

Gasometría venosa frente a gasometría arterial en pacientes con un patrón respiratorio ineficaz relacionado con la insuficiencia respiratoria crónica agudizada

JESÚS GARCÍA ALARCÓN^a, M. ÁNGELES VALOR SANZ^a, JOSÉ LUIS CORZO SIERRA^a, ANTONIO RODRÍGUEZ JIMÉNEZ^a, BENJAMÍN HERNÁNDEZ ALONSO^b Y MATILDE MARTÍN MONTES^c

^aDiplomada en enfermería. ^bMédico intensivista. ^cAuxiliar de enfermería. Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Nuestra Señora de la Merced. Osuna. Sevilla. España

Resumen

Introducción. La extracción de muestras arteriales para el análisis de gases en la asistencia a los pacientes con un patrón respiratorio ineficaz en el contexto de una insuficiencia respiratoria crónica agudizada (IRCA) es una técnica habitual en la práctica hospitalaria. La extracción arterial puede ser repetida y no se encuentra exenta de dolor y complicaciones. Frente a esto, surge la posibilidad de valorar el estado ventilatorio con la extracción de muestras venosas, junto con el uso de la pulsioximetría. El objetivo de este estudio era comprobar las diferencias y la correlación existentes entre los valores arteriales y venosos.

Material y métodos. El estudio se realizó en 25 pacientes con diagnóstico de IRCA a los que se les extrajeron dos muestras (arterial y venosa) de forma secuencial. Se analizaron y compararon los valores recogidos de pH, pCO₂, bicarbonato y exceso de base. Se comparó, asimismo, la medida de la saturación periférica de oxígeno (SpO₂), obtenida por pulsioximetría, con la saturación arterial de oxígeno (SatO₂) obtenida en la gasometría arterial. Se estableció la correlación existente entre los diferentes pares de valores mediante la ecuación de regresión y el coeficiente de correlación.

Correspondencia: J. García Alarcón.
Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Nuestra Señora de la Merced.
Avda. de la Constitución, 2. 41640 Osuna. Sevilla. España
Correo electrónico: jes_garcia@hotmail.com

Aceptado para su publicación el 22-4-2002.

Resultados. La comparación de las medias entre los valores arteriales y venosos revelaba diferencias estadísticamente significativas, pero prácticamente insignificantes desde el punto de vista clínico; así la diferencia media (desviación estándar) para el pH era de 0,010 (0,015); para la pCO₂ de -1,84 (2,58); para el bicarbonato de -0,31 (0,63), para el exceso de base de -0,19 (0,58), y la diferencia media entre la SpO₂ y la SatO₂ de -2,32 (2,95). La correlación existente entre los pares de valores era cercana al 100%, salvo para los de SpO₂ y SatO₂, que presentaban una correlación moderada.

Discusión. En nuestro estudio, los datos obtenidos de la gasometría venosa, junto con el uso de la pulsioximetría, constituyen un buen reflejo del estado de ventilación en los pacientes con un patrón respiratorio ineficaz en el contexto de una IRCA.

Palabras clave: Gasometría arterial. Gasometría venosa. Insuficiencia respiratoria crónica agudizada. EPOC. Patrón respiratorio ineficaz.

Venous versus arterial gasometry in patients ineffective breathing pattern related to acute exacerbations of respiratory failure

Introduction. The extraction of arterial blood samples for blood gas analysis in the care of patients with ineffective breathing pattern in the context of acute exacerbations of chronic respiratory failure is a common technique in hospital practice. Arterial blood sampling often needs to be repeated and the procedure is not free of pain and complications. An alternative to this technique is the possibility of evaluating ventilatory

status through the use of venous sampling and pulse oximetry. The objective of this study was to determine the differences and the correlation between arterial and venous values.

Material and Methods. This study was carried out in 25 patients with a diagnosis of acute respiratory failure. Two samples (arterial and venous) were sequentially extracted from all patients. The samples were analyzed and the values of pH, pCO_2 , bicarbonate and base excess were compared. Likewise, the value of peripheral saturation of oxygen (SpO_2) obtained by pulse oximetry was compared with that of arterial saturation of oxygen (SatO_2) obtained by arterial gasometry. The correlation between the different pairs of values was established through regression equation and coefficient of correlation.

