

## ORIGINAL

## Eficacia del cloruro de etilo en aerosol como anestésico local previo a la punción arterial: ensayo clínico aleatorizado controlado con placebo

Sendoa Ballesteros-Peña<sup>1,2</sup>, Irrintzi Fernández-Aedo<sup>2</sup>, Gorka Vallejo-De la Hoz<sup>2,3</sup>, en representación del grupo de trabajo DIASURE

**Objetivos.** Evaluar la eficacia del cloruro de etilo en aerosol aplicado sobre la piel frente a placebo para disminuir el dolor provocado por una punción arterial durante la realización de una gasometría en el servicio de urgencias (SU).

**Método.** Ensayo clínico aleatorizado, simple ciego y controlado con placebo realizado en el SU del Hospital de Basurto (Bilbao, España). Se incluyeron 126 pacientes a los que se les había solicitado una gasometría arterial, asignándose al azar al grupo de tratamiento tópico experimental con cloruro de etilo en aerosol (n = 66) o al grupo control con mezcla hidroalcohólica en aerosol (n = 60), ambos administrados inmediatamente antes de la punción arterial. La variable de resultado principal fue la intensidad del dolor autopercebido por el paciente medida por la escala NRS-11.

**Resultados.** El dolor percibido por el paciente tuvo una mediana (rango intercuartílico) de 2 (1-5) en el grupo tratado con cloruro de etilo y de 2 (1-4,5) en el grupo placebo (p = 0,72).

**Conclusiones.** La aplicación de cloruro de etilo tópico no reduce el dolor por punción arterial.

**Palabras clave:** Punción arterial. Cloruro de etilo. Anestesia local. Crioterapia. Dolor.

### *Ethyl chloride aerosol spray for local anesthesia before arterial puncture: randomized placebo-controlled trial*

**Objective.** To compare the efficacy of an ethyl chloride aerosol spray to a placebo spray applied in the emergency department to the skin to reduce pain from arterial puncture for blood gas analysis.

**Material and methods.** Single-blind, randomized placebo-controlled trial in an emergency department of Hospital de Basurto in Bilbao, Spain. We included 126 patients for whom arterial blood gas analysis had been ordered. They were randomly assigned to receive application of the experimental ethyl chloride spray (n=66) or a placebo aerosol spray of a solution of alcohol in water (n=60). The assigned spray was applied just before arterial puncture. The main outcome variable was pain intensity reported on an 11-point numeric rating scale.

**Results.** The median (interquartile range) pain level was 2 (1–5) in the experimental arm and 2 (1–4.5) in the placebo arm (P=.72).

**Conclusion.** Topical application of an ethyl chloride spray did not reduce pain caused by arterial puncture.

**Keywords:** Arterial puncture. Ethyl chloride. Local anesthesia. Cryotherapy. Pain.

### Introducción

La gasometría arterial proporciona información útil sobre la función respiratoria y el equilibrio ácido-base. La punción arterial para la extracción de muestras de sangre constituye una fuente de dolor y molestias para el paciente. Las recomendaciones de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR)<sup>1</sup> incluyen la aplicación de anestesia local (lidocaína o mepivacaína subcutánea) previamente a la realización de la punción arterial, ya que evita el dolor y disminuye tanto la ansiedad como la hiperventilación<sup>2,3</sup>. Sin embargo, es poco frecuente su empleo durante la práctica clínica<sup>4,7</sup>, a pesar de la reiteración de esta recomendación en las guías de procedimientos de enfermería<sup>8,9</sup>. Las características propias de los servicios de urgencias (SU), donde la necesidad de atención inmediata o la

elevada presión asistencial son circunstancias habituales, suponen un impedimento para su aplicación, ya que hay que esperar algunos minutos tras la administración subcutánea del anestésico local antes de proceder a la punción arterial. Además, la anestesia mediante infiltración subcutánea puede producir dolor local<sup>10,11</sup> y deformidad anatómica que dificulte la localización del pulso arterial<sup>4</sup>. Los preparados tópicos anestésicos requieren un periodo de tiempo de 30-60 minutos desde su aplicación para apreciar sus efectos y no han demostrado una disminución significativa del dolor generado por la punción arterial<sup>12-15</sup>. Quizás por ello, en los SU de nuestro entorno, el empleo de la anestesia local en la punción arterial para la realización de gasometrías es anecdótico.

Una punción arterial indemorable precisaría de un anestésico local de aplicación rápida y acción inmediata.

#### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias, Hospital de Basurto, Bilbao, España.

<sup>2</sup>Facultad de Medicina y Enfermería, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Leioa, España.

