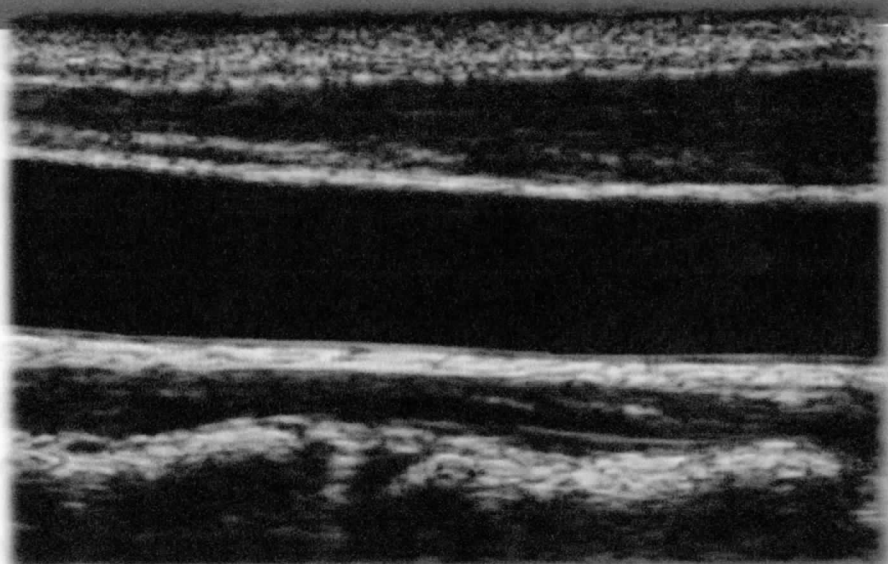


CEU
*Universidad
Cardenal Herrera*

El uso del ultrasonido en abordajes vasculares periféricos y otras técnicas de enfermería en urgencias

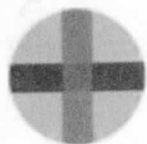


Ángeles Rodríguez Herrera

Facultad de Ciencias de la Salud

Universidad CEU Cardenal
Herrera

Curso 2012/2013



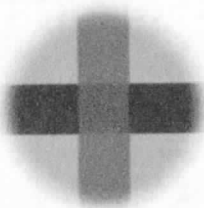
CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

**El uso del ultrasonido en abordajes vasculares periféricos y
otras técnicas de enfermería en urgencias**

Máster Universitario en Especialización en Cuidados de Enfermería

Universidad CEU Cardenal Herrera



Facultad de Ciencias de la Salud

Valencia, Julio 2013



CEU

*Biblioteca
Universidad Cardenal Herrera*

Registro

Núm.: TFH583

Entrada día: 16 de ene. de 20 14

Presentado por:

Ángeles Rodríguez
Herrera

Dirigido por:

María Isabel
Mármol López

Codirigido por:

José Luis Micó
Esparza



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

RESUMEN

Objetivo: Estimar la eficacia del uso de la ecografía en abordajes vasculares periféricos y otros procedimientos de enfermería en el servicio de urgencias.

Material y método: Estudio observacional descriptivo de todos los casos que cumplen criterios de inclusión en los que se ha usado el ultrasonido en la guía de una técnica enfermera durante el tiempo estimado para la recogida de datos, a través de un muestreo no probabilístico consecutivo hasta completar el tiempo de estudio. Los datos se registran en tablas de Excel y se realiza el análisis mediante estadística descriptiva de cada variable, con el paquete R y R-Commander.

Resultados: Se recogen 23 casos en la comprobación de sondajes vesicales, 15 para los abordajes venosos y 13 para las punciones arteriales, estimando su tasa de éxito en un 100%, 67% y 69% respectivamente. La media del grado de satisfacción del personal que hace uso del ecógrafo se encuentra por encima de 4 en las tres técnicas, siendo 5 la puntuación máxima.

Conclusiones: La tasa de éxito es superior a la de no éxito en las tres técnicas estudiadas, utilizándose de forma más frecuente en los sondajes vesicales. Prevalece el sexo masculino, mayores de 75 años y en las franjas horarias mañana y noche. Todo el personal de enfermería que hace uso del ecógrafo presenta formación reglada previa y el grado de satisfacción es muy elevado.

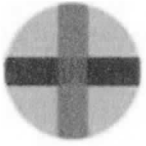


CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

Índice

6	I. PLANTEAMIENTO DEL TEMA
9	II. INTRODUCCIÓN
	1. Breve historia del ultrasonido
11	2. Uso del ecógrafo y competencias enfermeras
15	3. El ecógrafo
16	Principios físicos básicos
18	Ecogenicidad y artefactos
21	Iniciación al manejo del ecógrafo
22	Tipos de sondas
24	Tipos de planos
25	Modos en ecografía
27	4. Técnicas de enfermería ecoguiadas
	Abordajes vasculares periféricos
	Accesos venosos
28	Punciones arteriales
29	Posición del paciente y técnica de punción
30	Comprobación de la correcta colocación de sondajes vesicales mediante el ultrasonido
	Posición del paciente y técnica
33	III. OBJETIVOS



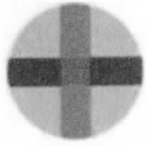
CEU

Universidad
Cardenal Herrera

CEU



34	IV. MATERIAL Y MÉTODOS
	Tipo de diseño
	Ámbito de estudio
	Criterios de inclusión
	Criterios de exclusión
	Tamaño de la muestra
	Material
	Recogida de datos
	Análisis estadístico
35	Cronograma
38	Variables de estudio
39	Limitaciones del estudio
	Consideraciones éticas
41	V. RESULTADOS
	Abordajes venosos periféricos
46	Punciones arteriales
48	Comprobación de la correcta colocación de sondajes vesicales mediante el ultrasonido
52	VI. DISCUSIÓN
61	VII. CONCLUSIONES
63	VIII. AGRADECIMIENTOS
64	IX. BIBLIOGRAFÍA
66	X. ANEXOS
	1. Tablas de recogida de datos
69	2. Tabla de abreviaturas utilizadas
70	3. Tablas de excel



CEU

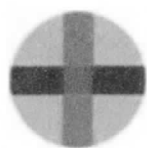
Universidad
Cardenal Herrera

I. PLANTEAMIENTO DEL TEMA

Tras una revisión sistemática realizada en las bibliotecas de la Universidad CEU Cardenal Herrera y el Hospital Universitario de La Ribera, así como una búsqueda a través de las bases de datos Cochrane, PubMed y Cuiden, no se encuentra ningún artículo indexado de ámbito nacional sobre el uso del ultrasonido abordajes vasculares periféricos, ni otras técnicas de enfermería, en el ámbito de urgencias. Por el contrario, se recoge una amplia bibliografía de estudios de ámbito internacional. Los estudios españoles referentes a técnicas ecoguiadas, se centran en la inserción de catéteres venosos centrales de acceso periférico (PICCs) (Moraza Dulanto, y otros, 2012). Es más, la última actualización del *Center for Disease Control and Prevention* (CDC), recomienda el uso del ultrasonido en la inserción de catéteres venosos centrales (Center for Disease Control and Prevention, 2011), pero no hace alusión a los periféricos.

Esta búsqueda infructuosa me suscitó el interés de orientar el Trabajo Final de Máster en esta dirección, animada por compañeras enfermeras que ya habían realizado cursos de actualización de conocimientos referentes al uso del ecógrafo y compañeros médicos expertos en la materia.

El uso del ultrasonido en técnicas de enfermería en el servicio de urgencias se justifica, en primer lugar, por la creciente influencia del desarrollo tecnológico en nuestro ámbito de trabajo. En aras de la ejora de la calidad asistencial, se han incorporado a nuestra metodología de trabajo elementos tecnológicos cada vez más sofisticados y precisos. Actualmente, es frecuente contar con ecógrafos portátiles en los servicios de urgencias. Por otro lado, se vienen realizando ensayos sobre la formación y educación del personal de enfermería respecto al uso del ecógrafo en el abordaje vascular periférico (Keyes, Frazee, Snoey, Simon, & Christy, 1999) que abalan su utilidad, apoyados por numerosos estudios posteriores cuyas



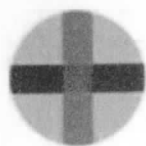
CEU

Universidad
Cardenal Herrera

Conclusiones coinciden en el aumento en la satisfacción del paciente, disminución de la ansiedad del personal, reducción de costes económicos y tiempo, disminución de complicaciones asociadas a la cateterización central (Parikh, Constantino, Satz, & Fojtik, 2005), o la disminución de intentos fallidos en relación con la punción “a ciegas” y sus consecuencias asociadas (Parikh, Constantino, Satz, & Fojtik, 2005), (Aponte, y otros, 2012).

El personal de enfermería ostenta un papel muy importante en la conservación y gestión del capital vascular del paciente, debiendo garantizar su integridad (Noci Bielda & Lucenda Villarín, 2012), independientemente de la hostilidad del contexto.

En su rutina diaria, la enfermera del servicio de urgencias trabaja con muy diversos tipos de patologías que a menudo conllevan un difícil acceso vascular: hemodializados, personas en tratamiento citostático, pacientes pediátricos, shocks en todas sus variantes, deshidrataciones severas, grandes quemados, pacientes en parada cardio-respiratoria prolongada y un amplio abanico de variables que favorecen la dificultad de punción. Todo esto exacerbado por el componente ansioso que presenta el paciente de urgencias y la rapidez que requieren las actuaciones en este servicio. Algunos pacientes presentan incluso una combinación de las diversas variables citadas y en muchos casos se acaba requiriendo la atención del facultativo para la canalización de un acceso central, con sus riesgos asociados. Se ha constatado que tras un breve período de formación del personal de enfermería en procesos ecoguiados, se eleva la tasa de éxito en la punción mediante el uso del ultrasonido en la cateterización periférica a pacientes de difícil acceso vascular; y a su vez, disminuyen las complicaciones asociadas a punciones “a ciegas” reiteradas y la necesidad de requerimiento de un acceso venoso central (Brannam, Blaivas, Lyon, & Flake, 2004).



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

La mejora de la calidad asistencial optimizando los recursos a nuestro alcance, la portabilidad y fácil manejo del aparato ecográfico, la simplicidad en conocimientos previos anatómicos y ecográficos requeridos y la inocuidad y facilidad de la técnica son otros criterios que ponen de manifiesto la necesidad de la incorporación del ultrasonido en la sistemática de trabajo de enfermería, para casos que así lo requieran.

Es cierto, como posible desventaja, que la técnica ecoguiada es considerada explorador-dependiente, es decir, dependerá de la habilidad del usuario. Por eso se hace necesaria la formación y entrenamiento del personal de enfermería de urgencias mediante cursos de actualización de conocimientos y la incorporación de contenidos referentes a esta temática en el currículum académico del Grado de Enfermería.

Lo que se pretende con este trabajo, resumidamente, es describir y valorar la utilidad de los procedimientos ecoguiados en técnicas enfermeras en el servicio de urgencias, dado el extendido uso del ecógrafo en muchos ámbitos sanitarios y la creciente demanda de optimización de recursos en la gestión de cuidados.

Partiendo de la falta de información sobre el fenómeno en estudio dentro del ámbito enfermero, es conveniente realizar una primera aproximación al tema a través de un estudio descriptivo, siguiendo los pasos:

1. Observación del fenómeno.
2. Formular algunas hipótesis explicativas para ese fenómeno.

Sería interesante comprobar en un estudio analítico posterior, si en la realidad estas hipótesis se confirman o se rechazan, o intentar, si fuera posible, realizar algún tipo de inferencia causal, asociación o simple relación entre el fenómeno en estudio y los factores condicionantes.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

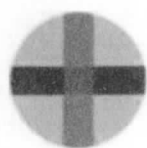
II. INTRODUCCIÓN

1. Breve historia sobre el ultrasonido.

El ultrasonido o ecografía, palabra etimológicamente derivada del griego "ἤχώ" *ēkhō*="eco" y "γραφία" *grafía*= "escribir", son los nombres con los que denominamos a esta tecnología, basada en principios físicos y relacionada concretamente con el sonido y sus propiedades.

Con el descubrimiento de la piezoelectricidad en 1880 por los hermanos Paul Jacques y Pierre Curie se asentaron las bases físicas que darían lugar a la creación de circuitos digitales. Sus estudios demostraban que la aplicación de un campo eléctrico alternante sobre cristales de cuarzo y turmalina, producían ondas sonoras de muy altas frecuencias. Curiosamente, las ondas ultrasónicas ya habían sido empleadas durante la primera guerra mundial para realizar sondeos subacuáticos, procesando las ondas y sus ecos. En la década de 1910, tras el hundimiento del *Titánic*, se ideó un método para localizar icebergs, similar al utilizado en la actualidad. Durante la Primera Guerra Mundial, se trabajó esta idea a fin de detectar la presencia de submarinos del bando enemigo. En 1917 Paul Langevin y Chilowsky produjeron el primer generador piezoeléctrico de ultrasonido, cuyo cristal servía también como receptor, y generaba cambios eléctricos al recibir vibraciones mecánicas. El aparato fue utilizado para estudiar el fondo marino. Durante la Segunda Guerra Mundial, este mismo sistema se convirtió en el equipo estándar para detectar submarinos. A mediados del siglo XX los ultrasonidos se aplicaron a la industria. (González Cruz & Heredia Gallego, 2012).

En los años posteriores, se realizaron diversos estudios como la hipersonografía transcraneal, localización de cálculos biliares o detección de neoplasias mediante el uso del ecógrafo. La ecografía tal y como la



CEU

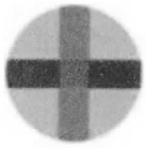
Universidad
Cardenal Herrera

entendemos hoy día se remonta a 1972 con la aparición de la escala de grises y a 1973 con el doppler, que permitiría la visualización en tiempo real. Sobre la década de los ochenta empezaría a despegar y a generalizarse esta técnica en el ámbito de la medicina, con importante incidencia en especialidades como ginecología o cardiología.

