



ORIGINAL

Análisis del volumen sanguíneo desechado para la extracción de analíticas en UCI



E. Pérez-Juan (RN)^{a,b,*} y M. Maqueda-Palau (RN)^{b,c}

^a Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital de Manacor, Manacor, España

^b Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitari Son Espases, Palma de Mallorca, España

^c Institut d'investigació sanitària Illes Balears (idISBa), Cures cronicitat i evidències en salut (cuREs), Palma de Mallorca, España

Recibido el 2 de julio de 2019; aceptado el 22 de noviembre de 2019

Disponible en Internet el 15 de octubre de 2020

PALABRAS CLAVE

Volumen sanguíneo;
Catéter;
Unidad de Cuidados
Intensivos;
Pruebas de
laboratorio

Resumen

Introducción: Para la extracción de muestras de laboratorio a través de catéteres, se debe desechar un volumen de sangre para garantizar la exactitud de los resultados.

Objetivos: Analizar el volumen sanguíneo desechado obtenido a través de catéter vascular y relacionarlo con el tipo de catéter, la experiencia del profesional que realiza la extracción y el centro hospitalario, en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) de adultos de les Illes Balears.

Método: Estudio descriptivo multicéntrico transversal. Ámbito de estudio: Unidades de Cuidados Intensivos de adultos de les Illes Balears. Población: 296 enfermeras. Instrumento de recogida de datos: cuestionario ad hoc, anónimo y voluntario. Variables estudiadas: volumen de desecho, tipo de catéter, sexo, experiencia profesional y hospital. Análisis estadístico descriptivo, desviación estándar, coeficiente de variación y pruebas no paramétricas: Kruskal-Wallis y prueba de la mediana con un IC del 95%, mediante el programa SPSS vs20.0.

Resultados: Se obtuvieron 142 encuestas, participaron 12 hospitales: 6 públicos y 6 privados; el 72,5% mujeres y el 27,5% hombres. El volumen medio total desechado fue de $5,98 \pm 3,01$ ml: catéter venoso periférico (CVP) $5,74 \text{ ml} \pm 2,85$ ml, cánula arterial $4,37 \pm 2,93$ ml, catéter central acceso periférico (PICC) $7,34 \pm 3,03$ ml y catéter venoso central (CVC) $6,49 \pm 2,99$ ml. Las medianas de volumen de desecho fueron muy variables entre las diferentes ucis ($p < 0,001$). Los hospitales privados desechan mayores volúmenes que los públicos a través de CVP: $5,12 \pm 2,15$ ml vs. $6,99 \pm 2,80$ ml ($p = 0,023$), CVC: $5,92 \pm 2,58$ ml vs. $7,93 \pm 1,71$ ml ($p = 0,026$) y PICC: $6,77 \pm 2,73$ ml vs. $9,07 \pm 2,05$ ml ($p = 0,004$).

Conclusiones: Existe una gran variabilidad en el volumen de sangre desechado en función del hospital donde se realiza la extracción. No se ha encontrado asociación entre la sangre desechada y el resto de variables estudiadas. Se deberían utilizar técnicas de extracción más conservadoras.

© 2020 Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: eva.perez@ssib.es (E. Pérez-Juan).

KEYWORDS

Blood volume;
Catheter;
Intensive Care Unit;
Laboratory tests

Analysis of discarded blood volume for analytical extraction in ICU

Abstract For laboratory sample extraction through catheters, blood volume must be discarded prior to specimen collection to ensure the accuracy of the results.

Objectives: To analyse the discarded blood volume obtained through vascular catheters, according to type of catheter, professional experience in extraction and hospital in Adult Intensive Care Units (ICU) of the Balearic Islands.

Method: Cross-sectional multicentre descriptive study. Conducted from April to December 2018. Field of study: Adult Intensive Care Units of the Balearic Islands. Population: 296 nurses. Sample: nursing professionals who answered the survey. Data collection instrument: ad hoc, anonymous and voluntary questionnaire. Variables studied: waste volume, type of catheter, sex, professional experience and hospital. Descriptive statistical analysis, standard deviation, coefficient of variation, and non-parametric tests: Kruskal-Wallis and Median test with an CI: 95%, using the SPSS vs20.0 programme.

Results: 142 surveys were obtained, 12 hospitals participated: 6 public and 6 private, 72.5% women and 27.5% men. The total mean volume discarded was 5.98 ml ($\pm$ 3.01): peripheral venous catheter (CVP) 5.74 ml ($\pm$ 2.85), arterial cannula 4.37 ml ($\pm$ 2.93), peripheral access central catheter (PICC) 7.34 ml ($\pm$ 3.03) and central venous catheter (CVC) 6.49 ml ($\pm$ 2.99). The medians of waste volume vary greatly between the different ICUs ($p < .001$). Private hospitals discard larger volumes than public hospitals through CVP: 5.12 ml ($\pm$ 2.15) vs. 6.99 ml ($\pm$ 2.80) ($p = .023$), CVC: 5.92 ml ($\pm$ 2.58) vs. 7.93 ml ($\pm$ 1.71) ($p = .026$) and PICC: 6.77 ml ($\pm$ 2.73) vs. 9.07 ml ($\pm$ 2.05) ($p = .004$).

Conclusions: There is a great variability in the volume of blood discarded, it depends on the hospital. No association was found between the discarded blood and the other variables studied. More conservative extraction techniques should be used.

© 2020 Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

¿Qué se conoce?

