



## La punción arterial en nuestro ámbito. Seguimiento de la normativa SEPAR 1987

J. Giner<sup>a</sup>, V. Macian<sup>b</sup>, F. Burgos<sup>c</sup>, A. Berrojalbiz<sup>d</sup> y E. Martín<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. <sup>b</sup>Hospital Universitario La Fe. Valencia. <sup>c</sup>Hospital Clínic i Provincial. Barcelona. <sup>d</sup>Hospital de Cruces. Baracaldo. Vizcaya. <sup>e</sup>Hospital Virgen del Rocío. Sevilla.

El objetivo de nuestro estudio fue evaluar el procedimiento utilizado para la medición de los gases arteriales en nuestros hospitales y comprobar su adecuación a la normativa publicada por SEPAR en 1987. Con este fin se confeccionó una encuesta compuesta por preguntas relacionadas con el procedimiento de obtención, transporte, almacenado y análisis de la muestra y el conocimiento de la mencionada normativa. Las encuestas se repartieron entre 150 servicios de neumología, medicina interna, unidades de vigilancia intensiva y urgencias. Se obtuvo respuesta en 78 centros (un 71% procedían de neumología). De los datos obtenidos se desprende que en general: la punción arterial la realiza personal de enfermería; con jeringas para gases y sin anestesia; la arteria utilizada es la radial; la compresión pospunción la realiza el paciente, y la muestra se analiza antes de 15 minutos y se almacena en frío. El analizador es un modelo automático instalado en el propio servicio. Se utilizan gases y soluciones tamponadas para su calibración y los controles de calidad son escasos. Se desconocen algunos aspectos de la normativa.

Por todo ello creemos que debería realizarse un esfuerzo para su mayor difusión, con el ánimo de mejorar la práctica de la gasometría arterial.

*Arch Bronconeumol 1994; 30: 394-398*

### Introducción

La determinación de gases en sangre arterial proporciona información sobre el funcionamiento del pulmón, tanto en lo referente al intercambio de gases ( $\text{PaO}_2$  y  $\text{PaCO}_2$ ), como al equilibrio ácido-base (pH). Las alteraciones en los gases arteriales ponen de manifiesto un cambio en la función pulmonar, que muchas veces requiere la adopción de medidas clínicas y terapéuticas como la administración de oxígeno, ingreso hospitalario o incluso la ventilación mecánica. Dada la relevancia de los parámetros medidos, la metodolo-

Arterial puncture in our context. Compliance with the 1987 guidelines of the Spanish Society of Pneumology and Thoracic Surgery (SEPAR)

This study sought to evaluate the procedures used for measuring arterial gases in our hospitals and determine the level of compliance with the 1987 SEPAR guidelines. Questionnaires covering the obtention, transport, storage and analysis of samples, as well as familiarity with the guidelines were distributed to 150 pneumology, internal medicine, intensive care and emergency services; 78 centers responded (71% from pneumology departments). General information obtained was as follows: arterial puncture is carried out by nurses without anesthesia and using syringes for gases; the radial artery is used; with post-puncture pressure provided by the patient; the sample is analyzed within 15 minutes and cold storage is used. The department's own automatic analyzer is used. Buffered gases and solutions are used for calibration and quality control measures are rare. Some aspects of the guidelines are unfamiliar.

We believe that an effort should be made to extend application of the guidelines in order to improve arterial blood gas analysis.

gía para la correcta realización de todos los procesos instrumentales es de vital importancia. Las deficiencias en la realización de la punción arterial, en la manipulación de la muestra, ya sea durante la medición o en el transporte, o en la calibración del equipo de lectura, pueden producir errores que repercuten en el diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ello, el procedimiento a seguir en la determinación de la gasometría arterial ha sido objeto de distintos estudios y normativas, entre las que destaca en nuestro país la normativa sobre la gasometría arterial publicada por SEPAR en 1987<sup>1</sup>. A pesar de los años transcurridos desde su publicación, no se conocen datos sobre el grado de utilización y cumplimiento, por lo que el objetivo del presente estudio fue evaluar el procedimiento utilizado para la medición de los gases arteriales en nuestros hospitales y comprobar su adecuación a la mencionada normativa.