<sup>3</sup>Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital de Galdakao-Usansolo, Galdakao, España.

#### Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

#### Autor para correspondencia:

Sendoa Ballesteros-Peña  
Servicio de Urgencias.  
Hospital de Basurto  
C/ Montevideo Etorb, 18  
48013 Bilbao, España

#### Correo electrónico:

sendoa.ballesteros@ehu.eus

#### Información del artículo:

Recibido: 4-2-2017  
Aceptado: 12-4-2017  
Online: 19-5-2017

#### Editor responsable:

Francisco Javier Martín-Sánchez,  
MD, PhD.

El cloruro de etilo es un anestésico tópico empleado de forma previa a técnicas invasivas rápidas, en cirugía menor y medicina deportiva. Su rápida vaporización cuando se aplica mediante aerosol sobre la superficie de la piel produce un enfriamiento tisular de hasta  $-20^{\circ}\text{C}$ , generando una insensibilidad de los nervios periféricos y, por consiguiente, una anestesia local inmediata que perdura algunos minutos. No presenta incompatibilidades, interacciones ni efectos secundarios más allá de una hipersensibilidad local y transitoria por efecto del frío<sup>16</sup>. La hipótesis del presente estudio fue que la crioadestesia mediante vaporización local de cloruro de etilo puede mitigar el dolor relacionado con la punción arterial. El objetivo fue evaluar si la aplicación de cloruro de etilo en aerosol sobre la piel previa a la punción arterial resulta una medida eficaz para reducir la intensidad del dolor en las gasometrías arteriales realizadas en urgencias.

## Método

Ensayo clínico aleatorizado simple, ciego y controlado mediante placebo, desarrollado en el SU del hospital del tercer nivel en Basurto (Bizkaia, España). El ensayo se realizó conforme a la declaración de Helsinki para el desarrollo de ensayos clínicos, a las normas de buena práctica clínica y a la legislación española. Fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Clínica de la Organización Sanitaria Integrada de Bilbao-Basurto (Osakidetza-Servicio vasco de Salud) y registrado en ClinicalTrials.gov (NCT02587143). Todos los pacientes otorgaron su consentimiento por escrito previamente a la participación en el estudio.

Se incluyeron los pacientes de 18 a 85 años que acudieron a urgencias, ubicados en la zona ambulatoria o boxes, con niveles de prioridad III, IV y V según el triaje del Sistema de Manchester, y que precisaron una determinación de gasometría arterial según criterio médico. Los criterios de exclusión fueron: presentar bajo nivel de conciencia (puntuación en la escala de coma de Glasgow  $< 15$ ), una condición médica o dificultad en la comunicación que interfiriera la realización del estudio, estar bajo el efecto del alcohol, sustancias depresoras del sistema nervioso central o tratamiento activo para el dolor con opiáceos, la hipersensibilidad al frío (urticaria *a frigore*) o fenómeno de Raynaud, el resultado anormal en el Test Modificado de Allen o la participación previa en el mismo ensayo clínico.

La identificación y selección de los pacientes se realizó de forma consecutiva. Los enfermeros colaboradores del estudio, cuando recogían un volante de solicitud de analítica, comprobaban si cumplía con los criterios de inclusión y exclusión. En todos los casos, el mismo enfermero encargado del reclutamiento se responsabilizó de la obtención del documento de consentimiento informado y de llevar a cabo la intervención. El reclutamiento de pacientes para el ensayo se finalizó en el momento en que en ambos grupos de aleatorización se alcanzó el tamaño muestral mínimo necesario previamente establecido.

Tras aceptar participar y otorgar el consentimiento informado, los pacientes fueron asignados de forma aleatoria al grupo control con placebo o al grupo intervención. Para la asignación del paciente a uno u otro grupo, el responsable de la extracción de sangre debía ponerse en contacto telefónico con el servicio de información de urgencias, que actuó a modo de central de aleatorización, desde donde se asignaba un grupo de tratamiento según una tabla de 150 números aleatorios generados informáticamente por un colaborador externo al procedimiento clínico mediante un sistema de aleatorización simple. La aleatorización se preparó para un grupo mayor de pacientes al necesario en previsión que pudieran darse pérdidas durante el desarrollo del estudio. La secuencia de aleatorización se mantuvo oculta a los encargados del reclutamiento de pacientes y extracción de muestras y permaneció accesible únicamente al personal administrativo de turno del servicio de información. A modo de sistema de verificación, se creó un registro de trazabilidad donde figuraban un número de identificación del paciente y el código de aleatorización asignado, de manera que al finalizar el estudio podía certificarse que la asignación se mantuvo libre de manipulación.

