



## REVISIONES

### Efectividad de la ultrasonografía en la punción venosa periférica: revisión integradora

Efetividade da ultrassonografia na puncao venosa periferica: revisão integrativa

Effectiveness of ultrasonography- guided peripheral venous access: an integrative review

**\*Danski, Mitzy Tannia Reichembach \*\*Oliveira, Andrey Maciel de \*\*\*Meier, Marineli Joaquim \*\*\*\*Pedrolo, Edivane**

\*Enfermera. Doctora en Historia. Docente del Programa de Posgraduación en Enfermería de la Universidad Federal do Paraná. E-mail: [mitzyr257@gmail.com](mailto:mitzyr257@gmail.com) \*\*Enfermero. Alumno de Máster del Programa de Posgraduación en Enfermería de la Universidad Federal do Paraná \*\*\*Doctora en Enfermería. Docente de la Posgraduación en Enfermería de la Universidad Federal do Paraná. \*\*\*\*Enfermera. Doctoranda del Programa de Posgraduación en Enfermería de la Universidad Federal do Paraná. Brasil.

Palabras clave: Ultrasonografía; Cateterismo periférico; Tecnología; Enfermería

Palavras-chave: Ultrassonografia; Cateterismo periférico; Tecnologia; Enfermagem.

Keywords: Ultrasonography; Catheterization peripheral; Technology; Nursing

### RESUMEN

**Objetivo:** Identificar las evidencias producidas en la literatura sobre la efectividad de la ultrasonografía para el éxito en la punción venosa con relación al método tradicional de punción.

**Método:** Se realizó una revisión integradora de literatura en las bases de datos Lilacs y PubMed, en el período de enero de 2009 a febrero de 2015. Fueron incluidas publicaciones en portugués, inglés o español, que contemplaron los objetivos y/o el tema de la investigación en el título o resumen y que utilizaron revisiones sistemáticas, ensayos clínicos o estudios observacionales como metodología.

**Resultados:** Compuesto por 16 artículos, con alto nivel de evidencia, que refuerzan la efectividad de la ultrasonografía para la punción venosa periférica difícil. Hubo reducción del número de intentos de punción cuando se usó la ultrasonografía. La tasa de éxito con el uso de la ultrasonografía quedó entre 70% y 99% y varió de acuerdo con características demográficas (sexo, edad y color de la piel), clínicas (diámetro y profundidad de la vena) y operacionales (elección del catéter y habilidad del profesional que realiza el procedimiento).

**Conclusión:** La ultrasonografía puede aumentar el éxito de este procedimiento, pero es necesario

obtener más evidencias sobre el tiempo gastado y el número de intentos para lograr el éxito. La habilidad del operador del equipo ultrasonográfico, así como las características clínicas, técnicas y operacionales se revelaron como factores importantes que deben ser tenidos en cuenta para una punción venosa más efectiva y segura.

## RESUMO

**Objetivo:** Identificar as evidências produzidas na literatura sobre a efetividade da tecnologia ultrassonografia para o sucesso na punção venosa em relação ao método tradicional de punção.

**Método:** Realizou-se revisão integrativa de literatura nas bases de dados Lilacs e PubMed, no período de janeiro de 2009 à fevereiro de 2015. Foram incluídas publicações em português, inglês ou espanhol, que contemplaram os objetivos e/ou a questão de pesquisa no título ou resumo e que utilizaram revisões sistemáticas, ensaios clínicos ou estudos observacionais como metodologia.

**Resultados:** Compôs-se de 16 artigos, com alto nível de evidência, que reforçam a efetividade da ultrassonografia para a punção venosa periférica difícil. Houve redução do número de tentativas de punção quando do uso da ultrassonografia. A taxa de sucesso com o uso da ultrassonografia ficou entre 70 e 99% e variou de acordo com características demográficos (sexo, idade e cor da pele), clínicas (diâmetro e profundidade da veia) e operacionais (escolha do cateter e habilidade do profissional que realiza o procedimento).

**Conclusão:** A ultrassonografia pode aumentar o sucesso deste procedimento, necessitando, contudo de mais evidências quanto ao tempo gasto e número de tentativas para o sucesso. A habilidade do operador do equipamento ultrasonográfico, bem como características clínicas, técnicas e operacionais revelaram-se como fatores importantes a ser considerados para uma punção venosa mais efetiva e segura.

## ABSTRACT

**Objective:** This study aims to identify the found evidence in the literature on the effectiveness of ultrasound technology for success in venipuncture compared to the traditional method for puncture.

**Method:** An integrative review of literature in Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) – (Latin American and Caribbean Health Sciences) - and Publicações Médicas (PubMed) – (Medical publications) databases was made from January 2009 to February 2015. Publications in Portuguese, English, or Spanish were included addressing the objectives and/or the research question in the title or abstract and that used systematic reviews, clinical essays, or observational studies as methodology.

**Results:** Sixteen publications were reviewed presenting a high level of evidence that reinforce the effectiveness of ultrasound for peripheral venipuncture difficult. There was reduction of number of puncture attempts when using ultrasound. The success rate with the use of ultrasound ranged from 70 to 99% and varied with demographic characteristics (sex, age, and skin color), clinical characteristics (diameter and depth of the vein,) and operational characteristics (choice of catheter and skill of the professional performing the procedure).

**Conclusion:** Ultrasound can increase the success of this procedure, requiring yet more evidence as to the spent time and number of essays for success. The operator ability of the ultrasound equipment as well as clinical, technical, and operational characteristics showed up important factors to be considered for a more effective and safe venipuncture.

## INTRODUCCIÓN

El éxito de la terapia intravenosa tiene su inicio con el establecimiento seguro y efectivo de un acceso vascular, teniendo en cuenta la asertividad, permeabilidad y estabilización del catéter. Con los avances alcanzados por la ciencia en el área médica se verifica que, en la actualidad, gran parte de las acciones terapéuticas se realizan mediante la terapia intravenosa. En los Estados Unidos, cerca de 200

millones de catéteres intravenosos periféricos son utilizados cada año. Más de 70% de los pacientes hospitalizados con cuadro agudo necesitan de este dispositivo<sup>(1)</sup>.

