TOMA DE MUESTRA DE SANGRE ARTERIAL

ARTERIAL BLOOD SAMPLE COLLECTION

Jeanneth Alexandra Oña Rodríguez[1*]

[1] Carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6796-841X. Correo: ja.ona@uta.edu.ec

Ana Verónica De la Torre Fiallos[2]

[2] Carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8668-1518. Correo: anavdelatorre@uta.edu.ec

Solange Aynara Sánchez Aroca[3]

[3] Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3496-0627. Correo: ssanchez5040@uta.edu.ec

Jennifer Dayana Rugel Moposita[4]

[4] Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6259-3943. Correo: jrugel3933@uta.edu.ec

*** Autor para correspondencia: ja.ona@uta.edu.ec**

Resumen

La gasometría arterial (GA) es una prueba usada en la medicina para evaluar la oxigenación, ventilación y equilibrio acido-base de un individuo. Los resultados del análisis permiten valorar la respuesta de intervenciones terapéuticas, farmacológicas, o no farmacológicas. El objetivo de la presente investigación es realizar una revisión de la literatura científica de los elementos reportados sobre la GA. Para realizar la gasometría arterial es necesario usar sangre tipo arterial, por ello la recolección de la muestra debe ser realizada con los protocolos adecuados, dado que puede existir una serie de factores que pueden alterar la calidad de la muestra al momento de su recolección. La revisión de la literatura identificó que algunos de estos factores pueden estar relacionados con los materiales a usar o con una inadecuada técnica para la extracción sanguínea. Por tal motivo se considera que la mayor parte de errores se la comenten en la fase pre-analítica, por ende, es responsabilidad del laboratorio garantizar los resultados del paciente.

Palabras clave: toma de muestra; punción arterial; gasometría

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

Abstract

Arterial (GA) gasometry is a test used in medicine to evaluate the oxygenation, ventilation and acid-base balance of an individual. The analysis results allow to assess the response of therapeutic, pharmacological, or non -pharmacological interventions. The objective of this research is to review the scientific literature of the elements reported on GA. To perform arterial gasometry, it is necessary to use arterial -type blood, so the collection of the sample must be carried out with the appropriate protocols, since there may be a series of factors that can alter the quality of the sample at the time of its collection. The literature review identified that some of these factors may be related to the materials to be used or with an inadequate technique for blood extraction. For this reason it is considered that most errors are told in the pre-analytical phase, therefore, it is the responsibility of the laboratory to guarantee the results of the patient.

Keywords: *sampling; arterial puncture; gasometry*

Fecha de recibido: 27/05/2023
Fecha de aceptado: 04/07/2023
Fecha de publicado: 06/07/2023

Introducción

El análisis de los gases en sangre arterial brinda información vital y eficaz sobre la oxigenación, ventilación y equilibrio acido base de una persona, puesto que, mediante su análisis permite conocer trastornos agudos y crónicos relacionados con enfermedades respiratorias (Rodríguez Fraga et al., 2019). La obtención de muestras de sangre arterial se realiza mediante punción arterial, es el procedimiento más utilizado en el área hospitalaria, de preferencia se ubica la arteria radial, debido a que es las más accesible, sin embargo, se pueden encontrar otros sitios de punción como la arteria braquial o femoral, cabe mencionar que estos sitios son de difícil acceso y solo se emplean en casos de emergencia (Macías Benito, 2022).

La toma de muestra de sangre arterial es una herramienta eficaz para el diagnóstico, pronostico, monitoreo y tratamiento de muchas enfermedades que están asociados al intercambio gaseoso pulmonar y los trastornos del equilibrio ácido-base. Sin embargo, su obtención implica una exenta serie de eventos adversos, siendo el dolor la mayor complicación durante este procedimiento, así mismo existen reportes de lesiones isquémicas durante su cateterización (Sosa Remón et al., 2020).

La prueba más utilizada para el análisis de gases arterial se conoce como gasometría arterial, es útil para el diagnóstico invasivo que permite valorar la función pulmonar. Gracias a su análisis, es posible evaluar el equilibrio ácido-base, la ventilación pulmonar y la oxigenación arterial. Por otro lado, antes de la realización de la prueba se debe informar al paciente en que consiste dicha prueba, y así obtener su consentimiento para poder ejecutar el procedimiento (Rodríguez Fraga et al., 2019). Cabe mencionar que antes de la realización de la prueba es recomendable, realizar el test de Allen para verificar la circulación colateral, con la finalidad

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).
Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

de predecir la falta de riego sanguíneo (isquemia) que podría provocar una complicación grave como la muerte de los tejidos de la mano (Gómez Urquiza, 2022).

