

^c Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Section of Interventional Pulmonology, Washington University School of Medicine, St. Louis, MO, United States

^d Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Section of Interventional Pulmonology, Northwestern University Feinberg School of Medicine, Chicago, IL, United States

^e Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Section of Interventional Pulmonology, Medical University of South Carolina, Charleston, SC, United States

^f Section of Interventional Pulmonology, Sibley Memorial Hospital/Johns Hopkins University, Washington, DC, United States

* Corresponding author.

E-mail address: christopher.gilbert@swedish.org (C.R. Gilbert).

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.03.008>

0300-2896/ © 2020 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Actitudes y percepciones frente a la técnica de punción arterial para gasometría: diferencias entre enfermeras de los servicios de urgencias y de neumología



Attitudes and Perceptions Surrounding Arterial Puncture for Blood Gas Testing: Differences Between Nurses in the Emergency Department and the Pulmonology Department

Estimado Director:

Con la visión de estandarizar la actividad clínica, existen guías de procedimiento que normalizan el proceso de extracción de sangre arterial por punción directa para gasometría^{1,2}, aunque algunos estudios previos³, así como la experiencia clínica parecen indicar que aún existe una variabilidad técnica entre profesionales y que no siempre se siguen las directrices para la realización de este procedimiento, especialmente aquellas orientadas a la disminución del dolor iatrogénico derivado de la realización de la prueba.

El objetivo de este trabajo se centra en explorar y comparar las actitudes y percepciones frente a la técnica de punción arterial para gasometría en paciente adulto entre los profesionales de enfermería de las unidades de hospitalización de neumología y de urgencias de varios hospitales de tercer nivel del País Vasco (España).

Se realizó un estudio analítico transversal basado en una encuesta voluntaria y anónima dirigida a profesionales de enfermería en activo de cuatro servicios de urgencias hospitalarias (SUH) y cinco servicios de hospitalización de neumología (SHN) de cinco hospitales de tercer nivel del País Vasco, lo que suponía una plantilla de 285 enfermeras de urgencias y 79 de neumología.

La encuesta fue elaborada *ad hoc* por los investigadores tomando como modelo otros estudios previos^{3,4}. La validación de contenido se realizó de forma secuencial, mediante la revisión del cuestionario inicial por parte de los investigadores, un análisis crítico por un grupo de expertos y mediante la realización de una piloto sobre 10 profesionales de enfermería para verificar la adecuada comprensión por parte de los sujetos objeto de estudio. El cuestionario final quedó constituido por un apartado de variables socio-laborales y una serie de preguntas organizadas en torno a la autopercepción/autoevaluación de diferentes actitudes frente a la técnica, empleando preguntas de respuesta abierta y cerrada y escalas de estimación descriptivas.

La difusión de la encuesta entre la plantilla de enfermería que en ese momento componía las unidades objeto de estudio se realizó entre enero y febrero de 2020 a través del correo electrónico institucional, realizando un recordatorio a los 15 días de la invitación inicial.

Las variables categóricas se expresan en frecuencias absolutas y porcentajes. Para el contraste de hipótesis se aplicó el test de χ^2 o test de Fisher, considerándose un nivel de significación bilateral de 95% ($p < 0,05$). La magnitud de la asociación a la variable efecto «no utilización de anestesia local» en función de diferentes covari-

ables se evaluó mediante el cálculo crudo de la Odds Ratio (OR) y su intervalo de confianza al 95% (IC95%). El análisis de datos se realizó mediante SPSS 25 y OpenEpi 3.01.

Participaron en la encuesta 185 enfermeras de los SUH y 58 de los SHN (tasa de participación del 65,9%). La [tabla 1](#) describe las principales características de los encuestados y las respuestas sobre sus actitudes y percepciones frente a la técnica de gasometría arterial.