En Brasil, a pesar de la escasez de estos datos, autores coinciden en que, aunque los gastos directos con catéteres periféricos en las cuentas hospitalarias sean relativamente pequeños, complicaciones asociadas a ellos repercuten en aumento del tiempo de ingreso y, por consiguiente, de costos asistenciales<sup>(2)</sup>. Además de esto, pre-requisito para el inicio de la terapéutica, el acceso venoso periférico es observado, a veces, como un desafío de difícil superación, ocasionando trauma vascular y expone a los pacientes a desfechos indeseables como flebitis y hematoma, además de medidas más invasivas como el acceso venoso central.

El fracaso y los múltiples intentos de punción guardan importante relación con la ocurrencia de tales resultados y con el dolor sentido durante el procedimiento. Al evaluar punciones venosas periféricas en adultos se comprobó que de las 200 punciones estudiadas 110 (55%) presentaron trauma vascular<sup>(3)</sup>.

A pesar de las dificultades, y con miras a suplir las demandas terapéuticas del paciente bajo sus cuidados, cabe al profesional de enfermería el desafío de establecer el acceso venoso con habilidad y eficiencia. Para ello, varias tecnologías están disponibles, siendo necesario pautar las escogidas en las mejores evidencias. Estudios de alto rigor metodológico, como ensayos clínicos y revisiones sistemáticas pueden proporcionar ayudas para la evaluación de tecnologías en salud y la toma de decisión más adecuada.

Deste modo, se pretende la efectividad de las intervenciones de enfermería como atributo de la calidad del cuidado. Por efectividad se entiende la “probabilidad de que individuos de una población definida obtengan un beneficio de la aplicación de una tecnología en salud dirigida a un determinado problema en condiciones reales de uso”.<sup>(4)</sup>

De entre las tecnologías disponibles para facilitar el establecimiento de accesos venosos destaca la ultrasonografía, usada para punción venosa periférica. Esta tecnología presenta como ventajas, en relación a la punción tradicional, menor número de intentos para el éxito en la punción, menos complicaciones y mayor satisfacción del paciente. No más, hay evidencias que demuestran éxito en la punción en tiempo inferior a la punción tradicional<sup>(5)</sup>.

Se trata de una práctica todavía poco común en el escenario de la enfermería brasileña, comprobándose que tales beneficios aún necesitan ser mejor explorados, sobre todo, con relación a sus resultados en condiciones reales de uso, y a los factores relacionados con el éxito de la punción venosa, justificando la realización de esta investigación.

Ante lo expuesto, se busca ayudas para una terapia intravenosa más segura, con la cautela de una práctica de enfermería basada en evidencias. Para ello, se objetivó: identificar las evidencias producidas en la literatura sobre la efectividad de la tecnología ultrasonografía para el éxito en la punción venosa en relación al método tradicional de punción.

## MÉTODO

Se trata de revisión integradora, un recurso de la práctica basada en evidencias que permite la revisión abarcadora de literatura por medio de la colecta, categorización, evaluación y síntesis de los resultados del tema en estudio, proporcionando su aplicación práctica. Permite amplio análisis y discusión basado en métodos y resultados<sup>(6)</sup>.

Para esta revisión se delimitó el periodo de enero de 2009 a febrero de 2015 y se siguieron las seis etapas de Ganong, a saber: 1) elaboración de la pregunta guía y de los objetivos de la investigación; 2) definición de los criterios de inclusión/exclusión de la muestra y busca en la literatura; 3) colecta de datos; 4) análisis crítico de los resultados; 5) interpretación de los resultados, organización y tabulación de las informaciones; 6) presentación de la revisión de literatura<sup>(7)</sup>.

La formulación de la pregunta guía (etapa 1) englobó la estrategia PICO<sup>(8)</sup>, buscando subsanar la siguiente pregunta: "¿El uso de la ultrasonografía en pacientes adultos es más efectivo que el método tradicional para el éxito de la punción venosa periférica?"

La selección inicial de los artículos se hizo en el mes de octubre de 2014 y consideró como criterios de inclusión: estar escritos en portugués, inglés o español; contemplar los objetivos y/o la pregunta de investigación en el título o resumen; y utilizar revisiones sistemáticas, ensayos clínicos o estudios observacionales como metodología. En febrero de 2015 se repitieron las estrategias de busca para la actualización de los datos, sendo incluidos solo cuatro resultados, mediante busca manual. Se pretendió así, diseños de estudio con alto nivel de evidencia y grado de recomendación, de acuerdo con jerarquía de los niveles de evidencia propuesta por el *Oxford Centre for Evidence-based Medicine* y sustentada por la *Cochrane Colaboration*<sup>(9)</sup>.