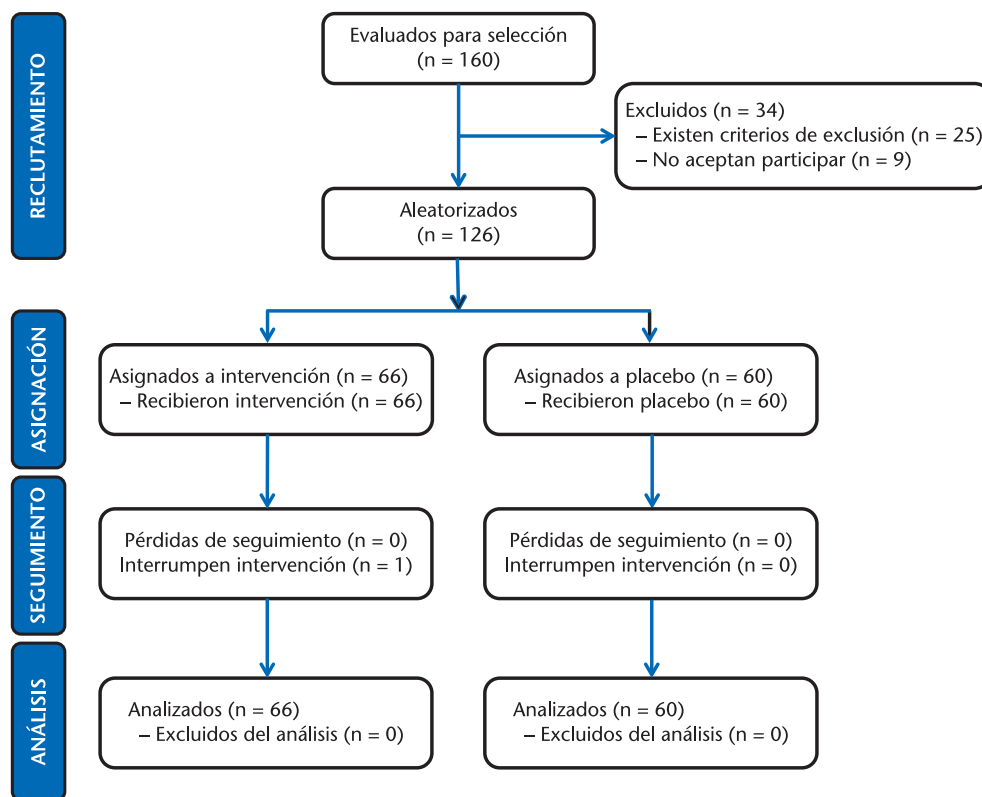
La extracción de sangre para gasometría se realizó mediante una jeringa heparinizada específica con aguja de 22G, preferentemente en la arteria radial, o en la arteria humeral a su paso por la fosa antecubital en caso de no ser factible. La técnica era realizada por una enfermera de un equipo de 12 colaboradores experimentados, con antigüedades profesionales entre 5 y 24 años en SU o cuidados críticos. En el caso de requerir la extracción más de una punción, el procedimiento se repetía en las mismas condiciones.

A los pacientes asignados al grupo intervención se les practicó una extracción de sangre arterial acorde al procedimiento habitual donde, inmediatamente antes de la técnica, fue aplicado una fórmula comercial de cloruro de etilo en aerosol sobre la piel de la zona de punción. La aplicación del aerosol se realizó a 15 centímetros de distancia y se mantuvo hasta que la piel quedaba con aspecto congelado, siguiendo las indicaciones del fabricante<sup>16</sup>. A los asignados al grupo control, se les administró una vaporización de una solución de base hidroalcohólica a modo de placebo.

El cloruro de etilo y el placebo estaban envasados en vaporizadores sin rótulos, similares en tamaño e identificados mediante un código de colores. A los pacientes no se les reveló en ningún caso el tratamiento administrado, aunque los enfermeros encargados de la intervención sí conocían el grupo de asignación, dada la imposibilidad de enmascaramiento del cloruro de etilo para quien lo aplica.

Se documentaron, mediante un formulario específico diseñado para el efecto, datos relativos a la edad y sexo del paciente, el motivo de consulta y la saturación de oxígeno basal en el momento del reclutamiento.

La variable de resultado principal del estudio fue la intensidad del dolor experimentado durante el procedimiento medido inmediatamente después de la extrac-



**Figura 1.** Diagrama CONSORT de los participantes en el estudio.

ción, lo cual se realizó mediante la Numeric Pain Rating Scale (NRS-11), que cuantifica con una puntuación comprendida entre 0 (indolora) y 10 (el peor dolor imaginable). La NRS-11 constituye una herramienta sencilla, rápida, válida y fiable para valorar el dolor agudo en la mayoría de las situaciones y pacientes<sup>17</sup>.