Aunque la realización de la maniobra de Allen es poco habitual en ambos servicios, la aplicación de estrategias de control del dolor iatrogénico es notablemente superior en los SHN, donde también resulta superior la proporción de enfermeras que consideran recomendable el uso sistemático de anestesia local. Sin embargo, no se apreciaron diferencias entre unidades en la percepción por parte de los profesionales del dolor iatrogénico derivado de la técnica, donde el 73,7% de los encuestados estimaron que la punción generaba un valor superior a 4 puntos en una escala numérica de dolor de 0-10 puntos -NRS11-.

Los factores más fuertemente asociados al no uso de anestesia de forma rutinaria fueron el hecho de no conocer a otros colegas de su servicio que la utilizaran (OR 66,7; IC95% 22,2-273,8); realizar la gasometría en el SUH (OR 28,2; IC95% 13,1-63,8); una percepción por parte de la enfermera del dolor iatrogénico derivado de la punción inferior o igual a 4 puntos en la escala NRS11 (OR 3,6; IC95% 1,5-9,7) y una destreza técnica en punción arterial alta o muy alta autopercebida por el propio profesional (OR 2,3; IC95% 1,2-4,5).

El uso del test de Allen como método de cribado de déficits en la circulación colateral palmar, si bien está descrita en la mayor parte de las guías de referencia^{1,2}, es una maniobra con fuerte controversia, habiendo sido desaconsejada por algunos autores⁵.

Por otro lado, existe cierto consenso científico al determinar que cualquier dolor con una valoración superior a 3 puntos en la escala NRS11 es tributario de tratamiento⁶. En el caso de la gasometría arterial, se ha constatado que el dolor que la técnica genera es evaluado por los pacientes entre 2 y 5 puntos y, aunque existen diferencias en función de la dificultad del procedimiento⁷⁻⁹, la valoración del empleo de medidas orientadas a mitigar el dolor iatrogénico ha sido una demanda generalizada. La inyección local de mepi/lidocaína constituye la práctica más estandarizada para mitigar el dolor por esta causa^{10,11}, pero es escasamente aplicada en los SUH.

La razón mayoritariamente aducida para justificar la escasa adhesión a la anestesia ha sido la percepción de que la inyección rutinaria de mepi/lidocaína en el lugar de punción arterial no supone una ventaja terapéutica; y es que, a pesar de que las guías clínicas abogan por su administración sistemática, la evidencia científica al respecto tampoco es concluyente¹² y en la actualidad, algunos autores han propuesto como alternativa la anestesia selectiva en base a criterios de preferencias del paciente, pericia del profesional y dificultad técnica de la punción¹³. De hecho, en nuestra muestra se ha observado que aquellas enfermeras que se consideraron expertas o que percibían que el dolor producido por

Tabla 1
Percepciones y actitudes frente a la punción arterial para gasometría entre enfermeras del servicio de urgencias y de hospitalización de neumología