El uso en el ámbito de urgencias es relativamente novedoso. A partir de los noventa, se realiza el primer protocolo de evaluación enfocada con ecografía en el paciente politraumatizado, el protocolo FAST (*Focused Assessment with Sonography in Trauma*), implantándose como técnica diagnóstico-terapéutica en muchos países. Actualmente, la enseñanza del manejo de la ECO-FAST queda contemplada en el programa *Advanced Trauma Life Support (ATLS)*, pero no se encuentran referencias en los contenidos del *Advanced Trauma Course for Nurses (ATCN)*. La aparición de dispositivos ecográficos portátiles con autonomía y la gran simplificación en su manejo han sido piezas claves para la implantación y desarrollo de esta herramienta en el servicio de urgencias.

Respecto a la utilización en el ámbito de la medicina general, en 1998 la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS) elaboró un informe con objeto de evaluar la utilidad de la introducción de la ecografía en el ámbito de la Atención Primaria. Dicho informe no pudo recomendar su uso, pero tampoco refutarlo (Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud Carlos III Ministerio de Sanidad y Consumo, 1998).

A posteriori, se continuaron llevando a cabo estudios que evaluaron el uso del ecógrafo en este ámbito. Refiriéndose a éstos, Amorós Oliveros publica en 2002 su artículo "Ecografía y Medicina General", del que se extrae:



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

La ecografía o ultrasonografía, y ésta es una diferencia clave del resto de las técnicas de diagnóstico por la imagen, se basa en los principios físicos de las ondas acústicas, exactamente igual que el fonendoscopio (aunque la máquina pese más y sea más sofisticada tecnológicamente) o la percusión. Resulta difícil pensar que desde algún ámbito se exijan con tanta vehemencia estudios de validación y se intente velar de igual modo por el uso del fonendoscopio (...) Tal vez mientras van llegando todas estas evidencias, convenga ir echando mano del sentido común. (Amorós Oliveros, 2002)

Bien podría valernos esta afirmación en la actualidad y en el ámbito que compete a este trabajo, es decir, la ayuda del ecógrafo en técnicas de enfermería. Si el principal paradigma que debe direccionar nuestra labor se basa en garantizar una atención y cuidados de calidad, utilizando los recursos humanos y materiales que estén a nuestro alcance, el ecógrafo debe aprovecharse como una herramienta más.

2. Uso del ecógrafo en las competencias enfermeras.

Si pudiéramos al personal de enfermería que enumerase los requisitos que debería tener una herramienta para ser considerada como óptima en nuestro trabajo, seguro que la inocuidad, capacidad de reducir el dolor, comodidad (para el paciente y personal), seguridad, bajo coste o que no conlleve efectos secundarios serían algunas cualidades que estarían presentes en nuestro imaginario. Estas son algunas de las características que nos ofrece el uso del ecógrafo, además de poder ver las estructuras en tiempo real y a pie de cama del paciente. En lo que concierne al abordaje vascular, debemos considerar el capital venoso como patrimonio biológico del paciente. Al personal de enfermería corresponde el papel de gestores en



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

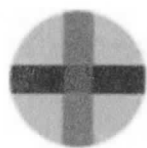
el mantenimiento y conservación del mismo, desde las primeras líneas de actuación (Noci Bielda & Lucenda Villarín, 2012).

Los diagnósticos enfermeros propuestos por la *North American Nursing Diagnosis* (NANDA) que se trabajarán en este estudio son los concernientes al procedimiento en concreto del que se trate. Así, en lo que comporta al abordaje vascular y a la comprobación de la correcta colocación de sondajes, los diagnósticos más específicos serían:

- ▶ Deterioro de la integridad cutánea
- ▶ Dolor agudo
- ▶ Ansiedad

El deterioro de la integridad cutánea se justifica por la punción que supone el abordaje vascular, utilizando el ecógrafo para reducir el número de éstas hasta la canalización del vaso o la comprobación de la colocación del sondaje vesical mediante las técnicas habituales, como la movilización a ciegas del sondaje o la aspiración a través de la sonda con una jeringa de 50 centímetros cúbicos para confirmar salida de orina.

Respecto al dolor agudo, debemos tener en cuenta que el papel de enfermería es fundamental en el manejo del dolor independientemente de su etiología, siendo precisa la formación continua para detectar y atender las necesidades del paciente. Si además atendemos a la actual controversia en torno a si el dolor debe ser establecido como la quinta constante enfermera (Peña Otero, 2010), no debería resultar descabellado decir que enfermería tiene que tomar más partido en la investigación y evaluación de éste, dadas las competencias que comporta nuestra profesión. El uso de las herramientas que tengamos a nuestro alcance para minimizar el dolor producido al paciente, en este caso mediante el uso inocuo del ultrasonido, debe ser objeto de interés y estudio por parte de la comunidad enfermera.



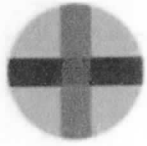
CEU

Universidad
Cardenal Herrera

Al igual que en el dolor y sus diferentes dimensiones, enfermería también representa un importante papel en el control de la ansiedad, por ser el personal sanitario que más relación y contacto tiene con el paciente, además de ser percibidos como más cercanos. En el contexto en el que establecemos contacto con nuestros pacientes, habitualmente se encuentran nerviosos, inseguros, poco receptivos y desconfiados. Estas conductas generarán un estado de ansiedad que influirá negativamente en nuestro plan de cuidados. También debemos tener en cuenta de que estaremos utilizando un equipo generalmente de aspecto aparatoso, que puede entrañar complejidad a la vista del paciente, provocando inseguridades y miedos infundados sobre su estado de salud. Es decir, aumentando el grado de ansiedad. Debemos explicar el proceso del procedimiento al paciente, la inocuidad del mismo, la forma en la que debe cooperar con nosotros y resolver sus dudas antes de iniciar la técnica.

En las siguientes tablas se detallan los objetivos e intervenciones según los tres diagnósticos seleccionados:

	INTERVENCIÓN ENFERMERA (NIC)	RESULTADO (NOC)
Código NANDA: 00046 Deterioro de la integridad cutánea r/c factores mecánicos (punciones), alteración de la circulación m/p alteración de la superficie de la piel.	3440 Cuidados del sitio de incisión <ul style="list-style-type: none">▶ Explicar el procedimiento al paciente mediante una preparación sensorial.▶ Limpiar la zona que rodea la incisión con una solución antiséptica apropiada. 3590 Vigilancia de la piel. <ul style="list-style-type: none">▶ Vigilar el color de la piel.▶ Comprobar la temperatura de la piel.▶ Observar su color, calor, pulso, textura y si hay inflamación, edema y ulceraciones en las extremidades.▶ Observar si hay enrojecimiento y pérdida de la integridad de la piel.▶ Instaurar medidas para evitar mayor deterioro, si es necesario.	1101 Integridad tisular: piel y membranas mucosas. <ul style="list-style-type: none">▶ 110110: Ausencia de lesión tisular (1-5)



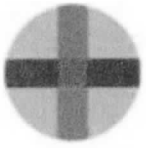
CEU

Universidad
Cardenal Herrera

	INTERVENCIÓN ENFERMERA (NIC)	RESULTADO (NOC)
Código NANDA: 00132 Dolor agudo r/c agentes lesivos físicos m/p Informe verbal o codificado, observación de evidencias.	5230 Aumentar el afrontamiento. ▶ Proporcionar información objetiva respecto del diagnóstico, tratamiento y pronóstico. ▶ Proporcionar al paciente elecciones realistas sobre ciertos aspectos de los cuidados de enfermería. 1400 Manejo del dolor. ▶ Disminuir o eliminar los factores que precipiten o aumenten la experiencia del dolor ▶ Seleccionar y desarrollar aquellas medidas que faciliten el alivio del dolor, si procede.	1605 Control del dolor. ▶ 160501: Reconoce factores causales (1-5). ▶ 160511: Refiere dolor controlado (1-5).

	INTERVENCIÓN ENFERMERA (NIC)	RESULTADO (NOC)
Código NANDA: 00146 Ansiedad r/c amenaza de cambio en su estado de salud m/p nerviosismo, inquietud, aprensión, verbalización.	5820 Disminución de la ansiedad. ▶ Utilizar un enfoque sereno que dé seguridad ▶ Explicar todos los procedimientos, incluyendo las posibles sensaciones que se han de experimentar durante el procedimiento. ▶ Proporcionar información objetiva respecto del diagnóstico, tratamiento y pronóstico. ▶ Escuchar con atención.	1402 Control de la ansiedad. ▶ 140204: Busca información para reducir la ansiedad (1-5) ▶ 140216 Ausencia de manifestaciones de una conducta de ansiedad (1-5)

El diagnóstico "Riesgo de infección", con código 00004, podría ser válido en caso de estudios analíticos posteriores donde se evalúe la tasa de infección. Aunque no nos atañe en este trabajo, se deberá tener en cuenta en nuestro plan de cuidados, independientemente de que no sean recogidos los datos concernientes.



CEU

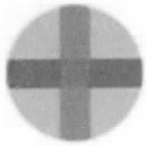
Universidad
Cardenal Herrera

3. El ecógrafo

Los contenidos conceptuales referentes al ultrasonido que se detallan en este apartado han sido confeccionados con la intención de resultar un documento de consulta útil para el equipo de recogida de datos. Los contenidos conceptuales aquí recogidos son extraídos de dos manuales sobre ecografía médica (Villén, y otros, 2011) (García de Casasola & Torres Macho, 2012).

Un ecógrafo está formado por tres elementos principales: un transductor o **sonda ecográfica, una unidad de procesamiento y un monitor**. Los transductores contienen los cristales que al ser sometidos a la electricidad, generan haces de ultrasonidos. Los transductores captan de nuevo los ultrasonidos reflejados y los remite a una unidad de procesamiento que genera la imagen en un monitor.

La ecografía es una técnica que emplea el ultrasonido para definir los órganos del cuerpo humano. Crea imágenes bidimensionales o tridimensionales a partir de unas sondas de alta frecuencia que emiten ondas hacia el área del cuerpo proyectada. Los diferentes tejidos del cuerpo humano poseen unas determinadas propiedades acústicas que la ecografía traduce en imágenes representativas del órgano. El eco se recoge a través del transductor y es proyectado en forma de imagen en la pantalla.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

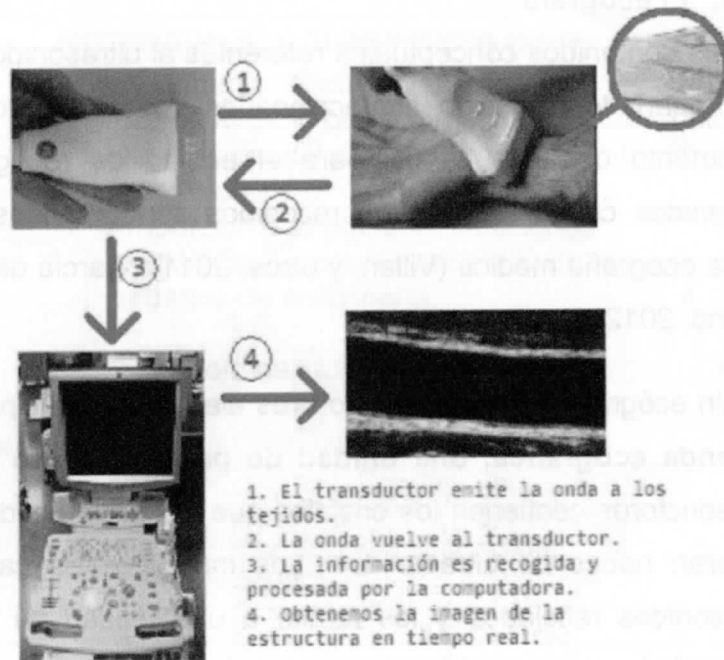


Fig. 1: Circuito de obtención de imágenes mediante ultrasonido

■ Principios físicos básicos

Para familiarizarnos con el lenguaje ecográfico, debemos conocer algunas de las bases físicas.

El **sonido** es una forma de **energía mecánica** que se propaga a través de la materia en forma de ondas.

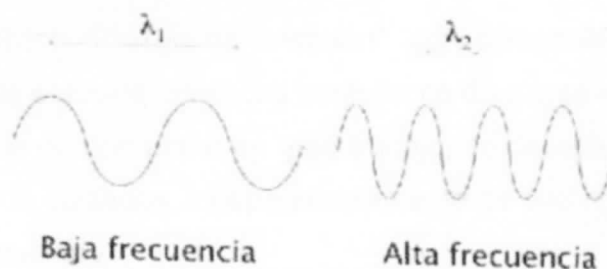


Fig. 2: Variación de la longitud de onda y la frecuencia (Villén, y otros, 2011).



CEU

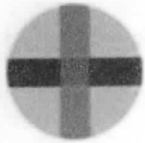
Universidad
Cardenal Herrera

Estas ondas presentan algunas **características definitorias** básicas:

Ciclo	El fragmento de onda comprendido entre dos puntos iguales de su trazado
Longitud de onda (λ)	La distancia en la cual la onda realiza un ciclo completo.
Frecuencia	Es inversamente proporcional a la anterior. Se define como el número de ciclos por segundo. Se mide en hertzios (Hz) o sus múltiplos [1 Hz = 1 ciclo por segundo; 1 kilohertzio (kHz) = 1000 Hz; 1 megahertzio (MHz) = 1.000.000 Hz]
Amplitud	Altura máxima que alcanza una onda. Relacionada con la intensidad del sonido y medida en decibelios (dB). Nos da una idea del tamaño del objeto, y el ecógrafo interpreta asignando un color en escala de grises.

El oído humano tiene capacidad para escuchar sonidos con una frecuencia máxima de 20 kHz. Los sonidos con una frecuencia superior se denominan ultrasonidos y no pueden ser detectados por el hombre. En la ecografía, el intervalo se encuentra comprendido entre 1 y 20 MHz.