Correspondencia: J. Giner Donaire.  
Unitat de Funció Pulmonar. Departament de Pneumologia.  
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.  
Avda. Sant Antoni M.<sup>3</sup> Claret, 167. 08025 Barcelona.

Recibido: 9-11-93; aceptado para su publicación: 22-3-94.



**Material y métodos**

Con la finalidad de averiguar la metodología empleada en los centros estudiados, se confeccionó una encuesta en la que se recogían diversos aspectos del procedimiento. La encuesta constaba de 11 preguntas cerradas, de las que debía elegirse una de las posibles respuestas, y una última pregunta destinada a conocer el número de determinaciones realizadas mensualmente en el centro. La encuesta hacía referencia a los siguientes apartados:

- Utilización de anestesia previa a la punción.
- Quién realiza habitualmente la punción.
- Material utilizado para la obtención de la muestra.
- Arteria elegida.
- Realización de la compresión pospunción.
- Área del hospital en que se realiza el análisis de la muestra.
- Condiciones de almacenamiento de la muestra previo a la lectura.
- Tiempo previo al análisis.
- Tipo de analizador utilizado.
- Mantenimiento del analizador.
- Número de muestras analizadas.
- Conocimiento de la normativa sobre la gasometría arterial.

Dada la inexistencia de un censo de servicios, departamentos o unidades dedicados a la neumología en nuestro país, las encuestas se remitieron a todos los grandes hospitales, dirigidas a los directores de servicio de neumología y, en algunos casos, a través de neumólogos conocidos previamente de todo el país. La relación se obtuvo del directorio editado por la propia Sociedad de Neumología. También se hicieron llegar a determinados servicios de medicina interna, unidades de vigilancia intensiva y servicios de urgencias, con los que existía alguna relación establecida a través de neumólogos. Las encuestas se distribuyeron en una sola oleada y no se efectuó reclamación ni un segundo aviso en el caso de no ser contestadas.

Las respuestas recibidas se introdujeron en una base de datos creada con tal fin, Dbase IIIplus, con la que se realizó el recuento de resultados. Los datos obtenidos se analizaron en conjunto y también separados en 2 grupos, según fuera su procedencia, específicamente neumológicos (grupo A) y no neumológicos (grupo B). En consecuencia, las respuestas se recogen aquí de forma conjunta y también por grupos, en aquellos casos en que, por el tipo de pregunta o de respuesta, pareció interesante separar los resultados de los 2 grupos. La comparación estadística se realizó mediante la prueba de  $\chi^2$ .

**Resultados**

De un total de 150 encuestas enviadas, se recibieron 78 (51%). La procedencia se recoge en la tabla I. Tan sólo 17 centros (22%) usan anestesia previa a la obtención de la muestra y corresponden todos al grupo A, y 61 (78%) no la utilizan. La punción arterial se realiza casi exclusivamente por personal de enfermería 77

**TABLA I**  
**Procedencia de las encuestas**

Neumología	56 (72)
Otras	22 (28)
Medicina interna	12 (55)
Urgencias	3 (13)
Cuidados intensivos	3 (13)
Docencia	1 (5)
NS/NC	3 (13)
Total	78 (100)

(99%) y sólo en un centro (91%) la realiza únicamente personal médico. En el primero de los casos hay 8 encuestados (10%) que dan como segunda respuesta al personal médico y estudiantes de medicina y de enfermería. En 69 centros (88%), el material utilizado para la punción fue un equipo especial para gasometría arterial; en dos (3%) utilizaban jeringas de vidrio y en siete (9%) jeringas de plástico; tres de estos pertenecen al grupo A. La arteria elegida en primer lugar para la realización de la punción fue la radial en 71 casos (91%) y la humeral en siete (9%). La compresión pospunción se llevaba a cabo en 35 casos (45%) por el propio paciente, en 35 (45%) por la misma persona que realizaba la punción, en un caso (1%) por un familiar del paciente y en 6 (8%) se utilizaba un esfigmomanómetro (2 casos) o una pinza para hemostasia (4 casos).

