



**Universidad
Zaragoza**



**Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud**

Grado en Enfermería

Curso Académico 2012 / 2013

TRABAJO FIN DE GRADO

PROTOCOLO DE PUNCIÓN ARTERIAL: ANESTESIA LOCAL PARA UNA
PRÁCTICA BASADA EN LA EVIDENCIA

Autor: Andrés Vidorreta López

Tutora: Delia González de la Cuesta

Contenido

Resumen.....	3
Abstract	4
Introducción	5
Objetivos	8
Metodología	8
Desarrollo	9
1. Introducción.....	9
2. Población diana.....	9
3. Descripción de procedimientos	9
Material necesario	9
Método para realizar la punción arterial.....	10
Descripción de la técnica	10
Complicaciones	13
4. Criterios de evaluación del protocolo	14
5. Discusión.....	14
6. Bibliografía del protocolo	15
Conclusiones.....	16
Bibliografía	17
Anexo	19
Algoritmo de actuación en la punción arterial	19

Resumen

La punción arterial es una técnica dolorosa muy habitual en hospitalización. Existen diversos procedimientos para hacerla más confortable, pero sólo la inyección de anestesia local se ha mostrado efectiva. No obstante, ésta no se emplea por diversos motivos, principalmente por falta de formación, ideas erróneas y ausencia de protocolos que ayuden a desempeñar una Práctica Basada en la Evidencia (PBE).

El objetivo del Trabajo Fin de Grado (TFG) se encamina a unificar en un protocolo las recomendaciones más actuales para ofrecer una PBE y reducir la variabilidad en la atención.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en los principales Metabuscadores (Cochrane Plus y Joanna Briggs Institute) en busca de revisiones sistemáticas del tema, sin hallar resultados. Además se buscaron Guías de Práctica Clínica (GPC) y artículos primarios alusivos. No hubo resultados para las GPC, pero sí para los artículos. Con las recomendaciones obtenidas se elaboró un protocolo.

Existe suficiente evidencia para incluir la anestesia en un protocolo de punción arterial. Este protocolo se considera un elemento de mejora en la calidad de los cuidados, por ayudar a los enfermeros en su práctica diaria a adoptar las últimas recomendaciones.

Abstract

Arterial puncture is a very common painful technique in hospitalization. There are several ways to make it more comfortable, but only local anesthetic injection has been effective. However, it is not used for several reasons, mainly due to lack of training, misconceptions and lack of protocols that help carry out an Evidence-Based Practice (EBP).

The objective of the *Trabajo Fin de Grado* (TFG) is directed to a protocol unify current recommendations to provide an EBP and reduce variability in care.

We performed a literature search in the largest metasearchers (Cochrane and Joanna Briggs Institute) for systematic reviews of the subject, and found no results. It also sought Clinical Practice Guidelines (CPG) and allusive primary articles. There were no results for CPG, but for articles. With the recommendations obtained a protocol was developed.

There is sufficient evidence to include anesthesia in arterial puncture protocol. This protocol is considered essential for improving the care quality, to help nurses in their daily practice to adopt the latest recommendations.

Introducción

La punción arterial es una técnica empleada por el personal de Enfermería para realizar gasometrías arteriales y canalizar vías arteriales. Es un procedimiento que se realiza en numerosos servicios de hospitalización, especialmente en servicios de urgencias, cuidados intensivos y neumología. Junto a la espirometría, es una de las pruebas básicas para medir la función pulmonar, informa del aporte de oxígeno al organismo y de la eliminación del anhídrico carbónico. Es una prueba indispensable en la labor clínica para la atención al paciente neumológico.^{1,2}

Sin embargo, es una técnica cruenta que produce dolor y, pese a que existe suficiente evidencia que demuestra la eficacia de la anestesia local para reducirlo, ésta no se aplica habitualmente en la práctica. Este hecho se produce en gran parte por el desconocimiento y las creencias erróneas sobre su utilización. Paradójicamente, aquellos que no la utilizan en su práctica diaria, desearían que sí se les aplicase a ellos mismos.^{3,4}

Estas creencias tienen su origen en una inadecuada formación y defienden que la aplicación de la anestesia es dolorosa e innecesaria.⁴

Además, la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), cuyas recomendaciones son avaladas por la amplia mayoría de los autores, insiste en la importancia de su utilización.^{5,6}

