

Punción de la arteria radial guiada por ultrasonido para obtención de gases arteriales

¹Dr. Carlos Flores Arévalo, ²Dr. Ignacio Bonilla Cerda, ³Dra. Yadira Bayas.

¹Médico Posgradista de Medicina de Urgencias | USFQ

²Médico Posgradista de Imagenología | USFQ

³Médico Asistencial Urgencias | HCAM

Enviado: 26-01-16 | Aceptado: 17-03-2016

Resumen

Introducción: La punción de la arteria radial es utilizada para tomar muestras de sangre arterial y realizar exámenes gasométricos. Es un procedimiento que se realiza de manera frecuente en el área de emergencias, sin embargo, no está exento de complicaciones, por lo que es necesario evaluar técnicas accesorias que permitan reducir los riesgos para el paciente. El objetivo del estudio fue comparar la técnica de punción arterial convencional guiada por palpación con la punción arterial guiada por ultrasonido.

Materiales y métodos: Estudio prospectivo en pacientes que ingresaron al Servicio de Emergencia del Hospital Carlos Andrade Marín a quienes se les solicitó gasometría arterial. Para obtener la muestra de sangre arterial se asignó en forma aleatoria a cada paciente a uno de los dos grupos de estudio, el primero en el que se utilizó el método convencional, guiados por palpación y el segundo, guiados por ultrasonido. Los participantes fueron pacientes adultos a quienes se les solicitó gasometría arterial, excluyendo aquellos que tenían alguna contraindicación para el procedimiento. El enrolamiento tuvo lugar en un período de 2 meses. El desenlace primario fue la punción arterial exitosa en el primer intento. Se consideró fracaso, cuando los pacientes requirieron 2 o más punciones para obtener la muestra.

Resultados: Noventa y ocho pacientes, fueron enrolados. Cincuenta asignados al grupo guiado por ultrasonido y 48 al grupo control. La punción arterial fue exitosa al primer intento en el 92% del grupo guiado por ultrasonido y 9.6% en el grupo control. El tiempo requerido para obtener la muestra fue similar en los dos grupos ($p=0.91$).

Discusión: La punción arterial guiada por ultrasonido no fue más efectiva que la técnica convencional.

Palabras claves: Ultrasonido, punción arterial, gases arteriales, emergencia.

Abstract

Introduction: Arterial blood gas (ABG) sampling by direct vascular puncture guided by pulse palpation is a common procedure performed in the emergency setting. Reducing the number of attempts to draw arterial blood samples was one of our main goals. The other goal was comparing the standard technique with the ultrasound-guided arterial puncture.

Methods: Prospective study in patients admitted to the Emergency Department at Carlos Andrade Marín Hospital, who needed arterial blood gas exams. Patients allocation to draw arterial blood by palpation or guided by ultrasound was chosen at random. Participants were adult patients who needed ABG analysis and excluded patients with any contraindication. The enrollment period lasted two months. The primary endpoint was the successful arterial blood gas sample obtained at first attempt. Failure was taken when patients required more than two punctures to obtain the blood sample. Surrogate endpoint was the amount of time employed in the procedure. Statistical analysis, including Fisher's exact test for categorical variables and independent t-test for quantitative variables, was performed.

Results: Ninety-eight patients were enrolled. Fifty were assigned to the ultrasound-guided group and 48 to the control group. The proportion of successful first attempts was 92% in the ultrasound group, and 9.6% in the control group. The amount of time required to draw the blood sample was similar in both groups ($p=0.91$).

Discussion: Arterial puncture guided by ultrasound was not more effective than the conventional technique to draw arterial blood sample by pulse palpation.

Keywords: Ultrasound, arterial puncture, arterial blood gases, emergency

Introducción

El estudio de gases en sangre arterial puede proporcionar información vital para el manejo de trastornos agudos y crónicos, su obtención por punción arterial es uno de los procedimientos más frecuentemente realizado en el departamento de emergencias¹, existen informes que señalan que alrededor del 12% de los pacientes en emergencias requerirían este examen².