La **velocidad** de propagación del sonido en un medio varía según la mayor o menor proximidad entre sus moléculas (densidad). La resistencia que ofrece un medio al paso de los ultrasonidos se define como **impedancia**. El límite o zona de contacto entre dos medios que transmiten el sonido a distinta velocidad se denomina **interfase** (por ejemplo, entre grasa y músculo). Este es el motivo que obliga a la aplicación de un gel acuoso entre la sonda y la piel, para igualar las densidades y disminuir la diferencia de impedancias.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

Las ondas de ultrasonidos dirigidos a través de la sonda atraviesan distintos medios con diferentes impedancias (piel, grasa, hígado, vasos sanguíneos, etc.) generando ondas reflejadas o "ecos". Estos ecos no tendrán las mismas características que la onda original lanzada, ya que al reflejarse cambiarán su amplitud, frecuencia y velocidad.

Estos cambios son:

Atenuación	Al propagarse por los tejidos, la onda pierde amplitud o "tamaño".
Refracción	El sonido cambia de dirección en la interfase de dos materiales distintos.
Reflexión	Cuando un sonido llega a una interfase y choca con ella, una parte de la onda es reflejada y otra continúa avanzando.

A la hora de elegir sonda dependiendo del objeto que queramos explorar, es importante recordar que:

- ▶ A mayor frecuencia, mayor resolución y menor penetración.
- ▶ A menor frecuencia, menor resolución y mayor penetración.

Los fenómenos de refracción y reflexión pueden ocasionar artefactos, como se explicará a continuación, en la formación de la imagen ecográfica. Por este motivo es importante mantener el haz lo más perpendicular posible al objeto.

■ Ecogenicidad y artefactos.

Los ecos de los ultrasonidos captados por el transductor van a ser representados mediante una escala de grises de diferente brillo según la amplitud del eco reflejado (a mayor amplitud, mayor brillo y viceversa). La **ecogenicidad** se define como el "brillo" o "intensidad" de los colores de la pantalla.

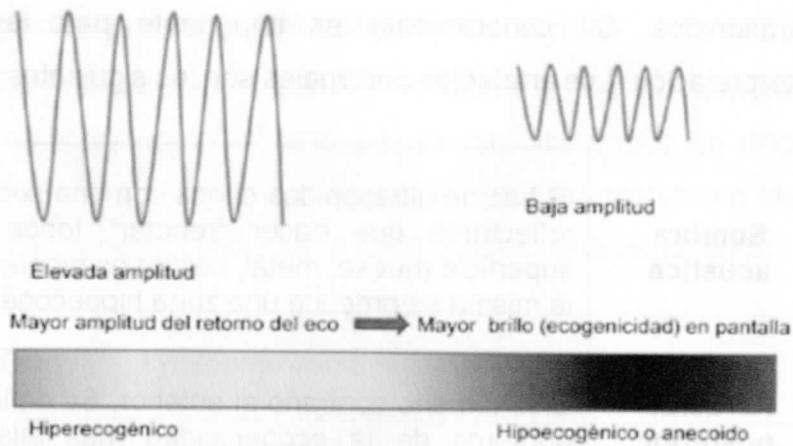
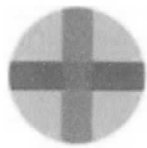


Fig. 3: Relación entre la amplitud del eco reflejado y el brillo en escala de grises en el monitor (García de Casasola & Torres Macho, 2012)

Los haces de ultrasonidos se transmiten muy bien a través de la sangre o los líquidos y por tanto apenas son reflejados. A este tipo de estructuras se les conoce como **anecoicas o hipoecoicas** (tono negro). Las estructuras que reflejan con gran intensidad los ultrasonidos, como los huesos, se llaman **hiperecogénicas** (tono blanco).



Fig. 4: Ecogenidad de los diferentes constituyentes de los tejidos. (García de Casasola & Torres Macho, 2012)

Los **artefactos** son imágenes que no tienen correspondencia real, que el ecógrafo interpreta por la alteración en la transmisión y/o recepción de los



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

ultrasonidos. Su conocimiento es importante para evitar errores de interpretación. Los artefactos principales son los siguientes:

Sombra acústica	El haz de ultrasonidos choca con una superficie altamente reflectante que hace "rebotar" todos los ecos. Esa superficie (hueso, metal, calcio) es hiperecoica y detrás de la misma se produce una zona hipoecoica/anecoica
Refuerzo posterior	El fenómeno contrario al anterior. Se define como un falso aumento de la ecogenicidad más allá de estructuras anecoicas (líquido) por una aceleración de los ultrasonidos.
Reverberación	Se produce cuando el haz de los ultrasonidos atraviesa una interfase que separa dos medios de muy diferente impedancia acústica, es decir, muy ecogénicas.
Cola de cometa	Se produce cuando el haz de ultrasonidos choca con una interfase estrecha y muy ecogénica, como pleura o peritoneo. Son reverberaciones de la interfase, que producen una imagen que se asemeja a la cola de un cometa.
Imagen en el espejo	Cuando el haz de ultrasonidos atraviesa una superficie altamente reflectante, por ejemplo diafragma o pericardio, e incide sobre ella con una determinada angulación. Parte de los ultrasonidos se reflejan hacia delante y atrás produciendo imágenes en espejo.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

■ Iniciación al manejo del ecógrafo: Comandos

Una vez familiarizados con el vocabulario básico ecográfico, nos enfrentamos al aparato. Contrario a la posible percepción de dificultad que puede suponer el cuadro de comandos, el uso del ecógrafo en las técnicas propuestas es sencillo y reducido a unos comandos determinados:

On/Off	Botón de encendido/apagado.
1, 2	Para elegir el tipo de sonda, el número 1 del teclado numérico habilita el transductor cóncavo y el número 2 el transductor lineal.
Profundidad (Depth)	Modifica la penetración (en centímetros) que vemos en la pantalla del ecógrafo. El grado de profundidad se refleja en una escala métrica representada en uno de los márgenes de la pantalla.
Ganancia (Gain)	Modifica la ganancia global. Equivale al "brillo". Se puede modificar de forma general o sectorial.
Pausa (Freeze)	Congela la imagen de la pantalla y es muy útil para hacer mediciones.
Guardar (Save)	Almacena imágenes o vídeos seleccionados en el disco duro o dispositivo de almacenamiento del equipo.
Imprimir (Print)	Da la orden de imprimir, si el equipo dispone de impresora térmica.



La siguiente imagen muestra los iconos del teclado del ecógrafo del servicio:



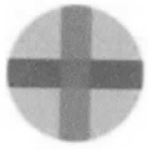
Fig. 5: Comandos principales.

■ Tipos de sondas.

Es preciso en este apartado explicar el concepto de “marcador”, que consiste en una muesca o indicador que se haya en el extremo del transductor y se corresponde con una señal en la pantalla. Nos sirve para orientarnos espacialmente y con las referencias anatómicas adecuadas.



Fig. 6: Marcador y señal.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

La sonda o transductor es la parte esencial del ecógrafo. En su interior se encuentran los cristales piezoeléctricos donde se produce la transformación de energía eléctrica en mecánica. Es además, el receptor de los haces de ultrasonidos y los transforma en energía eléctrica para generar las imágenes.

Las sondas de mayor frecuencia proporcionan mayor definición pero menor profundidad y sólo permiten ver las estructuras superficiales. Las de menor frecuencia tienen menor definición, pero facilitan el estudio de tejidos más profundos.

Los tipos de sonda son:

Lineales: De alta frecuencia (5-10 MHz). Se utiliza para visualizar y localizar estructuras superficiales. Por ejemplo, para canalizar vasos y para arterias superficiales, para descartar trombosis venosa profunda de las extremidades o para estudiar estructuras músculo-esqueléticas.

Cóncavos: De baja frecuencia (2-5 MHz). Se emplea generalmente para la exploración de las estructuras de la cavidad abdominal.

Sectoriales: De baja frecuencia (2-5 MHz). Por su pequeño tamaño es muy utilizada en estudios ecocardiográficos.

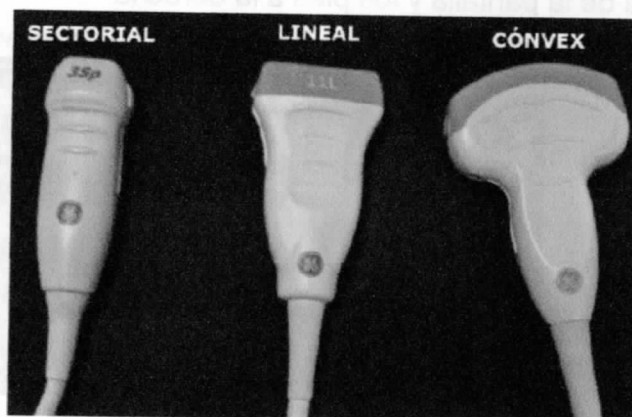
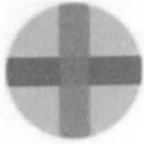


Fig. 7: Tipos de sonda.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

■ Tipos de planos

Teniendo en cuenta el marcador tanto del transductor como el de la pantalla, los planos más importantes son los siguientes:

Plano Transversal. El transductor se coloca de forma perpendicular al eje mayor del paciente. Cada vez que utilicemos este plano, el marcador del transductor siempre estará a la derecha del paciente. De esta manera, la imagen formada será similar a la que vemos en una Tomografía Axial Computarizada (TAC).

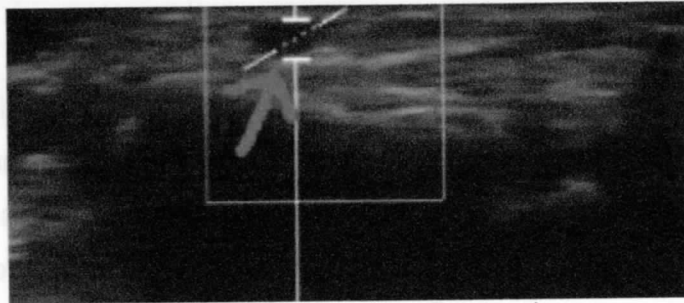


Fig. 8: Vista de vaso en plano Transversal.

Plano Sagital: El transductor se coloca paralelo al eje mayor del paciente. El marcador del transductor siempre apuntará hacia la cabeza del paciente (orientación cefálica). La imagen que obtendremos tendrá la cabeza a la izquierda de la pantalla y los pies a la derecha.

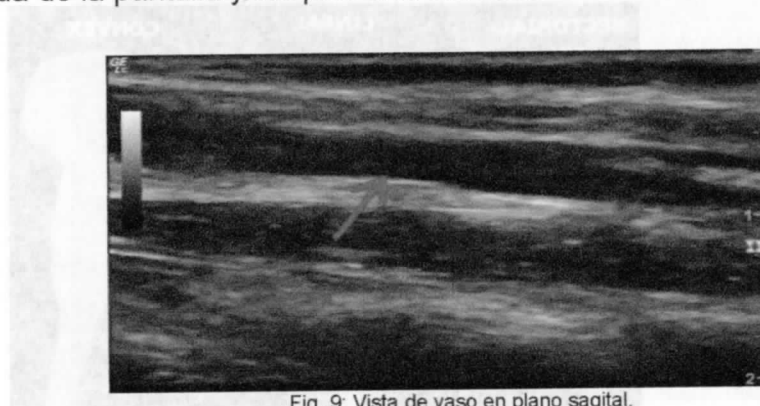
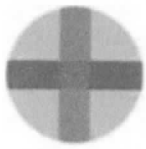


Fig. 9: Vista de vaso en plano sagital.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

■ Modos en ecografía

Los modos son las diferentes formas en las que los ultrasonidos pueden interpretarse. Los más utilizados son:

- ▶ **Modo B-Bidimensional:** Se obtiene una imagen bidimensional en tiempo real. Es el modo más habitual.
- ▶ **Modo M:** Representa el movimiento de la interfase reflectante. Se selecciona a uno de los haces de ultrasonidos y se observa lo que sucede a lo largo de una línea de tiempo. Útil para valorar situaciones clínicas que precisen una demostración de movimiento, como la movilidad de las válvulas cardiacas.
- ▶ **Modo Doppler:** Se basa en el cambio de frecuencia del sonido que se produce cuando una onda acústica (eco) choca con una interfase en movimiento. Se utiliza básicamente para captar los flujos de la sangre dentro de los vasos sanguíneos o en el corazón. Con este modo, diferenciaremos estructuras vasculares de las que no lo son. Estos movimientos se pueden registrar de dos formas:

Doppler Pulsado: Se genera una gráfica en forma de onda que será positiva o negativa según el flujo se acerque o se aleje. En su tamaño influirá la "cantidad o amplitud" de flujo analizado.

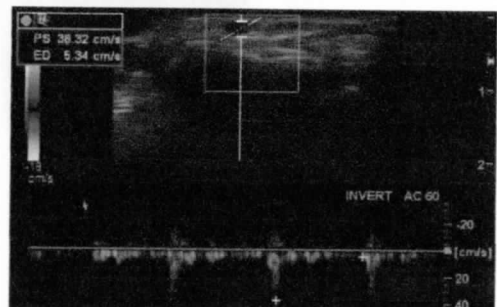
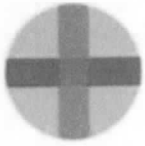


Fig. 10: Vaso arterial en Doppler Pulsado



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

Doppler Color: A todo flujo que se aleja del transductor se le otorga color azul y al que se acerca, color rojo (regla nemotécnica BART: "Blue Away, Red Towards"). El color no diferencia entre arterias y venas, solo precisa si el flujo se aleja o acerca a la sonda.