Otro aspecto a tener en cuenta es el temor que sufren los pacientes a esta prueba, el cual puede derivar en la negativa a realizarla o incluso alterar sus resultados por la hiperventilación asociada.⁷

Un estudio con pacientes en cuidados intensivos, clasificó el dolor de la punción arterial como el más temido, más todavía que el de la aspiración endotraqueal o incluso no comparable con ningún otro dolor.⁸

Este problema no es exclusivo de España ni de la Enfermería, ya que en otros países en los que las punciones arteriales son realizadas por médicos y cirujanos, la anestesia local no se utiliza habitualmente, a excepción de los anestesiistas.⁹ Esto ocurre a pesar de que el uso de anestesia es

recomendado por organismos reconocidos como la *American Association of Critical-Care Nurses*, la *British Thoracic Society* y la *Association of Respiratory Technicians and Physiologists*.

Al preguntar los motivos por los que no se utiliza anestesia local, las respuestas son múltiples: la inyección de anestesia produce tanto dolor como la punción en sí; dificulta la obtención de la muestra; precisa demasiado tiempo; o que el dolor que produce la punción arterial no es tan grande.¹⁰

En otro estudio se demostró que el uso de anestesia local no sólo no dificulta la obtención de la muestra, sino que la facilita, ya que el paciente no se mueve tanto. Además, el uso de un anestésico local sin vasoconstrictor tipo mepivacaína, no dificulta la localización de la arteria. En cuanto al tiempo de acción, oscila entre 1 y 3 minutos, periodo asequible en la gran mayoría de los casos.^{10,11,12}

Por otra parte, el dolor que produce la inyección del anestésico local no es comparable con el de la punción arterial. La primera se realiza de forma subcutánea con una aguja de 25-29G, y la segunda de forma intraarterial con una aguja de 20-22G. La punción arterial requiere un calibre mayor y atraviesa más capas de la piel, por lo que el dolor es mayor.¹³

En términos de costes, la aplicación de una dosis de anestesia local (anestésico y jeringa) tiene un coste aproximado de 17 centavos de dólar.¹⁰

Sin embargo, también existen estudios que ponen en duda la necesidad de la anestesia local, en el que las puntuaciones más altas de dolor corresponden con las realizadas por personal en prácticas. No obstante, las punciones por personal experto, si bien son menos dolorosas que las del personal en formación, siguen siendo dolorosas.¹⁴

Una alternativa a la inyección de anestesia local es la aplicación de una pomada anestésica. Una de las más extendidas es la EMLA[®] (Eutectic Mixture of Local Anesthetics), compuesta por prilocaína 2'5% y lidocaína 2'5%. Sin embargo, en la búsqueda realizada, aunque existe algún artículo que sostiene que disminuye en cierto grado el dolor, la gran mayoría concluye que la pomada EMLA[®] no tiene ningún efecto analgésico. Además,

estos estudios admiten que ligado a la reducción del dolor por parte de la crema, se asocian una serie de variables: poca dificultad para la obtención de la muestra, edad elevada (la capa de tejido subcutáneo se reduce con la edad) o el haber sido sometido a punción arterial en ocasiones anteriores. No obstante, la mayoría de artículos sostienen que no existe diferencia en la reducción del dolor frente al placebo.^{7,15,16}

Además, la crema EMLA[®] puede producir como efecto adverso raro metahemoglobinemia, desde formas asintomáticas hasta producir la muerte. Este efecto adverso es infrecuente y está relacionado con la aplicación de una dosis mayor a la recomendada (2'5 gr/10 cm²). El tratamiento recomendado es azul de metileno intravenoso y oxigenoterapia.^{17,18}

Como alternativa a la EMLA[®], recientemente se han comercializado parches de lidocaína/tetracaína. Estos resultan igual de efectivos que la inyección de un anestésico local, pero requieren 20-35 minutos para hacer efecto. No obstante no existen suficientes estudios ni práctica con ellos, lo que impide su generalización, si bien parecen el camino a la eliminación total del dolor en las punciones.^{19,20,21}

Otro método de anestesia tópica es el cloruro de etilo en spray. Sin embargo, la revisión bibliográfica coincide en que la reducción del dolor en la punción arterial con este elemento es muy reducida.^{22,23}

Una de las posibles barreras que los enfermeros pueden encontrar en el uso de anestesia local es la necesidad de una orden médica para utilizarla. Por ello, y ante la distancia entre las recomendaciones científicas y la práctica real, sería muy recomendado aumentar la investigación y la formación mediante la creación de guías y protocolos clínicos que consigan consolidar las mejores prácticas basadas en la evidencia.^{4,10}

Objetivos

- Unificar en un protocolo las recomendaciones basadas en la evidencia para ofrecer la mejor práctica y reducir la variabilidad en la atención de Enfermería relativas a la punción arterial.
- Buscar la evidencia disponible sobre el uso de anestésico local en la punción arterial.
- Actualizar los cuidados en la técnica de punción arterial incluyendo las últimas investigaciones.