Results. Comparison of the mean differences between arterial and venous values revealed statistically significant differences, but these differences were practically insignificant from a clinical point of view; thus the mean differences (standard deviation) were 0.010 (0.015) for pH, -1.84 (2.58) for pCO_2 , -1.31 (0.63) for bicarbonate, and -0.19 (0.58) for base excess. The mean difference between SpO_2 and SatO_2 was -2.32 (2.95). The correlation between the pairs of values was nearly 100% except for SpO_2 and SatO_2 , which showed a moderate correlation.

Discussion. In our study, the data obtained from venous gasometry and pulse oximetry provided a good indication of ventilatory status in patients with ineffective breathing pattern in the context acute exacerbation of respiratory failure.

Key words: Arterial gasometry. Venous gasometry. Acute exacerbation of chronic respiratory insufficiency. COPD. Pulse oximetry. Ineffective breathing pattern.

Introducción

La obtención de muestras sanguíneas arteriales para la medición de las presiones parciales de gases y del equilibrio ácido-base es una técnica comúnmente utilizada en la práctica clínica hospitalaria y, sobre todo, en el tratamiento y el cuidado de los pacientes con problemas respiratorios.

Así, se podría afirmar que, sin descartar otras técnicas y pruebas funcionales respiratorias, la gasometría arterial representa la prueba que más rápida y eficazmente puede informar sobre el estado global de la función primaria del aparato respiratorio, es decir, el aporte de oxígeno al organismo y la eliminación del anhídrido carbónico del mismo¹.

La agudización de la insuficiencia respiratoria crónica (IRCA) es un motivo de solicitud de asistencia en

los servicios de urgencia tanto hospitalario como extrahospitalario e, igualmente, se convierte en un motivo de ingreso tanto en las plantas de hospitalización como en la unidad de cuidados intensivos (UCI).

Dentro de las recomendaciones para el diagnóstico, el tratamiento e incluso como parámetro para el ingreso en la UCI^{2,3}, se incluye la extracción de muestras arteriales para la determinación de los gases sanguíneos, convirtiéndose en un elemento esencial dentro del manejo de este tipo de pacientes; aunque, por otro lado, se dispone de monitorización no invasiva para evaluar la oxigenación (pulsioximetría) y la ventilación (técnicas de medición de CO_2 transcutáneo o al final de la espiración), es necesario correlacionarlo con los valores *in vivo* para asegurar la exactitud de los valores no invasivos, aunque éstos pueden ofrecer un valor aproximado a los reales⁴. Por otro lado, se requiere la determinación del pH y del equilibrio ácido-base para evaluar la adecuada perfusión tisular y medir la respuesta a las terapias consecutivas.

En la asistencia a los pacientes con IRCA, los criterios de gravedad del cuadro estarán determinados, entre otros, por el grado de acidosis respiratoria, la hipercapnia recogida en los datos gasométricos, la capacidad del organismo para dar respuesta compensadora a la acidosis respiratoria (bicarbonato y exceso de bases) y la disminución del nivel de conciencia. Junto a estos datos, hay que tener en cuenta que en el paciente con IRCA se va a detectar una disminución en la presión parcial de oxígeno (pO_2) arterial. Así pues, la determinación de los valores gasométricos se revela como un elemento esencial dentro de la asistencia primaria de estos pacientes⁵.

Por tanto, en la valoración del paciente con un patrón respiratorio ineficaz en el contexto de una IRCA, la medición de las presiones parciales de gases sanguíneos, así como del equilibrio ácido-base, es esencial para el tratamiento y, por supuesto, para la planificación de los cuidados de enfermería.

Es preciso destacar que se reconocen unas diferencias fisiológicas entre los valores gasométricos arteriales y venosos; así, se estima que la diferencia media entre el pH arterial y el venoso se encuentra en torno a 0,040 y que la diferencia entre la presión parcial de dióxido de carbono (pCO_2) se estima en torno a 6 mmHg. No se advierten diferencias significativas entre los valores de bicarbonato y de exceso de base⁶.

Pocas muestras son tan sensibles al error como la gasometría arterial. Dicho error se puede originar tanto desde el momento de la extracción hasta su procesamiento analítico, incluyendo su manipulación y transporte⁷⁻⁹.