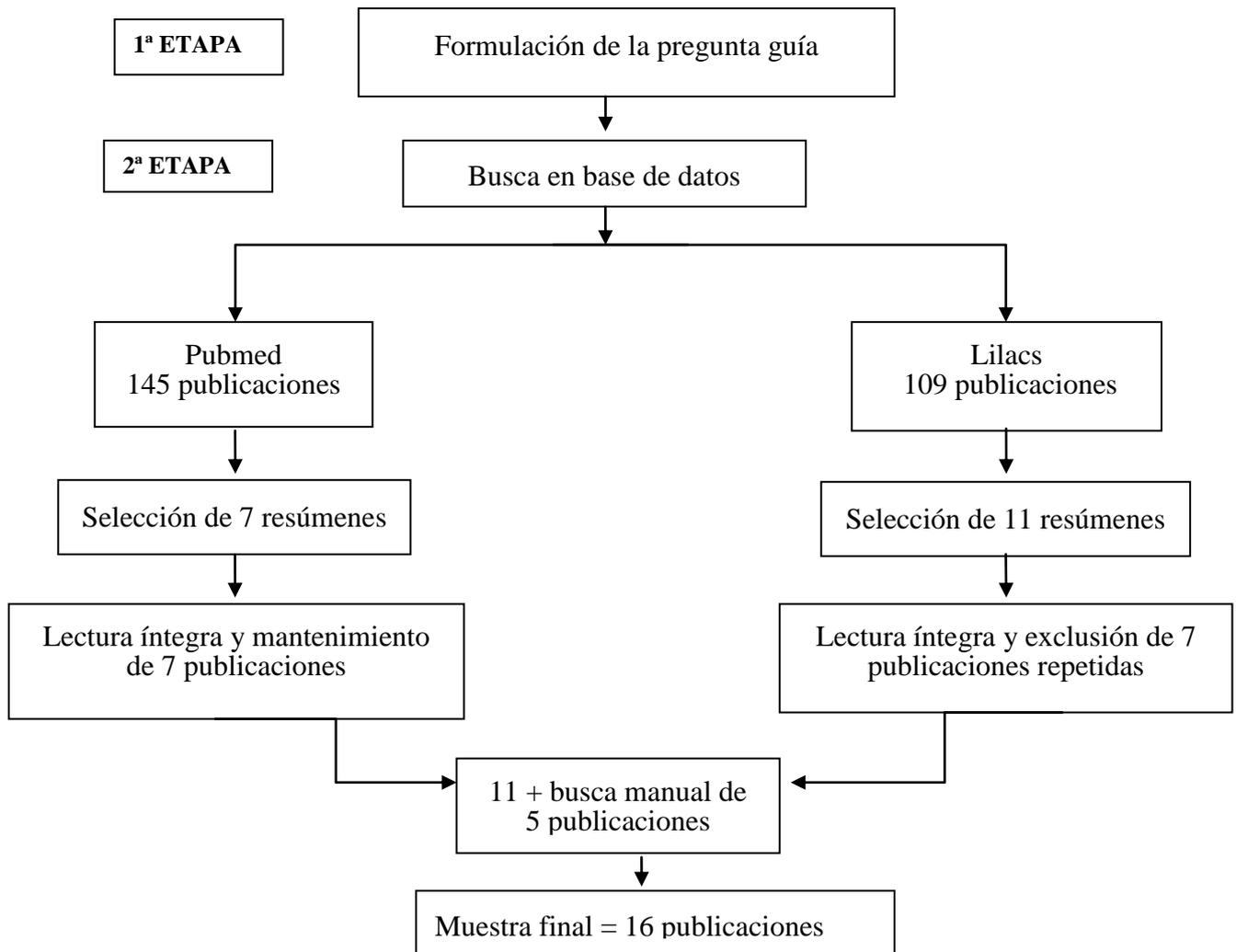
El arranque de la investigación se inició con la definición de los descriptores indexados por el *Medical Subject Headings* (MeSH) y por el Descriptor de Ciencias de la Salud (DeCS). Para las buscas fueron consultadas las bases de datos PubMed, por el acceso virtual de la *National Center for Biotechnology Information* (NCBI); y Lilacs, por medio de acceso electrónico de la Biblioteca Virtual en Salud (BVS).

A partir del acrónimo PICO, fueron identificados en el MeSH los siguientes términos relacionados con la temática abordada: *Ultrasonography; Catheterization, peripheral; Adult*. Posteriormente, se efectuó la busca por descriptor de tema en la PubMed, integrando los referidos términos con la siguiente estrategia: (((*"Adult"[Mesh] OR "Young Adult"[Mesh]*) AND *"Ultrasonography"[Mesh]*) AND *"Catheterization, Peripheral"* AND (full text[*sb*] AND *"last 5 years"[PDat]* AND (Portuguese[*lang*] OR Spanish[*lang*] OR English[*lang*])).

Para la busca con el DeCS se identificaron ocho descriptores de tema relacionados con la pregunta de investigación, a saber: adulto; adulto joven; ultrasonografía; ultrasonografía de intervención; ultrasonido; cateterismo periférico; enfermería; efectividad. Con estos términos se realizaron buscas integrándolos mediante los operadores booleanos "AND" y "OR". Entre los resultados de buscas en Lilacs, solamente presentó resultados listados, para los criterios de selección la estrategia que sigue: [*"adulto" AND "ultrasonografía" AND "cateterismo periférico"*], de 2009-

2014, texto completo; en los idiomas portugués, inglés y español. Los resultados de las búsquedas en Lilacs y en PUBMED se presentan en la Figura 1.

**Figura 1** - Diagrama de composición muestral – Curitiba - 2015



Como instrumento adoptado para la colecta de datos (etapa 3), se utilizó el modelo propuesto por Ursi, cuyo contenido principal describe: “la identificación del artículo original, características metodológicas del estudio, evaluación del rigor metodológico, de las intervenciones medidas y de los resultados encontrados”.<sup>(10)</sup>

A esta etapa sucedió el análisis crítico y síntesis de los artículos, que permitieron la interpretación y discusión de los resultados encontrados, para alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación. En consecuencia, se presenta esta revisión integradora como herramienta para la práctica de enfermería, consolidando la base científica en cuanto elemento indispensable para el proceso decisorio.

## RESULTADOS

Los resultados enumerados, conforme el Cuadro 1 permitieron verificar que los Estados Unidos (EUA) tienen la mayor parte de las publicaciones con la temática abordada, en las bases de datos investigadas n =10 (62,5%); seguido de Reino Unido con cuatro resultados (25%). En cuanto a la frecuencia de los autores, de los 80

autores identificados, solo dos se hicieron presentes en más de un resultado: Michael Blaivas, resultados 2<sup>(11)</sup> y 3<sup>(12)</sup>; y Srikar Adhikari: resultados 3<sup>(12)</sup> y 15<sup>(13)</sup>.

