

ESTUDIOS ORIGINALES

Análisis del dolor en la canalización arterial por técnica ecoguiada frente a la técnica convencional

Analysis of pain in arterial cannulation by ultrasound-guided technique compared to the conventional technique

Pilar Grande Castillo¹, Raquel Sanz Corral¹

¹ Graduada en Enfermería. Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

VI PREMIOS DE INVESTIGACIÓN CODEM 2022. FINALISTA.

Cómo citar este artículo: Grande Castillo, P., Sanz Corral, R., Análisis del dolor en la canalización arterial por técnica ecoguiada frente a la técnica convencional. Conocimiento Enfermero 20 (2023): 38-46.

Disponible en: <https://www.conocimientoenfermero.es/index.php/ce/article/view/228>

RESUMEN

Introducción. La canalización arterial es una técnica frecuente y dolorosa que se realiza en unidades especiales. Existen dos métodos para realizarla: convencional (referencia anatómica) y ecoguiada (visualización directa de la arteria).

Objetivos. Comparar ambas técnicas respecto al dolor en su ejecución y otras variables como el género.

Material y métodos. Se trata de un estudio observacional prospectivo donde se analiza a 107 pacientes a los que se les canalizó una arteria periférica. Estudiamos distintas variables que pueden influir en la percepción del dolor. En el análisis estadístico usamos el lenguaje R.

Resultados. La técnica convencional fue usada mayoritariamente. 62 pacientes fueron hombres (57,94%). La mediana de edad fue de 63. Se usó anestésico en el 16,8% de los casos. La mitad de las canalizaciones precisaron más de un intento (la mayoría mujeres).

Conclusiones. La presencia de dolor y su intensidad está relacionada con el número de intentos para lograr la canalización de la arteria y no con la técnica elegida. Estar consciente y realizar un número elevado de tentativas al canalizar la arteria (las mujeres requieren más) se relacionan con dolor. La edad no determina la presencia de este.

Palabras clave: ultrasonografía; dolor; anestesia; dispositivos de acceso vascular; perspectiva de género.

ABSTRACT

Introduction. Arterial cannulation is a frequent and painful technique carried out in special units. There are two methods to carry it out: the conventional method (anatomic reference) and the ultrasound-guided technique (direct visualization of the artery).

Objectives. To compare both techniques regarding the pain of their execution and other variables such as gender.

Materials and methods. An observational prospective study is conducted, where 107 patients with a cannulated peripheral artery are analyzed. Different variables liable to have an influence in the perception of pain are studied. Language R is used for the statistical analysis.

Results. The conventional technique was the most frequently used. 62 patients were men (57,96%). 63 was the average age. Anaesthetics were used in 16,8% of cases. Half of the cannulations required more than one attempt (mostly for women).

Conclusions. The presence of pain and its intensity are related to the number of attempts required to achieve the arterial cannulation, but not to the chosen technique. Being conscious and a high number of attempts (women require more) are linked to pain. Age does not determine its presence.

Keywords: ultrasonography; pain; anesthesia; vascular access devices; gender perspective.

1. Introducción

La canalización arterial es un procedimiento invasivo realizado en la mayoría de las unidades de cuidados intensivos (UCIs), en algunas intervenciones quirúrgicas y en otros procedimientos con el fin de monitorizar de forma continua la presión arterial de un enfermo. Gracias a la misma podremos evaluar de forma instantánea y precisa la hemodinámica de nuestros pacientes (incluyendo la obtención de datos más complejos tales como el gasto cardíaco, la variabilidad del volumen sistólico y el estado de las resistencias vasculares sistémicas) y obtener muestras sanguíneas arteriales [1,2].

Para la canalización arterial convencional se recurre a la palpación del pulso según referencia anatómica (REF). Es una técnica con algunas limitaciones, ya que, obviamente, la anatomía no es igual en todos los pacientes y, además, puede haber grasa, edema o una hipotensión marcada que no nos permita el acceso al vaso [2].

La técnica de canalización arterial ecoguiada (ECO) consiste en la utilización del ecógrafo para visualizar mediante ultrasonidos el vaso a canalizar (posición, diámetro, profundidad) y los tejidos que lo circundan, lo que nos hace sospechar que es una técnica más precisa que la convencional, dado que se observa directamente el lugar donde se introducirá el catéter. Las limitaciones que presuponemos a esta técnica son la destreza en el manejo del ecógrafo o la ausencia de este [3].