Las complicaciones más frecuentes durante toma de muestra de sangre arterial son las hemorragias, por ende, es de suma importancia realizar presión en la zona con la ayuda de una torunda, además una vez obtenida la muestra arterial su análisis debe ser inmediato, con la finalidad de garantizar resultados confiables (Coello, 2019).

Materiales y métodos

Una revisión bibliográfica es un medio para identificar, evaluar e interpretar toda la investigación disponible relevante para una pregunta de investigación en particular, un área temática o un fenómeno de interés. Se realizó una revisión bibliográfica de literatura en español y en inglés sobre las practicar reportadas acerca de la gasometría arterial, analizando artículos obtenidos de las siguientes bases de datos de alto impacto: Medline, Scielo, Pubmed.

Con la realización de la revisión bibliográfica fueron respondidas las siguientes preguntas de la investigación:

- ¿Cuál es la importancia de la extracción de sangre arterial?
- ¿Cuáles son las técnicas para la toma de muestra?
- ¿Cuáles son los factores que alteran la calidad de la muestra?

Resultados y discusión

Importancia de la extracción de sangre arterial

Las arterias son las estructuras encargadas de transportar sangre oxigenada fuera del corazón, por lo que la obtención de sangre arterial implica el análisis de los gases de la sangre. Para obtener dicha muestra se lo realiza mediante punción de una arteria, especialmente de la arteria radial, misma que se localiza cerca del área de flexión de la muñeca, entre el apéndice estiloides del húmero y el tendón del flexor radial de la mano, (en este caso se recomienda la extremidad no dominante), debido a que es la más accesible y con menor riego de post-punción, es por esta razón que es la arteria más empleada en lo que concierne a la extracción de muestras de sangre arterial, sin embargo, pueden usarse otras arterias como la braquial o femoral ("Puncion Arterial," 2020).

Para el apropiado estudio de gases sanguíneos, es importante usar jeringas plásticas o de vidrio heparinizadas, sin embargo, se pueden utilizar jeringas no heparinizadas, a las que se puede adicionar de manera manual la heparina, pero esto conlleva a que se den errores en el balance del anticoagulante y la muestra, por ende, estos errores afectan la calidad de los resultados obtenidos en el análisis de la prueba (Mesa et al., 2018).

Gasometría arterial

La gasometría arterial es una prueba diagnóstica que permite el análisis de manera simultánea de ciertos aspectos en cuanto a la oxigenación, ventilación y equilibrio acido-base de una persona. Es el procedimiento básico habitual comúnmente realizado en el ámbito hospitalario, el cual aporta información útil y eficaz sobre los valores de los gases en sangre tras el intercambio pulmonar, es decir que mediante su utilización se puede

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

evaluar distintas anormalidades en cuanto al intercambio gaseoso pulmonar y los trastornos del equilibrio ácido-base (Apraiz et al., 2020).

La utilidad de la gasometría arterial implica en evaluar las respuestas terapéuticas, farmacológicas y no farmacológicas. Del mismo modo, proporciona información sobre la gravedad y evolución de padecimientos que involucran anormalidades en el intercambio gaseoso. Además, se debe mencionar que la realización de esta prueba se realiza principalmente para el diagnóstico, pronóstico, monitorización y tratamiento de enfermedades relacionadas con la insuficiencia respiratoria (Castellano et al., 2017).

Condiciones previas antes de la toma de muestra

La etapa pre-analítica, es una las fases primordiales dentro el laboratorio, puesto que permite la preparación adecuada del paciente para el procedimiento de extracción de cualquier tipo de muestra, al igual que los cuidados previos para la obtención de las mismas, esto va a permitir que los resultados sean confiables y precisos (Suardíaz et al., 2021). Se debe tener en cuenta ciertos aspectos fundamentales previos a la obtención de sangre arterial, en donde se menciona las siguientes indicaciones que el paciente debe conocer antes de la toma de muestra (Cortés-Telles et al., 2017):

1. El paciente no debe realizar ejercicio intenso antes del procedimiento.
2. El paciente debe evitar fumar al menos 2 horas antes de la realización de la prueba.
3. No se requiere de ayuno para la toma de la muestra.
4. No debe suspender medicación de base.
5. El paciente debe estar hemo-dinámicamente estable.