El análisis de gases arteriales tiene utilidad como herramienta diagnóstica y de monitoreo de muchas enfermedades¹⁻³. Sin embargo su obtención no está exenta de eventos adversos, siendo el dolor la mayor complicación durante este procedimiento⁴, existen reportes de lesiones isquémicas durante su cateterización⁵.

El uso de ultrasonido puede potencialmente reducir el dolor y la incomodidad causada por múltiples punciones. Existen estudios que han demostrado la eficacia del ultrasonido para cateterización arterial en comparación con la técnica convencional de palpación^{6,7} y no abundan las publicaciones médicas sobre el uso de ultrasonido para obtener sangre arterial en arterias periféricas.

La técnica guiada con ultrasonido es más comúnmente utilizada para la colocación de catéteres venosos centrales. Numerosos estudios clínicos han asociado el uso de ultrasonido con una considerable reducción en las complicaciones y mayores tasas de éxito al primer intento en comparación con las técnicas que emplean por puntos de referencia anatómicos.

Evaluamos la aplicación del ultrasonido en la punción arterial para la toma de muestras en comparación con la técnica estándar, guiada por palpación. La hipótesis alternativa señalaba que había diferencia en el número de punciones y el tiempo empleado para obtener muestras de sangre arterial con el apoyo del ultrasonido.

Materiales y Métodos

Estudio prospectivo, aleatorizado, controlado con grupos paralelos. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en una relación 1:1 desde el momento de su admisión en urgencias cuando una muestra de sangre arterial era requerida. El estudio fue realizado en el Departamento de Emergencias del Hospital Carlos Andrade Marín, de la ciudad de Quito-Ecuador, hospital de tercer nivel, con una demanda de alrededor de 8000 pacientes/mes. Los datos fueron obtenidos durante los meses de julio y agosto del 2015.

Selección de los participantes

Todos los pacientes de 18 años o mayores, a quienes se les solicitó estudios gasométricos en sangre arterial, fueron elegibles para el estudio. Fueron excluidos aquellos pacientes con inestabilidad hemodinámica o en paro cardio-respiratorio, embarazadas, pacientes con test de Allen positivo, fractura de las muñecas o antecedentes de arteriopatía. Los pacientes fueron elegidos una sola vez para este estudio.

Cada paciente incluido fue distribuido aleatoriamente en el grupo guiado por ultrasonido o

por palpación, manteniendo una relación 1:1. Los datos de los pacientes fueron ingresados en hojas cálculo por los investigadores, quienes recibieron adiestramiento en el uso de técnicas de ultrasonido.

La técnica utilizada fue la práctica estándar de localización del pulso arterial por palpación, antes de realizar la punción. La técnica de ultrasonido consistió en aplicar el transductor en la piel para localizar la arteria. No se permitió la palpación en el grupo guiado por ultrasonido. La arteria se identificó por pérdida de compresión en comparación con las venas cercanas y se usó Power Doppler cuando fue necesario¹¹.

Ambas técnicas fueron realizadas en condiciones estériles, luego de la desinfección de la piel con un antiséptico local. Luego de localizar la arteria se realizó la punción, manteniendo el ángulo de la aguja en 70°.

Debido a la posibilidad de realizar múltiples intentos en algunos pacientes, se decidió detener el procedimiento luego del segundo intento fallido. Cada intento se definió como una nueva penetración de la piel con la aguja. Las complicaciones se anotaron cuando fueron relevantes.

Los investigadores utilizaron una máquina de ultrasonido SonoScape S2 con un transductor lineal de 5-10 MHz. Se requirió el apoyo de un observador que registraba con un cronómetro los tiempos empleados en el procedimiento. El tiempo cero (T0) fue definido como el momento que el investigador colocaba sus dedos en la muñeca para localizar el pulso. Tiempo final (T1), el momento en que aparecía sangre roja pulsátil en el cuerpo de la jeringuilla. Se recolectaron los datos en una base de datos establecida.