Para la obtención de muestras de laboratorio a través de catéteres, se debe desechar un volumen de sangre anteriormente a la recolección de la muestra, para evitar la contaminación y no alterar los resultados. En la bibliografía no existe una recomendación estándar para el volumen de descarte, este depende de factores como: el tipo de catéter, la técnica de extracción y la experiencia del profesional que la realiza.

¿Qué aporta?

Este estudio está orientado a concienciar a las enfermeras en la importancia de la utilización de técnicas de extracción de sangre conservadoras, que disminuyan las pérdidas hemáticas relacionadas con pruebas de laboratorio diagnósticas.

Implicaciones para la práctica

Conocer la variabilidad en la práctica clínica permitirá analizar las posibilidades de mejora en cada centro asistencial y dirigir estrategias para prevenir la anemia iatrogénica y garantizar la seguridad del paciente.

Introducción

Los pacientes críticos requieren extracciones sanguíneas frecuentes con fines diagnósticos y terapéuticos. La utilización de catéteres para la obtención de muestras de sangre es un buen recurso para minimizar el daño al paciente, conservar el capital venoso y evitar continuas punciones que pueden producir dolor y ansiedad¹. La extracción a través de catéteres vasculares es una práctica habitual en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y solo un porcentaje muy bajo se obtiene por venopunción², aunque se trate de la

técnica más fiable para la obtención de muestras sanguíneas. Por otro lado, los métodos de descarte pueden tener riesgos inherentes debidos a contaminación del catéter, de las soluciones que se están infundiendo, pudiendo alterar la muestra y, por consiguiente, los resultados; también aumentan el volumen de sangre necesario para la determinación de muestras analíticas³.

¿Cuál es la cantidad de sangre de desecho indicada para obtener muestras de calidad a través de catéteres vasculares? The Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) recomienda descartar el doble del volumen del espacio muerto del catéter o volumen de purgado. Sin embargo, si se ha administrado terapia anticoagulante previamente a las pruebas de coagulación, se debería descartar 6 veces el volumen de espacio muerto⁴. Se trata de un tema complejo, dada la gran variedad de catéteres existentes en el mercado. Por ello, como recomendación general establecen descartar 5 ml en catéteres cortos y 11 ml en algunos tipos de catéteres venosos centrales (CVC)⁴.

La bibliografía compara la validez de las muestras de sangre extraídas a través de diferentes catéteres intravenosos y las obtenidas mediante venopunción; recomiendan desechar un volumen de 3,5 ml, 5 ml o 10 ml⁵⁻⁷. Otros estudios relacionan el tipo de catéter con el volumen mínimo de desecho para obtener muestras sanguíneas fiables, en catéteres tunelizados recomiendan 9 ml y en catéteres no tunelizado 6 ml⁸. Estas pérdidas sanguíneas tienen especial relevancia en los pacientes ingresados en las áreas de cuidados intensivos. Algunos autores han analizado los volúmenes de desecho en el paciente crítico, describen cifras que oscilan entre el 28,5% (20 ml)⁹ y el 40% (31,6 ml) de volumen total de sangre extraída¹⁰ en las primeras 24 h de ingreso. No existe consenso en la bibliografía consultada respecto al volumen estándar de desecho para extraer muestras a través de catéter vascular.

Entre los diferentes métodos para la obtención de muestras sanguíneas a través de catéteres se encuentran el de reinfusión, el de mezcla o push-pull^{2,11} y el más utilizado, el método de descarte. Este último consiste en desechar una determinada cantidad de sangre previamente a la extracción de la muestra, mediante la aspiración de un cierto volumen sanguíneo, con el fin de limpiar el catéter de soluciones intravenosas o medicamentos y así evitar la contaminación o dilución de la muestra^{3,11}. Este método supone una pérdida de sangre adicional a la requerida para la determinación de parámetros analíticos, sobre todo en entornos como las UCI, en donde se realiza un elevado número de extracciones diariamente¹⁰.

Existen estudios que comparan diferentes técnicas de obtención de muestras a través de catéter. Byrne¹² contrasta la técnica del descarte versus push-pull; concluye que el método push-pull es adecuado para el muestreo de sangre, ya que proporciona resultados de laboratorio fiables y reduce la pérdida de sangre. Otros autores han analizado los dispositivos conservadores de sangre; son circuitos cerrados que permiten obtener sangre para determinaciones analíticas a través de catéter sin tener que desechar un volumen previo, eliminando la pérdida de sangre innecesaria^{13,14}. Page et al., en una revisión bibliográfica, concluyen que estos dispositivos reducen la pérdida de sangre iatrogénica, disminuyendo el riesgo de desarrollar anemia y posiblemente la necesidad de transfusión¹³. Lo ideal sería desechar

la mínima cantidad posible para evitar la pérdida de sangre y al mismo tiempo obtener una muestra de calidad.

Nuestra línea de investigación son las pérdidas de sangre relacionadas con las extracciones analíticas en el paciente crítico. En 2016 realizamos un diagnóstico de situación en el Hospital Universitari Son Espases. Nos preguntamos si en otras UCI el volumen de sangre de desecho previamente a la extracción de analíticas era tan relevante como el obtenido en nuestro estudio^{2,10}. La variabilidad de la práctica asistencial respecto a la extracción de muestras sanguíneas provoca diferencias sustanciales en las intervenciones de los profesionales sanitarios y puede conducir a eventos adversos, como puede ser la aparición de anemia iatrogénica secundaria a extracciones repetidas. El volumen de sangre descartada varía dependiendo de las características del catéter utilizado, de los parámetros analíticos a estudio, de las perfusiones infundidas antes y en el momento de la extracción, de la técnica utilizada y del profesional que la realiza la técnica.