**Cuadro 1** – Distribución de las publicaciones incluidas, según país – Curitiba – 2015

Nº	Autoría (año de publicación) / periódico de publicación	Título	País
1	Weiner SG <i>et al.</i> (2012) / J emerg med	Single-operator ultrasound-guided intravenous line placement by emergency nurses reduces the need for physician intervention in patients with difficult to establish intravenous access	EUA
2	Lamperti M <i>et al.</i> (2012) / Intensive care med	International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access.	EUA
3	Adhikari S <i>et al.</i> (2010) / J ultrasound med	Comparison of infection rates among ultrasound-guided versus traditionally placed peripheral intravenous lines.	EUA
4	Gregg SC <i>et al.</i> (2010) / J crit care	<a href="#">Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the intensive care unit.</a>	EUA
5	Mahler AS <i>et al.</i> (2010) / J emerg med	Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the emergency department using a modified Seldinger technique.	EUA
6	Costantino TG, Kirtz JF, Satz WA (2010) / J emerg med	<a href="#">Ultrasound-guided</a> peripheral venous Access vs. External jugular vein as the initial approach to the patient with difficult vascular access	EUA
7	Heinrichs J <i>et al.</i> (2013) / Emerg med J	Ultrasonographically guided peripheral intravenous cannulation of children and adults: a systematic review and meta-analysis	EUA
8	Bauman M; Braude D; Crandall C (2009) / Am J emerg med	Ultrasound-guidance vs. standard technique in difficult vascular access patients by ED technicians.	EUA
9	Walker E (2009) / Br J nurs	<a href="#">Piloting a nurse-led ultrasound cannulation scheme.</a>	Reino Unido
10	Panebianco NL <i>et al.</i> (2009) / Acad emerg med	What you See (Sonographically) Is what you get: vein and patients characteristics associated with successful ultrasound-guided peripheral intravenous placement in patients with difficult access	EUA
11	Stein J <i>et al.</i> (2009) / Ann emerg med	Ultrasonographically Guided Peripheral Intravenous Cannulation in Emergency Department Patients With Difficult Intravenous Access: A Randomized Trial	EUA
12	İsmailoğlu EG <i>et al.</i> (2014) / Int Emerg Nurs	The effect of the use of ultrasound in the success of peripheral venous catheterisation	Reino Unido
13	Egan G <i>et al.</i> (2013) / Emerg med J	Ultrasound guidance for difficult peripheral venous access: systematic review and meta-analysis	Reino Unido
14	<a href="#">Liu YT, Alsaawi A, Bjornsson HM</a> (2014) / Eur J emerg med	Ultrasound-guided peripheral venous access: a systematic review of randomized-controlled trials.	Reino Unido
15	Stolz LA <i>et al.</i> (2015) /	Ultrasound-guided peripheral venous access: a	Itália

	J vasc access	meta-analysis and systematic review	
16	Kerforne T <i>et al.</i> (2012) / Chest	Ultrasound-guided peripheral venous access in severely ill patients with suspected difficult vascular puncture.	França

En relación al enfoque dado sobre el tema en cada publicación, se observó que cuatro artículos contienen elementos de los objetivos y/o de la pregunta de esta investigación en su título, de los cuales dos presentan, explícitamente, el uso de la ultrasonografía vascular por la enfermería : 1<sup>(14)</sup>, 8<sup>(15)</sup>, 9<sup>(16)</sup>, 12<sup>(17)</sup>.

En relación a la frecuencia de publicaciones durante el periodo estudiado, se constató que los dos años con mayor frecuencia fueron 2009 y 2010, con cuatro publicaciones en cada uno de ellos; en el año 2011 no se constaron publicaciones. De entre los resultados, dos periódicos presentaron mayor frecuencia: *Journal Emergency Medicine*, con tres artículos; y *Annals of Emergency Medicine*, con dos artículos; todos los demás periódicos encontrados presentaron frecuencia igual a una publicación (Cuadro 1). Se comprobó que la mayoría de los resultados con el enfoque investigado fueron de investigaciones publicadas en periódicos del área de emergencias médicas.

De acuerdo con la clasificación *Oxford Centre* de nivel de evidencia, diez estudios se clasificaron con nivel de evidencia A (Cuadro 2); seis con nivel de evidencia B (Cuadro 3). Cuando clasificados en cuanto al método/resultado, de las diez publicaciones clasificadas con el nivel de evidencia A, cinco son revisiones sistemáticas, tres de ellas con metaanálisis :7<sup>\*(18)</sup>, 13<sup>\*(19)</sup>, 15<sup>\*(13)</sup>, todas con grado de recomendación 1A; cinco son ensayos clínicos aleatorios sin cegar, habiendo un estudio piloto multicéntrico (1\*\*), todos los ensayos clínicos con grado de recomendación 1B. De los 16 resultados que compusieron la muestra, 13 verificaron beneficios de la ultrasonografía en la punción venosa periférica.

#### Cuadro 2 – Resultado de los artículos con nivel A de evidencia – Curitiba – 2015

Nº / Muestra (n)	N.E./ G.R.	Método	Nº : Resultados
2 / n= 229 artículos 7* / n= 9 artículos  13*/ n= 7 artículos	<b>A / 1A</b>	Revisión Sistemática	2: la ultrasonografía optimiza la punción vascular y debe ser utilizada por su buena relación costo-efectividad. 7: cinco artículos con bajo riesgo de parcialidad. Metaanálisis sugiere que PVP US reduce el nº de intentos para el éxito. 13: PVP US aumenta la probabilidad de éxito, OR = 2,42, p = 0,008. Tiempo y número de intentos no presentaron significancia estadística.
14 / n= 6 artículos 15*/ n= 7 artículos	<b>A 1A</b>	Revisión Sistemática	14: cuatro artículos con adultos. La efectividad de la PVP US en esta población no está fuertemente sustentada. 15: PVP US aumenta la probabilidad de éxito, OR = 3.96; 95%, con IC 95%, 1.75-8.94. Tiempo y número de intentos no presentaron significancia estadística

1 **/ n= 50 6 / n= 60 11/ n= 59 12/ n= 60 16/n = 60	<b>A - 1B</b>	Ensayo clínico raleatorio sin cegar.	1: no presentó relevancia estadística para las variables: tiempo y nº de intentos para el éxito. 6: éxito de la PVPUS = 84% x VJE = 66%. cuando VJE fue visible, no hubo diferencia estadística entre los grupos investigados. 11: superioridad de la PVP US no quedó sustentada para ninguna de las variables investigadas 12: Éxito de la PVP US = 70% x PVP T= 30% Éxito de la PVP US = 70% x PVP T = 37%
---	---------------	--	--