En ambas técnicas, el anestésico local se administra bajo indicación médica o según el procedimiento interno de la unidad hospitalaria. Es importante destacar que el uso de anestésico local en la técnica convencional puede amortiguar el pulso dificultando el objetivo [4]. Las alergias al fármaco o el desconocimiento en la administración del mismo pueden imposibilitar su uso.

En mayo de 2013, un estudio realizado por Beatriz Santoyo y otras profesionales comparaba la técnica convencional en la inserción de un catéter arterial con la ecoguiada y concluía que había una mayor tasa de éxito en la cateterización de la arteria radial al primer intento con el uso del ecógrafo; asimismo, las autoras recono-

cían la limitación del estudio por el tamaño de la muestra [5].

En el año 2016, Leigh White *et al.* realizaron una revisión sistemática de la canalización arterial mediante técnica ecoguiada en población adulta y pediátrica. En seis ensayos controlados aleatorizados de población adulta y cinco de pediátrica se evidenció una mejoría en la tasa de éxito en el primer intento de canalización arterial por dicha técnica [6].

En el año 2019, Ignacio Oulego-Erroz *et al.* compararon los resultados de la canalización ECO con la técnica convencional basada en referencias anatómicas en unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP). Los resultados obtenidos mostraron que no hubo diferencias significativas en cuanto a la tasa de éxito en una punción, en la tasa de éxito global, en el número de punciones ni en la incidencia de complicaciones entre ECO y REF. En un análisis de subgrupos se mostró que la ECO mejoró la tasa de éxito global y redujo las complicaciones en canalizaciones realizadas por personal con menos de cinco años de experiencia en UCIP [7].

Con estos antecedentes, decidimos iniciar un estudio observacional con la intención de comparar ambas técnicas y determinar cuál es la más empleada, la más dolorosa y la que requiere más intentos. Por otro lado, desde un punto de vista de género nos interesaba conocer cómo influye esta variable en la canalización arterial, ya que no existen referencias bibliográficas al respecto y presuponemos, por la práctica asistencial, que pudiera existir desigualdad en cuanto al tratamiento del dolor en la técnica.

Este proyecto no cuenta con ninguna financiación ni promotor externo. Las investigadoras son las responsables y ejecutoras del mismo, así como de la recogida de datos, su análisis y obtención de resultados. No existe ninguna remuneración económica ni de otra índole.

2. Hipótesis

- La técnica ecoguiada en la canalización arterial requiere menos intentos y resulta menos dolorosa que la tradicional.

- Se utiliza menos anestésico local en mujeres que en hombres.
- Las personas jóvenes manifiestan puntuaciones de dolor más altas que las mayores.

3. Objetivos

3.1. Objetivo principal

Analizar si los pacientes sometidos a la técnica ecoguiada muestran menos dolor que aquellos canalizados con método convencional.

3.2. Objetivos secundarios

- Valorar si la técnica ecoguiada consigue más canalizaciones al primer intento que la convencional.
- Determinar si el uso de anestésico local se administra de forma equitativa entre hombres y mujeres.
- Averiguar si la edad y el estado de consciencia son variables que influyen en la sensación dolorosa a la hora de canalizar una arteria.

4. Metodología

4.1. Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional prospectivo en el que se han incluido 107 pacientes consecutivos que ingresaron en la Unidad de Reanimación del Hospital Gregorio Marañón de Madrid. De cada uno de estos pacientes se recogieron variables sociodemográficas, variables dependientes como técnica de canalización arterial, uso de anestésico, y estado de consciencia del enfermo en el momento de realizarse la canalización. Como variables resultado recogimos la presencia o no de dolor en el paciente e intensidad de este graduándolo en leve, moderado o intenso y variable número de intentos.

Previamente a dicho estudio y tras realizar la búsqueda bibliográfica que sustenta este trabajo, se diseñó y aprobó el procedimiento de canalización arterial mediante técnica ecoguiada

y uso de anestésico local en la Unidad de Reanimación del Hospital General Universitario Gregorio Marañón (HGUGM), y tras ello, se impartió un periodo de formación sobre dicho procedimiento.