Objetivos

Analizar el volumen sanguíneo desechado previamente a la obtención de la muestra a través de catéter vascular en las UCI de les Illes Balears.

Relacionar el volumen de sangre desechado con el catéter vascular utilizado, la experiencia del profesional que realiza la extracción y el centro hospitalario.

Metodología

Diseño: estudio descriptivo, transversal y multicéntrico.

Ámbito y periodo de estudio: estudio realizado en las UCI de la comunidad de Illes Balears, públicos y privados, de abril a diciembre del 2018.

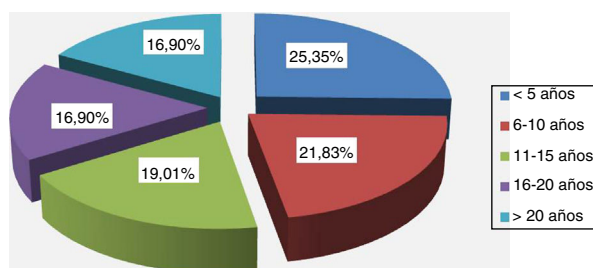
La población estuvo formada por 296 enfermeras que trabajaban en las UCI de adultos en el momento de recogida de datos de dicha comunidad autónoma. Se calculó que para un índice de confianza del 95%, una precisión del 3% y un 15% de pérdidas estimadas, el tamaño muestral debía ser de 142.

Instrumento de recogida de datos: se elaboró un cuestionario ad hoc mediante Google Drive, facilitando así la recogida de datos de forma automática. La encuesta constaba de 7 preguntas con respuesta múltiple y una pregunta abierta ([anexo 1](#)). Previamente, contactamos con los supervisores de todos los hospitales de la comunidad autónoma para presentar el proyecto. Se realizó una invitación formal ofreciendo la participación voluntaria en el estudio. Posteriormente, se les envió un cartel informativo con los objetivos, ámbito de estudio, metodología, nombre y filiación de las investigadoras, para que lo divulgaran juntamente con el formulario. Los supervisores distribuyeron la encuesta solicitando la colaboración desinteresada, anónima y voluntaria a las enfermeras. La recogida de datos se realizó simultáneamente en todos los centros colaboradores durante los meses de mayo y junio. Una vez analizados los datos se remitieron los resultados de cada centro colaborador a su supervisor.

Variables: volumen de desecho previo a la extracción de la muestra, catéter utilizado: catéter arterial (CA), catéter venoso periférico (CVP), CVC, catéter venoso central de

Tabla 1 Volumen medio de desecho (ml) según catéter

	Media	Mediana	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Mínimo	Máximo	Total
CA	4,37	5 (51,4%)	2,931	0,67	0 (14,8%)	10 (14,1%)	142
CVP	5,74	5 (51,4%)	2,855	0,497	0 (2,1%)	10 (26,1%)	142
CVC	6,49	5 (48,6%)	2,998	0,461	0 (4,2%)	15 (0,7%)	142
PICC	7,34	10 (45,1%)	3,305	0,45	0 (4,2%)	15 (3,5%)	142

**Figura 1** Experiencia laboral.

inserción periférica (PICC), sexo, experiencia profesional y centro de trabajo.

Análisis de datos: la explotación de datos se realizó con el programa estadístico IBM SPSS® Statistics 20 versión. Análisis estadístico descriptivo, mediante el cálculo de porcentajes, media, mediana, rango intercuartílico, desviación estándar, coeficiente de variación e intervalo de confianza (IC). Se realizó un análisis bivalente entre grupos mediante pruebas no paramétricas: Kruskal-Wallis y prueba de la mediana con un IC del 95%.

Aspectos éticos: el estudio fue aprobado por el comité de investigación del hospital. Se consideró que los participantes otorgaban su consentimiento para participar al cumplimentar el cuestionario enviado. Se recogió información asociada a la ocupación de los participantes, pero nunca relativa a la identidad de estos. La aplicación utilizada (Google Drive) garantiza el anonimato de estos mediante la eliminación del Internet Protocol. Los cuestionarios fueron anónimos y se garantizó la confidencialidad en todo momento siguiendo la Ley Orgánica de 13 de diciembre de Protección de Datos de carácter personal 15/1999 y la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales 3/2018, de 5 de diciembre.

Resultados

La red de atención hospitalaria de nuestra comunidad consta de 14 UCI de adultos distribuidas en las islas de Mallorca, Menorca e Ibiza; 12 de ellas participaron en el estudio, 6 públicas y 6 privadas. Se obtuvieron 142 encuestas, el índice de respuesta fue del 48%. El 72,5% fueron mujeres.

Respecto a la experiencia laboral, el grupo mayoritario fue el de < 5 años (fig. 1). Experiencia profesional: más del 60% de profesionales que trabajaban en hospitales públicos tenían una experiencia profesional > 10 años, mientras que en los hospitales privados la experiencia laboral fue < 10 años.

Al analizar los resultados en función del tipo de catéter, el volumen medio total fue de $5,98 \pm 3,01$ ml. En la tabla 1 se detallan el volumen medio desechado (ml), la mediana, la

desviación estándar, el coeficiente de variación y el rango. Los mayores volúmenes correspondieron a los catéteres CVC y PICC con una media $6,49 \pm 2,99$ ml y $7,34 \pm 3,30$ ml, respectivamente. Las medianas en el CA, CVP y CVC fueron de 5 ml, mientras que en el PICC fue de 10 ml. Los rangos en CA y CVP fueron de 0 a 10 ml, mientras que en los CVC y PICC fue de 0 a 15 ml.