**TABLA II**  
**Resultados de la encuesta**

	Total	Grupo A	Grupo B
Utilización anestesia			
Sí	17 (22)	17 (30)	0 (0)
No	61 (78)	39 (70)	22 (100)*
Quién realiza la punción			
Enfermería	77 (99)	55 (98)	22 (100)
Otros	1 (1)	1 (2)	0 (0)
Material para la punción			
Equipo punción	69 (88)	51 (91)	18 (82)
Cristal	2 (3)	2 (4)	0 (0)
Plástico	7 (9)	3 (5)	4 (18)
Arteria			
Radial	71 (91)	49 (88)	22 (100)
Humeral	7 (9)	7 (12)	0 (0)
Compresión pospunción			
Paciente	35 (45)	28 (50)	8 (36)
Persona que punciona	35 (45)	23 (41)	12 (55)
Instrumento	6 (8)	4 (7)	2 (9)
NS/NC	2 (2)	1 (2)	0 (0)
Lugar análisis			
Propio servicio	38 (49)	33 (59)	5 (23)
Servicios centrales	39 (50)	22 (39)	17 (77)*
Fuera centro	1 (1)	1 (2)	0 (0)
Almacenamiento			
Aire	22 (28)	14 (25)	8 (36)
Hielo	18 (23)	16 (28)	2 (9)
Nevera	24 (31)	15 (27)	9 (41)
NS/NC	14 (18)	11 (20)	3 (14)
Tiempo entre extracción y análisis < 15 min			
Sí	70 (90)	51 (91)	19 (86)
No	7 (9)	5 (9)	2 (9)
NS/NC	1 (1)	0 (0)	1 (5)
Analizador			
Manual	1 (1)	1 (2)	0 (0)
Semiautomático	3 (4)	2 (4)	1 (5)
Automático	70 (90)	50 (89)	20 (90)
NS/NC	4 (5)	3 (5)	1 (5)
Conocimiento normativa SEPAR			
Sí	52 (67)	45 (80)	7 (32)
No	23 (29)	10 (18)	13 (59)*
NS/NC	3 (4)	1 (2)	2 (9)

Entre paréntesis (%). Grupo A: centros neumológicos. Grupo B: otros centros. NS/NC: no sabe/no contesta. (\*) p < 0,05.

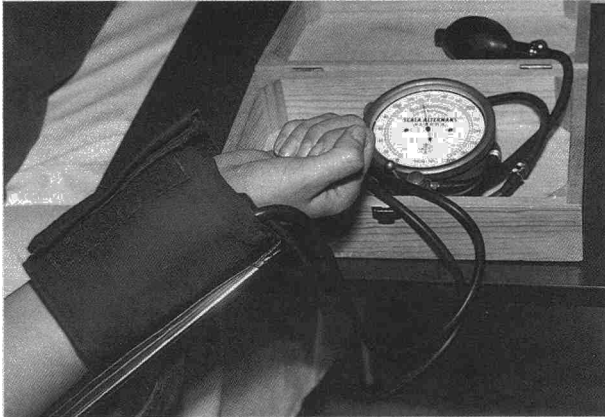
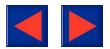


Fig. 1. Equipos de compresión arterial tras punción: esfigmomanómetro.

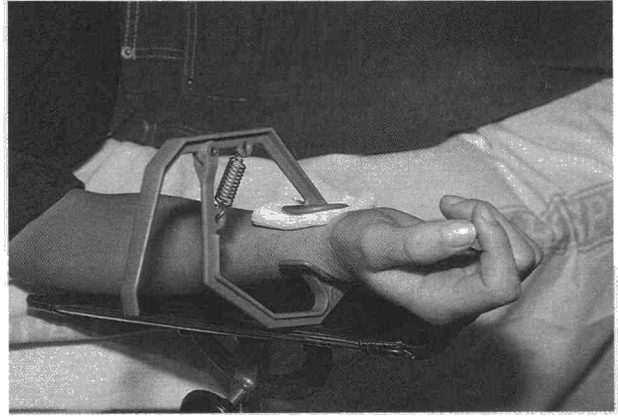


Fig. 2. Equipos de compresión arterial tras punción: pinza de hemostasia.