Metodología

Tipo de recurso	Nombre del recurso	Nº de artículos devueltos	Nº de artículos seleccionados
Metabuscadores	Cochrane Plus	6	0
	Joanna Briggs Institute	0	0
Bases de datos	Biblioteca Virtual en Salud	846*	2
	Clearinghouse	38	0
	Cuiden Plus	67	2
	Dialnet	23	0
	Guía Salud	0	0
	IME-CSIC	42	0
	PubMed	60	8
	RNAO	0	0
	Science Direct	530	8
Páginas web	SEPAR	-	2
TOTAL		1612	22
*Los artículos devueltos fueron filtrados por tema			
Palabras clave: Punción arterial, arterial puncture, dolor, pain, gasometría arterial, anestesia.			
Límites: Artículos publicados en idioma castellano e inglés.			
Criterios de exclusión: Artículos orientados a pediatría; fecha de publicación anterior a 1990.			

Con la bibliografía recogida se ha elaborado un protocolo de punción arterial, siguiendo la estructura del "Manual para la elaboración de protocolos clínicos en el Sector Zaragoza II" del Servicio Aragonés de Salud.

Desarrollo: *Protocolo de punción arterial*

1. Introducción

La punción arterial es una técnica de Enfermería muy habitual en ciertas unidades tales como Urgencias, Cuidados Intensivos o Neumología. Es una técnica cruenta que produce dolor. No obstante existen procedimientos para hacerla más confortable como es el uso de anestesia local.

2. Población diana

El protocolo está dirigido a aquellos pacientes mayores de 18 años que vayan a ser sometidos a una punción arterial.

Se entiende por punción arterial tanto la extracción de una muestra de sangre arterial como la canalización de una vía arterial.

3. Descripción de procedimientos

3.1. Material necesario

- Equipo de obtención de muestra de sangre arterial o de canalización de vía arterial.
- Guantes (estériles si canalización arterial).
- Gasas estériles.
- Antiséptico para piel.
- Apósito estéril.
- Sistema de sujeción y equipo presurizado de la vía arterial (si precisa).
- Toalla o almohadilla para apoyo.

Para la anestesia:

- Jeringa de 1 ml.
- Aguja de 25 a 30G (las de tuberculina o de insulina).
- Aguja para cargar.
- Anestésico local sin vasoconstrictor (lidocaína, mepivacaína) a la concentración que se disponga: 1% ó 2%.^{1,2}

3.2. Método para realizar la punción arterial

La punción arterial se realiza mediante la introducción de una aguja en la luz arterial. Es un procedimiento doloroso que se realiza con anestesia local.

La anestesia de la zona de punción se efectúa mediante la inyección de un anestésico local de forma intradérmica, subcutánea y muscular.

3.3. Descripción de la técnica

Consideraciones previas

La punción arterial se realizará con el paciente en sedestación, si es posible.

Para la obtención de la muestra de sangre arterial, el paciente debe permanecer sin fumar ni usar broncodilatadores 10 minutos antes. Además, si existe tratamiento con oxigenoterapia, debe retirarse si es posible durante los 20 minutos previos. Si no es posible se anotará la concentración. Para la canalización de una vía arterial no es preciso el seguimiento de estas indicaciones.

La coagulopatía o el tratamiento con altas dosis de anticoagulantes es una contraindicación relativa a la punción arterial.

Se debe informar al paciente de la técnica a realizar.

Selección del punto de punción

La arteria de preferencia para la punción es la radial. Como segunda opción se dispone de la humeral y como última la femoral. En el caso de la arteria radial, debe realizarse la prueba de Allen previa a la punción.