Dentro de los errores anteriores al procesamiento se pueden encontrar los debidos a la presencia de

burbujas de aire en la muestra, la demora de tiempo en el procesamiento (15 min a temperatura ambiente, 60 min en frío)^{7,8} o por volúmenes inadecuados en relación con la anticoagulación de la muestra, bien por exceso o por defecto⁹.

Hay que valorar que, en ocasiones, es preciso repetir las determinaciones de gases arteriales, ya sea para valorar el estado de los pacientes o el efecto de las terapéuticas utilizadas.

La punción arterial no se encuentra exenta de dolor¹⁰ y, sobre todo, si se compara con el producido por la punción venosa o capilar; se pueden presentar dificultades en el momento de la extracción o puede ser necesario efectuarlas con cierta frecuencia, lo que requiere la colocación de catéteres arteriales para la extracción seriada, que pueden conllevar complicaciones, aunque poco frecuentes, como alteraciones isquémicas, probable foco de infección o hematomas¹¹.

Frente a esto, se suelen utilizar otros procedimientos para la estimación de los parámetros ventilatorios. Así, diversos estudios plantean la correlación entre los valores venosos o capilares con los arteriales^{4,12,13} o la utilización de la pulsioximetría, aunque sin obviar la obtención de la muestra arterial, como indicador de la saturación arterial de oxígeno (SatO_2)¹⁴⁻¹⁶.

El objetivo de este estudio es determinar la fiabilidad y la correlación de los valores obtenidos del análisis de muestras venosas frente a los arteriales, junto con los datos aportados por la pulsioximetría, en la asistencia a los pacientes IRCA.

Material y métodos

Se realizó un estudio con diseño descriptivo transversal en los pacientes ingresados con diagnóstico médico de IRCA en la UCI del Hospital Nuestra Señora de la Merced de Osuna (Sevilla) durante los meses de marzo a junio de 2001.

Se extrajeron 25 pares de muestras (arterial y venosa) a otros tantos pacientes ingresados. Para la extracción arterial se puncionó la arteria radial siguiendo las recomendaciones de la SEPAR¹. La punción venosa se realizó de forma periférica en los miembros superiores utilizando las venas de la fosa antecubital o las del antebrazo. Se utilizaron jeringas de plástico de 3 ml que contenían 80 U de heparina de litio liofilizada (DRIHEP™ Plus de Becton Dickinson Vacutainer Systems) para las dos extracciones. Las muestras, una vez extraídas, se analizaron inmediatamente, en la misma unidad, en un analizador de gases ABL 520 de Radiometer® (Copenhague), con lo cual se evitaban errores derivados de la demora (tiempo y temperatura) en el procesamiento de la muestra, puesto que el retardo en el mismo era prácticamente insignificante (< 1 min).

No se solicitó consentimiento informado a los pacientes, por una parte, porque las extracciones realizadas se encontraban dentro del protocolo habitual al ingreso de los pacientes en la UCI y, por otra parte, para minimizar posibles efectos subjetivos (taquipnea, dolor, ansiedad, etc.) que pudieran interferir en los resultados obtenidos en las gasometrías.

Los pacientes se encontraban monitorizados: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación periférica de oxígeno (SpO_2) y presión arterial. El monitor era un Sirecure 960 de Siemens.

Se recogieron los valores gasométricos de ambos pares de muestras y se compararon las cifras recogidas de pH, pCO_2 , bicarbonato y exceso de base; asimismo, se compararon los datos de SatO_2 arterial con los de SpO_2 .

Se valoró y se analizó, además, la variable "resta" calculada mediante el cómputo de las diferencias entre los valores individuales arteriales menos los venosos y, asimismo, la resta entre los valores de SatO_2 arterial menos la SpO_2 . Se calculó el intervalo de confianza (IC) del 95% de la media de la resta. Se escogió un nivel de significación alfa igual a 0,05.

Los datos fueron analizados estadísticamente con el paquete informático SPSS 10.0 para Windows®.

Los valores fueron sometidos a la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar si seguían una distribución normal.