El análisis de la muestra se efectuaba en el propio servicio en 38 (49%) de los centros encuestados, en el laboratorio central en 39 (51%) y fuera del centro en uno (1%). En 33 centros del grupo A (59%), el análisis se realizaba en el propio servicio y en 22 (39%) en los servicios centrales. En el grupo B existen 5 centros (23%) que disponen de analizador en su propio servicio. La muestra de sangre arterial se almacenaba al aire ambiente en 22 (28%), en hielo en 18 (23%), en nevera en 24 (31%), y no se poseen datos (NS/NC) en 14 (18%). Separados por grupos, 14 (64%) de los 22 centros que la almacenaban al aire y 11 (79%) de los que NS/NC pertenecen al grupo A. En 70 (90%) de los encuestados, el tiempo transcurrido entre la obtención de la muestra y el análisis fue inferior a 15 minutos, mientras que en 7 (9%) fue superior, cinco de ellos del grupo A y un caso NS/NC. El analizador utilizado para las determinaciones fue un modelo automático en 70 centros (90%), semiautomático en tres (4%) y manual en uno (1%). Cuatro centros no contestaron a esta pregunta. Respecto al mantenimiento y calibración del analizador, en 62 (79%) centros utilizaban soluciones tamponadas, 44 (56%) gases a concentraciones conocidas, 12 (15%) sangre tonometrada y 19 (24%) participaban en algún programa de control de calidad. Once (14%) de los encuestados no contestaron a la pregunta sobre la utilización de soluciones tamponadas; 27 (35%) sobre la utilización de gases; 47 (60%) sobre la utilización de sangre tonometrada, y 24 (31%) sobre los programas de control de calidad.

En relación al conocimiento de la normativa sobre la gasometría arterial, 52 encuestados (67%) expresan conocerla, 23 (29%) la desconocían y tres (4%) NS/NC. Separados por grupos: 10 (18%) centros del grupo A y 13 (59%) del grupo B la desconocen.

La media mensual de determinaciones realizadas por los encuestados fue de 288 (DE, 445), con un rango de 15 a 3.500. Un total de 29 centros realizaron menos de 100 determinaciones al mes, 39 entre 100 y 500, seis más de 500 y en 3 centros más de 1.000. El

promedio de determinaciones mensuales en los centros del grupo A fue de 287 (483) y en los centros del grupo B fue de 287 (322). Todos los datos se expresan agrupados en la tabla II.

### Discusión

A pesar de la existencia de normativas sobre el procedimiento de obtención y lectura de los gases en sangre arterial, muchas veces no se siguen las instrucciones elaboradas, con lo que se hace difícil la comparación entre diferentes centros. En general, los datos obtenidos en la presente encuesta muestran que, en nuestro ámbito, algunos aspectos en la determinación de gases en sangre arterial no se realizan de forma estricta. El esquema global del procedimiento habitual de obtención y lectura de gases en nuestro ambiente es el siguiente: la punción la realiza un/a enfermero/a, mediante jeringa especial para gases y sin anestesia previa de la zona de punción. La arteria elegida es la radial, la compresión pospunción la efectúa el propio paciente y la muestra sanguínea se almacena en frío para ser leída en un tiempo inferior a 15 min. El analizador típico es un modelo automático y la lectura se efectúa en el propio servicio. Para la calibración se utilizan gases y soluciones tamponadas y los controles de calidad son escasos. La normativa SEPAR es sólo parcialmente conocida.