	Total n = 240	Urgencias n = 182	Neumología n = 58	p
Características de los profesionales				
<i>Antigüedad en el servicio; n (%)</i>				
≤ 2 años	63 (26,3)	42 (23,1)	21 (36,2)	< 0,001
3-9 años	108 (45)	82 (45,1)	26 (44,8)	
≥ 10 años	69 (28,7)	58 (31,8)	11 (19)	
<i>Gasometrías arteriales realizadas en el último mes; n (%)</i>				
< 10 gasometrías	97 (40,4)	56 (30,7)	41 (70,6)	< 0,001
≥ 10 gasometrías	143 (59,5)	126 (69,2)	17 (29,3)	
Actitudes				
<i>Arteria preferente de elección para la punción; n (%)</i>				
Radial	227 (94,6)	169 (92,9)	58 (100)	0,036
Humeral	13 (5,4)	13 (7,1)	0	
<i>Realiza maniobra de Allen de forma previa a punción; n (%)</i>				
Frecuentemente / (casi) siempre	34 (14,1)	21 (11,5)	13 (22,4)	0,1
A veces	65 (27,1)	52 (28,6)	13 (22,4)	
(Casi) nunca	141 (58,8)	109 (59,9)	32 (55,2)	
<i>Aplica anestesia local con mepi/lidocaína de forma previa a punción; n (%)</i>				
Frecuentemente / (casi) siempre	38 (15,8)	1 (0,6)	37 (63,8)	< 0,001
A veces	17 (7,1)	13 (7,1)	4 (6,9)	
(Casi) nunca	185 (77,1)	168 (92,3)	17 (29,3)	
Percepciones				
<i>Destreza técnica autopercibida en punción arterial; n (%)</i>				
(Muy) alta	171 (71,2)	138 (75,8)	33 (56,8)	0,006
(Muy) baja / normal	69 (28,7)	44 (24,1)	25 (43,1)	
<i>Percepción del dolor iatrogénico por parte del profesional; n (%)^a</i>				
≤ 4 puntos	63 (26,2)	52 (28,5)	11 (18,9)	0,15
> 4 puntos	177 (73,7)	130 (71,4)	47 (81)	
<i>Conoce a colegas que habitualmente aplican anestesia de forma previa a la punción; n (%)</i>				
Sí	80 (33,3)	34 (18,6)	46 (79,3)	< 0,001
No, ninguno	160 (66,6)	148 (81,3)	12 (20,6)	
<i>Razones por las que no usa anestesia de forma rutinaria; n (%)^b</i>				
Desconocimiento de técnica o falta de hábito	50 (24,8)	44 (24,3)	6 (28,6)	0,66
Indisponibilidad de tiempo	65 (32,1)	60 (33,1)	5 (23,8)	
No considera que la anestesia ofrezca ventajas	81 (40,1)	74 (40,9)	10 (47,6)	
<i>Considera que es recomendable administrar anestesia local con mepi/lidocaína</i>				
Sí, salvo contraindicación	48 (20)	19 (10,4)	29 (50)	< 0,001
No	56 (23,3)	55 (30,2)	1 (1,7)	
No lo tiene claro	81 (33,7)	61 (33,5)	20 (34,4)	
Dependiendo del caso	55 (22,9)	47 (19,5)	8 (13,7)	

NOTA: El sumatorio final puede no corresponder al 100% de la muestra debido a valores faltantes.

^a Autopercepción del dolor derivado de la punción en la escala NRS11 por parte del profesional.

^b Pregunta aplicada a quienes respondieron que administraban anestesia «nunca, casi nunca u ocasionalmente» (n = 202).

sus punciones era inferior a 4 puntos en la escala NRS11 fueron más reticentes a emplear anestesia de forma regular.

También se ha destacado la escasez de tiempo para aplicar la anestesia (atribuida a la alta demanda asistencial o a situaciones de emergencia) como argumento para omitir el tratamiento anestésico. La situación de emergencia médica es la principal contraindicación para el uso de anestesia durante la gasometría, pero no debería privarse de este recurso a pacientes que acuden al SUH y que son clasificados con niveles de triaje superiores a II en la escala de Manchester, ya que la aplicación de anestesia no requiere una inversión de tiempo clínicamente relevante.

Por último, la falta de formación en la administración de anestesia local o la escasa cultura organizacional (medida en función de si el profesional conoce a otros colegas que apliquen anestesia) son otras causas de baja adhesión al manejo del dolor iatrogénico fácilmente abordables mediante programas de educación y sensibilización.

Como conclusión es posible extraer que la técnica de punción arterial para gasometría es notablemente distinta si se lleva a cabo en el SUH o en el SHN. En general, existe cierta heterogeneidad técnica en la ejecución de la extracción de sangre arterial, siendo especialmente el manejo del dolor un aspecto mejorable en aras

de reducir el sufrimiento ante un procedimiento de enfermería tan habitual como es la gasometría.