La comparación de los valores se realizó mediante el test de la t de Student para datos apareados y mediante la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

Para conocer la correlación entre las variables estudiadas se estableció la ecuación de regresión (análisis de regresión lineal) y su correspondiente coeficiente de correlación. Se estudió, asimismo, la concordancia entre las muestras según el método de Bland-Altman¹⁷.

Resultados

Los pacientes incluidos en el estudio presentaban una distribución por sexos de 18 varones (72%) y 7 mujeres (28%); la edad media (desviación estándar [DE]) obtenida fue de 71,12 (9,36) con un rango de 40 (máximo de 86 y mínimo de 46); la gravedad del cuadro se midió mediante el Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II, obteniéndose un APACHE II medio en los pacientes de 21,24 (7,43) con un rango de 36 (máximo de 42 y mínimo de 6). Respecto al soporte ventilatorio que recibían en el momento de la extracción, 19 pacientes (76%) estaban conectados a ventilación mecánica frente a 6 (24%) que recibían aporte con mascarilla o cánulas nasales. La fracción inspiratoria de oxígeno (FiO_2) que recibían los pacientes revelaba una media del 44,8% (14,83).

TABLA 1. Resultados globales de la gasometría arterial y de la SpO₂

	pH	pCO ₂	Bicarbonato	Exceso de base	SatO ₂	SpO ₂
Media	7,375	52,9	29,1	4,1	96,8	94,5
Desviación estándar	0,099	23,6	9,4	8,7	3,1	3,9
Intervalo de confianza	Inferior	7,334	43,1	0,5	95,5	92,8
	Superior	7,416	62,6	7,7	98,1	96,1
Rango		0,383	89,3	36,1	10,7	17

pCO₂: presión parcial de CO₂; SatO₂: saturación de oxígeno en la muestra arterial; SpO₂: saturación periférica de oxígeno por pulsioximetría.

TABLA 2. Resultados globales de la gasometría venosa

	pH	pCO ₂	Bicarbonato	Exceso de base
Media	7,365	54,7	29,4	4,3
Desviación estándar	0,100	24,4	9,3	8,5
Intervalo de confianza	Inferior	7,324	44,6	0,7
	Superior	7,407	64,8	7,8
Rango		0,372	91,2	35,2

Los datos fisiológicos recogidos daban una frecuencia cardíaca media de 93,28 (22,20) lat/min; una SpO₂ media del 94,52% (3,97) y una temperatura axilar media de 37,07 °C (1,04).

Los valores gasométricos analizados fueron el pH, la pCO₂, el bicarbonato y el exceso de base, tanto en las muestras arteriales como en las venosas. Los valores medios, la DE y el IC del 95%, tanto los arteriales como los venosos, se encuentran recogidos en las tablas 1 y 2.

El análisis de la resta de las diferentes variables estudiadas (arterial-venoso) para el global de la muestra revelaba los resultados incluidos en la tabla 3. Asimismo, en esta tabla se recogen los valores comparativos de las medias de las muestras (t de Student y z de Wilcoxon, así como la significación estadística de ambas).

A partir de estos datos se realiza el análisis de correlación y la determinación de la ecuación de regresión (análisis de regresión lineal), que nos revela los siguientes resultados:

1. En el global de la muestra la correlación entre pH arterial y pH venoso con un coeficiente de correlación (R) de 0,98. El coeficiente de determinación (R²) permite establecer que el 98% de la variabilidad del pH arterial se explica en función de las variaciones del pH venoso. En la figura 1 se observa la distribución de los datos alrededor de la línea de regresión, así como el IC del 95% de la misma.

2. La correlación entre pCO₂ arterial y venosa muestra un coeficiente de correlación R de 0,99. El coeficiente de determinación R² permite establecer