Las variables de resultado secundarias fueron el grado de dificultad de la técnica de extracción, según criterio del enfermero responsable de la extracción, categorizándola en "fácil" (punción rápida y efectiva al primer intento); "moderada" (una única punción que requirió cambios de plano con la aguja) o "difícil" (extracción lenta, con múltiples cambios de plano, pudiendo ser necesario más de una punción en el mismo o diferente lugar), el número de punciones necesarias para realizar la extracción de sangre y el tiempo transcurrido desde la aplicación de la vaporización hasta la finalización de la extracción de sangre. Cuando se requirió más de una punción, el cómputo del tiempo de extracción se calculó mediante el sumatorio de los tiempos necesarios para cada punción. El tiempo de extracción se estratificó en dos grupos, estableciendo como punto de corte la mediana del tiempo en segundos del total de la muestra.

La seguridad se evaluó mediante la notificación de efectos adversos. Para el registro de complicaciones derivadas de la aplicación de cloruro de etilo o placebo o relacionadas con la técnica de extracción de sangre se realizó un seguimiento del paciente durante un tiempo máximo de 7 horas o hasta ser dado de alta desde el SU.

En lo que respecta al tamaño muestral, ante la ausencia de resultados previos en estudios similares, se estimó una diferencia mínima entre grupos de un 12% (1,2 puntos en la escala NRS-11) para ser considerada clínicamente relevante<sup>18</sup>. Se calculó una muestra mínima necesaria de 60 pacientes por grupo de aleatorización asumiendo varianzas de 4 puntos para ambos grupos, un poder estadístico del 90%, un nivel del confianza bilateral del 95% y una razón entre tamaños muestrales de 1.

La codificación de la base de datos y el tratamiento estadístico de los mismos fueron realizados por personas diferentes y ajenas al procedimiento de intervención clínica, y por tanto sin conocimiento de la asignación de los pacientes a cada grupo. Se realizó un análisis por intención de tratar y la imputación de datos perdidos se realizó sustituyéndolos por la mediana de puntos adyacentes del resto de muestra de su grupo de asignación. Las variables cualitativas se expresan en frecuencias absolutas y porcentajes, y las cuantitativas en medias y desviación estándar (DE), o medianas (Me) y rango intercuartil (RIC) si los datos no seguían una distribución normal. El ajuste a la normalidad de distribución de datos se determinó en base a la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos basales y de resultados se compararon mediante la prueba de ji al cuadrado o el test exacto de Fisher para las variables cualitativas y el test t de Student para el contraste de medias, o empleando la prueba U de Mann-Whitney para el contraste de medianas. Se consideraron las diferencias estadística-

**Tabla 1.** Características de los participantes en el estudio

	Total (N = 126) n (%)	Grupo intervención (N = 66) n (%)	Grupo placebo (N = 60) n (%)	p
<b>Edad</b>				0,99
≤ 65 años	46 (36,5)	24 (36,4)	22 (36,7)	
> 65 años	80 (63,5)	42 (63,6)	38 (63,3)	
<b>Sexo</b>				0,99
Hombre	79 (62,7)	41 (62,1)	38 (63,3)	
Mujer	47 (37,3)	25 (37,9)	22 (36,7)	
<b>Motivo de consulta</b>				0,95
Reagudización EPOC/Asma	39 (31)	19 (28,8)	20 (33,3)	
Disnea de origen cardiogénico	29 (23)	16 (24,2)	13 (21,7)	
Infección respiratoria	19 (15)	10 (15,2)	9 (15)	
Disnea (otras causas)	39 (31)	21 (31,8)	18 (30)	
<b>Saturación oxígeno (%)</b> [Media (DE)]	94,0 (2,7)	93,7 (2,8)	94,4 (2,5)	0,16
<b>Punto de extracción de muestra</b>				0,99
Arteria radial	106 (84,1)	56 (84,8)	50 (83,3)	
Arteria humeral	20 (15,9)	10 (15,2)	10 (16,7)	

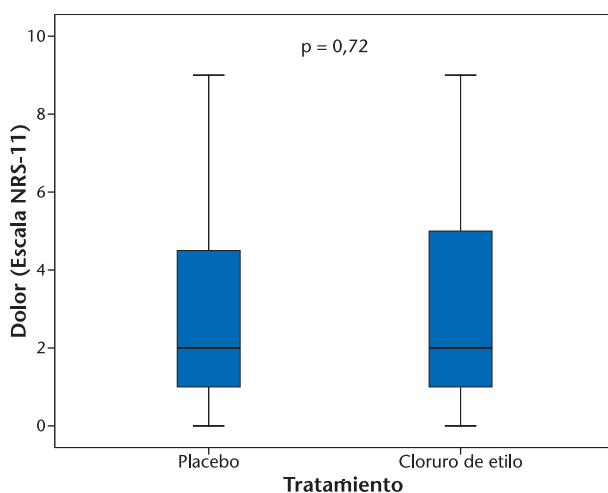
DE: desviación estándar; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

mente significativas si el valor de p era < 0,05. El análisis estadístico se realizó con los programas IBM SPSS versión 23.0.