Quizá el aspecto más conflictivo en los resultados de nuestro estudio sea la utilización de la anestesia<sup>1-5</sup>. Si bien es cierto que no existen en la literatura trabajos que determinen fehacientemente la necesidad o no de su uso, también lo es el temor y el mal recuerdo que muchos pacientes refieren ante la punción sin anestesia. Los resultados muestran que es en los servicios neumológicos (grupo A) donde se utiliza anestesia con mayor frecuencia, mientras que en el resto de servicios (grupo B) no se utiliza. Otro punto a considerar es la compresión pospunción<sup>3</sup>. Si bien se realiza en todos los centros, cabe poner en duda su eficacia en





algunos de ellos. En la mayoría de centros la realización de la compresión es una tarea adjudicada al propio paciente, lo que, ocasionalmente, se traducirá en un visible hematoma, en algunas ocasiones doloroso, fruto de una incorrecta compresión. En un mismo número de centros, 35 (45%), la compresión es ejecutada por la propia persona que realiza la punción. Esta práctica es, también, de dudosa eficacia y rentabilidad. Si tenemos en cuenta que tras la punción hay que eliminar posibles burbujas de aire en la jeringa, extraer la aguja y poner el tapón, mezclar la muestra y analizarla o depositarla en hielo rápidamente, nos hace pensar en la dificultad de que todo ello pueda llevarse a término a la vez que se realiza una correcta compresión. La utilización de algún instrumento que proporcione una compresión uniforme y duradera nos parece la mejor solución a este problema. Seis de los centros encuestados utilizan ya sea un esfigmomanómetro o la pinza de hemostasia (figs. 1 y 2). Con ello se consigue una compresión constante durante todo el tiempo preciso (5 min) y disminuir la incidencia de hematomas postpunción.

El material utilizado para la determinación en la mayoría de los centros encuestados es correcto. La aparición de jeringas especiales para la obtención de sangre arterial<sup>6</sup> ha propiciado, prácticamente, la desaparición del uso de jeringas comunes de plástico<sup>7</sup>, quedando aún la posibilidad de usar las jeringas de vidrio, con sus ventajas e inconvenientes.

La realización de la gasometría arterial, que hace unos años era casi exclusiva del personal médico, es en la actualidad llevada a cabo mayoritariamente por enfermería y, ocasionalmente, por personal en aprendizaje (estudiantes de medicina y enfermería). La arteria utilizada preferentemente para la punción es la radial. Poco cabe añadir, ya que la facilidad y los pocos efectos secundarios de la punción de la arteria radial la hacen de primera elección<sup>4,8</sup>, como así lo demuestran los resultados.

En cuanto al análisis y al tiempo entre punción y lectura, los resultados de la encuesta indican un proceder muy satisfactorio. En el 90% de los centros el análisis se realiza antes de los 15 minutos postobtención de la muestra, lo que junto al hecho de que se almacene en frío en la mayoría de los centros, hace que los resultados obtenidos no tengan qué alterarse debido a estos puntos<sup>9,10</sup>. Quizá habría que insistir en la conveniencia de utilizar el hielo triturado; lo hacen 18 (23%) centros, mientras que lo almacenan en nevera, 24 (31%) centros. No obstante, 25 (45%) de los centros del grupo A dejan la muestra al aire o NS/NC.

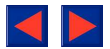
Uno de los puntos en que los encuestados muestran más desconocimiento es el referente al mantenimiento y control de calidad de los equipos. Sólo un 79% de los encuestados dice utilizar soluciones tamponadas y un 56% gases a distintas concentraciones para el control y calibrado del equipo. Es sabido que la utilización de gases de calibración es necesaria en todos los equipos de medición de gases, para la calibración de los electrodos de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>, así como las soluciones