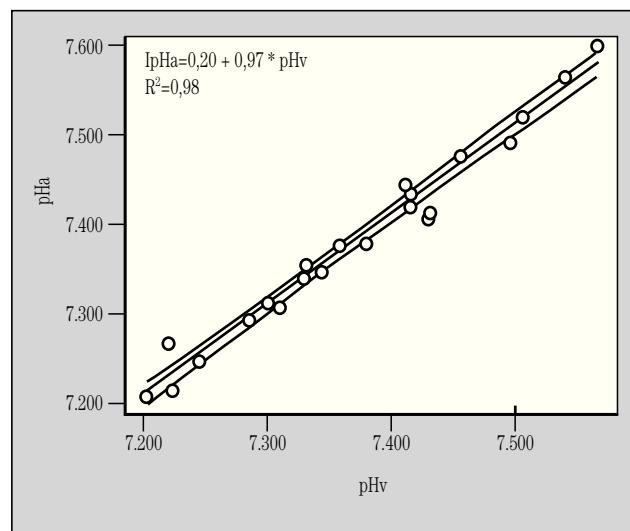


Fig. 1. Correlación entre el pH arterial (pHa) y pH venoso (pHv). IC del 95% de la línea de regresión.

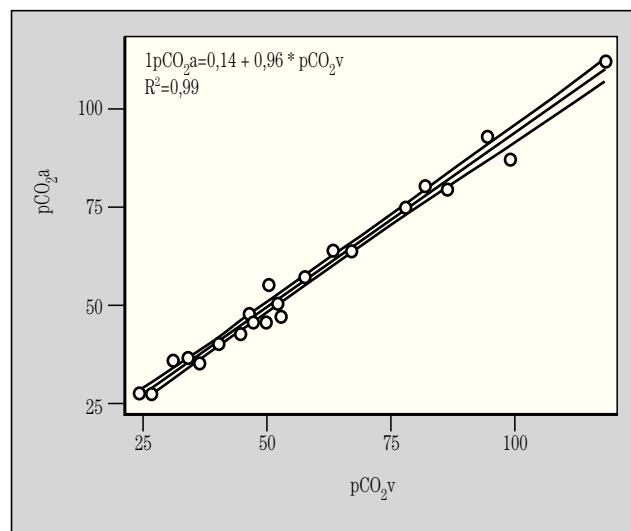


Fig. 2. Correlación entre pCO₂ arterial (pCO₂a) y pCO₂ venoso (pCO₂v). IC del 95% de la línea de regresión.

que el 99% de la variabilidad de la pCO_2 arterial se explica en función de las variaciones de la pCO_2 venosa. En la figura 2 se incluye la distribución de los datos alrededor de la línea de regresión, así como el IC del 95%.

3. En la figura 3 se representa la correlación entre el bicarbonato arterial y el venoso con su diagrama de dispersión y la ecuación de regresión lineal con un coeficiente de correlación R de 0,99, mientras que el coeficiente de determinación permite explicar que el 100% de la variabilidad del bicarbonato arterial está en función de las variaciones del bicarbonato venoso.

4. En la figura 4 se presenta la correlación entre el exceso de base arterial y el venoso, con su diagrama de dispersión y la ecuación de regresión lineal con un coeficiente de correlación R de 0,99, mientras que el coeficiente de determinación permite explicar que el 100% de la variabilidad del exceso de base arterial está en función de las variaciones del exceso de base venoso.

5. La correlación entre la SpO_2 y la SatO_2 arterial demuestra una correlación R de 0,67. El coeficiente de determinación R^2 permite explicar que el 45% de la variabilidad de la SpO_2 arterial está en función de las variaciones de la SatO_2 arterial. En la figura 5 se incluye la distribución de los datos alrededor de las líneas de regresión, así como el IC del 95%.

Una vez establecida la correlación existente entre los diferentes pares de valores, se procedió al análisis de concordancia entre los mismos según el método de Bland-Altman. Las figuras 6-10 incluyen los gráficos de concordancia, reflejándose en los mismos la media de la resta entre los valores arteriales y venosos y el IC del 95% para la misma.

