 (n = 26)	0,69	0,99

Tabla 2: Exactitud de la ecografía portátil para evaluar los niveles de residual posmiccional en individuos de residencias de ancianos.

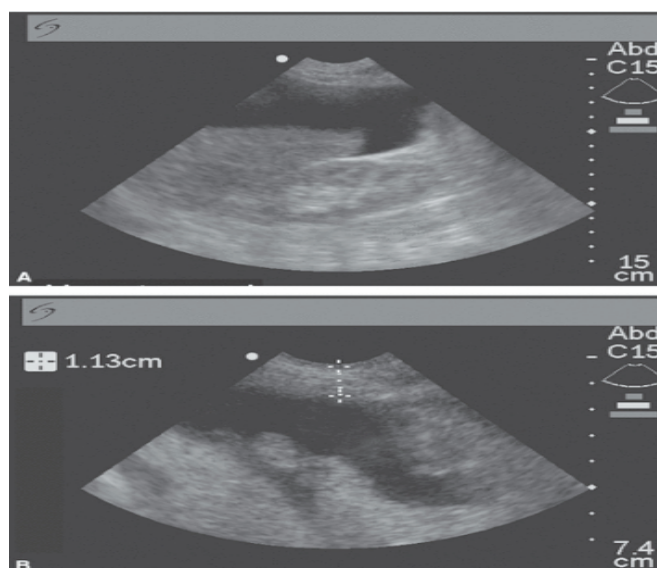


Figura 1: ecografía abdominal de uno de los casos