Condiciones durante la extracción de sangre

En el instante que el paciente ingresa al cubículo, el técnico o analista clínico que va a realizar el procedimiento deberá presentarse ante el paciente, a continuación, debe receptar y confirmar la orden emitida por el médico solicitante para la ejecución de la prueba, asegurándose que se trate del paciente, es decir debe verificar nombres completos y fecha de nacimiento (Gómez Urquiza, 2022).

Por consiguiente, se explicará al paciente de forma clara y precisa el objetivo de la prueba, es decir se empleará términos médicos, en este caso se debe mencionar la palabra gasometría arterial, y explicarle que es una prueba que sirve para medir la cantidad de oxígeno que hay en la sangre, para ello se necesita tomar una muestra de sangre mediante la punción de una arteria del brazo. Una vez explicado el procedimiento a realizar se debe obtener la firma del consentimiento bajo información para llevar a cabo la prueba. Por otro lado, el personal capacitado que va a ejecutar la GA deberá conocer los riesgos del procedimiento y las precauciones que se deben tener en cuenta, hay que mencionar que, por problemas de comodidad, el paciente debe estar sentado durante la realización de la prueba (Cortés-Telles et al., 2017).

Materiales para la extracción de sangre arterial

La extracción de sangre arterial generalmente se lo realiza de la muñeca, para esto es necesario contar con sillas óptimas para que el paciente se sienta cómodo y el analista así pueda realizar la extracción de sangre arterial de una forma adecuada. Es necesario que el material para la extracción de sangre arterial se lo coloque en una bandeja sobre una mesa (Cortés-Telles et al., 2017). La bandeja debe incluir los siguientes materiales:

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

- Jeringas de vidrio o plástico heparinizadas desechables para recolectar entre 1 a 3 ml de sangre arterial.
- Ajugas hipodérmicas de 20 a 23 Fr.
- Solución antiséptica (clorhexidina 2%, iodopovidona, o alcohol a 70%).
- Anestésico sin vasoconstrictor como lidocaína al 2%.
- Toalla o algún dispositivo para el apoyo del brazo.
- Gasas estériles.
- Esparadrapo.
- Guantes.
- Contenedor para objetos corto-punzantes (Cortés-Telles et al., 2017).

Técnicas para la toma de muestra

1. Para la extracción de la sangre arterial es importante preparar todo el material necesario en un lugar seguro y fácil de transportar. Se debe identificar al paciente y explicar el procedimiento que se le va a realizar.
2. Preparar al paciente y proceder a identificar la arteria para la extracción, es recomendable realizar el test de Allen para verificar la circulación colateral. La muestra sanguínea arterial se la puede obtener de las arterias radial, femoral o humeral, sin embargo, el lugar más común es la radial (Figura 1) (Gómez Urquiza, 2022).

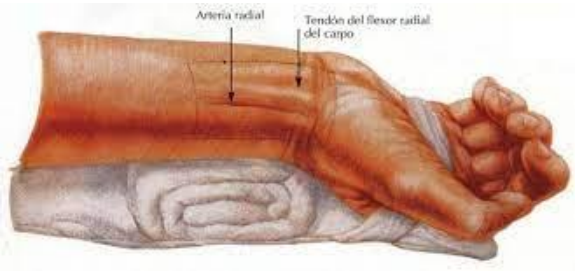

Figura 1. Posición e identificación de la arterial radial.

3. Para realizar el test de Allen es necesario que el paciente abra y cierre su mano. El flebotomista deberá realizar presión en las arterias radial y cubital con el fin de obstruir el flujo sanguíneo. Mencionar al paciente que mantenga abierta la palma de su mano y liberar rápidamente la presión de la arterial cubital (Figura 2). Visualizar el regreso de la coloración normal, misma que no debe sobrepasar los 10 segundos para considerar a la prueba con una adecuada circulación colateral (Groote et al., 2021).

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).
Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

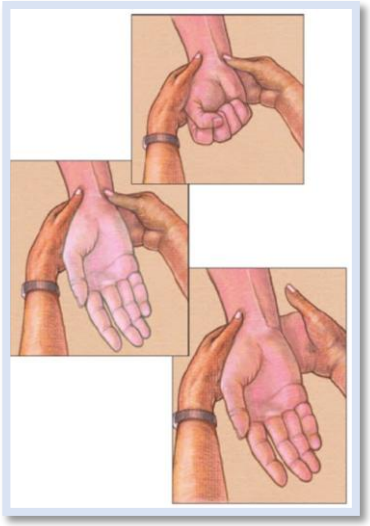

Figura 2. Test de Allen.