Conflicto de intereses

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

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.arbres.2020.03.010](https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.03.010).

Bibliografía

- Theodore AC, Arterial blood gases. [Monografía en Internet]. Walthman (MA): UpToDate; 2019 [acceso 30 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/arterial-blood-gases>.
- Alquizar Fernández M, Burgos Rincón F, Peinador Aguilar R, Perpiñá Tordera M. Gasometría arterial Manual SEPAR de procedimientos. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Madrid: Editorial Respira; 2017.
- 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.

4. Giner J, Macian V, Burgos F, Berrjálbiz A, Martín E. La punción arterial en nuestro ámbito: Seguimiento de la normativa SEPAR 1987. Arch Bronconeumol. 1994;30:394-8.
5. Romeu-Bordas O, Ballesteros-Peña S. Validez y fiabilidad del test modificado de Allen: una revisión sistemática. Emergencias. 2017;29:126-35.
6. 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.
7. Ballesteros-Peña S, Fernández-Aedo I, Vallejo-De La Hoz G. Dolor asociado a las técnicas de inserción de catéteres venosos y extracción de sangre arterial en el área de urgencias. Enferm Clin. 2018;28:359-64.
8. Ballesteros-Peña S, Fernández-Aedo I, Vallejo-De La Hoz G. Eficacia del cloruro de etilo en aerosol previo a punción arterial como anestésico local: ensayo clínico aleatorizado controlado con placebo. Emergencias. 2017;29:161-6.
9. 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.
10. Vallejo-De La Hoz G, Reglero L, Fernández-Aedo I, Romeu-Bordas Oscar, De la Fuente-Sancho I, Ballesteros-Peña S. Alternativas anestésicas a la inyección de amidas por vía subcutánea en punciones arteriales para gasometría: una revisión sistemática. Emergencias. 2019;31:115-22.
11. Hudson TL, Dukes SF, Reilly K. Use of local anesthesia for arterial punctures. Am J Crit Care. 2006;15:595-9.
12. 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.
13. Ballesteros-Peña S, Vallejo-De La Hoz G. (coord.). Guía de procedimiento de punción arterial para gasometría en población adulta. Vitoria-Gasteiz: Osakidetza-Servicio vasco de salud; 2019.

Sendoa Ballesteros-Peña^{a,b,c,*}, Gorka Vallejo de la Hoz^{b,c,d}
e Irrintzi Fernández-Aedo^{b,c}

^a Organización Sanitaria Integrada Bilbao-Basurto, Bilbao, España

^b Biocruces Bizkaia Health Research Institute, Barakaldo, España

^c Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), España

^d Organización Sanitaria Integrada Berrualde-Galdakao, Galdakao, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: sendoa.ballesteros@ehu.es

(S. Ballesteros-Peña).

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.03.010>

0300-2896/ © 2020 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Acidosis metabólica por laxantes en paciente con distrofia muscular de Duchenne y ventilación mecánica no invasiva



Metabolic Acidosis Caused by Laxatives in a Patient with Duchenne Muscular Dystrophy Receiving Non-Invasive Mechanical Ventilation

Estimado Director:

Los pacientes con distrofia muscular de Duchenne (DMD) presentan una gran incidencia de estreñimiento, siendo el uso crónico de laxantes el pilar fundamental de su tratamiento. Se ha postulado que la causa fundamental del estreñimiento en estos pacientes sea el deterioro funcional de la musculatura lisa del tracto gastrointestinal que puede causar dilatación gástrica, enlentecimiento del vaciamiento gástrico e ileal o, incluso, una pseudooclusión intestinal. Las anomalías patológicas y funcionales del músculo liso parecen derivarse de la deficiencia de distrofina, la proteína codificada por el locus asociado a la DMD¹. Por otro lado, la dilatación gástrica o intestinal puede verse agravada concretamente en aquellos pacientes con insuficiencia respiratoria hipercápnica, por la ingestión de aire en contexto del uso de ventilación no invasiva (VNI)². Es bien conocido que el tratamiento con laxantes puede conllevar la aparición de acidosis metabólica^{3,4}, una alteración electrolítica que podría acarrear consecuencias a nivel respiratorio en pacientes con hipoventilación crónica.