No se halló relación entre la variable sexo y la cantidad de sangre desechada: CA ($p=0,691$), CVP ($p=0,909$), CVC ($p=0,964$) y PICC ($p=0,964$).

Respecto a la experiencia profesional no se encontró relación estadística según el catéter utilizado CA ($p=0,509$), CVP ($p=0,598$), CVC ($p=0,423$) y PICC ($p=0,314$). La mediana de sangre extraída varió en función del catéter utilizado. Los profesionales con más de 20 años de experiencia desecharon volúmenes inferiores en la CA, siendo la mediana de 2 ml, rango de 0-10 ml. En el CVP la mediana fue de 5 ml, rango de 0-5 ml. En el CVC la mediana fue de 5 ml excepto en el grupo de 16-20 años, que fue de 7 ml, los rangos fueron de 0 a 10 en todos los grupos, excepto en el de > 20 años, que osciló de 0 a 15 ml. En el PICC, las medianas variaron en cada grupo de experiencia profesional, el rango fue de 0 a 15 ml en todos los grupos (fig. 2).

Un bajo porcentaje de profesionales utilizaron técnicas conservadoras, en las que el volumen de desecho era igual a cero, el 14,78% en el CA, el 4,22% en el CVC, el 2,11% en el CVP y el 4,22% con el PICC.

Con relación al centro donde se realizaron las extracciones, los resultados muestran que el hospital que menos volumen sanguíneo desechó fue el hospital Mateu Orfila en todos los tipos de catéteres (CA: $2,17 \pm 2,17$ ml, CVP: $3,67 \pm 1,50$ ml, CVC: $3,67 \pm 1,50$ ml, PICC: $4,50 \pm 0,83$ ml). En la tabla 2 se describen la media y la desviación estándar del volumen de desecho (ml) según hospital y catéter utilizado.

Las medianas de volumen de desecho entre las UCI de los diferentes hospitales fueron muy dispares ($p < 0,001$), igual que los rangos. En la figura 3, aparecen el volumen desechado (ml) según hospital y catéter vascular.

Al agrupar los hospitales por públicos y privados, se observó que los privados desecharon mayores volúmenes sanguíneos que los hospitales públicos a través de CVP: $5,12 \pm 2,15$ ml vs. $6,99 \pm 2,80$ ml ($p=0,023$), CVC: $5,92 \pm 2,58$ ml vs. $7,93 \pm 1,71$ ml ($p=0,026$) y PICC: $6,77 \pm 2,73$ ml vs. $9,07 \pm 2,05$ ml ($p=0,004$). En la figura 4, se observa que las medianas de todos los catéteres en los hospitales públicos fueron de 5 ml, mientras que en los privados fueron superiores en el CVC y PICC, al igual que los rangos.

Discusión

El volumen sanguíneo desechado previamente a la obtención de muestras a través de catéteres ha sido muy inconstante.

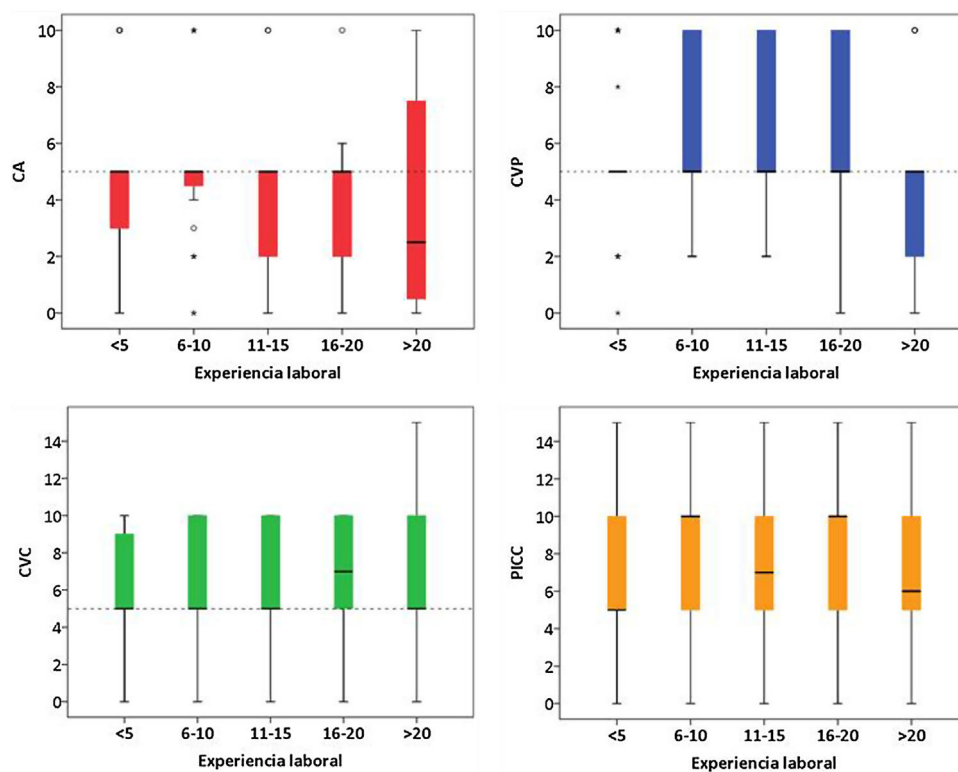


Figura 2 Volumen desechado (ml) según experiencia laboral.