Análisis estadístico

El cálculo de la muestra se lo realizó basado en resultados de observaciones de estudios previos de colocación de catéteres arteriales guiados por ultrasonido⁶. Las comparaciones que evaluaron el éxito de la punción arterial con ultrasonido o palpación fueron realizadas con el test exacto de Fisher. La comparación del tiempo hasta la obtención de la muestra se realizó con la prueba t de Student para muestras independientes. Los resultados de las variables cualitativas fueron expresados en porcentajes y la variables cuantitativas con medidas de tendencia central y dispersión. Se aceptó como diferencia estadísticamente significativa un valor de $p < 0.05$. Los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), v.19, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA.

Resultados

Un total de 98 pacientes fueron elegibles para nuestro ensayo durante los 2 meses de estudio. Cincuenta fueron asignados al grupo guiado por ultrasonido y 48 al grupo guiado por palpación. La muestra de sangre para medir gases arteriales fue obtenida en 46 de 50 (0.92; IC-95%: 0.81-0.97) en el grupo guiado por ultrasonido versus 44 de 48 (0.92; IC-95%: 0.80-0.97) en el grupo guiado por palpación ($p=1$), en el primer intento.

Los tiempos registrados en la obtención de las

muestras de sangre arterial fueron similares para los dos grupos. Ultrasonido: media 40,4 segundos; rango: 10-200 segundos; Palpación: media 39,6 segundos; rango 15-180 segundos ($p=0.91$).

Los diagnósticos de ingreso de los pacientes que requirieron gasometría arterial constan en la tabla 1, donde aparecen las causas respiratorias como el motivo más frecuente del examen. No se documentaron complicaciones de relevancia en el estudio.

Tabla1. Diagnósticos de ingreso de los pacientes estudiados

DIAGNÓSTICO	CASOS	PORCENTAJE (%)
Neumonía Adquirida en la Comunidad	18	18,37
Trauma torácico	17	17,35
Trombo embolia pulmonar	11	11,22
Insuficiencia Renal Crónica	7	7,14
Diabetes Mellitus descompensada	6	6,12
ECV Hemorrágico	5	5,1
EPOC	5	5,1
Pancreatitis aguda	4	4,08
Insuficiencia Renal Aguda	3	3,06
IAM	3	3,06
Derrame pleural	2	2,04
Estado epiléptico	2	2,04
ICC	2	2,04
Obstrucción intestinal	2	2,04
Sepsis de foco abdominal	2	2,04
Anemia aguda	1	1,02
ECV Isquémico	1	1,02
ELA	1	1,02
Fibrosis pulmonar	1	1,02
Sd. Guillain-Barré	1	1,02
Sobredosis bezodiazepinas	1	1,02
Neo Cerebral	1	1,02
Neumotórax	1	1,02
Sepsis de foco urinario	1	1,02
TOTAL	98	100

Discusión

El estudio demostró que no hubo diferencia con el uso de ultrasonido para guiar la punción arterial en cuanto al número de punciones, como el tiempo que necesitaron los médicos para obtener las muestras de sangre arterial.

A diferencia de las guías clínicas publicadas¹²⁻¹³, que dan directrices definidas sobre el uso del ultrasonido en procedimientos vasculares y ensayos¹⁴⁻¹⁵, demostrando la utilidad del ultrasonido en la cateterización de la arteria radial, no encontramos evidencias irrefutables sobre su eficacia en procedimientos mínimamente invasivos, así como tampoco mejoras en la calidad de los cuidados de la salud con el uso de esta herramienta²⁻¹⁶.

Debido a que el mayor problema derivado de la punción de arterias periféricas es el dolor⁴, se ha propuesto el análisis gasométrico de muestras de sangre venosa como una alternativa en diferentes enfermedades excepto en aquellas que involucran problemas respiratorios¹⁷.