4.2. Ámbito del estudio

Pacientes ingresados en la Unidad de Reanimación del Hospital Gregorio Marañón de Madrid entre el 12 de febrero de 2020 y el 25 de julio de 2021 que requirieron de canalización arterial. Entre el 14 de marzo de 2020 y el 17 de abril de 2021 no se obtuvo ningún registro arterial a causa de la pandemia COVID-19.

4.3. Población a estudio

- **Criterios de inclusión:** pacientes ingresados en la Unidad de Reanimación del HGUGM en las fechas descritas que requirieron de canalización arterial.
- **Criterios de exclusión:** pacientes ingresados en la Unidad de Reanimación del HGUGM que no requirieron canalización arterial o cuyo ingreso y/o estancia hospitalaria se encontrara fuera de las fechas establecidas o fueran ingresados en otra unidad de cuidados críticos.

4.4. Tamaño muestral

Se obtuvieron 107 canalizaciones arteriales, tanto de pacientes de nuevo ingreso como de aquellos que requirieron una nueva canalización durante su estancia en la unidad, comprendidas en el intervalo de tiempo descrito.

4.5. Variables a estudio

- **Sociodemográficas:**
 - Edad, en años.
 - Sexo: masculino/femenino.
- **Variables dependientes:**
 - Días de ingreso en la unidad.
 - Técnica utilizada: convencional/ecoguiada.

- Administración de anestésico local: sí/no.
- Coma: sí/no, considerando estado de coma una puntuación en la escala sedación-agitación de Richmond (RASS) de -5 en pacientes con sedación profunda o una puntuación de Glasgow de 3 en pacientes inconscientes.
- **Variables resultado:**
 - Intentos de canalización arterial: 1 o >1.
 - Dolor: sí/no, entendiéndose por “sí” o “no” la manifestación verbal o conducta indicadora de dolor (ESCID).
 - Intensidad del dolor: no dolor/leve/moderado/intenso, junto con la escala verbal numérica 0, 1-3, 4-6, >7 (EVN) y ESCID.

4.6. Recogida de variables

La recogida de variables se efectuó en la unidad mencionada con la ayuda de un *check list* creado previamente y disponible para el personal enfermero. Esta hoja de verificación era cumplimentada por el personal de enfermería encargado de la canalización arterial que se realizara en la unidad en el periodo de tiempo establecido y recogido posteriormente por las autoras para su inclusión en una base de datos Excel.

4.7. Análisis de datos

En el caso de variables cualitativas se empleó un Chi cuadrado (χ^2). Cuando comparamos dos categorías cuantitativas no normales usamos un test de Wilcoxon y una T de Student para variables normales. Todas las variables numéricas eran no normales y por eso se usó la mediana y el rango intercuartílico en vez de la media. Al comparar tres categorías para variables cuantitativas se empleó un ANOVA.

Todo el análisis se hizo en lenguaje R.

4.8. Aspectos éticos

Al tratarse de un estudio observacional no se espera una consecuencia nacida de la práctica. La canalización arterial en los sujetos de estudio se

ha realizado en todo momento siguiendo el protocolo de la sección de Anestesia y Reanimación. La base de datos fue anónima desde el instante de la recogida. Se cumple en todo momento la normativa derivada de la Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales [8]. A su vez, se cumple la normativa de la Ley de Autonomía del Paciente, Derechos y Obligaciones en Materia de Información y Documentación Clínica (Ley 41/2002 de 14 de noviembre) [9].

5. Resultados

107 pacientes fueron incluidos desde el 2020-02-12 al 2021-07-25, de los cuales 45 (42,06%) eran mujeres y 62 (57,94%) hombres. La mediana de edad fue de 63 (rango intercuartílico de 47 a 75 años). Se realizaron 82 técnicas convencionales (76,64%) mientras que en 25 casos (23,36%) se usó la técnica guiada por ecografía. La mediana de días de estancia en el momento de canalizar la arteria fue de 1 (rango intercuartílico de 1-8.5). Se usó anestésico local en el 16,8% de los casos y en la mitad de los estudiados solo fue necesario un intento. La mayoría de los pacientes estaban conscientes cuando se realizó la técnica y, sin embargo, algo más de la mitad (52,8%) no sufrieron dolor. De los que experimentaron dolor, en la mayoría de los casos fue leve. Las variables demográficas basales de los pacientes se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. Variables.