## Resultados

Durante el periodo de reclutamiento se evaluaron 160 pacientes potencialmente elegibles, y finalmente se incluyeron 126, de los cuales 66 fueron asignados a recibir cloruro de etilo y 60 a recibir placebo (Figura 1). Se produjo una interrupción de la intervención en el grupo cloruro de etilo, debido a que un paciente sufrió un síncope vasovagal durante la punción arterial.

Las medias de edad (DE) de los pacientes fueron de 67,1 (14,4) años y 68,7 (12,1) años para los grupos in-



**Figura 2.** Intensidad del dolor derivado de la punción arterial evaluado por el paciente en la escala NRS-11, en función del tratamiento aplicado.

**Tabla 2.** Resultados de las variables secundarias

	Grupo intervención (N = 66) n (%)	Grupo placebo (N = 60) n (%)	p
<b>Tiempo de extracción</b>			0,72
≤ 37 segundos	36 (54,5)	35 (58,3)	
> 37 segundos	30 (45,5)	25 (41,7)	
<b>Éxito en la primera punción</b>	57 (86,4)	57 (95)	0,10
<b>Dificultad de la extracción</b>			0,40
Fácil	34 (51,5)	38 (63,3)	
Moderada	27 (41,5)	19 (31,7)	
Difícil	5 (7,7)	3 (5)	

tervención y control, respectivamente (p = 0,50). La Tabla 1 recoge las características basales de cada grupo.

La mediana de la puntuación del dolor experimentado durante la punción arterial en la escala NRS-11 fue de 2 (RIQ 1-5) en el grupo intervención y 2 (RIC 1-4,5) en el grupo placebo (p = 0,72) (Figura 2).

Con respecto a las variables secundarias, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de éxitos logrados en el primer intento de punción o la dificultad del procedimiento en ambos grupos. La mediana global de tiempo de ejecución de la técnica de extracción de sangre fue de 37 (29-54) segundos, 37 (25-57) segundos cuando se empleó cloruro de etilo y 34 (30-53) segundos cuando se usó placebo (p = 0,83) (Tabla 2).

En la Tabla 3 se muestra un análisis estratificado de la intensidad del dolor derivado de la punción arterial, en función del grupo de asignación y de distintas características del paciente y del procedimiento de extracción. En ninguna variable se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos, aunque sí se pudo objetivar que, con independencia del tratamiento asignado, resultaron más dolorosas las extracciones que duraron más de 37 segundos (p < 0,001) o aquellas

**Tabla 3.** Análisis estratificado de la intensidad del dolor derivado de la punción arterial evaluado en la escala NRS-11, en función de las características de los pacientes y de la técnica de extracción de sangre

	Dolor*		p
	Grupo intervención Me (RIC)	Grupo placebo Me (RIC)	
<b>Edad</b>			
≤ 65 años	3 (1-5)	2 (1-4)	0,99
> 65 años	2 (1-6)	2,5 (1-5)	0,99
<b>Sexo</b>			
Hombre	2 (1-5,5)	2,5 (1-4)	0,16
Mujer	3 (1-5)	2 (1-5)	0,61
<b>Tiempo de extracción</b>			
≤ 37 segundos	2 (1-3,75)	2 (1-3)	0,74
> 37 segundos	5 (1,75-6,25)	4,5 (1,5-5,5)	0,76
<b>Dificultad de la extracción</b>			
Fácil	2 (1-3,4)	3 (1-4,5)	0,40
Moderada-Difícil	5 (1-6)	3,5 (2-5,2)	0,95

Me: mediana; RIC: rango intercuartil.

\*Puntuación en la escala NRS 11 (0 = no dolor, 10 = el peor dolor imaginable).

que fueron calificadas por la enfermera como de dificultad moderada-alta ( $p < 0,001$ ).

No se describieron efectos adversos ni complicaciones imputables a la aplicación del cloruro de etilo o placebo durante la estancia en urgencias de los pacientes.