Las limitaciones del estudio incluyen la selección de pacientes en condiciones hemodinámicamente estables, por lo que sería interesante estudiar su uso en pacientes hipotensos, donde la punción guiada por palpación es más compleja. Al medir los tiempos empleados no se tomó en cuenta el que involucra la movilización y encendido del equipo de ultrasonido, lo que sumado al tiempo de punción es superior al de los pacientes puncionados por palpación. Otra limitación técnica importante es la no disponibilidad de agujas ecorrefringentes, las mismas que facilitan la localización de la arteria y su punción arterial, como lo demuestran publicaciones previas⁷.

Conclusión

En nuestro estudio, la punción arterial guiada con ultrasonido no constituyó un aporte significativo para obtener muestras de sangre arterial, comparada con la técnica convencional en el área de emergencias.

Referencias

1. Burri E, Potocki M, Drexler B, et al. Value of arterial blood gas analysis in patients with acute dyspnea: an observational study. *Crit Care*. 2011; 15:R145.
2. Bobbia X, Grandpierre RG, Claret PG, et al. Ultrasound guidance for radial arterial puncture: a randomized controlled trial. *Am J Emerg Med*. 2013; 31:810-815.
3. Myers RA, Britten JS. Are arterial blood gases of value in treatment decisions for carbon monoxide poisoning? *Crit Care Med* 1989; 17(2):139-42.
4. Giner J, Casan P, Belda J, et al. Pain during arterial puncture. *Chest*. 1996; 110:1443-1445.
5. Wong AY, O'Regan AM. Gangrene of digits associated with radial artery cannulation. *Anaesthesia*. 2003; 58:1034-5.

6. Shiver S, Blaivas M, Lyon M. *A prospective comparison of ultrasound-guided and blindly placed radial arterial catheters.* Acad Emerg Med. 2006; 13:1275---9.
7. Hansen MA, Juhl-Olsen P, Thorn S, et al. *Ultrasonography-guide radial artery catheterization is superior compared with the traditional palpation technique: a prospective, randomized, blinded, crossover study.* Acta Anaesthesiol Scand. 2014; 58: 446-452.
8. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Pribble CG. *Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a metaanalysis of the literature.* Crit Care Med. 1996; 24 (12): 2053 - 2058.
9. Milling TJ Jr, Rose J, Briggs WM, et al. *Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: The Third Sonography Outcomes Assessment Program (SOAP-3) Trial.* Crit Care Med . 2005; 33 (8): 1764 - 1769.
10. Hind D, Calvert N, McWilliams R, et al. *Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis.* BMJ. 2003; 327 (7411): 361.
11. Carmona Monge FJI, Martínez Lareo M, Núñez Reiz A. *Ultrasound guided radial artery cannulation: procedure description and literature review.* Enferm Intensiva. 2011 Oct-Dec; 22(4):144-9.
12. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, Pirotte T, Karakitsos D, Ledonne J, Doniger S, Scoppettuolo G, Feller-Kopman D, Schummer W, Biffi R, Desruennes E, Melniker LA, Verghese ST. *International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access.* Intensive Care Med 2012; 38: 1105–17.
13. Troianos CA, Hartman GS, Glas KE, Skubas NJ, Eberhardt RT, Walker JD, Reeves ST, Councils on Intraoperative Echocardiography and Vascular Ultrasound of the American Society of Echocardiography, Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *Special articles: guidelines for performing ultrasound guided vascular cannulation: recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists.* Anesth Analg 2012; 114: 46–72.
14. Shiloh AL, Savel RH, Paulin LM, Eisen LA. *Ultrasound-guided catheterization of the radial artery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.* Chest 2011; 139(3):524–9.
15. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. *International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access.* Intensive Care Med 2012; 38(7):1105–17.
16. Haynes JM, Mitchell H. *Ultrasound-guided arterial puncture.* Respir Care 2010; 55(12):1754–6.
17. Lim BL, Kelly AM. *A meta-analysis on the utility of peripheral venous blood gas analyses in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease in the emergency department.* Eur J Emerg Med. 2010 Oct; 17(5):246-8