	Nivel	Total
N		107
Edad (mediana [iqr])		63.00 [47.00, 75.25]
Género	Mujer	45 (42.1)
	Hombre	62 (57.9)
Días (mediana [iqr])		1.00 [1.00, 8.50]
Técnica (%)	Convencional	82 (76.6)
	Ecoguiada	25 (23.4)
Anestésico (%)	No	89 (83.2)
	Sí	18 (16.8)

Intentos (%)	1	53 (50.0)
	>1	53 (50.0)
Coma (%)	Coma	34 (31.8)
	Consciente	73 (68.2)
Dolor (%)	No dolor	56 (52.8)
	Sí dolor	50 (48.2)
	Leve	27 (25.5)
	Moderado	9 (8.5)
	Intenso	14 (13.2)
Dolor sí (%)	Leve	27 (54.0)
	Moderado	9 (18.0)
	Intenso	14 (28.0)

5.1. Análisis de los factores que se asocian al dolor

En el análisis univariante se observa que un mayor número de intentos se asocia a dolor (OR 2.42 [1.11;5.41]) y que este dolor suele ser más intenso ($p=0.021$). Además, se aprecia que aquellos pacientes conscientes a los que se realiza la técnica tienen más dolor (OR 12.6 [4.35;47.3]), sin llegar a ser de máxima intensidad. No existen diferencias en la presencia o no de dolor respecto a la edad, sexo, días de ingreso, técnica, ni si se usó o no anestésico, aunque sí se aprecia que los pacientes más jóvenes tienden a presentar un dolor más intenso (mediana de edad en dolor intenso 46 frente a 72 en dolor leve, $p=0.012$).

TABLA 2. Análisis del dolor.

Dolor		No N=56	Sí N=50	OR	p valor	Leve N=27	Moderado N=9	Intenso N=14	p valor
Edad		64.0 [47.0;75.0]	62.0 [50.0; 75.0]	1.00 [0.98;1.02]	0.974	72.0 [55.5;80.0]	54.5 [51.5;64.5]	46.5 [39.0;67.8]	0.012
Género					0.769				0.926
	Mujer	22 (39.3%)	22 (44.0%)	Ref.		11 (40.7%)	4 (44.4%)	7 (50.0%)	
	Hombre	34 (60.7%)	28 (56.0%)	0.83 [0.38;1.80]		16 (59.3%)	5 (55.6%)	7 (50.0%)	
Días		1.00 [1.00; 9.00]	1.00 [1.00; 7.00]	1.01 [0.98;1.03]	0.988	1.00 [1.00;9.00]	1.00 [1.00;3.75]	1.00 [1.00;2.50]	0.577
Técnica					1.000				0.321
	Convencional	43 (76.8%)	38 (76.0%)	Ref.		22 (81.5%)	5 (55.6%)	11 (78.6%)	
	Ecoguiada	13 (23.2%)	12 (24.0%)	1.04 [0.42;2.60]		5 (18.5%)	4 (44.4%)	3 (21.4%)	
Anestésico					0.302				0.188
	No	44 (78.6%)	44 (88.0%)	Ref.		23 (85.2%)	7 (77.8%)	14 (100%)	
	Sí	12 (21.4%)	6 (12.0%)	0.51 [0.16;1.45]		4 (14.8%)	2 (22.2%)	0 (0.00%)	
Intentos					0.040				0.021
	1	33 (60.0%)	19 (38.0%)	Ref.		15 (55.6%)	2 (22.2%)	2 (14.3%)	
	>1	22 (40.0%)	31 (62.0%)	2.42 [1.11;5.41]		12 (44.4%)	7 (77.8%)	12 (85.7%)	
Coma					<0.001				0.281
	Coma	30 (53.6%)	4 (8.00%)	Ref.		4 (14.8%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	
	Consciente	26 (46.4%)	46 (92.0%)	12.6 [4.35;47.3]		23 (85.2%)	9 (100%)	14 (100%)	

5.2. Análisis por sexo, técnica y número de intentos

Si estratificamos por sexo se aprecia que las mujeres suelen requerir un mayor número de intentos (un 62.2% de ellas requirieron más de un pinchazo frente a solo el 41% de los hombres). Además, se aprecia una tendencia a usar anestésico en hombres, aunque no alcanza la significación estadística. No existen diferencias en el resto de las variables.