## Discusión

En nuestro estudio el cloruro de etilo en aerosol en comparación con el placebo no ha demostrado una disminución en la intensidad del dolor percibido por el paciente en la punción arterial de una gasometría.

La crioanalgesia ha sido planteada como una solución alternativa a los anestésicos locales clásicos en la reducción del dolor por punción arterial, aunque ha sido poco estudiada en la práctica asistencial. Recientemente, dos ensayos clínicos concluyeron que la aplicación de una bolsa de hielo sobre el punto de punción previamente a la gasometría lograba reducir significativamente el dolor de la prueba<sup>19,20</sup>. Estos resultados refuerzan la idea de emplear el cloruro de etilo como agente crioanestésico. Se han desarrollado tres ensayos clínicos anteriores que evaluaban su efectividad durante la punción arterial, algunos de los cuales con notables limitaciones metodológicas especialmente relacionadas con sus discretos tamaños muestrales, mostrando resultados contradictorios. France *et al.*<sup>10</sup>, en consonancia con nuestros resultados, no hallaron diferencias en el dolor autopercibido por pacientes tras la realización de una gasometría arterial con y sin cloruro de etilo previo. Dos estudios de equivalencia<sup>21,22</sup> entre aminas subcutáneas (consideradas como tratamiento de elección para anestesia local) y el cloruro de etilo vaporizado no detectaron diferencias entre ambos en la percepción del dolor producido por la punción arterial para obtención de gasometría y canalización arterial, respectivamente, lo cual determinaba su utilidad como agente anestésico.

Se ha postulado que la disparidad de resultados entre los efectos de la crioanestesia realizada mediante hielo y cloruro de etilo pueda deberse a que la acción de este último es más superficial, resultando por ello menos efectiva y duradera<sup>23</sup>. Hasta la fecha, a pesar de haber experimentado otras estrategias terapéuticas para disminuir el dolor iatrogénico por punción arterial<sup>24-26</sup>, tan sólo existe consenso sobre la efectividad del uso de aminas subcutáneas<sup>1</sup>, y no sin ciertas discrepancias<sup>27</sup>.

Las únicas variables que parecen asociarse a una menor percepción del dolor por la punción se han relacionado con aspectos relativos a la pericia técnica, como la rapidez de la ejecución de la prueba o la baja dificultad de la extracción. El grado de dolor experimentado por la punción arterial en el grupo placebo ha sido similar a la reportada en otros ensayos<sup>19,24,27</sup> y calificable, en términos generales, como "poco-moderadamente doloroso". Existe consenso en determinar que el dolor evaluado con más de 3 puntos en una escala de 0-10 es tributario de ser tratado médicamente<sup>28</sup>. En nuestro estudio el dolor fue calificado

con una puntuación  $\leq 3$  puntos en la escala NRS-11 en 39 pacientes del grupo placebo (65%) y 40 del grupo intervención (60,6%), por lo que, a la vista de los resultados, la aplicación o no de anestesia local previa a la punción arterial podría ser valorada de forma individualizada, puesto que la administración subcutánea de aminas es también, por sí misma, una maniobra dolorosa<sup>11,29</sup> y no exenta de efectos indeseables<sup>30</sup>.

Este trabajo presenta algunas limitaciones que es necesario comentar. La primera guarda relación con la herramienta de medida utilizada para la evaluación del dolor. Aunque la escala NRS-11 se considera una herramienta válida y fiable, su uso en pacientes ancianos ha sido controvertida, ya que se ha constatado que una proporción no despreciable de este colectivo, indistintamente de la presencia de deterioro cognitivo, muestra problemas a la hora de entenderla y responder, por lo que su administración resulta difícil, especialmente a partir de la novena década de vida<sup>31,32</sup>. Por esta razón, no han sido incluidos en este estudio pacientes con edad superior a 85 años. Sin embargo, puesto que el envejecimiento normal no origina cambios mayores en los procesos sensoriales o perceptivos del dolor que tengan un efecto significativo sobre su intensidad<sup>33</sup>, cabe considerar extrapolables los resultados obtenidos a los pacientes más ancianos. La segunda limitación del ensayo radica en la dificultad de enmascaramiento de la intervención realizada al paciente. Puesto que la sensación térmica de frío del placebo no es comparable en intensidad a la del cloruro de etilo, algunos pacientes, especialmente aquellos previamente tratados con cloruro de etilo, podrían haber intuido el tratamiento que se les había administrado. En aras de minimizar este potencial sesgo se estableció como criterio de exclusión del estudio a pacientes que previamente habían participado en el ensayo, aunque no pudo controlarse el hecho que los pacientes hubiesen tenido alguna otra experiencia en el pasado con el cloruro de etilo, como por ejemplo en intervenciones de cirugía menor. En todo caso, a la vista del empleo limitado que tiene el cloruro de etilo en nuestro medio, consideramos de poca relevancia el potencial sesgo que este supuesto ha podido representar. Otro punto a considerar estriba en la alta cualificación profesional de los extractores. Dado que el grado de dolor de la punción parece depender en gran parte de las condiciones técnicas de la extracción<sup>34</sup>, los resultados podrían diferir cuando quien realiza la gasometría no dispone de suficiente pericia. Por último, y teniendo en cuenta que la técnica recomendada para la anestesia local en la punción arterial es la administración subcutánea de aminas, hubiese sido de gran interés introducir en este ensayo un tercer grupo de aleatorización con esta opción. Sin embargo, en los servicios de urgencias, donde los procedimientos diagnósticos se deben realizar de forma habitual con carácter no demorable o bajo situaciones de presión asistencial sostenida, no se suele disponer del tiempo que ese tipo de estrategias precisa para que surja su efecto.