4. Previo al test se procede a realizar la desinfección de la zona de punción con alcohol al 70% o clorhexidina 2% por 30 segundos con movimientos circulares.
5. Preparar las jeringas pre-heparinizadas, mismas que se deben encontrar completamente empaquetadas (Groote et al., 2021).
6. Localizar el sitio de punción palpando el pulso con el dedo índice y con la otra mano sostener la jeringa.
7. Informar al paciente que va a realizar la punción e introducir la ajuga en un ángulo de 45 grados. La zona de punción debe ser desarrollada a 1 cm de longitud del dedo que está realizando la punción con el fin de evitar cualquier contaminación (Figura 3).

Figura 3. Inserción de la aguja en un ángulo de 45º.

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

8. Extraer la sangre arterial hasta el volumen deseado y retirar la jeringa.
9. Colocar al paciente una gasa o algodón en la zona de punción y realizar presión durante 2 a 3 minutos para detener el sangrado (Cortés-Telles et al., 2017).
10. Mezclar cuidadosamente en sentido rotatorio la muestra obtenida.
11. Etiquetar la jeringa con los datos del paciente y llevar a analizar (Gómez Urquiza, 2022).

Zonas de punción

Para la identificación de la zona de punción es necesario realizar una palpación en la región de accesibilidad de la arteria. Los puntos de elección que usan generalmente para la punción arterial son:

Arteria radial

La arteria radial se encuentra localizada en el antebrazo en el dorso de la muñeca a la altura del túnel del carpo, esta arteria es superficial, por ende, es el sitio más adecuado para la zona de punción. Su localización se ve facilitada con el uso de una toalla enrollada que permita a la muñeca tomar una posición de hiperextensión (Figura 1). Además, es necesario realizar el test de Allen antes de la punción con el propósito de comprobar la circulación colateral (Groote et al., 2021).

Arteria braquial o humeral

La palpación de esta arteria constituye la segunda alternativa para la extracción de sangre arterial, sin embargo, esta arteria no ofrece un pulso fuerte. Se encuentran localizada en la fosa antecubital y cara medial interna del brazo, específicamente entre los tendones del bíceps y tríceps braquial. El acceso a esta arteria presenta un gran índice de complicaciones dado que es difícil de localizarla ya que es más profunda y genera mayor dolor al realizar la punción (Groote et al., 2021).

Arteria femoral

Esta arteria es usada en casos excepcionales dado a que es de difícil acceso y puede presentar mayor riesgo de alguna infección. Para su localización es necesario colocar al paciente en posición decúbito supino, donde la arterial será posible palparla junto al ligamento inguinal (Groote et al., 2021).

Complicaciones en la extracción de la muestra

Una de las complicaciones más frecuentes es la hemorragia para ello es necesario ejercer presión en la zona punción con ayuda de una gasa o torunda. También puede existir reacciones vasovagales, dolor local y lesión del nervio adyacente (Coello, 2019).

Isquemia distal: Consiste en un espasmo arterial o trombosis causado por un traumatismo. En estos casos se debe usar una ajuga de menor calibre y evitar realizar numerosas punciones a la arteria (Coello, 2019).

Mezcla de sangre venosa: Consiste en aspirar sangre venosa dentro del sistema de extracción de la muestra arterial, por tal motivo, es necesario que la sangre fluya a través de su propia presión (Coello, 2019).

Mezcla de aire con sangre: Es importante que al momento de realizar la extracción de la muestra no exista la entra de aire a la jeringa dado que va a existir una contaminación de la misma (Coello, 2019).

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

Factores que alteran la calidad de la muestra

Es fundamental mantener la calidad de las muestras durante el transporte a la fase analítica para evitar que exista una contaminación con el exterior. Por otra parte, se debe garantizar la homogeneidad y mezclado de las mismas con el propósito de evitar la formación de coágulos que afecten la integridad de la muestra.

También, se debe evitar la hemolisis debido a que este factor interfiere en los resultados de diversos analitos como los electrolitos y pH generalmente, por tal motivo es necesario que la jeringa que contenga la muestra de sangre arterial cumpla las condiciones estricticas de anaerobiosis (Quevedo et al., 2019).

La muestra arterial debe ser analizada inmediatamente, esta no se debe encontrar a temperatura ambiente por más de 10 minutos. En caso que el análisis demore más tiempo en realizarse, la muestra deberá conservarse en agua con hielo hasta su procesamiento y no en congelación debido a que puede producir hemolisis (Quevedo et al., 2019).