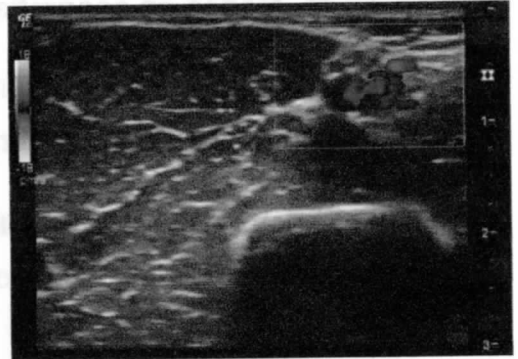
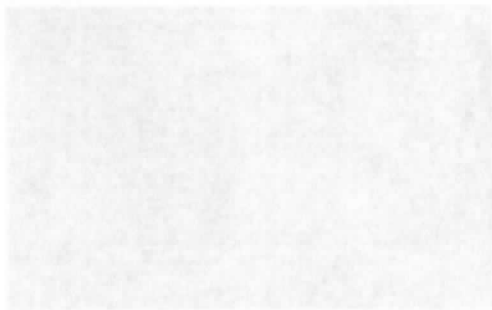
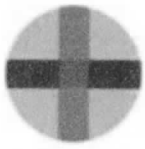


Fig. 11: Diferencia de dirección de flujos en Doppler Color





CEU

Universidad
Cardenal Herrera

4. Técnicas de enfermería ecoguiadas.

■ Abordajes vasculares periféricos.

▶ Accesos venosos.

Recuerdo anatómico

Los catéteres venosos periféricos son los dispositivos más utilizados en la administración endovenosa, por ser de fácil acceso y presentar pocas complicaciones. Las venas de miembro superior de preferencia para el abordaje vascular en la terapia intravenosa son (Carrero Caballero, 2008):

Brazo: Basílica, cefálica, braquial, axilar, cubital.

Mano: Palmar, radial, dorsales metacarpianas, palmares metacarpianas.

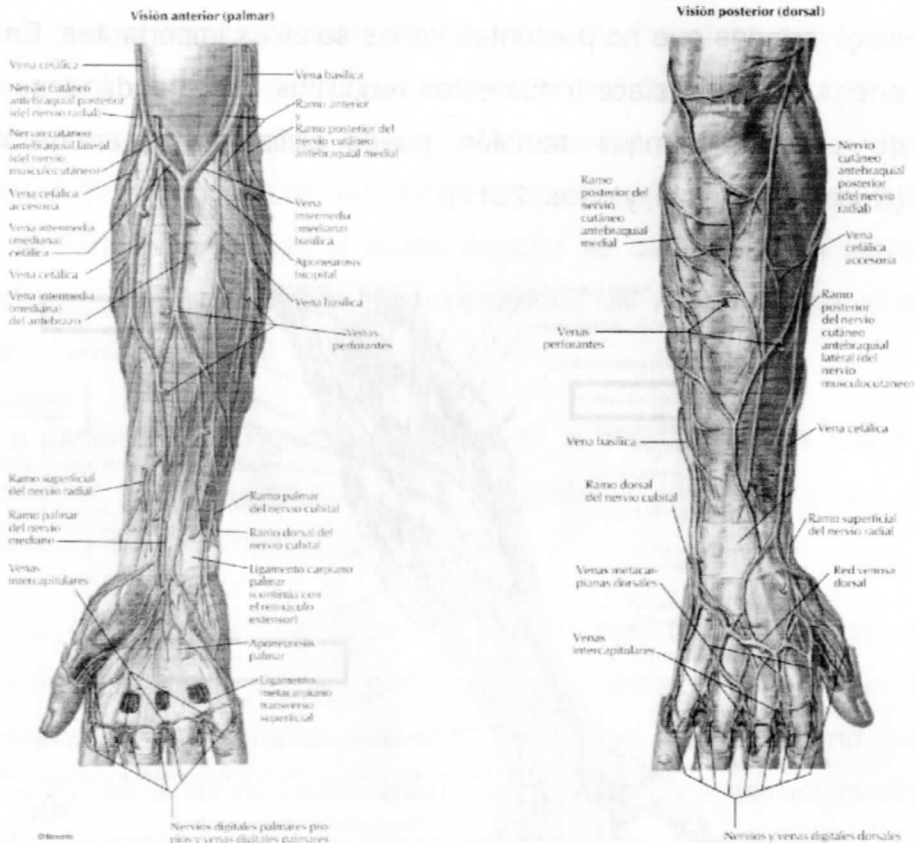
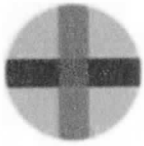


Fig. 12: Nervios cutáneos y venas superficiales (Netter, 1999, 2000).



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

Características ecográficas

- Forma ovalada
- Compresible a la presión a la presión mediante la sonda.
- No pulsátil en modo doppler pulsado.

► Accesos arteriales.

Recuerdo anatómico

Al elegir la zona de punción debe tenerse en cuenta la accesibilidad del vaso y el tipo de tejido, ya que los músculos, tendones y grasa son menos sensibles al dolor que el periostio y las fibras nerviosas. Además, para reducir la probabilidad de punción venosa accidental, es preferible elegir arterias que no presenten venas satélites importantes. En general, la arteria radial satisface todos estos requisitos, recomendándose como lugar de elección, aunque también puede utilizarse la arteria dorsorradial (Rodríguez-Roisín, y otros, 2011).

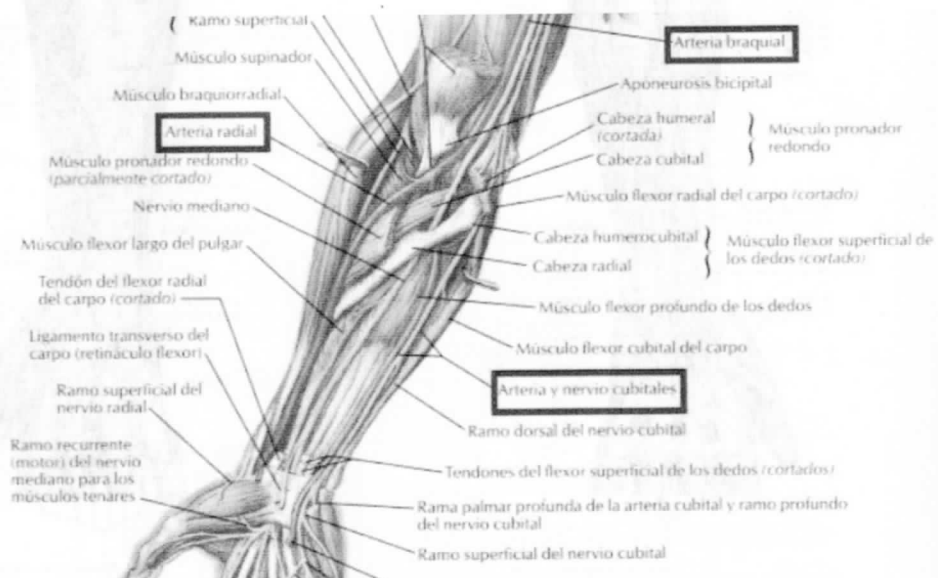


Fig. 13: Arterias y nervios del miembro superior (Netter, 1999, 2000).



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

Características ecográficas

- Forma circular
- No compresible a la presión mediante la sonda.
- Pulsátil en modo doppler.

► Posición del paciente y técnica de punción.

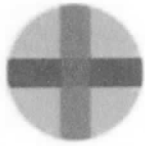
El paciente puede colocarse en decúbito o sentado con el brazo estirado sobre una superficie lisa y fija.

Se deberán tener en cuenta para la técnica las siguientes indicaciones (Villén, y otros, 2011):

Aunque es posible utilizar la técnica ecofacilitada, se utiliza preferiblemente la técnica ecoguiada o dinámica, en la que se visualiza el procedimiento en la pantalla en tiempo real. Requiere entrenamiento y habilidad, ya que una mano sujeta el transductor durante todo el proceso (la no dominante). Se localiza el vaso, identificando arteria o vena según sus características ecográficas: las venas se colapsan cuando se aplica presión con el transductor y con el modo doppler se comprueba el pulso de la arteria. Se puede comprobar la permeabilidad del vaso mediante el doppler-color.

La pantalla del ecógrafo debe estar en la misma línea de visión que el transductor y el marcador a nuestra izquierda, coincidiendo así nuestra izquierda y derecha con las de la pantalla.

Una vez localizado el vaso, se elige el tipo de corte: longitudinal o transversal. El corte sagital conlleva más complicaciones, ya que solo se aprecia un vaso cortado atravesando su eje mayor y una pequeña desviación en la sonda podría crear confusión con una estructura diferente. En el corte transversal se visualizan las estructuras de alrededor y se puede corregir la trayectoria de la aguja si es errónea. Para este plano, se centra el



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

vaso elegido en la pantalla y se coloca la aguja en el centro del transductor. Si se atraviesa la piel con la aguja justo a continuación de la sonda, la imagen obtenida no se corresponde con la localización del extremo distal de la aguja.

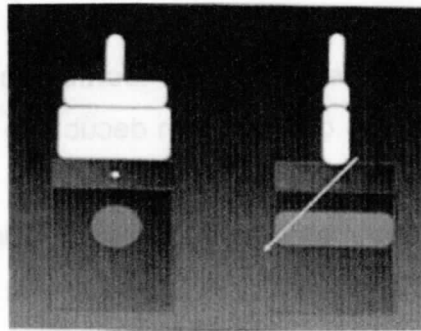


Fig. 14: Error de medición del punto de punción (Villén, y otros, 2011)

Para evitar este error, se realiza la siguiente medición:

1. Medir la distancia desde la superficie de la piel hasta el centro del vaso **(a)**.
2. Retirar la aguja del transductor hacia atrás esa misma distancia **(b)**.
3. Introducir la aguja con el bisel hacia arriba en un ángulo de 45° , de modo que se cree un triángulo rectángulo cuya hipotenusa **(c)** sea la distancia que se debe progresar para visualizar el extremo distal de la aguja en el centro del vaso que se quiere canalizar.

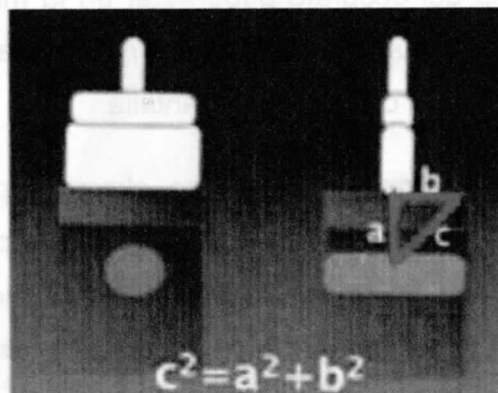


Fig. 15: Teorema de Pitágoras (Villén, y otros, 2011)



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

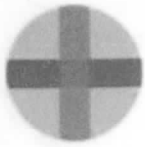
Se deben tener en cuenta una serie de consideraciones previas que deberán incorporarse a la metodología de trabajo de manera sistemática, como posicionar al paciente antes de localizar el vaso; comprobar si se trata de una arteria o una vena y diferenciarlos de los nervios, más ecogénicos, no compresibles y no visibles en doppler-color; localizar el vaso con la mano no dominante, para llevar a cabo la punción con la dominante; respetar la distancia entre bisel y transductor, así como la angulación; apoyar la planta de la mano que sujeta el transductor o en la piel del paciente para evitar vibraciones; mirar la pantalla y no la aguja, para no perder la ubicación del vaso.

■ **Comprobación de la correcta colocación de sondajes vesicales mediante el ultrasonido.**

La forma más frecuente y sencilla de comprobar la correcta colocación de una sonda vesical es confirmar la salida de orina a través de ella. Pero si la patología del paciente comporta anuria, esta técnica de comprobación carece de sentido: la no salida de orina podría deberse a la propia anuria, a hematuria o a complicaciones asociadas al sondaje vesical, como la apertura de una falsa vía. El uso del ultrasonido puede ser de gran utilidad, tanto por la rapidez del proceso como por su inocuidad, para la comprobación de la correcta colocación en vejiga de la sonda.

Posición del paciente y técnica.

El paciente se coloca en decúbito supino. La técnica requiere un corte transversal, con el marcador apuntando a la derecha del paciente, y otro longitudinal con el marcador hacia la cabeza del paciente, justo por encima de la sínfisis del pubis. La vejiga se encuentra por debajo de ésta, por lo que se debe angular el transductor hacia la zona caudal para evitar la sombra



acústica de dicha estructura ósea y encontrar la vejiga. (Villén, y otros, 2011).

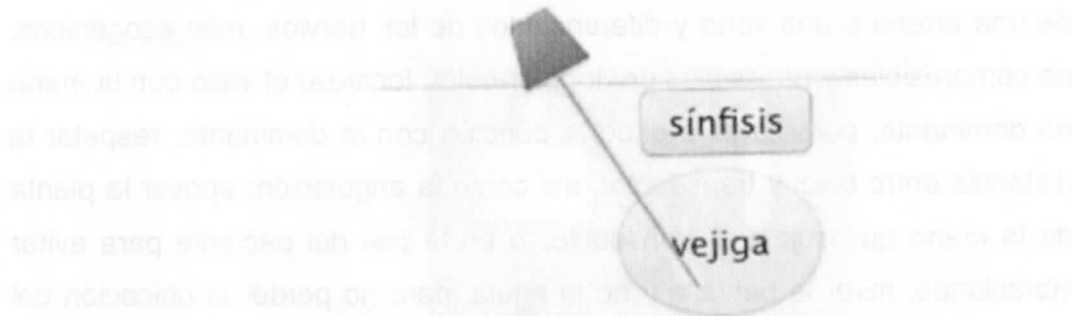


Fig. 16: Angulación del transductor para evaluar la vejiga. (Villén, y otros, 2011)

La imagen se apreciará mejor si la vejiga está replecionada, ya sea de orina o mediante suero salino a través de la sonda vesical. Si no se aprecia el balón de la sonda con facilidad, puede inflarse y desinflarse repetidas veces, con objeto de visualizar movimiento en la pantalla a tiempo real.