Las variables que han influido en el volumen descartado han sido el tipo de catéter utilizado, la experiencia del profesional que realizaba la técnica y el hospital donde se efectuaba la extracción. La Sociedad Brasileña de Patología Clínica Medicina Laboratorial para la extracción de sangre venosa y el CLSI recomiendan desechar el doble del volumen del espacio muerto, es decir, el espacio existente entre el extremo intravascular del catéter y el puerto de extracción de las muestras^{3,4}. Este dependerá del catéter utilizado y la longitud de las conexiones y alargaderas existentes.

Al analizar los resultados según el tipo de catéter, se descartó menos sangre cuando la extracción se realizaba a través de las cánulas arteriales, seguido de los catéteres periféricos, CVC y PICC. Los volúmenes de desecho oscilaron entre 0 y 15 ml. El volumen mayormente descartado fue 5 ml, coincidiendo con la bibliografía consultada^{6,14}. Se observó que el desecho aumentaba con los catéteres de mayor longitud; este hallazgo coincide con un estudio realizado previamente en la UCI del Hospital Universitario Son Espases, en el que se comparaba el volumen de desecho con el tipo de catéter².

En este estudio, los volúmenes medios de desecho mediante CA oscilaron entre 2,1 y 6,78 ml. Arias Rivera et al.¹⁵ realizaron un estudio comparativo de métodos de descarte mediante CA; concluyen que 3 ml de desecho sanguíneo más el espacio muerto es suficiente para obtener resultados fiables, salvo en el caso del tiempo de cefalina, donde recomiendan 7,5 ml además del espacio muerto, ya que utilizan sistemas presurizados con heparina para el mantenimiento del CA; sin embargo, no especifican el volumen del espacio muerto. Rickard et al.¹⁶ concluyen que para obtener resultados fiables mediante CA es suficiente desechar el doble del volumen del espacio muerto, entre 2 y 4 ml.

Tineo et al.¹⁷ corroboran los resultados de Rickard et al.¹⁶, recomendando descartar 2 ml, que en su estudio equivalen al doble del espacio muerto.

En los CVP, a pesar de ser catéteres de pequeño calibre, los volúmenes de desecho oscilaron entre 3,67 y 9 ml, siendo 5 ml el volumen mayormente desechado, superior al recomendado en la bibliografía. Ortells-Abuye et al.⁵ comparan la fiabilidad de los resultados obtenidos de muestras obtenidas por CVP vs. venopunción. Concluye que existe concordancia entre la mayoría de los parámetros estudiados, excepto para pCO₂ y pO₂, cuando el volumen de desecho a través de CVP es de 4 ml. Fincher et al.¹⁸ analizaron los valores de hemoglobina y potasio en muestras extraídas de CVP desechando 3 ml antes de la extracción vs. venopunción; no encontraron diferencias en los resultados. Granados Gámez et al.¹⁹ compararon muestras extraídas de CVP por los que se administraba medicación desechando previamente 3 ml y también obtuvieron resultados fiables. Baker et al.²⁰ realizaron un estudio similar utilizando catéteres del calibre 22 G; refieren que con 1 ml de sangre de desecho es suficiente para obtener resultados de laboratorio fiables.

Respecto a los CVC, los volúmenes medios de descarte oscilaron entre 3,67 y 10 ml. Los valores recomendados en la bibliografía también son variables. Wyant y Crickman⁸ concluyen que el volumen óptimo de desecho para evitar la dilución o contaminación es de 9 ml en catéteres tunelizados y de 6 ml en CVC. Cicolini et al.⁷ comparan los resultados analíticos obtenidos mediante venopunción vs. desecho previo de 5 y 10 ml en CVC, en una muestra de 20 pacientes sin infusiones y con perfusiones continuas; exponen que existen diferencias dependiendo del parámetro estudiado, sin embargo, no explican si se pararon las perfusiones en el momento de la extracción. En cambio, Villalta García et al.²¹