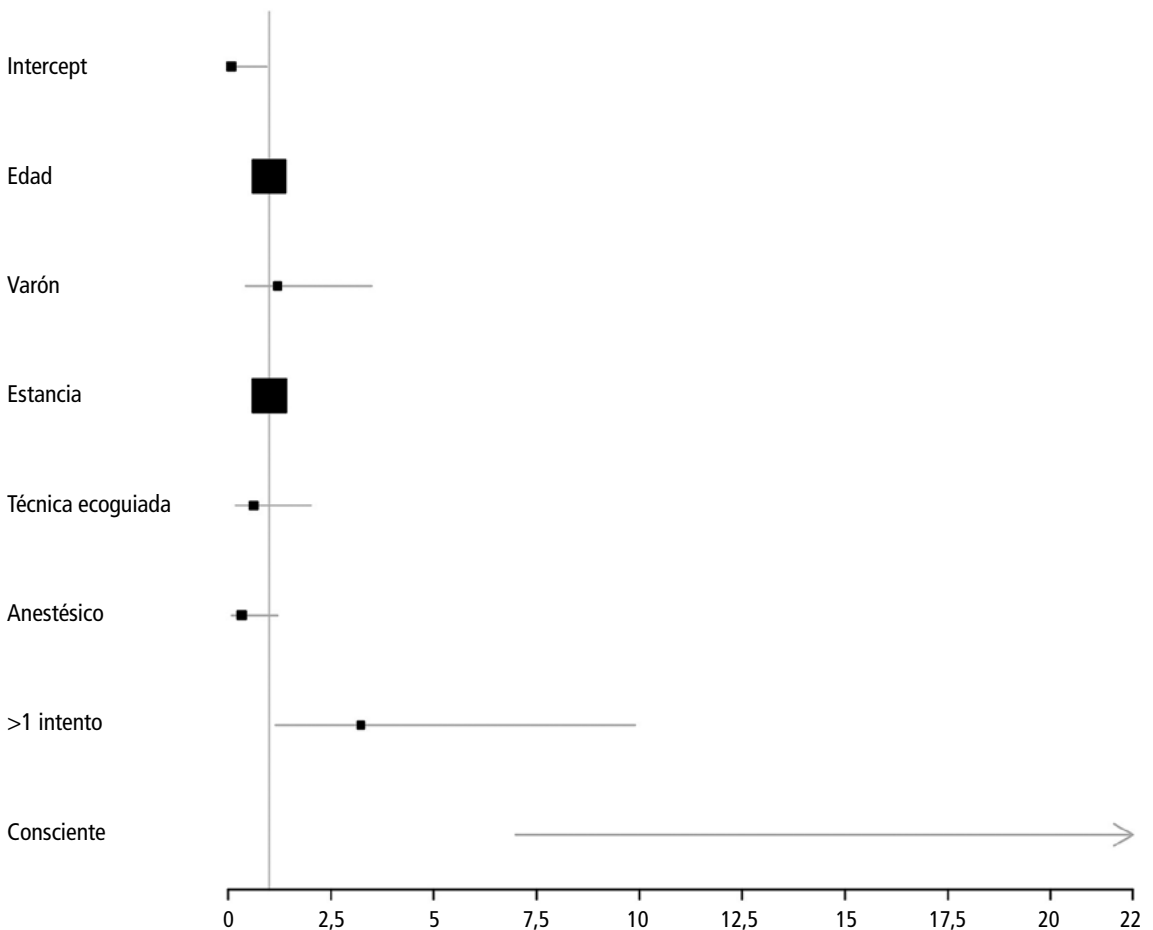
Si realizamos un análisis por técnica se aprecia una mayor tendencia a usar anestésicos cuando se realiza una canalización ecoguiada (36% de los casos con esta técnica, frente al 11% de la punción convencional, $p=0.011$). Existe una tendencia no significativa a realizar la técnica ecoguiada en pacientes conscientes y la clásica o convencional en pacientes en coma ($p=0.09$). No existen diferencias significativas

en el número de intentos entre una técnica y otra ($p=0.504$).