La prueba de Allen verifica la viabilidad de la circulación colateral en caso de que se produjera alguna complicación (espasmo arterial, trombo intramural, hematoma periarterial) y que pudiera implicar una isquemia distal. Para realizar la prueba se debe comprimir al mismo tiempo las arterias radial y cubital. Al poco tiempo deben aparecer signos de isquemia (palidez) en los dedos del paciente, momento en el cual se libera la arteria cubital. Los dedos deben recuperar el color en menos de 15 segundos, signo de que existe una buena permeabilidad en los arcos palmares. Si no se recupera el

color en ese tiempo, la prueba de Allen es positiva y debe seleccionarse otra arteria para puncionar.

Además de una prueba de Allen positiva, la arteria seleccionada debe ser descartada si existe una enfermedad vascular periférica o infecciosa en la extremidad que irriga.

Anestesia de la zona de punción

Objetivo: Realizar la punción arterial evitando dolor al paciente.

Procedimiento: En primer lugar se comprobará en la historia y con el paciente si existe alergia al anestésico local y si toma medicación anticoagulante. Si existe alergia se optará por otro anestésico. Si no es posible, el procedimiento se realizará sin anestesia. En el caso de existir tratamiento anticoagulante, deberá tenerse en cuenta para realizar una hemostasia más prolongada.

Se cargarán 0'5 ml del anestésico local en una jeringa de 1 ml. Tras la carga, se cambiará la aguja por una de 25 a 30G.

Tras lavarse las manos y ponerse guantes limpios, se procederá a desinfectar la zona con el antiséptico habitual y gasas estériles.

Cuando el antiséptico haga efecto, se procederá a inyectar el anestésico local con un ángulo de 20°, de forma intradérmica, posteriormente subcutánea y para finalizar muscular. Se debe comprobar el reflujo sanguíneo cada vez que se cambie de plano. El volumen de anestésico a inyectar variará dependiendo del grosor de las capas de tejido desde 0'3 a 0'5 ml. El anestésico a utilizar será mepivacaína o lidocaína sin vasoconstrictor, al 1 o 2%, según disponibilidad en la Unidad.

Para conseguir la absorción de la anestesia se realizará un masaje en la zona durante 1 minuto.

Se debe esperar a que el anestésico haga efecto, preguntando al paciente si presenta sensibilidad al tacto. La espera puede llevar de 1 a 3 minutos.

Una vez la zona esté anestesiada se procede a realizar la punción.

Objetivo: Extraer la muestra sanguínea o canalizar la vía arterial de forma correcta y sin dolor.

Procedimiento: En el caso de la arteria radial se colocará la muñeca en hiperextensión sobre una toalla enrollada. Para la punción en la arteria humeral se posicionará el brazo en hiperextensión y para la femoral el paciente se dispondrá en decúbito supino.

Extracción de sangre arterial

Se tomará la jeringa de extracción y, antes de usarla, se desplazará el émbolo hasta 2-3 cc.

Se localizará el punto de máximo latido con los dedos segundo y tercero de la mano no dominante, manteniéndose la referencia de este punto en todo momento. Se trata de una técnica aséptica, por lo que debe volverse a desinfectar la zona, respetando el tiempo de acción del antiséptico y no volviendo a palpar después. Con la mano dominante se puncionará a 45° en este punto. Se profundizará hasta que refluya sangre de forma pulsátil. En el caso de las arterias humeral y femoral el ángulo será de 90°.

Cuando se obtenga la cantidad suficiente de sangre (2-3cc), se presionará con una gasa y se retirará la aguja.

La hemostasia debe ser mantenida durante 2-3 minutos ininterrumpidamente. En el caso de tratamiento con anticoagulantes se mantendrá 5 minutos o hasta que cese la hemorragia. Tras ello, se comprobará que exista buen pulso y se colocará un apósito estéril.

Canalización de vía arterial

En el caso de la canalización arterial, el procedimiento se realizará de forma estéril y siguiendo la técnica Seldinger. Ésta consiste en la introducción de una guía metálica que facilita la posterior introducción del catéter. La punción se realiza de forma idéntica a la extracción pero, una vez refluye la sangre, se introduce la guía, se retira la aguja, se introduce el dilatador (si precisa), se introduce el catéter y se retira la guía.

Inmediatamente después, la vía se debe heparinizar o conectar al equipo de presión arterial previamente preparado.

Este equipo consiste en un equipo de suero fisiológico heparinizado y presurizado mediante un manguito, con una conexión para monitorizar la presión arterial y una llave de tres pasos para extraer muestras.

Manipulación de la muestra

Una vez realizada la extracción, se deben eliminar las burbujas de aire que existan en la jeringa, sellarla y agitarla.