A pesar de las limitaciones expuestas, el presente estudio nos permite concluir que la aplicación de cloruro

de etilo tópico no resulta ser una intervención eficaz para reducir el dolor por punción arterial.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación al presente artículo.

## Financiación

Este trabajo ha sido financiado por la Organización Sanitaria Integrada de Bilbao-Basurto (Osakidetza - Servicio vasco de salud).

## Responsabilidades éticas

Fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Clínica de la Organización Sanitaria Integrada de Bilbao-Basurto (Osakidetza-Servicio vasco de Salud) y registrado en ClinicalTrials.gov (NCT02587143).

Todos los pacientes otorgaron su consentimiento por escrito previamente a la participación en el estudio.

## Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares

## Agradecimientos

Al servicio de información asistencial que ejerció de central de aleatorización y a Arantzazu López y Jon Barainca, supervisores del servicio de urgencias del hospital de Basurto.

## Adenda

**Anexo de investigadores colaboradores (Grupo DIASURE-Basurto):** Maite Fernández Terceño; Sara Gómez Gómez; Oiane Bidaguren López de Laruzea; Lohitzune Andrés Letamendia; Tamara García Martínez; Nekane Juaristi Iparragirre; María Luisa Fernández Rienda; Ane Naveda Álvarez; Garazi Orrantia Azurmendi; María González Mesa; Tamara López Chamorro.