5.3. Análisis multivariante con dolor dicotómico (sí/no)

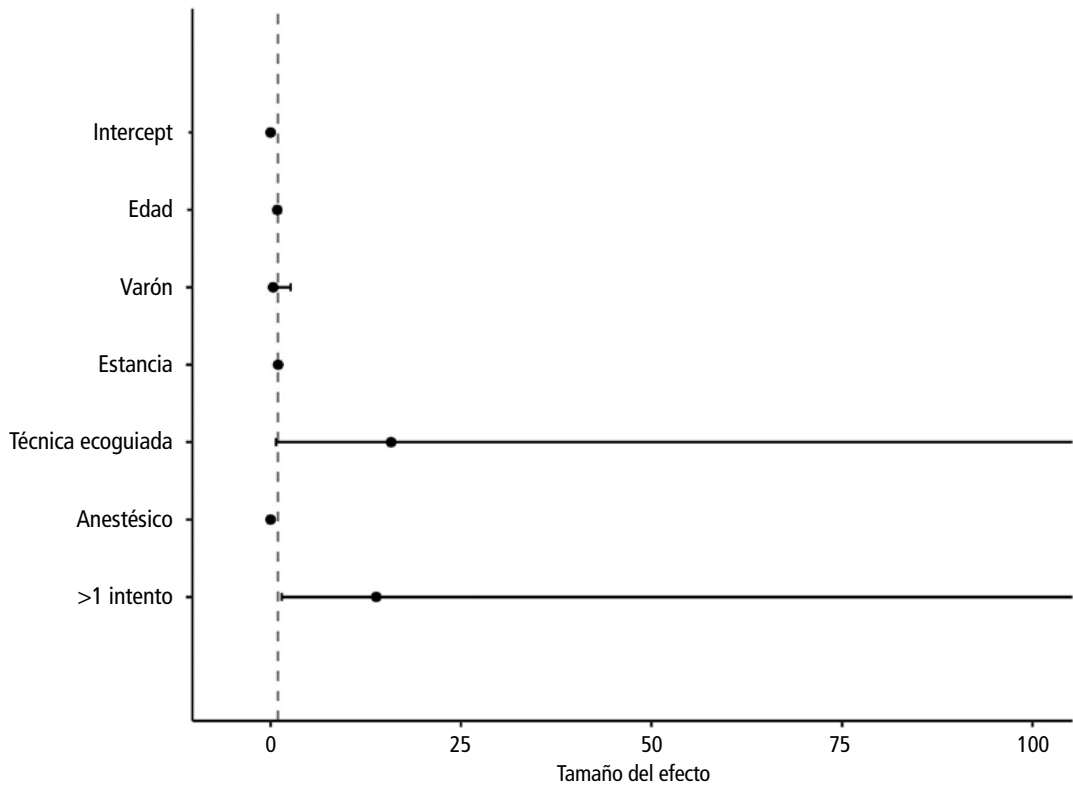
Si realizamos un análisis multivariante ajustado por edad, sexo, días y uso de anestésico, se aprecia que un mayor número de intentos (OR 3.22 [1,15-9,89] y encontrarse consciente (OR 22.8 [7-94.63]) en el momento de la punción se asocian de forma independiente a la presencia de dolor. Si realizamos el mismo análisis multivariante según la intensidad del dolor se aprecia que el dolor intenso se asocia de forma consistente e independiente con un mayor número de intentos (OR de dolor intenso respecto a dolor leve 13.87 [1.48-130.18]) y a la realización de la técnica cuando el paciente está consciente.

GRÁFICO 1. Análisis multivariante de dolor dicotómico.