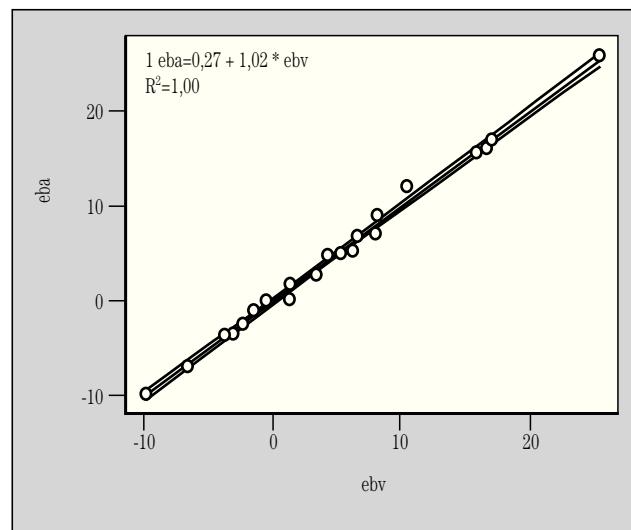


Fig. 4. Correlación entre el exceso de base arterial (eba) y el exceso de base venoso (ebv). IC del 95% de la línea de regresión.

Los límites de concordancia del 95%, expresados como la media $\pm 1,96$ DE, así como los rangos de concordancia para los diferentes pares de valores, aparecen reflejados en la tabla 3

Discusión

El objetivo de este trabajo consistía en valorar la fiabilidad de la utilización de la gasometría venosa en la valoración de la ventilación del paciente con IRCA grave con el empleo adicional de la pulsioximetría, para la valoración de la oxigenación.

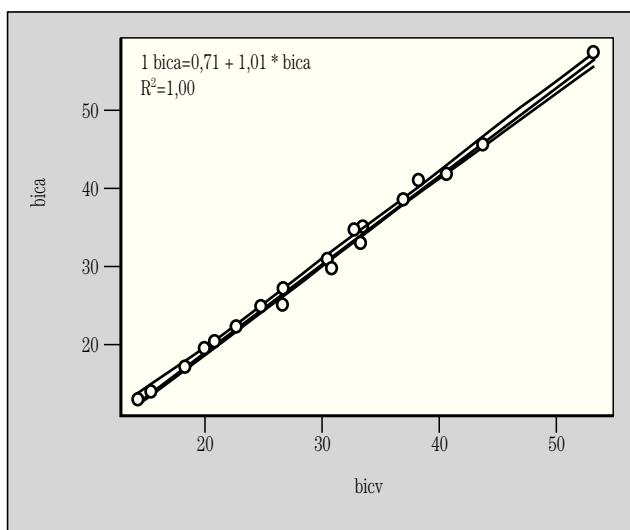


Fig. 3. Correlación entre el bicarbonato arterial (bica) y el bicarbonato venoso (bicv). IC del 95% de la línea de regresión.

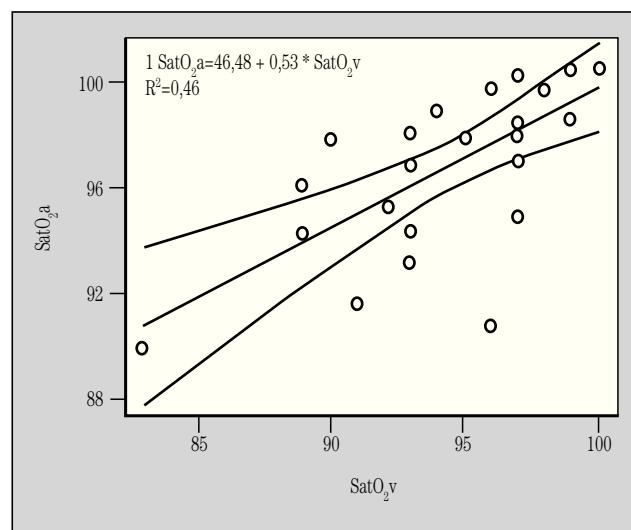


Fig. 5. Correlación entre la saturación de oxígeno arterial (SatO_2a) y la saturación periférica de oxígeno (SpO_2). IC del 95% de la línea de regresión.