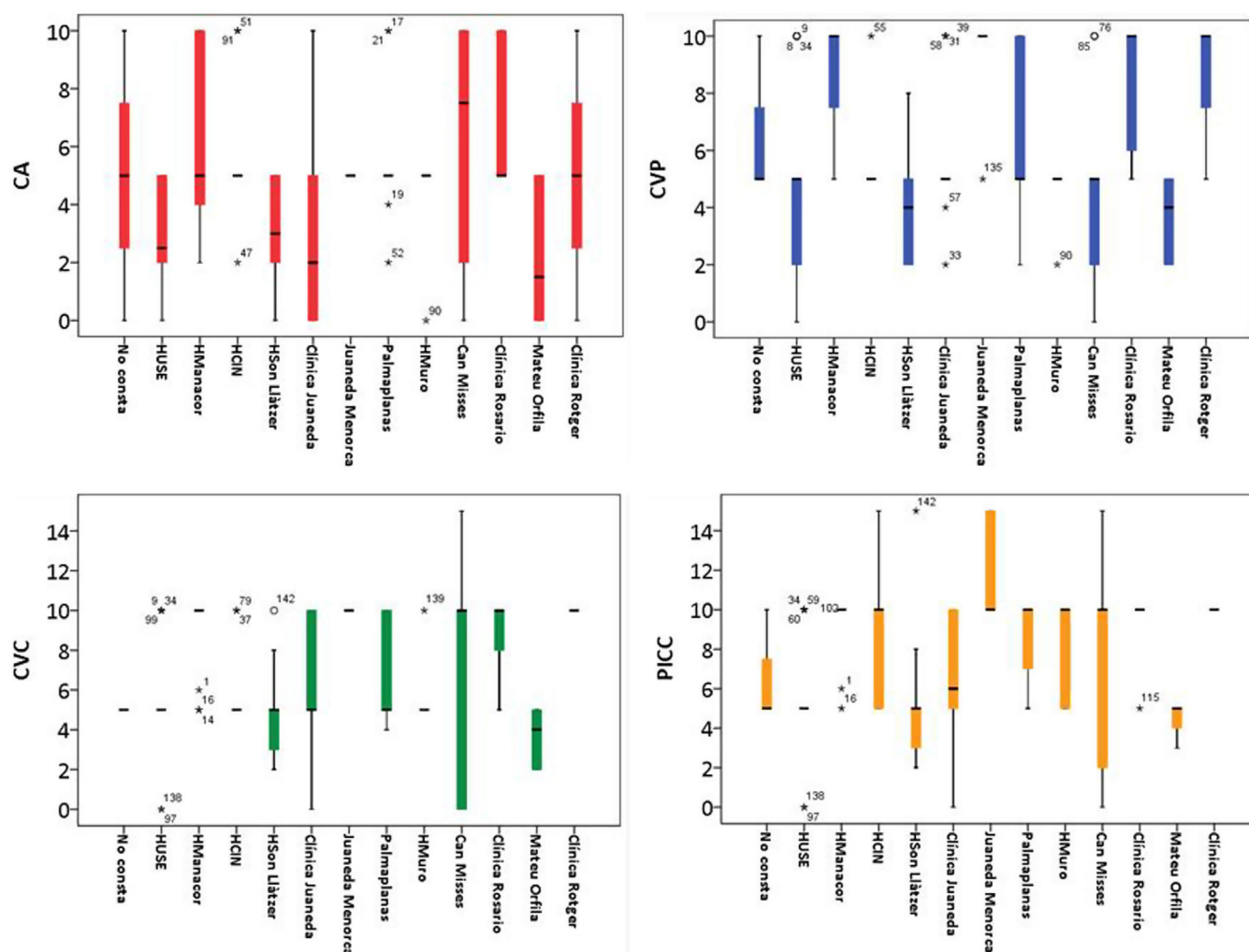


Figura 3 Volumen desechado (ml) según hospital.

refieren que, en las muestras de sangre extraídas de la luz proximal del CVC de 7F y 20 cm de longitud de 3 luces, un volumen de descarte de 2 ml sin interrumpir las perfusiones proporciona resultados fiables.

El PICC es el catéter más largo y con un mayor espacio muerto; los volúmenes medios de descarte oscilaron entre 4,50 y 12 ml. Se ha observado que es el catéter con más variabilidad de volumen de desecho. Los resultados coinciden con nuestro anterior estudio², es con el tipo de catéter que se desecha más, sin embargo, no hemos encontrado más referencias bibliográficas.

Si analizamos los volúmenes de desecho por hospitales, se observa una gran variabilidad, siendo el volumen de desecho sanguíneo mayor en los hospitales privados.

Se ha observado que los profesionales que trabajaban en centros privados y que respondieron a la encuesta tenían menos años de experiencia profesional que aquel que trabajaba en los hospitales públicos. Un estudio previo relaciona la experiencia profesional con el volumen de desecho, concluye que los profesionales con mayor experiencia tienen tendencia a descartar menor volumen sanguíneo². Quizás esta sea la razón por la que en estos hospitales el desecho sanguíneo sea mayor.

La Infusión Nurses Society recomienda, para reducir la cantidad de sangre extraída y disminuir el volumen sanguíneo debido a flebotomías, estandarizar el procedimiento de la toma de muestras de sangre, para evitar errores antes de que la muestra llegue al laboratorio, evitar pruebas innecesarias, reducir la frecuencia en la obtención de muestras seriadas, utilizar tubos de recolección de menor volumen, sistemas de circuito cerrado sin desecho previo en líneas venosas y arteriales, o el método de push-pull o mezcla para reducir la cantidad de desecho al mínimo posible¹. Estandarizar una cantidad mínima de descarte podría ayudar a reducir pérdidas sanguíneas relacionadas con la flebotomía y disminuir la anemia iatrogénica. Wyant y Crickman⁸, además de estandarizar el volumen de desecho, recomiendan la utilización de un listado de verificación para la obtención de muestras sanguíneas.

El fenómeno de las variaciones en la práctica puede observarse desde un punto de vista poblacional o individual^{22,23}. Desde un punto de vista individual, se parte de pacientes con situaciones clínicas similares para observar la variabilidad. Existe mucha variabilidad clínica en el volumen de desecho previo a la obtención de muestras de sangre. Aun trabajando en un mismo entorno, cada