Presentamos el caso de un varón de 37 años con DMD con insuficiencia respiratoria crónica hipercápnica y requerimiento de VNI durante 12 horas al día. El estudio de función pulmonar en fase estable muestra: FEV₁/FVC 94%, FVC 26%, FEV₁ 30%, PIM 12%, PEM 8%, pico flujo de la tos 149 L/min, pH 7,37, pO₂ 86,1 mmHg, pCO₂ 49,2 mmHg, HCO₃ 27,9 mEq/L. En controles rutinarios en Consultas Externas se objetiva la presencia de una anemia ferropénica por lo que se decide añadir hierro oral a su tratamiento habitual (betahistina, dihidrocloruro y paracetamol). El paciente presenta un empeoramiento del estreñimiento crónico decidiéndose iniciar hidróxido de magnesio (Mg(OH)₂) como laxante. En los sucesivos controles se detecta un empeoramiento del equilibrio ácido-base con aparición de acidosis metabólica (ver tabla 1) y aumento del requerimiento de soporte ventilatorio, llegando a ser de hasta

18-20 horas diarias. En la historia clínica dirigida el paciente no presenta ningún foco de infección. En la evolución gasométrica, además, se observa una disminución de la pCO₂ y del bicarbonato (HCO₃), situándose nuevamente en niveles similares a los de su estado basal. Se comprueba una correcta función renal y la presencia de un anión GAP normal (sodio 139 mmol/L, cloro 102 mmol/L). Ante la sospecha de acidosis metabólica secundaria al uso de hidróxido de magnesio, se decide sustituir su administración por bisacodilo y lactitol. Un control gasométrico posterior muestra la corrección de la acidosis, presentando resultados similares a su situación basal. Dos años más tarde, el paciente reinicia tratamiento con hidróxido de magnesio por estreñimiento pertinaz produciéndose un nuevo episodio de acidosis metabólica (ver tabla 1).

La cronificación o empeoramiento de la acidosis metabólica pueden tener diversas consecuencias, entre otras, la alteración de la contractilidad cardíaca con disminución del gasto cardíaco, aumento en la incidencia de arritmias, vasodilatación arterial y venosa, aumento de las resistencias vasculares pulmonares, de las demandas metabólicas, resistencia a la insulina, anaerobiosis por reducción de la síntesis de adenosina-trifosfato (ATP), hiperpotasemia y alteraciones del nivel de consciencia^{5,6}.

En concreto, el hidróxido de magnesio es un laxante de tipo osmótico que puede inducir alteraciones en el equilibrio ácido-base por la pérdida de bicarbonato, produciendo mayor grado de acidosis cuanto mayor sea esta^{3,7,8}. La respuesta inicial a la pérdida de bicarbonato es la disminución de la pCO₂ mediante el estímulo de la ventilación, produciendo una hiperventilación a fin

Tabla 1
Evolución gasométrica

	Fase estable	Tratamiento con Mg(OH) ₂	Suspensión de Mg(OH) ₂	Reintroducción de Mg(OH) ₂
pH	7,37	7,33	7,35	7,32
pCO ₂ (mmHg)	49,2	45,4	47,5	43
pO ₂ (mmHg)	86,1	93,3	87,4	108
HCO ₃ (mEq/L)	27,9	22,5	25,6	21,5
Exceso de bases (mEq/L)	3	-1,7	0,7	-3,7

HCO₃: bicarbonato; Mg(OH)₂: hidróxido de magnesio; pCO₂: presión parcial de dióxido de carbono; pO₂: presión parcial de oxígeno.