## Bibliografía

- Grupo de trabajo de la SEPAR para la práctica de la gasometría arterial. Gasometría arterial. Arch Bronconeumol. 1998;34:142-53.
- Cinell D, Markwell K, Lee R, Szidon P. Variability of the respiratory gas exchange ratio during arterial puncture. Am Rev Resp Dis. 1991;143:217-8.
- Giner J, Casan P, Belda J, González M, Miralda RM, Sanchis J. Pain during arterial puncture. Chest 1996;110:1443-5.
- Lightowler JV, Elliott MW. Local infiltration prior to arterial puncture for blood gas analysis: a survey of current practise and a randomised double blind placebo controlled trial. J R Coll Phys London. 1997;31:645-6.
- Giner J, Macian V, Burgos F, Berrojalbiza A, Martín E. La punción arterial en nuestro ámbito: seguimiento de la normativa SEPAR 1987. Arch Bronconeumol. 1994;30:394-8.
- Valero Marco AV, Martínez Castillo C, Maciá Soler L. Anestesia local en la punción arterial: actitudes y conocimientos de enfermería. Arch Bronconeumol. 2008;44:360-3.
- Hudson TL, Dukes SF, Reilly K. Use of local anesthesia for arterial punctures. Am J Crit Care. 2006;15:595-9.
- Proehl JA. Emergency Nursing Procedures. 4ª ed. Filadelfia, Pa: WB Saunders Co; 2009.
- Parra ML, Arias S, Esteban A. Procedimientos y técnicas en el paciente crítico. Barcelona: Elsevier-Masson; 2003.
- Orthan ME, Yüksel U, Bilgin F, Dogrul A. Comparison of the local anesthetic effects of chlorpheniramine, midazolam, lidocaine, and normal saline after intradermal injection. Med Sci Monit. 2007;13:7-11.
- France JE, Beech FJ, Jakeman N, Beger JR. Anaesthesia for arterial puncture in the emergency department: a randomized trial of subcutaneous lidocaine, ethyl chloride or nothing. Eur J Emerg Med. 2008;15:218-20.
- Tran NQ, Pretto JJ, Worsnop CJ. A randomized controlled trial of the effectiveness of topical amethocaine in reducing pain during arterial puncture. Chest. 2002;122:1357-60.
- Aaron SD, Vandemheen KL, Naftel SA, Lewis MJ, Rodger MA. Topical tetracaine prior to arterial puncture: a randomized, placebo-controlled clinical trial. Respir Med. 2003;97:1195-9.
- Godoy R, López P, Ruano N, Pérez A, Sanchis D. Acción de la pomada anestésica EMLA en gasometrías arteriales. Rev Patol Respir. 2010;13:69-72.
- Cortés Télles A, Bautista Bernal A, Torre Bouscoulet L. Efecto de la anestesia en ungüento sobre la intensidad del dolor durante la realización de una gasometría arterial. Un ensayo abierto. Neumol Cir Torax. 2012;71:339-42.
- LABORATORIOS ERN, S.A. [Sede web]. Barcelona. [Acceso el 20/03/2017]. Disponible en: [www.ern.es/productos/cloretilo-chemirosa/#](http://www.ern.es/productos/cloretilo-chemirosa/#)
- Hjermstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, Caraceni A, Hanks GW, Loge JH et al. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. J Pain Symptom Manage. 2011;41:1073-93.
- Ruyssen-Witrand A, Tubach F, Ravaud P. Systematic review reveals heterogeneity in definition of a clinically relevant difference in pain. J Clin Epidemiol. 2011;64:463-70.
- Haynes JM. Randomized controlled trial of cryoanalgesia (ice bag) to reduce pain associated with arterial puncture. Respir Care. 2015;60:1-5.
- Bastami M, Azadi A, Mayel M. The use of ice pack for pain associated with arterial punctures. J Clin Diagn Res. 2015;9:JC07-9.
- Rüsch D, Koch T, Seel F, Eberhart L. Vapocoolant spray versus lidocaine infiltration for radial artery cannulation: a prospective, randomized, controlled clinical trial. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2017;31:77-83.
- Jofre-Valls M, Mota-Casals S, Gómez-Melús N, Pla-Surina A, Anglada-Miraben N, Pi-Gallostra M. Análisis de la eficacia del cloruro de etilo en aerosol frente a mepivacaína subcutánea como anestésico para la punción arterial. Resultados preliminares. Madrid: 45 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica, 2012.
- McSwain SD, Yeager BE. Is there an easy, effective, efficient, and inexpensive technique to reduce pain of arterial punctures?. Respir Care. 2015;60:141-3.
- Ibrahim I, Yau YW, Ong L, Chan YH, Kuan WS. Arterial puncture using insulin needle is less painful than with standard needle: a randomized crossover study. Acad Emerg Med. 2015;22:315-20.
- Patout M, Lamia B, Lhuillier E, Molano LC, Viacroze C, Benhamou D et al. A Randomized Controlled Trial on the Effect of Needle Gauge on the Pain and Anxiety Experienced during Radial Arterial Puncture. PLoS One. 2015;10:e0139432.
- Bobbia X, Grandpierre RG, Claret PG, Moreau A, Pommé S, Bonnet JM, et al. Ultrasound guidance for radial arterial puncture: a randomized controlled trial. Am J Emerg Med. 2013;31:810-5.
- Wade RG, Crawford J, Wade D, Holland R. Radial artery blood gas sampling: a randomized controlled trial of lidocaine local anesthesia. J Evid Based Med. 2015;8:185-91.
- Pardo C, Muñoz T, Chamorro C; Grupo de Trabajo de Analgesia y Sedación de la SEMICYUC. Monitorización del dolor. Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. Med Intensiva. 2006;30:379-85.
- Matheson L, Stephenson M, Huber B. Reducing pain associated with arterial punctures for blood gas analysis. Pain Manag Nurs. 2014;15:619-24.
- Horlocker TT, Wedel DJ. Local anesthetic toxicity: Does product labeling reflect actual risk? Reg Anesth Pain Med. 2002;27:562-7.
- van Dijk JF, Kappen TH, van Wijck AJ, Kalkman CJ, Schuurmans MJ. The diagnostic value of the numeric pain rating scale in older postoperative patients. J Clin Nurs. 2012;21:3018-24.
- Wynne CF, Ling SM, Rensburg R. Comparison of pain assessment instruments in cognitively intact and cognitively impaired nursing home residents. Geriatr Nurs. 2000;21:20-3.
- Pickering G, Jourdan D, Eschallier A, Dubray C. Impact of age, gender and cognitive functioning on pain perception. Gerontology. 2002;48:112-8.
- Ballesteros-Peña S, Vallejo-De la Hoz G, Fernández-Aedo I. Pain scores for venipuncture among ED patients. Am J Emerg Med. 2017;35:653-4.