Tabla 2 Volumen medio de desecho (ml) en función del hospital

	No consta	HUSE	HM	HCI	HSLL	Juaneda Palma	Juaneda Menorca	Palma Planas	Hospital Muro	Can Mises	Clínica Rosario	Mateu Orfila	Clínica Rotger
CA	5 ± 2,89 6,67	3 ± 2,06 4,38	6 ± 2,94 8,75	5,64 ± 2,33 5,45	2,87 ± 1,80 3,8	2,93 ± 2,84 5,79	5 ± 0 9	5,46 ± 2,18 6,31	4,00 ± 2,23 4,4	6,20 ± 4,34 4,7	6,78 ± 2,43 8,22	2,17 ± 2,48 3,67	5 ± 5,00 8,23
CVP	± 2,96 5,00	± 2,39 5,47	± 2,23 9,13	± 1,50 5,91	± 1,82 4,67	± 2,42 6,36	± 2,23 10	± 2,68 6,46	± 1,34 6	± 3,46 6,7	± 2,27 8,78	± 1,50 3,67	± 2,88 10
cvc	± 3,12 6,67	± 2,39 5,78	± 1,89 9,44	± 2,02 8,64	± 2,12 5,07	± 3,10 6,36	± 0 12	± 2,47 8,62	± 2,73 8	± 5,57 7,2	± 1,98 9,44	± 1,50 4,5	± 0 10
PICC	± 3,22 n = 3	± 2,57 n = 32	± 1,54 n = 16	± 3,23 n = 11	± 3,15 n = 15	± 3,47 n = 14	± 2,73 n = 5	± 2,21 n = 13	± 2,23 n = 5	± 5,11 n = 10	± 1,66 n = 9	± 0,83 n = 6	± 0 n = 5
N = 142													

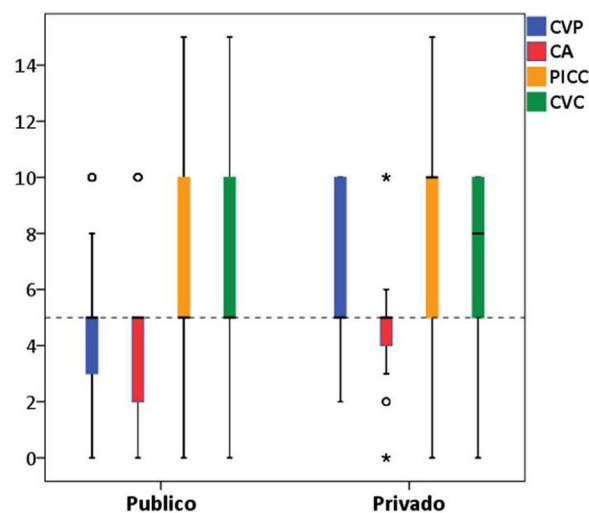


Figura 4 Volumen desechado (ml) según hospital público o privado.

profesional utiliza métodos de extracción diferentes, incluso distintos instrumentos como jeringas o tubos de vacío de tamaños diversos. La variabilidad en la práctica clínica puede tener consecuencias sobre la calidad en la atención al paciente, por lo que se debería invertir esfuerzos en unificar criterios en la práctica clínica.

Dentro de las limitaciones de este estudio, la baja tasa de respuesta obtenida el mes de mayo requirió que se reenviara la encuesta en el mes de junio, ampliándose el tiempo de recogida de datos previsto inicialmente en el estudio. Aun así, la tasa de respuesta ha sido inferior a la esperada, lo que ha podido influir en los resultados obtenidos.

Por otro lado, se ha estudiado el volumen de descarte sin tener en cuenta la técnica de extracción y la existencia de protocolos de obtención de muestras sanguíneas en los centros colaboradores, lo que puede determinar que el volumen de desecho y la propia técnica estén protocolizados y no dependan del profesional. En próximos estudios sería interesante relacionar ambas variables con el volumen de desecho.

Conclusiones

Existe una gran variabilidad en el volumen de sangre desechado en función del hospital donde se realiza la extracción. No se ha encontrado asociación estadística entre la sangre desechada y el sexo, ni tampoco con la experiencia profesional, pero existe la tendencia de que los profesionales con mayor experiencia desechan menos sangre. El volumen de desecho a través de catéter es mayor en los hospitales privados. Todos los volúmenes de descarte fueron superiores a los recomendados en la bibliografía, por tanto, existen posibilidades de mejora en todos los centros investigados.

Se deberían utilizar técnicas de extracción más conservadoras para evitar la anemia iatrogénica. Estandarizar la práctica clínica y adaptarla a cada institución facilitaría el proceso de la flebotomía y garantizaría la seguridad del paciente.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecer la colaboración de todos los compañeros y las compañeras de la UCI de las Illes Balears por su participación en la recogida de datos, a los supervisores en la difusión del proyecto y del cuestionario:

- José Vicente Val Pérez, Hospital Son Llatzer (Palma de Mallorca).
- Antonio Navas Ortega, Clínica Juaneda (Palma de Mallorca).
- Margui Torres Pons, Clínica Juaneda (Menorca).
- Rafael Santacacilda Caules, supervisor de enfermería de la UCI, Hospital Quirón Planas (Palma de Mallorca).
- Oscar Pérez Álvarez, Clínica Rotger (Palma de Mallorca).
- María García Montero, supervisora de la UCI de la Policlínica Nuestra Señora del Rosario (Eivissa).
- Manuela Vila Rumbo, supervisora del Servicio de Medicina Intensiva del Hospital Can Misses (Eivissa).
- Juana María Gómez Arroyo, enfermera del Hospital Comarcal de Inca (Mallorca).
- José Luis Ferrer Perelló, Hospital Juaneda Muro (Mallorca).
- Hospital de Manacor (Mallorca).
- Ruth Fortuny Mercadal, Hospital Mateu Orfila (Menorca).
- Hospital Universitari Son Espases (Palma de Mallorca).

Al Dr. Juan Maria Raurich, por su incondicional apoyo en el análisis estadístico. Sin todos ellos este proyecto no habría sido posible.

Anexo 1. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.enfi.2019.11.003](https://doi.org/10.1016/j.enfi.2019.11.003).