N.E.= Nivel de evidencia/ G.R.= Grado de recomendación \*metaanálisis/ \*\* multicéntrico/ PVP US = Punción venosa guiada por ultrasonografía/ / PVP T= Punción venosa tradicional/ VJE= Vena yugular externa

De las cinco revisiones sistemáticas, cuatro constataron ventajas de la ultrasonografía para la punción venosa periférica. Metanálisis, resultado 7<sup>(17)</sup>, realizado a partir de estudios con adultos atendidos en sectores críticos sugiere que la PVP US disminuyó el número de intentos para el éxito (media: 0,43; IC 95%: 0,81 – 0,05), con una proporción de riesgo de fracaso en el intento de punción favorable a la PVP US (proporción de riesgo: 0,47; IC 95%: 0,87-0,26). Los resultados 2<sup>(11)</sup>, 13<sup>(19)</sup> e 15<sup>(13)</sup> corroboran estos datos.

Se comprobaron los beneficios clínicos de la PVP US y su satisfactoria relación costo-efectividad<sup>(11)</sup>; resultados, con todo, no reiterados por el resultado 14<sup>(20)</sup>, en que la heterogeneidad de la muestra hizo inviable el metaanálisis y la PVP US no se presentó fuertemente sustentada.

De los cinco ensayos clínicos, tres presentaron resultados favorables al uso de la punción venosa periférica guiada por ultrasonografía. En este grupo de estudios el tamaño de las muestras fue semejante, uno de ellos investigó una muestra de 50 participantes<sup>(14)</sup>, otro 59, y tres estudios con 60 participantes<sup>(17, 21, 22)</sup>.

En el Cuadro 3, los seis artículos clasificados con el Nivel de Evidencia (NE) B presentaron el mismo grado de recomendación (GR): 2B.

**Cuadro 3 – Resultado de los artículos con nivel B de evidencia – Curitiba - 2015**

Nº / Muestra (n)	NE/ GR	Método	Nº : Resultados
*3/ n= 7644 *4/ n = 59 (148 obs.) **5/ n= 25  **8/ n= 75 **9/ n= 28 (34 obs.) **10/ n= 169 (236 obs.)	B / 2B	Observacional:  Estudios de cohorte	3: Éxito en la PVP US = 87%. No hubo diferencia estadística entre PVP US e PVP T. 4: Éxito de la PVPUS=99% (n=147), de estas, 71% fueron de 1ª intento. Debido a la PVPUS = 40 catéteres centrales fueron removidos y 34 CVC fueron evitados. 5: Éxito de la PVP US Seldinger modificada: 96%; media de intentos para el éxito = 1,32 8: Éxito de la PVP US = 80.5% x PVP T = 70.6 intentos para el éxito: PVP US = 1.6 x PVP T.= 3.6; tiempo: PVP US es dos veces

			<p>más rápida;  9: Éxito de la PVP US = 97% (n=33). media de intentos = 1,3.  10: Éxito de la PVP US = 92% para venas con diámetros &gt; 0,6cm e 77% para venas con profundidades: 1,2-1,4cm.</p>
--	--	--	---

N.E.= Nivel de Evidencia/ G.R.= Grado de Recomendación/ \*retrospectivo (3;4)/ \*\*prospectivo (5;8;9;10)/ PVP US = Punción venosa guiada por ultrasonografía/PVP T= Punción venosa tradicional/obs.= observaciones

Se trata de investigaciones observacionales con el diseño de estudio de cohorte, de los cuales dos fueron retrospectivos y cuatro prospectivos. En solo uno de estos artículos no se demostraron los beneficios de la PVP US<sup>(12)</sup>.

Otros resultados, como aspectos demográficos, clínicos, técnicos y operacionales se encontraron en los análisis y en algunos resultados que, a pesar de no ser el objetivo de esta investigación, contribuyen al análisis de efectividad y toma de decisión.

En este sentido, se verificó mayor éxito en venas con diámetros mayores de 0,6cm (92%) y profundidad entre 1,2-1,4cm (77%)<sup>(23)</sup>. En los resultados en cuanto a la elección del vaso, las venas basilica: 3<sup>(12)</sup>, 5<sup>(24)</sup>, 6<sup>(21)</sup>, 8<sup>(15)</sup>, 11<sup>(22)</sup>, braquial: 3<sup>(12)</sup>, 5<sup>(24)</sup>, 6<sup>(21)</sup>, 8<sup>(15)</sup>, 11<sup>(22)</sup>, y del antebrazo: 3<sup>(12)</sup>, 4<sup>(25)</sup>, 6<sup>(21)</sup>, 7<sup>(18)</sup>, 9<sup>(16)</sup>, 11<sup>(22)</sup> fueron encontradas con mayores frecuencias en las descripciones de venas y lugares de punción utilizados, habiendo también encontrado la yugular externa: 7<sup>(18)</sup>, 11<sup>(22)</sup>, antecubital: 3<sup>(12)</sup>, 6<sup>(21)</sup>, 7<sup>(18)</sup>, muñecas y manos: 7<sup>(18)</sup>; y pies: 3<sup>(12)</sup>. En las revisiones sistemáticas, 2<sup>(11)</sup>, 7<sup>(18)</sup>, 13<sup>(19)</sup>, 14<sup>(20)</sup>, 15<sup>(13)</sup> y en los resultados 1<sup>(14)</sup>, 12<sup>(17)</sup> y 16 no fue posible identificar este dato.

En cuanto al calibre del catéter, se verificó que el más utilizado fue el de 20 calibreadores (resultados n°: 1<sup>(14)</sup>, 4<sup>(25)</sup>, 5<sup>(24)</sup>, 9<sup>(16)</sup>, 10<sup>(23)</sup>, 12<sup>(17)</sup>), seguido de 18 medidores: 1<sup>(14)</sup>, 6<sup>(21)</sup>, 3<sup>(12)</sup>, 8<sup>(15)</sup>, no siendo posible identificar este dato en las revisiones sistemáticas, 2<sup>(11)</sup>, 7<sup>(18)</sup>, 13<sup>(19)</sup>, 14<sup>(20)</sup>, 15<sup>(13)</sup> y en 11<sup>(22)</sup> y 16<sup>(5)</sup>.