Conclusiones

La gasometría arterial ayuda al médico a evaluar diversos parámetros relacionados con el estado de oxigenación de la sangre, así también, como su pH. Es importante que el flebotomista mantenga una adecuada técnica de extracción de sangre arterial para no afectar la integridad de la muestra, además, previo a la extracción se debe comunicar al paciente sobre el procedimiento a realizar, también es necesario evaluar todos los materiales a usar y elegir la zona de punción adecuada para la extracción. Un correcto protocolo avala la calidad de los resultados y proporciona seguridad al paciente y analista.

Referencias

Apraiz, E., Arias, L., De la Fuente, I., Reglero, L., & Romeu, O. (2020). Guía de procedimiento de punción arterial para gasometría en población adulta. In *Eusko Jauralitza, Govierno Vasco. Departamento de Salud.* (Osakidetza, Issue February). https://www.researchgate.net/publication/339483856_GUIA_DE_PROCEDIMIENTO_DE_PUNCION_ARTERIAL_PARA_GASOMETRIA_EN_POBLACION_ADULTA

Castellano, A., Sánchez, M. D., & Clemente, F. (2017). La gasometría arterial, técnica y cuidados de Enfermería. *Revista Electrónica de PortalesMedicos.Com*.

Coello, A. (2019). *Elección de la arteria*. *1*, 1–10.

Cortés Telles, A., Gochicoa, L., & Pérez Padilla, R. (2017). Gasometria arterial: Recomendaciones y procedimiento. *Neumol Cir Torax*, *76*(1), 44–50. http://www.scielo.org.mx/pdf/nct/v76n1/0028-3746-nct-76-01-00044.pdf

Gómez Urquiza, J. L. (2022). Buenas Prácticas y Técnica de extracción de sangre arterial. *Salusplay*, 1–3.

Groote, M., Giménez, L., Organero, L., & Ruiz, R. (2020). ▹ Revisión bibliográfica sobre el procedimiento para la obtención de una muestra de sangre mediante punción venosa periférica en Enfermería. *Ocronos*, *III*(5), 1–32. https://revistamedica.com/procedimiento-obtencion-muestra-sangre-puncion-venosa-

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

periferica/

Macías Benito, J. (2022). Prevalencia del uso de anestésicos subcutáneos para la realización de gasometrías arteriales en el servicio de urgencias. *Revista ROL de Enfermería*, *45*(7–8), 441–450. https://doi.org/10.55298/rol2022.4504

Mesa, J. S., Belalcazar, S., & Salcedo-cifuentes, M. (2018). Variables pre-analíticas en los análisis de gasometría sanguínea en una institución hospitalaria de tercer nivel, Cali-Colombia. *Universidad y Salud*, *21*(1), 48–60. https://doi.org/10.22267/rus.192101.139

Quevedo, I., Ley, E., Estevan, J., & Díaz, T. (2019). Una mirada crítica a las consideraciones preanalíticas de gases sanguíneos. *Www.Revinfcientifica.Sld.Cu Gases*, *98*(2), 294–306. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000200294

Rodríguez Fraga, O., Navarro Segarra, X., Galán Ortega, A., Rodríguez Cantalejo, F., Gómez Rioja, R., Altimira Queral, L., Juncos Tobarra, M. Á., Alcaide Martín, M. J., García del Pino, I., Oliver Sáez, P., Ventura Alemany, M., & García de Guadiana Romualdo, L. (2019). Recomendaciones preanalíticas para la medición del equilibrio ácido-base y los gases en sangre. Recomendación (2018). *Revista Del Laboratorio Clínico*, *12*(4), e66–e74. https://doi.org/10.1016/j.labcli.2018.12.001

Skills, E. C. (2020). Puncion arterial. In *Elseiver Clinical Skills* (pp. 1–11). https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0019/1008811/Puncion-arterial_090420.pdf

Sosa Remón, A., Jeréz Álvarez, A. E., Matos Lastre, E. A., Álvarez Santisteban, O. J., Cuba Naranjo, A. J., & Remón Chávez, C. E. (2020). Interpretación de la gasometría arterial en la acidosis metabólica. *Medicina*, *42*(3), 439–451. https://doi.org/10.56050/01205498.1540

Suardíaz, M. E., Aguirre, J., Garciarena, Q., & Alonso, C. Á. (2021). Importancia de la fase preanalítica para el laboratorio clínico. *EciMED*, *22*(1), e167.

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com