TABLA III  
Decálogo de la gasometría arterial

1. *Informar* al paciente del procedimiento a seguir, de las razones que lo motivan y de la ausencia de molestias
2. *Situar* al paciente en el lugar de punción (sentado/decúbite) según el procedimiento utilizado y mantenerle en reposo durante 15 minutos. Si el paciente no está respirando aire ambiente debe especificarse su F<sub>I</sub>O<sub>2</sub>
3. *Localizar* la arteria (radial, humeral o femoral por orden de elección); ante de la punción radial realizar la prueba de Allen
4. *Anestesiarse* la zona en que se realizará la punción con 0,3-0,5 ml de anestesia (sin vasoconstrictor) y un masaje en la zona hasta que se haya absorbido
5. *Puncionar* la arteria con aguja de 22G colocando la muñeca en hiperextensión y en ángulo de 45° con la aguja. Utilizar una jeringa de vidrio o una especial para gases arteriales. Adoptar una posición cómoda
6. *Comprimir* la zona en que se ha realizado la punción durante 2-3 minutos (pinza hemostasia, esfigmomanómetro)
7. *Eliminar* las burbujas de aire (si se observan) de la muestra y tapar inmediatamente la jeringa
8. *Utilizar* guantes al realizar la punción arterial y en la manipulación de la muestra. El material en contacto con la sangre debe tratarse como material contaminado
9. *Analizar* la muestra inmediatamente; en caso contrario guardarla en hielo triturado. Entre la extracción y la lectura no deben excederse los 15 min
10. *Calibrar* los equipos de lectura adecuadamente y a ser posible adoptar algún método de control de calidad (tonometría)

tamponadas para el electrodo de pH, y además sirve como control de distintas presiones parciales de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>. A esto hay que añadir la escasa utilización de la tonometría para la correcta comprobación del funcionamiento de los electrodos de gases. Ello se explica en parte por el coste de los equipos de tonometría y las dificultades técnicas que presentan. Como contrapartida, existe la posibilidad de incorporarse a alguno de los programas de control de calidad, lo que permite conocer el funcionamiento del equipo de gases propio y compararlo al de otros centros. Estos programas tienen el inconveniente de su coste y del tiempo que pasa desde la obtención de los resultados propios y del control. Tan sólo 19 (24%) centros realizan algún tipo de control de calidad (sangre tonometrada o programas internacionales de control) en el análisis de las muestras de gases arteriales.

En conclusión, pensamos que la determinación de la gasometría arterial no es todo lo correcta que debería ser, a pesar de existir una normativa, que se incumple en algunos puntos. Creemos que debería hacerse un esfuerzo para mejorar este procedimiento tan necesario y frecuente en la práctica neumológica. En este sentido, el Grupo de Enfermería de la SEPAR ha confeccionado un *Decálogo de la gasometría arterial* (tabla III) que intenta recoger en 10 puntos los pasos más importantes, en el convencimiento de que su seguimiento contribuirá a esta mejora.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Normativa SEPAR sobre la gasometría arterial. Recomendaciones SEPAR. Núm. 6. Ed. Doyma. Barcelona: 1987.
2. Hansen J. Arterial blood gases. En: Pulmonary Function Testing. Ed. D.A. Mahler Clinics in Chest Medicine. 1989; 10: 227-237.
3. Usetti P. Gasometría arterial. *Medicine (Madrid)* 1985; 26: 1.097-1.102.
4. Shapiro BA, Harrison RA, Walton JA. Manejo clínico de los gases sanguíneos. Buenos Aires: Ed. Panamericana, 1984.
5. Sackner MA, Avery WG, Sokolowski J. Arterial punctures by nurses. *Chest* 1971; 59: 97-98.
6. Clausen JL. Pulmonary function testing. Guidelines and controversies. Nueva York: Academic Press, 223-257.
7. Miralda RM, Balaña ML, Calaf N, Codina E, Giner J, González M et al. Determinació de gasos en sang. *Sant Pau* 1982; 5: 162-165.
8. Sala H. La extracción de sangre arterial. *MIR* 1979; 1: 267-269.
9. Liss HP. Stability of blood gases in ice and at room temperature. *Chest* 1993; 103: 1.120-1.122.
10. Izquierdo JL, Ribas MS, Izquierdo M, Rodríguez JM, Viejo JL. Variaciones de la gasometría arterial en relación con la manipulación de la muestra y material empleado. *Arch Bronconeumol* 1990; 26: 181-185.