Análisis de complicaciones se observaron en tres estudios observacionales, que constataron la ocurrencia de flebitis/celulitis igual a 0,7%, eliminación inadvertida (2,7%) e infiltración (3,4%)<sup>(25)</sup>; el uso de la ultrasonografía no aumentó el riesgo de infección relacionada con la punción venosa<sup>(12)</sup>; hematoma como 100% de las complicaciones en la PVP T, punción arterial inadvertida igual a 9,8% en la PVP US y dolor (2,4%) también para este método de punción venosa. Para este último estudio, las complicaciones con la punción venosa guiada por ultrasonografía son menores que con el método tradicional: 41.5% x 64.7%, habiendo mayor satisfacción del paciente con el uso de la ultrasonografía: 7.7 x PVP T= 4.4 (P = 0.0001)<sup>(15)</sup>. Con el resultado 12, se verificó que la queja de dolor causada por la punción fue menor con el uso de la ultrasonografía: 4.77 ± 1.74 x 6.00 ± 1.98<sup>(17)</sup>.

## DISCUSIÓN

Los resultados para las tasas de éxito de la PVP US presentaron variaciones. En un ensayo clínico se comprobó 70% de éxito en el grupo que utilizó la ultrasonografía<sup>(17)</sup>; sin embargo otro estudio encontró tasa de 84%<sup>(21)</sup>, este último más próximo a los valores encontrados en los estudios de observación. En este grupo las tasas de éxito variaron de 80,5 a 99%, de las cuales cuatro presentaron tasas de éxito a partir de

92%. Valores próximos también se encontraron en estudios anteriores, Keyes *et al.*, (1999) realizó el primer estudio descrito con el uso de la ultrasonografía para la punción venosa periférica, habiendo encontrado 91% de éxito<sup>(26)</sup>.

En la mayor parte de los resultados analizados, la media de intentos para el éxito con PVP US fue inferior a dos. En los resultados 11<sup>(22)</sup> y 12<sup>(17)</sup> la media fue de 2,07 intentos. Con relación al número de intentos, se observó, en estudios presentados por el resultado 7, superioridad de la ultrasonografía sobre el método tradicional de punción.

Al comparar los dos métodos de punción en adultos, el resultado 8 presentó diferencia favorable a la PVP US, con media de 1,6: 3,6 intentos<sup>(15)</sup>, semejante a otro estudio 1,7: 3,7<sup>(27)</sup>. Sin embargo, para los demás resultados que utilizaron grupo control no hubo diferencias estadísticamente significativas para el número de intentos entre los dos grupos. Con el estudio 7, metaanálisis realizado con tres ensayos clínicos en adultos, se demostró que la US redujo el número de intentos para el éxito, aunque con poca significación estadística<sup>(18)</sup>.

De los resultados encontrados, aquellos que evaluaron el éxito en el primer intento con ultrasonografía presentaron, en mayor parte, porcentajes de acierto entre 60% y 74% (4:71%,10:69%; 13: 60-74%)<sup>(19,23,25)</sup>. Difieron los resultados 12:20%<sup>(17)</sup>, 6:50%<sup>(21)</sup> y 7:57%<sup>(18)</sup> en cada grupo.

En cuanto al tiempo gasto con la punción, se observó diferencia importante entre los resultados. En cuanto al resultado 11<sup>(22)</sup> la PVP US necesitó, de media, de 13 minutos a más que el método tradicional, en los análisis de 5<sup>(24)</sup> y 8<sup>(15)</sup> esta variable fue favorable a la intervención investigada: este con 68s x 420s; y aquel PVP US dos veces más rápida: 26,8s x 74,8s<sup>(24,15,22)</sup>. Corroboran estos resultados estudio en que quedó demostrado una ventaja de 11 minutos para la PVP US<sup>(27)</sup>.

El ejemplo del resultado 13, en que la heterogeneidad de la muestra hizo inviable el metaanálisis y la PVP US no se presentó fuertemente sustentada<sup>(19)</sup>, se constató que tal heterogeneidad se hizo presente también en otros resultados y se caracterizó por diferencias metodológicas y muestrales.

En cuanto a los criterios de inclusión, por ejemplo, el artículo 12<sup>(17)</sup> incluyó pacientes con red venosa sin posibilidad de palpación o visualización; histórico de punción venosa periférica difícil (factores como obesidad, edema, deshidratación y enfermedades crónicas como cáncer, diabetes y fallo renal). Para los artículos 1<sup>(14)</sup> y 11<sup>(22)</sup>, el criterio de inclusión adoptado fue la realización de dos intentos de PVPT sin éxito; y para el artículo 6<sup>(21)</sup> tres intentos.

Además, el resultado 8<sup>(15)</sup> investigó una técnica específica de PVP US (seldinger); 9<sup>(16)</sup> y 10<sup>(23)</sup> no realizaron grupo control; 10 objetivó la efectividad de la PVP US específicamente en la perspectiva de las características clínicas de los pacientes y de sus venas<sup>(23)</sup>.

A pesar de no contemplar el objetivo de esta investigación, los análisis de los resultados investigados ponderaron características clínicas, demográficas y operacionales que pueden interferir en el éxito de la punción. De las variables clínicas: historia previa de red venosa difícil; desgaste de la red venosa; edema; estado gestacional; estados de choque; deshidratación; comorbidades como coagulopatías, obesidad y enfermedades crónicas como fallo renal y problemas vasculares, sobre

todo relacionados con la diabetes *mellitus*, profundidad y diámetro de la vena, 10 – diámetro igual o mayor que 3 mm de la vena<sup>(17, 23, 25)</sup>.

De las variables demográficas: sexo; edad, con mayor dificultad concedida por los extremos de edad (niños y ancianos); y color de la piel. Sin embargo, para las características operacionales, fueron levantadas informaciones para la elección del catéter y sobre la experiencia y habilidad del profesional que realiza el procedimiento de punción venosa guiada por ultrasonografía<sup>(17,23)</sup>.