Fig. 17: Imagen ecográfica de vejiga con sonda.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

III. OBJETIVOS:

■ **Objetivo Principal:** Estimar la eficacia del uso de la ecografía en abordajes vasculares periféricos y otros procedimientos de enfermería en el servicio de urgencias.

■ **Objetivos Específicos:**

1. Describir en qué tipo de técnicas se utiliza de forma más frecuente el ecógrafo y su eficacia.
2. Conocer la franja horaria en la que se usa con mayor frecuencia.
3. Estimar los rangos de edad y sexo de los pacientes.
4. Establecer el área de ubicación donde se usa con más frecuencia el ecógrafo.
5. Concluir qué tipo de plano, transductor y punto de punción son los más frecuentes en los abordajes vasculares.
6. Precisar el tipo de formación sobre el uso del ultrasonido en el personal de enfermería que usa el ecógrafo.
7. Evaluar el grado de satisfacción del personal de enfermería respecto al uso de la ecografía.
8. Determinar si existe relación entre ciertas variables:
 - ¿El éxito mediante el uso del ecógrafo tiene relación con la existencia de tratamiento de anticoagulación, citotástico, presentación de obesidad o imposibilidad de punción de algún miembro en los abordajes vasculares venosos?
 - ¿Está relacionada la zona de punción elegida en abordajes venosos con el éxito?
 - ¿La arteria de elección en las punciones arteriales tiene relación con el éxito?
 - ¿Existe relación entre el motivo de uso del ecógrafo en comprobación de colocación de sondajes vesicales, el calibre elegido o portar sonda previa?



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

- **Tipo de diseño:** Observacional descriptivo.
- **Ámbito de estudio:** Servicio de urgencias del Hospital Universitario de La Ribera, Alzira.
- **Criterios de inclusión:** Pacientes que acudan al servicio de urgencias y requieran de alguna técnica enfermera en la que se use el ecógrafo.
- **Criterios de exclusión:** Pacientes cuya ubicación sea el área de traumatología, dado que los procedimientos que vertebran este trabajo son menos frecuentes en ésta. También aquellos cuyo compromiso vital implique la primacía de la rapidez de actuación.
- **Tiempo de estudio:** 15/01/2013-12/07/2013, fecha de entrega del trabajo.
- **Tamaño de la muestra:** Todos los casos que cumplan criterios de inclusión, en los que se use el ultrasonido en la guía de una técnica enfermera durante el tiempo estimado para la recogida de datos.
- **Tipo de muestreo:** Muestreo no probabilístico consecutivo hasta completar el tiempo establecido.
- **Material:** Ecógrafo del servicio.
- **Recogida de datos:** Los datos serán recogidos por cada enfermera previamente formada en la toma de datos, a través de unas plantillas de registro de campo (ANEXO 1), sobre una base de datos en *Excel*. Las variables estarán codificadas mediante listas desplegables. Se realizará una sesión con el personal participante en estudio para explicar la manera correcta de recoger la información solicitada, así como una revisión a mitad del proceso de recogida de datos, a fin de detectar y corregir posibles errores o incoherencias.
- **Análisis estadístico:** Estadística descriptiva para todas las variables, diferenciando entre cuantitativas y cualitativas. Se extrae la frecuencia absoluta y el porcentaje de las diferentes variables de cada banco de



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

datos. Por otro lado, para determinar la influencia o relación de unas variables sobre otras, se utiliza el test de independencia chi-cuadrado, mediante tablas de contingencia de doble entrada. Se considera como significativo $p < 0.05$. El análisis estadístico se realiza con el paquete estadístico R y R-Commander a través de los bancos de datos en formato Excel.

● **Cronograma:**

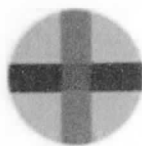
15/1/13-

28/2/13

Búsqueda bibliográfica y presentación anteproyecto.

Búsqueda sistemática en bases de datos Cuiden, Cochrane y PubMed. Se seleccionan un total de veintiún artículos, de los cuales cinco son españoles. De estos cinco artículos españoles seleccionados, dos de ellos versan sobre la inserción de catéteres centrales de acceso periférico, pero ninguno hace alusión al abordaje vascular periférico ni a otras técnicas de enfermería. Los tres restantes pertenecen al ámbito médico y son escogidos por tratar de forma general el uso del ultrasonido. Los dieciséis de habla inglesa pertenecen al ámbito enfermero y versan sobre el abordaje vascular periférico mediante el ultrasonido. Se utilizan, además, dos manuales médicos sobre el uso de la ecografía.

Confección de anteproyecto y presentación a la Universidad CEU Cardenal Herrera, previa aprobación por parte de la tutoría. Se realiza también la entrega al organismo competente del centro sanitario para su valoración por parte del Comité de Ética.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

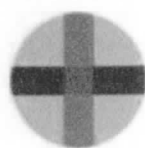
<p>1/3/2013- 31/3/2013</p>	<p>Organización del equipo</p> <p>Se acuerda con una enfermera de cada uno de los cinco grupos que conforman el equipo de enfermería de urgencias el equipo de recogida de datos: estará compuesto por un total de 5 enfermeras, con las que se organiza una reunión de presentación y explicativa sobre el proceso de recogida de datos. Cada enfermera podrá acceder desde su sesión informática personal a una tabla Excel donde reflejarán los datos relativos a las variables estipuladas.</p> <p>A cada enfermera se le asigna un código numérico, a fin de mantener la privacidad.</p>
<p>1/4/2013</p>	<p>Reunión de equipo.</p> <p>Se realiza una reunión donde se explica al equipo de trabajo los objetivos del estudio y la metodología para la recogida de datos. Se entrega un libretto impreso que recoge el objetivo principal y los específicos, variables de estudio y tablas de recogida de datos.</p>
<p>2/4/2013- 31/5/2013</p>	<p>Recogida de datos por parte del equipo</p> <p>El equipo recoge los datos requeridos en cada procedimiento donde haga uso del ecógrafo, en los casos que no cumplan criterios de exclusión. Se introducen en las tablas de Excel.</p>
<p>1/5/2013</p>	<p>Revisión.</p> <p>A mitad del tiempo estipulado para la recogida de datos, se realiza una revisión del proceso para verificar que se está llevando a cabo correctamente, o detectar errores a fin de corregirlos.</p>



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

<p>2/6/2013- 15/6/2013</p>	<p>Análisis estadístico de los datos obtenidos</p> <p>Se realiza el análisis descriptivo a través del programa R y R-Commander de los datos recogidos.</p>
<p>16/6/2013- 1/7/2013</p>	<p>Resultados, discusión y conclusiones.</p> <p>Se redactan los resultados obtenidos teniendo en cuenta los objetivos propuestos y se procede a la discusión de éstos mediante la bibliografía consultada.</p> <p>Se extraen las conclusiones del estudio.</p>
<p>1/7/2013- 12/07/2013</p>	<p>Entrega Trabajo Final de Máster.</p> <p>Se realiza una última revisión del trabajo, montaje de la presentación en Power Point y entrega de las copias al tribunal.</p>



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

● **Variables de estudio:**

Abordajes venosos:

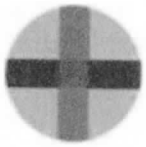
INDEPENDIENTES	DEPENDIENTES
Fecha inserción	Motivo uso de ecografía
Turno	Paciente Anticoagulado
Edad	Obesidad
Sexo	Tratamiento Citostático
Área ubicación	Imposibilidad punción
	Calibre catéter
	Tipo de transductor
	Tipo de plano
	Tipo de formación recibida en uso ecógrafo
	Éxito en la punción con ecógrafo
	Grado satisfacción uso del ecógrafo

Abordajes arteriales:

INDEPENDIENTES	DEPENDIENTES
Fecha inserción	Motivo uso de ecografía
Turno	Imposibilidad de punción en algún miembro
Edad	Zona de punción
Sexo	Tipo de transductor
Área ubicación	Tipo de plano
	Tipo de formación recibida en uso ecógrafo
	Éxito en la punción con ecógrafo
	Grado satisfacción uso del ecógrafo

Comprobación de la colocación de sondajes vesicales:

INDEPENDIENTES	DEPENDIENTES
Fecha inserción	Portador de sondaje previa entrada al servicio
Turno	Motivo de uso de la ecografía
Edad	Calibre sonda
Sexo	Tipo de transductor
Área ubicación	Tipo de plano
	Tipo de formación recibida en uso ecógrafo
	Éxito en la comprobación con ecógrafo
	Grado satisfacción uso del ecógrafo



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

- **Limitaciones del estudio:** En primer lugar, muchas de nuestras actuaciones enfermeras en urgencias se consideran tiempo-dependientes. A esto hay que sumarle el flujo de pacientes que consulta este servicio diariamente.

Para realizar técnicas ecoguiadas, se requiere un proceso de aprendizaje y entrenamiento que incrementará el tiempo invertido en el procedimiento hasta adquirir las habilidades necesarias y automatizar la técnica.

El currículum académico del Grado de Enfermería no contempla en sus contenidos conocimientos respecto a técnicas ecoguiadas. Debe darse mayor difusión a los cursos de actualización de conocimientos que ya se están realizando sobre esta temática.

A pesar de la portabilidad del aparato ecográfico, pueden darse impedimentos en su uso como tiempo de desplazamiento entre áreas del servicio, la limitación de espacio en muchas situaciones, imposibilidad de demora en la realización de un procedimiento si el aparato se encuentra ocupado, etc.

La extensión de este estudio a otros hospitales puede verse limitada por la carencia de ecógrafo propio en sus servicios de urgencias.

- **Consideraciones éticas:** No se realizará consulta de datos de la historia clínica electrónica, SIP, DNI, ni seguimiento y/o evaluación de la evolución de la técnica para este estudio. Por tanto y por motivos relativos a la naturaleza y tratamiento de datos en este estudio, no se precisa la firma del consentimiento informado por parte del paciente. El grupo de trabajo participante sí tendrá obligación de informar sobre la metodología de la técnica según lo dispuesto en la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, así como la Ley 1/2003, de 28 de enero, de la Generalitat, de Derechos e Información al Paciente de la Comunidad Valenciana, que se rigen por el principio de autonomía del paciente. El estudio deberá ser revisado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario de La Ribera, según el procedimiento habitual.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

V. RESULTADOS

Como se indica en el apartado referente a la metodología, se realiza un análisis de estadística descriptiva para todas las variables, diferenciando entre cuantitativas y cualitativas. Se extrae la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y el porcentaje de las diferentes variables de cada uno de los tres bancos de datos. El análisis ha sido realizado con el paquete estadístico R y R-Commander a través de los bancos de datos en formato Excel.

Se han analizado un total de 51 casos, 15 concernientes al abordaje venoso, 13 al arterial y 23 a la comprobación de sondajes vesicales.

ABORDAJES VENOSOS PERIFÉRICOS

a) VARIABLES CUALITATIVAS

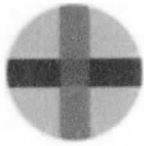
A continuación se muestran los resultados obtenidos de las variables cualitativas o categóricas. Estadística descriptiva para la obtención de la frecuencia absoluta (f_a) y el porcentaje (%) para una muestra de 15 pacientes con los que se hizo uso del ultrasonido en el abordaje venoso periférico.

▶ ÉXITO

VALOR	Si	No
f_a	10	5
%	66.67	33.33

▶ TURNO

VALOR	Mañana	Tarde	Noche
f_a	4	4	7
%	26.67	26.67	46.67



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

▶ SEXO

VALOR	Hombre	Mujer
f_a	8	7
%	53.33	46.67

▶ EDAD

VALOR	15-30	31-45	46-60	61-75	>75
f_a	0	1	2	5	7
%	0	6.67	13.33	33.33	46.67

▶ ÁREA UBICACIÓN

VALOR	Pediatría	Box	Consultas
f_a	0	10	5
%	0	66.67	33.33

▶ MOTIVO

VALOR	Vasos no palpables/no visibles	Preferencia ecoguía
f_a	8	7
%	53.33	46.67

▶ ZONA DE PUNCIÓN

VALOR	Mano	Antebrazo	Flexura codo
f_a	0	10	5
%	0	64.29	35.71

▶ TRANSDUCTOR

VALOR	Lineal	Cónvex	Sectorial
f_a	15	0	0
%	100	0	0



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

▶ TIPO DE PLANO

VALOR	Transversal	Sagital
f_a	15	0
%	100	0

▶ FORMACIÓN

VALOR	Reglada	No reglada
f_a	15	0
f_r	1	0
%	100	0

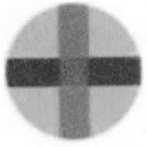
b) VARIABLES CUANTITATIVAS

- ▶ Satisfacción del personal respecto al uso del ecógrafo

Resumen numérico	
Desviación típica	0.4577377
IQR	0.5
Mínimo.	4
Primer Cuartil	4.5
Mediana	5
Media	4.733333
Tercer Cuartil	5
Máximo.	5

c) RELACIÓN ENTRE VARIABLES

A fin de determinar la influencia o relación de unas variables sobre otras, se utiliza el test de independencia, mediante tablas de contingencia de doble entrada. Se considera como significativo $p < 0.05$.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

- ▶ Para determinar si existe relación entre las variables “Paciente anticoagulado” y “Éxito”:

Variable 1: Paciente anticoagulado	Variable 2: Éxito	
	No	Si
No	2	8
Si	3	2

p-valor = 0.1213

- ▶ Para determinar si existe relación entre las variables “Paciente en tratamiento citostático” y “Éxito”:

Variable 1: Tratamiento citostático	Variable 2: Éxito	
	No	Si
No	4	6
Si	1	3

p-valor = 0.5967

- ▶ Para determinar si existe relación entre las variables “Obesidad” y “Éxito”:

Variable 1: Obesidad	Variable 2: Éxito	
	No	Si
No	1	5
Si	4	5

p-valor = 0.2636



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

- ▶ Para determinar si existe relación entre las variables “**Imposibilidad de punción en algún miembro**” y “**Éxito**”:

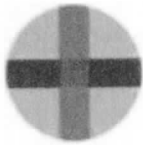
Variable 1: Imposibilidad de punción en algún miembro	Variable 2: Éxito	
	No	Si
Ninguna	3	8
Linfedema	2	1
Fístula arterio-venosa	0	1

p-valor = 0.3359

- ▶ Para determinar si existe relación entre las variables “**Zona de punción**” y “**Éxito**”:

Variable 1: Zona Punción	Variable 2: Éxito	
	No	Si
Mano	0	0
Antebrazo	3	6
Flexura Codo	2	3

p-valor = 0.803



PUNCIONES ARTERIALES

a) VARIABLES CUALITATIVAS

Resultados obtenidos del análisis de las variables cualitativas o categóricas. Estadística descriptiva para la obtención de la frecuencia absoluta (f_a), frecuencia relativa (f_r) y el porcentaje (%) para una muestra de 13 pacientes con los que se hizo uso del ultrasonido en las punciones arteriales.