Inmediatamente después, la muestra debe ser analizada, con una demora máxima de 10-15 minutos. Si hubiera una demora mayor, la muestra debe conservarse en nevera a 4º o en agua con hielo triturado.

La muestra irá correctamente identificada, aportando además los siguientes datos: temperatura del paciente, posición de la extracción, concentración de la oxigenoterapia (si la hubiera) y cualquier incidencia reseñable.

Mantenimiento del catéter arterial

Para evitar la obstrucción de la vía arterial, debe heparinizarse frecuentemente (cada 5-10 minutos) o bien conectarse a un equipo de perfusión continua con manguito de presión, con una dilución de 10 mg de heparina sódica en 250 ml de suero fisiológico.^{1,2,10}

3.4. Complicaciones

- De la anestesia: Dolor, eritema, anafilaxis.
- De la punción: Dolor, hematoma, espasmo arterial, reacción vagal, hiperventilación, traumatismo arterial.^{1,2}

4. Criterios de evaluación del protocolo

Para evaluar la adherencia al protocolo se ha elaborado el siguiente indicador:

Criterio	De resultado
Indicador	$\frac{\text{Número de punciones arteriales con anestesia según protocolo}}{\text{Total de punciones arteriales que cumplen los criterios}} \times 100$
Estándar	100%

5. Discusión

Esterilidad

En la bibliografía consultada no se expresa claramente la necesidad de esterilidad para realizar la punción arterial. En el presente protocolo se recomienda la canalización arterial de forma estéril. Ello se basa en las similitudes de la técnica con la canalización de una vía central, además de ser un catéter permanente y con un alto flujo sanguíneo.

Para la extracción de una muestra de sangre arterial, no existe evidencia para recomendar la esterilidad, no obstante se debe insistir en realizarla de forma estrictamente aséptica.

Dosis de anestesia

Se ha encontrado cierta variabilidad en el tipo de anestésico utilizado para la punción arterial, así como su concentración y el volumen utilizado.

No existe evidencia suficiente para recomendar mepivacaína o lidocaína, si bien no se recomienda la bupivacaína por su mayor riesgo a nivel sistémico. El anestésico utilizado no debe contener vasoconstrictor para evitar el espasmo arterial. En cuanto a la concentración, se recomienda la utilización al 1% o 2%, sin evidencia de cuál es preferible, no recomendándose la concentración al 5%. El volumen utilizado en los diferentes estudios varía de 0'3 a 0'5 ml, independientemente del tipo y de la concentración, por lo que se recomienda este volumen en función del grosor de los tejidos del paciente.

6. Bibliografía del protocolo

La bibliografía utilizada para el desarrollo de este protocolo coincide en numeración con la utilizada para el resto de apartados del Trabajo Fin de Grado. Por ello, puede ser consultada en el apartado bibliográfico de este documento.

Conclusiones

La aplicación de anestesia local en la punción arterial no es una técnica difundida. Tras consultar la bibliografía disponible, puede concluirse que la inyección de anestesia local disminuye el dolor y no produce complicaciones en la realización de la misma. Otros métodos utilizados para anestesiarse la zona no se han mostrado efectivos en la reducción del dolor.

Un protocolo como el presente apoya a los profesionales de Enfermería en la toma de decisiones, así como en la estandarización de las técnicas conforme a la Práctica Basada en la Evidencia. Dado que uno de los obstáculos que dificulta a los enfermeros la aplicación de anestesia local es la necesidad de una orden médica, la aplicación de ésta de forma protocolizada constituye un gran paso para consolidar su utilización.

Una evaluación periódica de la adherencia a este protocolo es necesaria, así como continuar fomentando la investigación de nuevos productos anestésicos efectivos que excluyan la punción en la anestesia y, de este modo, suprimir definitivamente el dolor en este procedimiento.