El desarrollo de habilidades para la mejora de la práctica profesional requiere el repensar el hacer cotidiano del enfermero, y cuenta con la incorporación de innovaciones tecnológicas una oportunidad para superar dificultades y aproximar teoría y práctica<sup>(28)</sup>. Aunque el resultado 2<sup>(11)</sup> presente que la PVP US puede mejorar el éxito para los operadores inexpertos del equipo (nivel de evidencia B con fuerte grado de recomendación), se verifica que su efectividad mantiene relación con la variable habilidad del operador del equipo. En este sentido, el resultado 10 afirma que la PVP US requiere considerable habilidad y coordinación con las manos y los ojos del ejecutor, sugiriendo que el mismo utilice el método de punción con el cual esté más familiarizado<sup>(23)</sup>. En contrapartida autor destaca que el aprendizaje de la PVP US es necesario, puesto que la ausencia de la PVP US para los pacientes con acceso venoso difícil puede exponerlos a múltiples intentos a ciegas, dándoles la percepción de inhabilidad técnica<sup>(29)</sup>.

Al evaluar la curva de aprendizaje de PVP US por enfermeros, autores constataron que para lograr competencia los enfermeros necesitaron, de media, de 25 intentos, y la seguridad proveniente tras experiencia de 50 punciones<sup>(30)</sup>.

## CONCLUSIÓN

Este revisión verificó que existen evidencias de la efectividad de la ultrasonografía para el éxito de la punción venosa periférica en lo que se refiere a la disminución del número de intentos así como al aumento en la tasa de éxito de la punción. La habilidad del operador del equipo es un factor que interfiere en el éxito del procedimiento, y deriva de su curva de aprendizaje.

La lectura integral de las publicaciones analizadas demostró factores relacionados con el éxito de la punción venosa periférica, conocimiento necesario para la elección del método más efectivo para la realización de este procedimiento. A pesar de existir estudios que comprueban los beneficios de la ultrasonografía para la punción venosa, futuros estudios brasileños precisan ser realizados para mayor esclarecimiento de la cateterización venosa periférica por el enfermero.

Persisten cuestiones a ser aclaradas como tiempo gasto y número de intentos para el éxito, sobre todo con estudios de fuertes evidencias, como ensayos clínicos con muestras y diseños consistentes, a fin de ayudar en la toma de decisión del profesional.

Uno de los motivos de la realización de investigaciones e inversiones en la habilitación del profesional enfermero para la punción con ultrasonografía es la posibilidad de mayor seguridad y satisfacción del paciente con red venosa difícil.

## REFERENCIAS

1. Rickard CM, Webster J, Wallis MC, Marsh N, McGrail MR, French V *et al.* Routine versus clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters: a randomised controlled equivalence trial. *Lancet* [Internet]. 2012 [cited 2014 nov 4];380:1066–74. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22998716>.
2. Martins TS, Silvino ZR. The costs of peripheral intravascular device in the values of hospitalization in a pediatric unit. *Rev enferm UFPE on line* [Internet]. 2010 [cited 2014 nov 11];4(2):557-567. Available from: [http://www.researchgate.net/profile/Zenith\\_Rosa\\_Silvino/publication/47498466\\_The\\_costs\\_of\\_peripheral\\_intravascular\\_device\\_in\\_the\\_values\\_of\\_hospitalization\\_in\\_a\\_pediatric\\_unit/links/02bfe510ac4f81b0a0000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Zenith_Rosa_Silvino/publication/47498466_The_costs_of_peripheral_intravascular_device_in_the_values_of_hospitalization_in_a_pediatric_unit/links/02bfe510ac4f81b0a0000000.pdf). Acess
3. Krempser P, Arreguy-Sena C, Barbosa APS. Defining characteristics of peripheral vascular trauma in urgent and emergency: occurrence and types. *Esc. Anna Nery* [Internet]. 2013 [cited 2014 dec 2];77(1):24-30. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v17n1/04.pdf>
4. OTA. Office of Technology Assesment. Assessing the efficacy and safety of medical technologies. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.1978.
5. Kerforne T, Petitpas F, Frasca D, Gouget V, Robert R, Mimoz O. Ultrasound-guided peripheral venous access in severely ill patients with suspected difficult vascular puncture. *Chest* [Internet]. 2012 [cited 2014 dec 9];141(1):279-80. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22215844>.
6. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Integrative literature review: a research method to incorporate evidence in health care and nursing. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2008 out/dez [cited 2015 jan 15]; 17(4):758-64. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v17n4/18.pdf>
7. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein* [Internet]. 2010 [cited 2015 feb 2];8(1):102-106. Available from: [http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/1134-Einsteinv8n1\\_p102-106\\_port.pdf](http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/1134-Einsteinv8n1_p102-106_port.pdf)
8. Higgins JPT, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1.0*. The Cochrane Collaboration (Internet). 2011 [cited 2014 Oct 7] Available from: [www.cochrane-handbook.org](http://www.cochrane-handbook.org)
9. OCEBM levels of evidence working group. *The Oxford 2011 levels of evidence*. Oxford centre for evidence-based. 2011 [cited 2015 mar 3]. Available from: <http://www.cebm.net/wp-content/uploads/2014/06/CEBM-Levels-of-Evidence-2.1.pdf> .
10. Ursi ES, Galvão CM. Perioperative prevention of skin injury: an integrative literature review. *Rev Latino-Am Enfermagem* (Internet). 2006 jan-fev [cited 2014 dec 5]; 14(1):124-31. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v14n1/v14n1a17.pdf>
11. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augustides JG, Elbarbary M *et al.* International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med* [Internet]. 2012 [cited 2014 nov 5];38:1105–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22614241>
12. Adhikari S, Blaivas M, Morrison D, Lander L. Comparison of infection rates among ultrasound-guided versus traditionally placed peripheral intravenous lines. *J Ultrasound Med* [Internet]. 2010 may [cited 2014 nov 22];29(5):741–747. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20427786>
13. Stolz LA, Stolz U, Howe C, Farrell IJ, Adhikari S. Ultrasound-guided peripheral venous access: a meta-analysis and systematic review. *Emerg Med J* [Internet]. 2015 feb [cited 2015 mar 10];16(4):321-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25656255>.
14. Weiner SG, Sarff AR, Esener DE, Shroff SD, Buchram GR, Switkowski KM *et al.* Single-operator ultrasound-guided intravenous line placement by emergency

nurses reduces the need for physician intervention in patients with difficult-to-establish intravenous access. *J Emerg Med* [Internet]. 2013 [cited 2014 dec 11];44(3):653–660. Available from: Single-operator ultrasound-guided intravenous line placement by emergency nurses reduces the need for physician intervention in patients with difficult-to-establish intravenous access.