▶ ÉXITO

VALOR	Si	No
f_a	9	4
%	69.23	30.77

▶ TURNO

VALOR	Mañana	Tarde	Noche
f_a	6	3	4
%	46.15	23.08	30.77

▶ SEXO

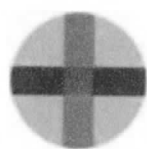
VALOR	Hombre	Mujer
f_a	9	4
%	69.23	30.77

▶ EDAD

VALOR	15-30	31-45	46-60	61-75	>75
f_a	0	0	2	4	7
%	0	0	15.38	30.77	53.85

▶ ÁREA UBICACIÓN

VALOR	Pediatría	Box	Consultas
f_a	0	8	5
%	0	61.54	38.46



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

► MOTIVO

VALOR	Pulso no palpable	Punciones previas a ciegas	Preferencia ecoguía
f_a	1	5	7
%	7.69	38.46	53.85

► PUNTO DE PUNCIÓN

VALOR	Arterial radial	Arteria Braquial
f_a	11	2
%	84.62	15.38

► TRANSDUCTOR

VALOR	Lineal	Cónvex	Sectorial
f_a	15	0	0
%	100	0	0

► TIPO DE PLANO

VALOR	Transversal	Sagital
f_a	15	0
%	100	0

► FORMACIÓN

VALOR	Reglada	No reglada
f_a	15	0
%	100	0

b) VARIABLES CUANTITATIVAS

► Satisfacción del personal

Resumen numérico	
Desviación típica	0
IQR	0
Mínimo.	5
Primer Cuartil	5
Mediana	5
Media	5
Tercer Cuartil	5
Máximo.	5



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

c) RELACIÓN ENTRE VARIABLES

► Para determinar si existe relación entre las variables “Arteria” y “Éxito”:

Variable 1: Arteria	Variable 2: Éxito	
	No	Si
Radial	3	8
Braquial	1	1

p-valor = 0.5218

COMPROBACIÓN DE LA CORRECTA COLOCACIÓN DE SONDAJES VESICALES MEDIANTE EL ULTRASONIDO

a) VARIABLES CUALITATIVAS

Resultados obtenidos del análisis de las variables cualitativas o categóricas. Estadística descriptiva para la obtención de la frecuencia absoluta (f_a), frecuencia relativa (f_r) y el porcentaje (%) para una muestra de 23 pacientes con los que se hizo uso del ultrasonido en la comprobación de sondajes vesicales.

► ÉXITO

VALOR	Si	No
f_a	23	0
%	100	0



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

▶ TURNO

VALOR	Mañana	Tarde	Noche
f_a	9	8	6
%	39.13	34.78	26.09

▶ SEXO

VALOR	Hombre	Mujer
f_a	15	8
%	65.22	34.78

▶ EDAD

VALOR	15-30	31-45	46-60	61-75	>75
f_a	0	0	2	6	15
%	0	0	8.70	26.09	65.22

▶ ÁREA UBICACIÓN

VALOR	Pediatría	Box	Consultas
f_a	0	13	0
%	0	56.52	43.48

▶ MOTIVO

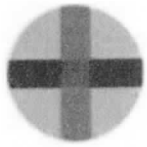
VALOR	Salida de orina no objetivada	Hematuria	Preferencia ecoguía
f_a	10	5	8
%	43.48	21.74	34.78

▶ TRANSDUCTOR

VALOR	Lineal	Cónvex	Sectorial
f_a	0	23	0
%	0	100	0

▶ TIPO DE PLANO

VALOR	Transversal	Sagital	Ambos
f_a	0	0	23
%	0	0	100



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

► FORMACIÓN

VALOR	Reglada	No reglada
f_a	15	0
%	100	0

b) VARIABLES CUANTITATIVAS

► Satisfacción del personal

<i>Resumen numérico</i>	
Desviación típica	0
IQR	0
Mínimo.	5
Primer Cuartil	5
Mediana	5
Media	5
Tercer Cuartil	5
Máximo.	5

c) RELACIÓN ENTRE VARIABLES

- Para determinar si existe relación entre las variables “**Calibre de la sonda vesical**” y “**Motivo de uso del ultrasonido**”:

Variable 1: Calibre sonda	Variable 2: Motivo de uso del ultrasonido		
	Salida de orina no objetivada	Hematuria	Preferencia ecoguiada
14CH	3	0	5
16CH	7	1	3



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

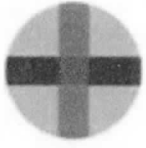
18CH	0	0	0
20CH	0	3	0
22CH	0	1	0

p-valor =
0.002783

- Para determinar si existe relación entre las variables “**Ser portador de sonda previa**” y “**Motivo de uso del ultrasonido**”:

Variable 1: Portador de sonda previa	Variable 2: Motivo de uso del ultrasonido		
	Salida de orina no objetivada	Hematuria	Preferencia por técnica ecoguiada
No	9	5	5
Si	1	0	3

p-valor = 0.1585



CEU

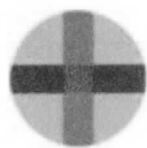
Universidad
Cardenal Herrera

VI. DISCUSIÓN

Se ha publicado una amplia bibliografía, sobre todo de ámbito internacional, desde la década de los noventa respecto al uso del ultrasonido en la canalización de vasos centrales y periféricos. Los diferentes artículos encontrados y trabajados en este estudio, muestran la efectividad de las técnicas ecoguiadas y otras muchas características que abalan la necesidad de incorporar el uso del ultrasonido a las competencias enfermeras, como se irá mostrando a continuación.

Las tasas de éxito en el abordaje de vasos venosos y punciones arteriales en este trabajo se corresponden con un 67 y un 69%, respectivamente. Los resultados coinciden con los mostrados por diferentes artículos consultados en la bibliografía: un estudio de 1999 analiza la efectividad de la técnica ecoguiada en el abordaje de las venas braquial y basílica con pacientes de difícil acceso venoso en un servicio de urgencias. Concluye en una tasa de éxito de 91%, del cual el 73% se consiguió al primer intento y con un intervalo de tiempo en el éxito de la canalización comprendido entre 77-129 segundos (Keyes, Frazee, Snoey, Simon, & Christy, 1999); en el año 2004, otro estudio que versa sobre el uso del ultrasonido en la inserción de catéteres periféricos intravenosos por enfermeras de urgencias, estima en un 87% la tasa de éxito (Brannam, Blaivas, Lyon, & Flake, *Emergency Nurses' Utilization of Ultrasound Guidance for Placement of Peripheral Intravenous Lines in Difficult-access patients*, 2004).

Los resultados obtenidos indican que la técnica en la que se usa con más frecuencia el ultrasonido es en la comprobación del sondaje vesical, con un 45%, seguida de los abordajes venosos y en último lugar los arteriales. El hecho podría explicarse por la facilidad de esta técnica, que solo requiere formación en cuanto a la ubicación anatómica del transductor y



CEU

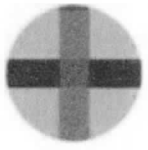
Universidad
Cardenal Herrera

la localización en la pantalla de la sonda vesical y el globo. De cualquier forma, no se han encontrado artículos respecto al uso de la ecografía en la comprobación de sondajes vesicales para comparar con los datos obtenidos. En este estudio, se estima en 100% la tasa de éxito.



Fig. 18: Tasa de éxito en técnicas ecoguiadas

También podría explicarse por la variable tiempo: la técnica ecoguiada se considera explorador-dependiente y el usuario precisa de una curva de aprendizaje hasta alcanzar la habilidad para desarrollarla de manera eficiente. Considerando el grado de experiencia de la enfermería de urgencias en general en el abordaje vascular a ciegas, probablemente sea el motivo por el que este tipo de punción siga prevaleciendo sobre la técnica ecoguiada. Estudios muestran que la tasa de éxito en la canalización venosa es mucho menor en los intentos iniciales por la insuficiente coordinación mano/ojo, que aumenta con el tiempo y la práctica (Miles, Salcedo, & Spear, Implementation of a successful registered nurse peripheral ultrasound-guide intravenous catheter program in an emergency department, 2012). Este estudio en concreto, realizó un taller sobre el abordaje venoso ecoguiado de ocho horas en total, las cuatro primeras dedicadas a conocimientos teóricos y el resto a práctica en moldes de gelatina, en enfermeras con experiencia en la técnica a ciegas. Tras los diez primeros intentos supervisados por el facultativo, concluyen en la suficiente preparación del personal para realizar la técnica ecoguiada, reduciéndose en el departamento costes, tiempo y requerimiento de acceso venoso central. El porcentaje de tasa de éxito de



CEU

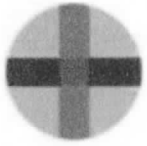
Universidad
Cardenal Herrera

los resultados obtenidos en este trabajo se encuentra ligeramente por debajo de las tasas de éxito de los estudios consultados. Esto podría explicarse por la limitación del tiempo de recogida de datos estipulado, dos meses, siendo la primera vez que el personal de enfermería realizaba abordajes venosos ecoguiados en este servicio. Es probable que incrementando el tiempo de recogida de datos, se obtuviera también un incremento en la tasa de éxito.

El efecto del ultrasonido en la percepción de dificultad de accesos venosos fue estudiado a través de un grupo de enfermeras de urgencias. Se utilizó una escala cualitativa que categorizaba la percepción de dificultad del acceso venoso desde "muy difícil" hasta "muy fácil". El estudio demostró que tras un breve tutorial, el uso del ultrasonido en la canalización venosa en paciente de difícil acceso, decrecía el nivel de percepción de dificultad: accesos que inicialmente se consideraban "muy difíciles", pasaron a considerarse "fáciles" o "muy fáciles" mediante la técnica ecoguiada (Blaivas & Lyon, The effect of ultrasound guidance on the perceived difficulty of emergency nurse obtained perypheral IV access, 2006).

Este trabajo se ha centrado en un análisis descriptivo sobre la técnica ecoguiada, pero se ha encontrado un estudio analítico que compara los resultados del abordaje intravenoso periférico ecoguiado frente a la técnica habitual "a ciegas". Las conclusiones atribuyen una tasa de éxito mayor mediante el uso del ultrasonido que a la técnica tradicional, disminuyendo el número de punciones (Parikh, Constantino, Satz, & Fojtik, 2005).

No se han encontrados estudios que establezcan una franja horaria en la se utilice el ultrasonido con mayor frecuencia. En este trabajo, el uso del ecógrafo en técnicas de enfermería se presenta con mayor frecuencia en los turnos de mañana y de noche, coincidiendo con las franjas en las que



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

acuden un menor número de pacientes a este servicio. Es posible que en caso de mayor volumen de pacientes, el tiempo invertido en el transporte y puesta en marcha del aparato ecográfico sea un factor condicionante en la elección de la técnica ecoguiada. Tampoco se han encontrado estudios que hagan referencia al sexo o edad. Sobre la variable edad, los datos de este trabajo muestran que se hace uso de la técnica en el rango de mayores de 75 años, hecho que podría estar relacionado con la media de edad de los pacientes que hacen uso de los servicios sanitarios.