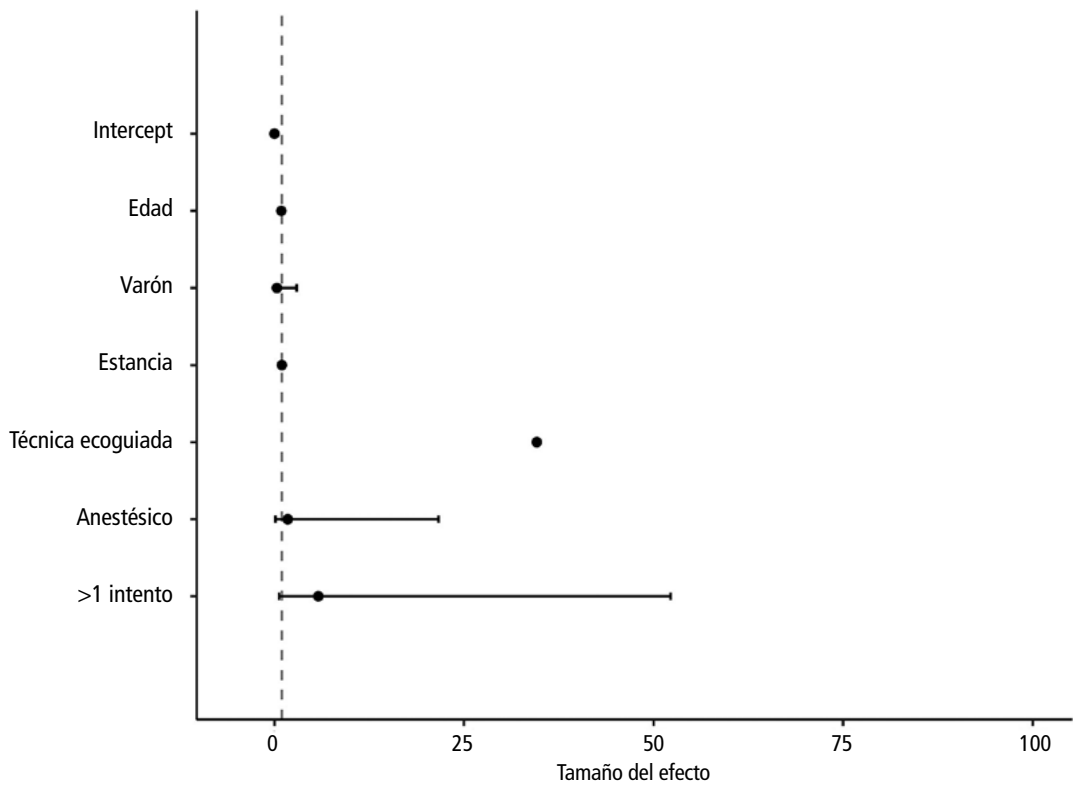


GRÁFICOS 2 y 3. Análisis multivariante de dolor cualitativo.

Odds Ratio para dolor intenso



Odds Ratio para dolor moderado



6. Discusión

La canalización arterial es una técnica practicada fundamentalmente por el personal de enfermería. Los ingresos de pacientes en la unidad de nuestro estudio son diarios y la necesidad de tener un acceso arterial para monitorización y extracción de muestras sanguíneas es imprescindible. No siempre es fácil acceder a una arteria periférica; la inestabilidad del enfermo, la celeridad en la emergencia y la presión hacen que, a veces, esta práctica tan habitual sea muy difícil para el profesional y muy dolorosa para el paciente.

Actualmente se alternan dos métodos de canalización arterial: el convencional y el ecoguiado. Se han comparado ambas técnicas con la finalidad de dilucidar cuál es más efectiva y menos dolorosa para lograr el acceso en un primer intento. A la hora de evaluar los resultados se ha tenido en cuenta el estado de consciencia, el uso de anestésico, la edad y el género.

Tras el análisis estadístico concluimos que la técnica convencional es mayoritaria, circunstancia que puede deberse a la mayor familiaridad del profesional de enfermería con esta práctica. La entrada del ecógrafo, aunque imparable, aún no está extendida en todo el personal. No se aprecian diferencias en el número de intentos entre una y otra técnica ni que una produzca más dolor que la otra, por tanto, no nos atrevemos a considerar “mejor” la ecoguiada, pero sí recomendamos que sea la elegida, en general, por estar asociada a un mayor uso de anestésico (con lo que se causaría menos dolor), y en particular en pacientes donde la dificultad anatómica o fisiopatológica dificulten el acierto por el método tradicional.