15. [Bauman M](#), [Braude D](#), [Crandall C](#). Ultrasound-guidance vs standard technique in difficult vascular access patients by ED technicians. *Am J Emerg Med*. 2009 Feb [Internet]. 2009 [cited 2014 nov 23];27(2):135-40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19371518>

16. Walker E. Piloting a nurse-led ultrasound cannulation scheme. *Br J Nurs* [Internet]. 2009 jul [cited 2014 dec 5];18(14):854-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19633595>.

17. İsmailoğlu EG, Zaybak A, Akarc FK, Kiyan S. The effect of the use of ultrasound in the success of peripheral venous catheterization. *Int Emerg Nurs* [Internet]. 2014 [cited 2015 mar 12]. Available from: [http://ac.els-cdn.com/S1755599X14002559/1-s2.0-S1755599X14002559-main.pdf?\\_tid=3457ad2c-c36e-11e4-b089-00000aab0f6b&acdnat=1425584062\\_0a0003c20aea74da0172804bc775ca73](http://ac.els-cdn.com/S1755599X14002559/1-s2.0-S1755599X14002559-main.pdf?_tid=3457ad2c-c36e-11e4-b089-00000aab0f6b&acdnat=1425584062_0a0003c20aea74da0172804bc775ca73).

18. Heinrichs J, Fritze Z, Vandermeer B, Klassen T, Curtis S. Ultrasonographically guided peripheral intravenous cannulation of children and adults: a systematic review and meta-analysis. *An Emerg Med* [Internet]. 2013 [cited 2014 nov 7];61(4):444-454. Available from: <http://www.slredultrasound.com/Filesandpictures/Vascular19.pdf>

19. [Egan G](#), [Healy D](#), [O'Neill H](#), Clarke-Moloney M, Grace PA, Walsh SR. Ultrasound guidance for difficult peripheral venous access: systematic review and meta-analysis. *Emerg Med J [Internet]*. 2013 jul [cited 2015 mar 25];30(7):521-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22886890>.

20. Liu YT, Alsaawi A, Bjornsson HM. Ultrasound-guided peripheral venous access: a systematic review of randomized-controlled trials. *Eur J Emerg Med* [Internet]. 2014 [cited 2015 mar 6];21(1):18-23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23880981>.

21. Costantino TG, Kirtz JF, Satz WA. Ultrasound-guided peripheral venous access vs. the external jugular vein as the initial approach to the patient with difficult vascular access. *J Emerg Med* [Internet]. 2010 oct [cited 2014 nov 4];39(4):462-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19303238>.

22. Stein J, George B, River G, Hebig A, McDermott D. Ultrasonographically guided peripheral intravenous cannulation in emergency department patients with difficult intravenous access: a randomized trial. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2009 jul [cited 2014 dec 10];54(1):33-39. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18824276>.

23. Panebianco NL, Fredette JM, Szyld D, Sagalyn EB, Pines JM, Dean AJ. What you see (sonographically) is what you get: vein and patient characteristics associated with successful ultrasound-guided peripheral intravenous placement in patients with difficult access. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2009 [cited 2014 dec 20];16(12):1298-1303. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1553-2712.2009.00520.x/epdf>

24. Mahler SA, Wang H, Lester C, Conrad SA. Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the emergency department using a modified Seldinger technique. *J Emerg Med* [Internet]. 2010 sep [cited 2014 nov 9];39(3):325-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19303241>

25. Gregg SC, Murthi SB, Sisley AC, Stein DM, Scalea TM. Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the intensive care unit. *J Crit Care* [Internet]. 2009 [cited 2014 nov 27];25(3):514-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19836193>.

26. Keyes LE, Frazee BW, Snoey ER, Simon BC, Christy D. Ultrasound-guided brachial and basilic vein cannulation in emergency department patients with difficult intravenous access. *Ann Emerg Med* [Internet]. 1999 [cited 2014 nov 5];34(6):711-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10577399>.
27. Constantino TG, Parikh AK, Satz WA, Fojtik JP. Ultrasonography-guided peripheral intravenous access versus traditional approaches in patients with difficult intravenous access. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2005 [cited 2014 dec 3];46(5):456-61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16271677>
28. Mendes IAC, Godoy S, Silva EC, Seixas CA, Nogueira MS, Trevizan MA. Educação permanente para profissionais de saúde: a mediação tecnológica e a emergência de valores e questões éticas. *Enfermería Global* [internet]. 2007 [cited 2015 jun 26];10:1-8. Available from: <http://revistas.um.es/eglobal/article/viewFile/211/247>.
29. Moore C. An emergency department nurse-driven ultrasound-guided peripheral intravenous line program. *JAVA* [Internet]. 2013 [cited 2014 dec 7];18(1):45-7. Available from: [http://www.avajournal.com/article/S1552-8855\(12\)00179-1/abstract](http://www.avajournal.com/article/S1552-8855(12)00179-1/abstract).
30. Aulto MJ, Tanabe R, Rosen BT. Peripheral intravenous access using ultrasound guidance: defining the learning curve. *JAVA* [Internet]. 2015 [cited 2014 nov 25];20(1):32-36. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1552885514002128>.

Recibido: 4 de septiembre 2015; Aceptado: 17 de octubre 2015

ISSN 1695-6141

© [COPYRIGHT](#) Servicio de Publicaciones - Universidad de Murcia