Los datos del trabajo no recogen ningún caso de uso del ultrasonido en el área de pediatría. Las variables recogidas no ofrecen ninguna información explicativa del fenómeno, pero podría relacionarse con varias causas: por un lado, los cuidados enfermeros o metodología en la realización de técnicas son muy diferentes en pacientes pediátricos y en adultos. Técnicas como la gasometría arterial o el sondaje vesical son muy poco frecuentes o nulas en esta área. La extracción sanguínea o canalización venosa se restringe al menor número posible o a diagnósticos clínicos concretos, para evitar el sufrimiento que supone en el niño. La ubicación física del área de pediatría, relativamente apartada del resto de áreas de adultos, conllevan un incremento en el tiempo por el transporte del aparato ecográfico, que se encuentra en el área de consultas. Ésta podría ser otra razón para el uso nulo del ultrasonido en pediatría. La ubicación del aparato en el área de consultas o las características de los pacientes que se encuentran en el box de observación, podrían ser factor explicativo del mayor uso en ellas.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

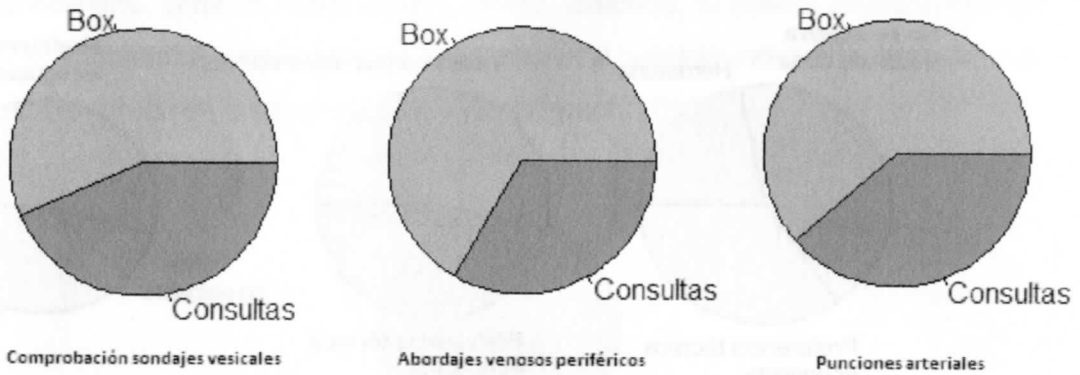
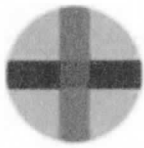


Fig. 19: Área de ubicación

El motivo por el cual se usa con mayor frecuencia el ultrasonido en el abordaje venoso es por vasos no palpables ni visibles; el difícil abordaje venoso que presenta en muchas ocasiones el paciente de urgencias, puede ser el motivo que haya propiciado este resultado. En el caso de las punciones arteriales, el motivo de uso que se presenta con más frecuencia es la preferencia por la técnica ecoguiada: ciertas patologías, implicarán repetidas gasometrías de control, y se no existe una cateterización arterial, será sinónimo de repetidas punciones. Un caso frecuente es el paciente portador de ventilación no invasiva, como la BPAP. Evitar el malestar y dolor a un paciente en cuya patología se presupone un alto número de punciones arteriales, ha podido incidir en la decisión de optar por la técnica ecoguiada. En el caso de la comprobación de sondajes vesicales, la no objetivación de orina a través del sondaje es el motivo más recurrente en el uso de la ecografía.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

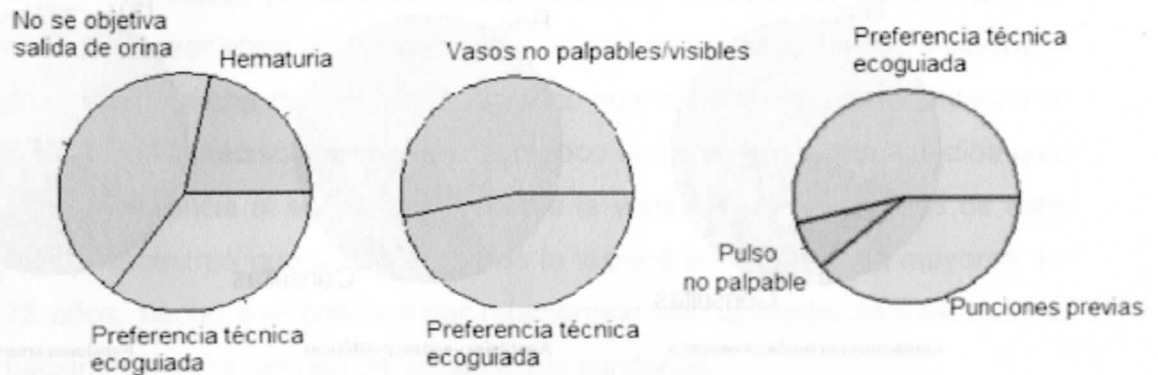
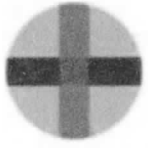


Fig. 20: Motivo del uso del ultrasonido

El tipo de plano o corte que se utiliza en el 100% de los abordajes vasculares periféricos, tanto venosos como arteriales, es el transversal. Este resultado coincide con los datos arrojados por otros estudios, que determinan que éste es plano de elección en el inicio del aprendizaje de la técnica y aumenta la utilización del sagital a medida que se va adquiriendo experiencia y destreza (Miles, Salcedo, & Spear, Implementation of a successful registered nurse peripheral ultrasound-guide intravenous catheter program in an emergency department, 2012), (Parikh, Constantino, Satz, & Fojtik, 2005). La razón podría deberse a la mayor facilidad que ofrece el plano transversal para identificar estructuras adyacentes al vaso o a la aguja. El tipo de transductor utilizado en cada técnica se corresponde, en el 100% de los casos, con los aconsejados en los manuales sobre ecografía (García de Casasola & Torres Macho, 2012) (Villén, y otros, 2011), es decir, sonda cóncava para la exploración de vejiga y lineal para abordajes vasculares.

Sobre la zona de punción de elección en los abordajes venosos vasculares de elección, los resultados obtenidos estiman en un 64% el antebrazo. Es posible que coincida con los resultados de artículos que establecen como vasos de elección la vena antecubital y la braquial (Parikh,



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

Constantino, Satz, & Fojtik, 2005), (Miles, Salcedo, & Spear, Implementation of a successful registered nurse peripheral ultrasound-guide intravenous catheter program in an emergency department, 2012).

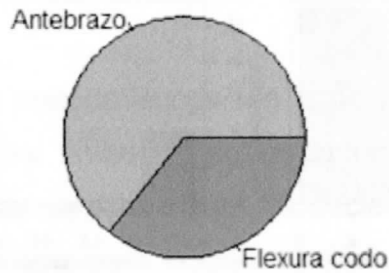


Fig. 21: Zona de punción abordajes venosos periféricos

Respecto a la formación, el 100% del personal que ha participado en la recogida de datos de este estudio posee una formación reglada en materia de ultrasonido. La razón es la constancia previa a la selección, de que estas personas habían realizado cursos concernientes a la temática.

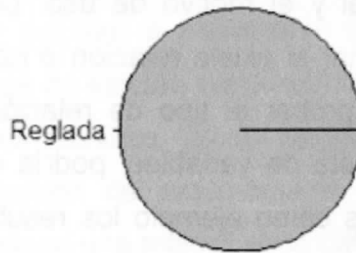
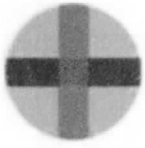


Fig. 22: Tipo de formación del personal sobre uso de la ecografía

Los datos referidos al grado de satisfacción del personal de enfermería respecto al uso de la ecografía muestran una valoración muy positiva. La satisfacción se expresa en una regla numérica que va de 1 a 5, siendo "1" la cifra referida al menor grado de satisfacción y "5" al mayor. La media de satisfacción en la comprobación de sondajes vesicales se estima en 5. En los abordajes venosos periféricos y punciones arteriales se



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

establecen 4.7 y 4.8, respectivamente. Esto se traduce en que el grado de éxito alcanzado en el desarrollo de la técnica usando el ultrasonido, no está referido a la percepción de satisfacción del personal.

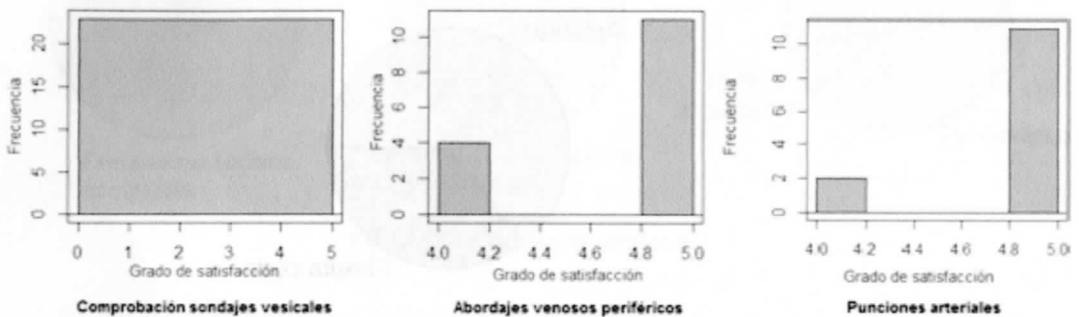


Fig. 23: Grado de satisfacción del personal sobre el uso de la ecografía

En el análisis sobre la relación entre variables cualitativas, no se encuentra dependencia entre ellas en ningún caso, excepto entre el calibre de la sonda vesical y el motivo de uso. Dada la naturaleza del objetivo planteado, determinar si existe relación o no, no se realiza ningún análisis posterior para comprobar el tipo de relación existente. Respecto a la no relación entre el resto de variables, podría explicarse por el tamaño de la muestra. Pongamos como ejemplo los resultados referidos a la frecuencia de la zona de elección en las punciones arteriales, que se establece en el 85% para la arteria radial; solo se utilizó la arteria braquial en dos casos de una muestra $n=13$. Igual sucede con la elección de la mano en los abordajes venosos periféricos en la mano, donde encontramos cero casos. Otro ejemplo serían los calibres de los catéteres intravenosos 16G ó 18G. La nulidad o poca frecuencia de los datos recogidos en estos casos ha podido conllevar que no se pueda establecer relación entre las variables. Es posible que aumentando el tamaño de la muestra, estableciéndose una "n" significativa previa, sí se encontrasen relaciones de dependencia.



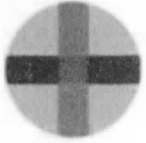
CEU

Universidad
Cardenal Herrera

Este trabajo se ha centrado en la observación del fenómeno de estudio y posterior realización del análisis descriptivo de los datos obtenidos. El tamaño de muestra menor a cincuenta casos para cada banco de datos, dado el tiempo establecido para la recogida y centrado en el ámbito de las urgencias.

No obstante, el método ecoguiado podría resultar interesante en otros servicios como las unidades de cuidados intensivos o salas de hospitalización donde las características del paciente puedan conllevar un difícil abordaje vascular: oncología, cuidados paliativos, etc.

Sería interesante orientar líneas futuras de investigación a estudios analíticos que comparen la técnica ecoguiada con métodos tradicionales, como el de punción "a ciegas", mediante la postulación de hipótesis o la inferencia entre fenómeno y factores condicionantes. Líneas de estudio futuras podrían ser, por ejemplo, la tasa de complicaciones inmediatas como las punciones de nervios, o posteriores como la tasa de infección. Otras variables sugestivas de estudio serían el número de punciones previas al éxito mediante ambas técnicas, grado de satisfacción del paciente en cuanto al dolor, disminución de requerimiento de abordajes centrales o cualquier factor que suponga una mejora en la calidad asistencial.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

VII. CONCLUSIONES

El análisis estima que la técnica en la que con mayor frecuencia se hace uso del ultrasonido como guía es en la comprobación de sondajes vesicales, seguida de los abordajes venosos periféricos y por último los arteriales. En las tres técnicas citadas, el porcentaje de **éxito** es mayor que el de no éxito, con un alto grado de satisfacción mediante el uso de la ecografía.

La franja horaria en la que se utiliza con mayor frecuencia el ecógrafo en los abordajes venosos periféricos es la **noche**; en abordajes arteriales y sondajes vesicales se presenta de forma más frecuente en el turno de **mañana**.

El sexo que prevalece es el **masculino** y el rango de edad mayores de 75 años.

El área de ubicación donde se hace mayor uso del ecógrafo en las tres técnicas es en **box de observación**.

El motivo por el cual se usa con mayor frecuencia el ultrasonido en el abordaje venoso es por **vasos no palpables ni visibles**; para el abordaje arterial el motivo más frecuente es la preferencia por la técnica ecoguiada; por último, en la comprobación de sondajes vesicales se recurre al uso del ecógrafo por la no objetivación de salida orina a través de la sonda.

El plano más frecuente usado en el abordaje vascular periférico es el **transversal y ambos planos**, transversal y sagital, en la comprobación de sondajes vesicales.

La zona de punción más frecuente en el abordaje venoso periférico es el **antebrazo** y la **arteria radial** en las punciones arteriales.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

El transductor más frecuente usado en el abordaje vascular periférico es el **lineal** y el **cóncavo** en la comprobación de sondajes vesicales.

El personal que hace uso del ultrasonido en técnicas de enfermería durante la recogida de datos **tiene una formación reglada**.

Respecto a la existencia de relación entre las variables planteadas en los objetivos, solo se encuentra relación entre el motivo del uso del ecógrafo en la **comprobación de sondajes vesicales y el calibre de la sonda**.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

VIII. AGRADECIMIENTOS

Doy las gracias en primer lugar a mi tutora, por su apoyo y confianza y mi cotutor, por su dedicación y experiencia en la temática trabajada. También al resto de profesores del máster que me han atendido y orientado cada vez que he precisado de su ayuda.

A todos mis compañeros de trabajo por su paciencia, colaboración y ánimo durante todo el proceso.

Y a las instituciones Universidad UCH-CEU Cardenal Herrera y Hospital Universitario de la Ribera por permitirme hacer posible este trabajo.