Aunque la técnica convencional es mayoritaria, existe una tendencia, poco significativa, a usar la ecoguiada en pacientes conscientes (relación ecoguiada-uso de anestésico) y en pacientes con más días de ingreso (probablemente sin la presión de la urgencia vital).

Al volver al análisis estadístico y como discusión de la segunda hipótesis hemos llegado a dos conclusiones: a) se usa más anestésico local en hombres que en mujeres y b) hay también un menor número de intentos para la consecución

de la arteria en hombres que en mujeres. Por tanto, sugerimos prestar la misma atención a los pacientes del género femenino que a los del masculino.

Por último, se comprueba lo que ya sospechábamos, y es que los pacientes jóvenes suelen referir un dolor más intenso que los de mayor edad. En cambio, los años no se traducen en diferencias en cuanto a tener o no dolor.

En definitiva, y a pesar de que los datos no son del todo concluyentes, creemos que la técnica ecoguiada logrará canalizaciones con menos intentos y dolor tanto en hombres como en mujeres cuando haya una mayor familiaridad con el uso del ecógrafo.

La canalización arterial es una técnica que requiere destreza, y factores como la experiencia, la veteranía, la familiaridad con el aparataje y el entrenamiento son importantes. La llegada de personal joven, que por lo general se siente más seguro con una visualización directa de la arteria a canalizar, unida a la experiencia del personal más veterano nos lleva a pronosticar un futuro de arterias canalizadas sin dolor y al primer intento.

En este estudio surgieron muchos obstáculos derivados de la pandemia por COVID-19. Se tuvo que suspender la recogida de datos y se retomó casi un año después.

7. Conclusiones

- La técnica convencional se usa mayoritariamente frente a la ecoguiada.
- Es el mayor número de intentos en la canalización arterial, y no la técnica usada, lo que determina que exista dolor y que este sea más intenso.
- Los pacientes con niveles de consciencia altos (alertas) refieren más habitualmente dolor, pero no de mayor intensidad, cuando se les canaliza una arteria.
- La edad no es un factor que determine la existencia de dolor en la canalización arterial, pero sí que este sea más intenso cuando se trata de pacientes jóvenes.
- Las mujeres suelen requerir más intentos que los hombres.

- Se aprecia una tendencia, no significativa estadísticamente, a usar anestésico local en varones.
- Un mayor número de intentos en la canalización arterial mediante cualquiera de las dos técnicas vistas en este trabajo está ligado a pacientes mujeres, a presentar dolor y a que este sea de mayor intensidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. de Borja de la Quintana Gordon F, Chamorro C, Planas A, López E. Presión arterial invasiva. Monitorización en anestesia, cuidados críticos y medicina de urgencias. Madrid: Elsevier; 2004. p. 143-169.
2. Whiteley S, Bodenham A, Bellamy M. Procedimientos prácticos. Canulación arterial. Cuidados intensivos. Barcelona: Elsevier; 2011. p. 372-376.
3. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* 2012 May 22;38(7):1105-1117.
4. Sorajja P, Lim MJ, Kern MJ. Kern. Manual de Cateterismo Cardíaco. 7th. Elsevier; 2020.
5. Santoyo B, Santoyo E, Bonilla G. Canalización arterial radial guiada con ecografía. Estudio comparativo método tradicional y método ecográfico. XXVI Congreso Nacional de la Asociación Española de Enfermería de Anestesia-Reanimación y Terapia del Dolor ASEEDAR-TD; 2013; Teruel; 2013.
6. White L, Halpin A, Turner M, Wallace L. Ultrasound-guided radial artery cannulation in adult and paediatric populations: a systematic review and meta-analysis. *British journal of anaesthesia.* 2016 May;116(5):610-617.
7. Oulego-Erroz I, Mayordomo-Colunga J, González-Cortés R, Sánchez-Porras M, Llorente-de la Fuente A, Fernández-de Miguel S, et al. Canalización arterial ecoguiada o por palpación del pulso en la unidad de cuidados intensivos. *Anales de pediatría.* 2021 Mar;94(3):144-152.
8. España. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Boletín Oficial del Estado, 5 de diciembre de 2018, núm. 294.
9. España. Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. Boletín Oficial del Estado, 14 de noviembre de 2002, núm. 274.