Bibliografía

1. Gorski LA. The 2016 Infusion Therapy Standards of Practice. *Home Healthc Now*. 2017;35:10-8.
2. Pérez Juan E, Maqueda Palau M. Flebotomía en la unidad de cuidados intensivos: volumen útil vs. volumen desechado. *Evidentia*. 2018;15:1-6 [consultado 10 Oct 2018]. Disponible en: <http://ciberindex.com/c/ev/e11719>.
3. Andriolo A, Lacerda Cançado A, Venâncio Barbosa I, Falci Vieira L, Mendes M, Massakazu Sumita N, et al. Recomendaciones de la Sociedad Brasileña de Patología Clínica Medicina Laboratorial para la extracción de sangre venosa. 2.a ed. Barueri: Editora Manole; 2009.
4. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Collection of diagnostic venous blood specimens. 7th ed. CLSI document GP41. Wayne, PA: CLSI; 2017.
5. Ortells-Abuye N, Busquets-Puigdevall T, Díaz-Bergara M, Paguina-Marcos M, Sánchez-Pérez I. A cross-sectional study to compare two blood collection methods: Direct venous puncture and peripheral venous catheter. *BMJ Open*. 2014;4(2.):e004250, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2013-004250>, 27.
6. Daza González C, Ramos Cuenca F, Santos Sarria R, Romo García R, Montañez Aranda R, Casilari Floriani JC. Cómo realizar extracciones sanguíneas de catéteres venosos periféricos: revisión de la literatura. *Evidentia*. 2009;6 [consultado 19 Sept 2018]. Disponible en: www.index-f.com/evidentia/n26/ev6953.php.
7. Cicolini G1, Simonetti V, di Nicola M, Palma E. Comparison of blood samples values by direct venipuncture and central venous catheters with 5 or 10 ml wasted blood. *J Clin Nurs*. 2012;21(1-2):281-4.
8. Wyant S, Crickman R. Determining the minimum discard volume for central venous catheter blood draws. *Clin J Oncol Nurs*. 2012;16:454-8.
9. Tineo Drove T. Impacto de las técnicas de enfermería en la anemia del paciente crítico [tesis doctoral]. Universidad Europea de Madrid, Villaviciosa de Odón. 2011.
10. Maqueda Palau M, Pérez Juan E. Volumen de sangre extraído al paciente crítico las primeras 24 horas de ingreso. *Enferm Intensiva*. 2018;29:14-20.
11. Frey AM. Drawing blood samples from vascular access devices. *J Infus Nurs*. 2003;26:285-93.
12. Byrne D. Comparing the Push-Pull versus discard blood sample method from adult central vascular access devices. *J Infus Nurs*. 2016;39:130-5.
13. Page C, Retter A, Wyncoll D. Blood conservation devices in critical care: A narrative review. *Ann Intensive Care*. 2013;3:14 [consultado 12 Oct 2018]. Disponible en <http://www.annalsofintensivecare.com/content/3/1/14>.
14. Mukhopadhyay A, Yip HS, Prabhswamy D, Chan YH, Phua J, Lim T, et al. The use of a blood conservation device to reduce red blood cell transfusion requirements: a before and after study. *Crit Care*. 2010;14:2-7.
15. Arias Rivera S, Conde Alonso P, Sánchez Izquierdo R, García Granell C, Martín de la Torre Pérez-Cejuela J, Ortega Castro ME, et al. Determinación del volumen mínimo desechable en la extracción de una analítica a través de un catéter arterial. *Enferm Intensiva*. 2004;15:123-34.
16. Rickard CL, Couchan BA, Schidt S, Danck A, Purdie D. A discard volume of twice the deadspace ensures clinically accurate arterial blood gases and electrolytes and prevents unnecessary blood loss. *Crit Care Med*. 2003;31:1654-8.
17. Tineo Drove T, Santos MA, Díaz A, Jiménez S, Iturralde I, Ramos A, et al. Fiabilidad de los resultados analíticos de muestra sanguínea desechando el doble del espacio muerto del catéter. *Metas Enferm*. 2014;17:5-10.
18. Fincher RK, Strong JS, Jackson JL. Accuracy of measurements of hemoglobin and potassium in blood samples from peripheral catheters. *Am J Crit Care*. 1998;7:439-43.
19. Granados Gámez F, Granados Gámez G, Gómez Rubio J. Concordancia entre los valores analíticos de las muestras de sangre extraídas a través de catéter periférico y las de punción directa. *Enferm Clínica*. 2003;13:1-6.
20. Baker RB, Summer SS, Lawrence M, Shova A, McGraw CA, Khoury J. Determining optimal waste volume from an intravenous catheter. *J Infus Nurs*. 2013;36:92-6.
21. Villalta García P, López Herránz M, Mazo Pascual S, Fernández Honrubia T, Jáñez Escalada L, Fernández Pérez C. Reliability of blood test results in samples obtained using 2-mL discard volume from the proximal lumen of a triple-lumen central venous catheter in the critically ill patient. *BACCN*. 2018;22:298-304.
22. Blanco Mavillard I, Rodríguez Calero MA, Bolaños Herrezuelo G, Sánchez Barceló A, Parra García G. Mapeo de variabilidad sobre prácticas enfermeras relacionadas con el acceso vascular en el entorno de hemodiálisis. Estudio transversal. *Enferm Nefrol*. 2018;21:240-8.
23. Fernández de Maya J, Richart Martínez M. Variabilidad de la práctica clínica en enfermería, una revisión integradora. *Acta Paul Enferm*. 2012;25:809-16.