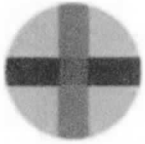


CEU

Universidad
Cardenal Herrera

IX. BIBLIOGRAFÍA

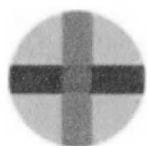
- Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud Carlos III Ministerio de Sanidad y Consumo. (1998). *Ecografía en Atención Primaria*. Madrid.
- Amorós Oliveros, F. J. (2002). Ecografía y Medicina General. *Semergen-Medicina de Familia*, 28(07), 15-17.
- Aponte, H., Acosta, S., Rigamonti, D., Barbara, S., Austin, C. P., & Samolitis, M. T. (2012). The use of ultrasound for placement of intravenous catheters. *AANA Journal*, 75(3), 212-216.
- Blaivas, M., & Lyon, M. (2006). The effect of ultrasound guidance on the perceived difficulty of emergency nurse obtained perypheral IV access. (ELSEVIER, Ed.) *The Journal of Emergency Medicine*, 31, 407-410.
- Brannam, L., Blaivas, M., Lyon, M., & Flake, M. (2004). Emergency Nurses' Utilization of Ultrasound Guidance for Placement of Peripheral Intravenous Lines in Difficult-access patients. *ACADEMIC EMERGENCY MEDICINE*(12), 1361-1363.
- Carrero Caballero, M. C. (2008). Actualización enfermera en accesos vasculares y terapia intravenosa. <http://www.enfermeria21.com/>, 30-33.
- Center for Disease Control and Prevention. (2011). *Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections*. Recuperado el Enero de 2013
- García de Casasola, G., & Torres Macho, J. (2012). *Manual de Ecografía Clínica*. (SEMI, Ed.) Recuperado el 2013 de Enero, de http://www.tauli.cat/tauli/cat/Lacorporacio/elscentres/HS/webs/Urgencies/6_Info_professionals/Pautes_actuacio/radiologia/Manual_Ecografia_SEMI_PAUTAS.pdf
- González Cruz, J. V., & Heredia Gallego, E. M. (Enero de 2012). *Buenas Tareas*. Recuperado el marzo de 2013, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Ingeniero-Electronico/6105465.html>
- Keyes, L., Frazee, B., Snoey, E., Simon, B., & Christy, D. (1999). Ultrasound-guide brachial and vasilic vein cannulation in emergency departament patiens with difficult intravenous access. *Annals of Emergency Medicine*(34), 711-714.
- Miles, G., Salcedo, A., & Spear, D. (2012). Implementation of a successful registred nuerse peripheral ultrasound-guide intravenous catheter program in an emergency department. *Clinica*, 38, 353-356.
- Moraza Dulanto, M. I., Gárate Etxenike, L., Miranda Serrano, E., Armenteros Yeguas, V., Tomás López, M. A., & Benítez Delgado, B. (2012). Inserción eco-guiada de catéteres centrales de inserción periférica



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

- (PICC) en pacientes oncológicos y hematológicos. *Enfermería Clínica*, 22(3), 135-143.
- Netter, F. (1999, 2000). *Atlas de Anatomía Humana* (Segunda edición ed.). Masson.
- Noci Bielda, J., & Lucenda Villarín, A. J. (Mayo/Agosto de 2012). Gestión del capital venoso: un nuevo enfoque en el cuidado del paciente. (A. d. Intravenosa, Ed.) *Publicación cuatrimestral Terapia Intravenosa Revista Online*, 1(2), 7-10. Recuperado el Febrero de 2013, de *Terapia Intravenosa. Revista Online* : www.asociaciondeenfermeriaeti.com
- Parikh, A., Constantino, T., Satz, W., & Fojtik, J. (2005). Ultrasonography-Guided Peripheral Intravenous Access Versus Traditional Approaches in Patients With Difficult Intravenous Access. *Annals of Emergency Medicine*, 46(5), 456-461.
- Peña Otero, D. (2010). El dolor como quinta constante enfermera. *Reduca*, 2(1), 176-186.
- Rodriguez-Roisín, R., García-Navarro, À. A., Burgos Rincón, F., Casán Clarà, P., Perpiñá Tordera, M., Sánchez Agudo, L., & Sobradillo Peña, V. (2011). *Gasometría arterial*. Recuperado el Marzo de 2013, de Recomendaciones SEPAR: http://www.hispasante.hispagenda.com/documentacion/guias/enfermeria/Gasometria_arterial.pdf
- Villén, T., Campo, R., Penedo, R., Díaz, L., Roldán, F., Ly, D., . . . Zamorano, M. (2011). *Introducción a la ecografía de urgencias*. Madrid: Elsevier.

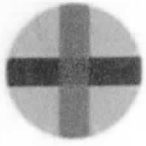


X. ANEXOS

1. Tablas de recogida de datos

• ACCESOS VENOSOS

Variable	Descriptores						
Fecha							
Turno	Mañana		Tarde		Noche		
Sexo	Masculino			Femenino			
Edad	<0	0-15	16-30	31-45	46-60	61-75	>75
Área ubicación	Box		Consultas		Pediatria		
Motivo uso de ecografía	Vasos no palpables/visibles			Preferencia técnica ecoguiada			
Paciente Anticoagulado	Sí			No			
Obesidad	Sí			No			
Tratamiento Citostático	Sí			No			
Imposibilidad de punción en algún miembro	Ninguna		Linfedema		Fístula arterio-venosa		
Zona de punción	Mano		Antebrazo		Flexura codo		
Calibre catéter	18G	20G	22G	24G	26G		
Tipo de transductor	Cónvex		Sectorial		Lineal		
Tipo de plano	Transversal			Longitudinal			
Tipo de formación recibida en uso ecógrafo	Reglada			No reglada			
Éxito en la punción con ecógrafo	Sí			No			
Grado satisfacción uso del ecógrafo	1(-)	2	3	4	5(+)		



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

• PUNCIONES ARTERIALES

Variable	Descriptores						
Fecha							
Turno	Mañana		Tarde			Noche	
Sexo	Masculino			Femenino			
Edad	<0	0-15	16-30	31-45	46-60	61-75	>75
Área ubicación	Box		Consultas			Pediatria	
Motivo uso de ecografía	Vasos no palpables/visibles			Preferencia técnica ecoguiada			
Imposibilidad de punción en algún miembro	Ninguna		Linfedema	Fístula arterio-venosa		Otra	
Zona de punción	Radial			Braquial			
Tipo de transductor	Cónvex		Sectorial			Lineal	
Tipo de plano	Transversal			Longitudinal			
Tipo de formación recibida en uso ecógrafo	Reglada			No reglada			
Éxito en la punción con ecógrafo	Si			No			
Grado satisfacción uso del ecógrafo	1(-)	2	3	4	5(+)		

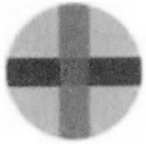


CEU

Universidad
Cardenal Herrera

• COMPROBACIÓN COLOCACIÓN DE SONDAJES VESICALES

Variable	Descriptores						
Fecha							
Turno	Mañana		Tarde		Noche		
Sexo	Masculino			Femenino			
Edad	<0	0-15	16-30	31-45	46-60	61-75	>75
Área ubicación	Box		Consultas		Pediatría		
Portador de sondaje previa entrada al servicio	Sí			No			
Motivo de uso de la ecografía	No se objetiva salida de orina		Hematuria		Preferencia técnica ecoguiada		
Calibre sonda	<12CH	12CH	14CH	16CH	18CH	20CH	22CH
Tipo de transductor	Convex		Sectorial		Lineal		
Tipo de plano	Transversal		Longitudinal		Ambos		
Tipo de formación recibida en uso ecógrafo	Reglada			No reglada			
Éxito en la comprobación con ecógrafo	Sí			No			
Grado satisfacción uso del ecógrafo	1(-)	2	3	4	5(+)		



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

2. ABREVIATURAS UTILIZADAS

Abreviatura	Nomenclatura
Fig.	Figura
PICCs	Catéteres venosos centrales de acceso periférico
CDC	Center for Disease Control and Prevention
FAST	Focused Assessment with Sonography in Trauma
ATLS	Advance Trauma Life support
ATCN	Advance Trauma Course for Nurse
AETS	Agencia de Evaluación de Tecnologías sanitarias
r/c	Relacionado con
m/p	Manifestado por
Hz	Herzio
kHz	Kiloherzio
MHz	Megaherzio
dB	Decibelio
TAC	Tomografía Axial Computarizada
BART	Blue Away, Red Towards

Fecha	Turno	Sexo	Edad	Diagnostico	AreaUbicaci	Motivo	Anticoagulad	Obesidad	Caquexia	citostatico
03/04/2013	Tarde	Hombre	>75	Sepsis	Box	Otra	No	Si	No	No
05/04/2013	Noche	Mujer	60-75	Insuficiencia	Box	Vasos no palg	No	Si	No	Si
09/04/2013	Noche	Hombre	60-75	Sepsis	Box	Otra	No	Si	No	Si
10/04/2013	Tarde	Mujer	>75	Hiperglucemi	Box	Vasos no palg	Si	No	No	No
13/04/2013	Mañana	Mujer	60-75	Insuficiencia	Consultas	Otra	Si	Si	No	No
15/04/2013	Noche	Hombre	46-60	HDA	Box	Otra	No	Si	No	No
19/04/2013	Noche	Mujer	>75	ITU	Consultas	Vasos no palg	Si	No	No	No
20/04/2013	Mañana	Hombre	60-75	Insuficiencia	Consultas	Otra	No	Si	No	Si
25/04/2013	Noche	Hombre	>75	Hematuria	Consultas	Vasos no palg	Si	No	No	No
01/05/2013	Tarde	Mujer	31-45	Cetoacidosis	Box	Vasos no palg	No	Si	No	No
04/05/2013	Mañana	Hombre	46-60	HDA	Box	Otra	No	No	No	Si
09/05/2013	Mañana	Hombre	60-75	Hiperglucemi	Box	Otra	Si	Si	No	No
15/05/2013	Tarde	Mujer	>75	ACV	Box	Otra	No	No	No	No
17/05/2013	Noche	Mujer	>75	Insuficiencia	Consultas	Vasos no palg	No	No	Si	No
25/05/2013	Noche	Hombre	>75	ACV	Box	Vasos no palg	No	Si	No	No

Ipuncion	Ppuncion	Calibre	Transductor	Plano	Formacion	Exito	Satisfaccion
Ninguna		20G	Lineal	Transversal	Reglada	Si	5
Linfedema	Antebrazo	24G	Lineal	Transversal	Reglada	No	4
Ninguna	Antebrazo	20G	Lineal	Transversal	Reglada	Si	5
Ninguna	Antebrazo	24G	Lineal	Transversal	Reglada	Si	5
Ninguna	Antebrazo	22G	Lineal	Transversal	Reglada	No	5
Ninguna	Flexura codo	20G	Lineal	Transversal	Reglada	No	5
Ninguna	Flexura codo	22G	Lineal	Transversal	Reglada	Si	5
Ninguna	Antebrazo	22G	Lineal	Transversal	Reglada	Si	4
Ninguna	Flexura codo	20G	Lineal	Transversal	Reglada	No	4
Fistula arterio	Flexura codo	22G	Lineal	Transversal	Reglada	Si	5
Ninguna	Antebrazo	24G	Lineal	Transversal	Reglada	Si	5
Ninguna	Antebrazo	22G	Lineal	Transversal	Reglada	Si	5

Fecha	Turno	Sexo	Edad	AreaUbicacion	Motivo	Ipuncion	Zpuncion	Transductor	Plano	Formacion	Exito	Satisfaccion
03/04/2013	Tarde	Hombre	>75	Box	Punciones pre	Ninguna	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	SI	5
07/04/2013	Noche	Mujer	>75	Box	Preferencia ed	Ninguna	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	SI	5
10/04/2013	Mañana	Mujer	60-75	Box	Pulso no palp	Ninguna	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	No	4
15/04/2013	Noche	Hombre	46-60	Box	Punciones pre	Otra	Braquial	Lineal	Transversal	Reglada	SI	5
19/04/2013	Mañana	Hombre	60-75	Consultas	Preferencia ed	Ninguna	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	SI	5
25/04/2013	Noche	Hombre	>75	Consultas	Preferencia ed	Ninguna	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	No	5
27/04/2013	Mañana	Hombre	>75	Box	Punciones pre	Otra	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	SI	5
01/05/2013	Mañana	Mujer	>75	Box	Preferencia ed	Ninguna	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	SI	5
04/05/2013	Tarde	Hombre	46-60	Consultas	Punciones pre	Otra	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	SI	5
09/05/2013	Noche	Hombre	60-75	Box	Preferencia ed	Fistula AV	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	SI	5
15/05/2013	Tarde	Hombre	>75	Consultas	Preferencia ed	Ninguna	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	No	4
17/05/2013	Mañana	Mujer	>75	Box	Punciones pre	Linfedema	Braquial	Lineal	Transversal	Reglada	No	5
25/05/2013	Mañana	Hombre	60-75	Consultas	Preferencia ed	Ninguna	Radial	Lineal	Transversal	Reglada	SI	5

Fecha	Turno	Sexo	Edad	AreaUbicacioid	SondaPrevia	Motivo	Calibre	Transductor	Plano	Formacion	Exito	Satisfaccion
05/04/2013	Tarde	Femenino	>75	Box	No	No se objetivó	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
06/04/2013	Noche	Masculino	46-60	Consultas	No	Hematuria	20CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
09/04/2013	Tarde	Femenino	60-75	Box	Sí	No se objetivó	14CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
11/04/2013	Noche	Masculino	>75	Box	No	Preferencia el	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
13/04/2013	Mañana	Masculino	>75	Consultas	No	Hematuria	20CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
17/04/2013	Mañana	Masculino	>75	Box	No	Hematuria	22CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
17/04/2013	Tarde	Femenino	>75	Box	No	No se objetivó	14CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
19/04/2013	Mañana	Masculino	60-75	Box	Sí	Preferencia el	14CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
21/04/2013	Noche	Femenino	60-75	Consultas	No	No se objetivó	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
25/04/2013	Mañana	Femenino	>75	Consultas	No	No se objetivó	14CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
26/04/2013	Tarde	Masculino	46-60	Box	No	Hematuria	20CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
29/04/2013	Noche	Masculino	>75	Consultas	No	No se objetivó	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
02/05/2013	Tarde	Femenino	>75	Box	Sí	Preferencia el	14CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
04/05/2013	Mañana	Masculino	60-75	Consultas	No	No se objetivó	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
09/05/2013	Mañana	Masculino	>75	Consultas	No	Preferencia el	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
15/05/2013	Tarde	Femenino	>75	Box	No	No se objetivó	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
17/05/2013	Mañana	Masculino	60-75	Box	No	Preferencia el	14CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
19/05/2013	Tarde	Masculino	>75	Consultas	No	No se objetivó	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
24/05/2013	Mañana	Masculino	>75	Consultas	No	Preferencia el	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
25/05/2013	Noche	Masculino	60-75	Box	No	Preferencia el	14CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
28/05/2013	Mañana	Masculino	>75	Consultas	No	Hematuria	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
31/05/2013	Noche	Masculino	>75	Box	No	No se objetivó	16CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5
31/05/2013	Tarde	Femenino	>75	Box	Sí	Preferencia el	14CH	Cónvex	Ambos	Reglada	Sí	5