Bibliografía

1. Barberà JA, Giner J, Casan P, Burgos F. Gasometría arterial. En: Puente Maestu L, coordinador. Manual SEPAR de Procedimientos. Módulo 3. Procedimientos de la evaluación de la función pulmonar. Madrid: Luzán 5;2002. p. 67-78.
2. Rodríguez Roisín R, García-Navarro AA, Burgos Rincón F, Casan Clarà P, Perpiná Tordera M, Sánchez Agudo L, et al. Gasometría arterial. Arch Bronconeumol. 1998;34:142-53.
3. Martínez de Guereñu Ortuoste A, Sáenz de Ormijana Hernández A. La utilización de anestesia local infiltrada en la punción arterial. Metas de Enferm. 2008;11(4):50-4.
4. Valero Marco AV, Martínez Castillo C, Maciá Soler L. Anestesia local en la punción arterial: actitudes y conocimientos de enfermería. Arch Bronconeumol. 2008;44(7):360-3.
5. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR (Internet). Consultada el 23 de marzo de 2013. Disponible en: <http://www.separ.es/>
6. Artázcoz Artázcoz MA, Arilla Iturri S. Gasometría arterial. Rev ROL Enferm. 2008;31(6):50-6.
7. Godoy Mayoral R, López Miguel P, Ruano Zoroa N, Pérez Sánchez A, Sanchis Fillol D, Vizcaya M. Acción de la pomada anestésica EMLA en gasometrías arteriales. Rev Patol Respir. 2010;13(2):69-72.
8. Turner JS, Briggs SJ, Springhorn HE, Potgieter PD. Patients' recollection of intensive care unit experience. Crit Care Med. 1990;18:966-8.
9. Sado DM, Deakin CD. Local anaesthesia for venous cannulation and arterial blood gas sampling: are doctors using it? J R Soc Med. 2005;98:158-60.
10. Hudson TL, Dukes SF, Reilly K. Use of local anesthesia for arterial punctures. Am J Crit Care. 2006;15:595-9.
11. Lightowler JV, Elliott MW. Local anaesthetic infiltration prior to arterial puncture for blood gas analysis: a survey of current practice and a randomised double blind placebo controlled trial. J R Coll Physicians Lond. 1997;31:645-6.
12. Giner J, Casan P, Belda J, González M, Miralda RM, Sanchis J. Pain during arterial puncture. Chest. 1996;110(6):1443-5.
13. Palmon SC, Lloyd AT, Kirsch JR. The effect of needle gauge and lidocaine pH on pain during intradermal injection. Anesth Analg. 1998;86:379-81.
14. Laínez Lazcoz MT, Hidalgo Sierra V, Valiente Rosco P, Hernández Mezquita MÁ, Sánchez Quiroga MÁ, Maldonado P. Valoración del dolor en pacientes sometidos a gasometría arterial. Arch Bronconeumol. 2008;44 Suppl 1:S45.
15. Guevara Sanz JM, Conde Anguita A. Efectividad de crema anestésica en punción arterial. Enferm Científica. 2001;228-229:70-6.
16. Guardiola Martínez J, Fernández Suárez B, García Cano J, Lima Blanco E, Rodríguez Pallarés S, Alcalde Rumayor MC, et al. ¿Es útil la crema EMLA para mejorar la calidad percibida por el paciente en la extracción de una gasometría? Arch Bronconeumol. 2008;44 Suppl 1:S30.

17. Bancalero Flores JL, Bocos Terraz P, García Jiménez I, Pérez Lungmus G. Cianosis tras la administración de anestesia por vía tópica. *Med Clin*. 2008;131(1):35-9.
18. Moreno Higuera M, López Robles MC, Giner Escobar MP, Cantero Hinojosa J. Metahemoglobinemia debida a la administración de anestésico local previa a depilación con láser. *Med Clin*. 2008;131(5):198-9.
19. Ruetzler K, Sima B, Mayer L, Golescu A, Dunkler D, Jaeger W et al. Lidocaine/tetracaine patch (Rapydan) for topical anaesthesia before arterial access: a double-blind, randomized trial. *Br J Anaesth*. 2012;109(5):790-6.
20. Sawyer J, Febbraro S, Masud S, Ashburn MA, Campbell JC. Heated lidocaine/tetracaine patch (Synera/Rapydan) compared with lidocaine/prilocaine cream (EMLA) for topical anaesthesia before vascular access. *Br J Anaesth*. 2009;102(2):210-5.
21. Soltesz S, Dittrich K, Teschendorf P, Fuss I, Molter G. Topical anesthesia before vascular access in children. Comparison of a warmth-producing lidocaine-tetracaine patch with a lidocaine-prilocaine patch. *Anaesthesist*. 2010;59(6):519-23.
22. Biro P, Meier T, Cummins AS. Comparison of topical anaesthesia methods for venous cannulation in adults. *Eur J Pain*. 1997;1(1):37-42.
23. France JE, Beech FJ, Jakeman N, Bengner 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(4):218-20.

Anexo

Algoritmo de actuación en la punción arterial