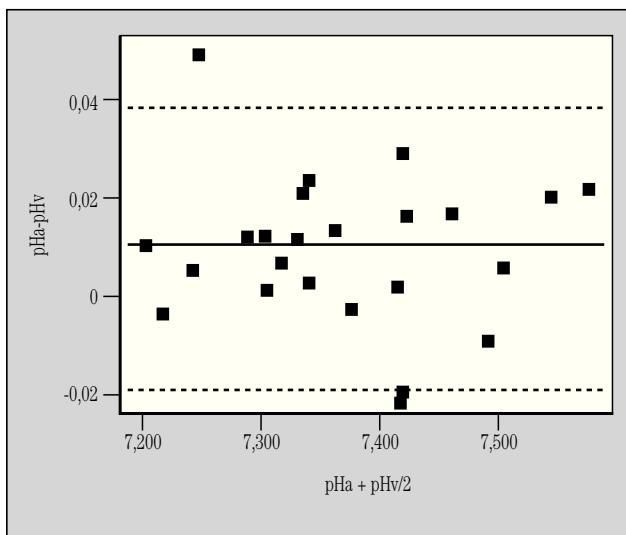


Fig. 6. Concordancia entre el pH arterial y venoso según el método de Bland-Altman, con expresión de la media, así como del IC del 95% de la misma.

La comparación entre las medias estimaba la presencia de diferencias estadísticamente significativas entre los valores arteriales y venosos, salvo en lo que respecta al exceso de base y en la diferencia entre la SatO_2 y la SpO_2 . Ante esto, surge la duda de si esas diferencias estadísticas se podrían extrapolar a la práctica clínica habitual.

Si se analizan los valores absolutos de las medias de las diferencias, e incluso si se analizan los valores unitarios de cada pareja de datos en cada uno de los casos, se observa que tales diferencias son insignificantes desde el punto de vista clínico, sobre todo teniendo en cuenta que existe una diferencia fisiológica entre dichos valores (pH y pCO_2)⁶ y que la diferencia media obtenida es inferior a dicha diferencia fisiológica reconocida.

Asimismo, el análisis de correlación revela que existe una fuerte correlación entre los diferentes pares de valores, salvo entre los valores de SatO_2 arterial y SpO_2 . Los coeficientes de correlación, que indican la desviación de la pendiente de la línea de correlación respecto a la identidad (Bisectriz, $R = 1$) son para los valores de pH de 0,98, para los valores de pCO_2 de 0,99, para los valores de bicarbonato de 0,99, y para los valores de exceso de base de 0,99; mientras que para los valores de SpO_2 y de SatO_2 es de 0,67.

El estudio de la concordancia entre los valores demuestra que los IC de las diferencias medias son aceptablemente estrechos en los casos del pH , el bicarbonato y el exceso de base. Así, se observa un rango de concordancia para el pH de 0,058, para el bicarbonato de 2,56 y para el exceso de base de 2,26. Para los valores de pCO_2 y para los de comparación

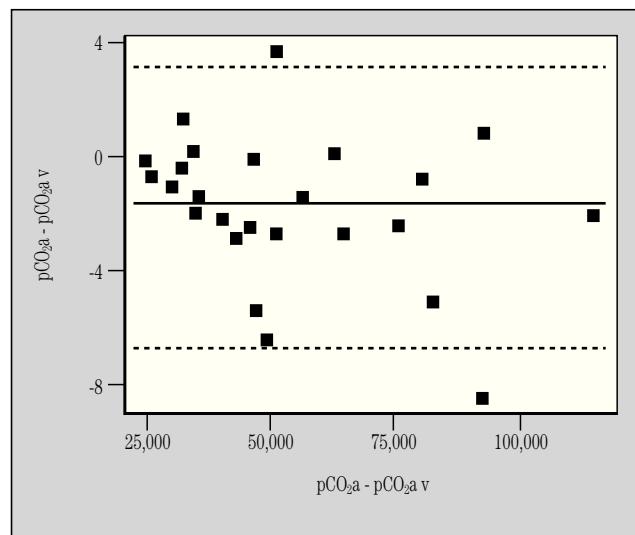


Fig. 7. Concordancia entre los valores de pCO_2 arterial y venoso con expresión de la media, así como del IC del 95% de la misma.

entre la SatO_2 y la SpO_2 , los rangos de concordancia son más amplios (10,10 y 11,56, respectivamente), lo que permite afirmar que los valores venosos y la pulsioximetría pueden constituir unos buenos indicadores de tendencia de los valores arteriales.

Con estos datos se puede establecer que los valores gasométricos venosos tienen un comportamiento de correlación lineal, con un buen nivel de concordancia con los valores gasométricos arteriales, lo que puede permitir su utilización como indicador del intercambio gaseoso frente a la extracción sistemática.

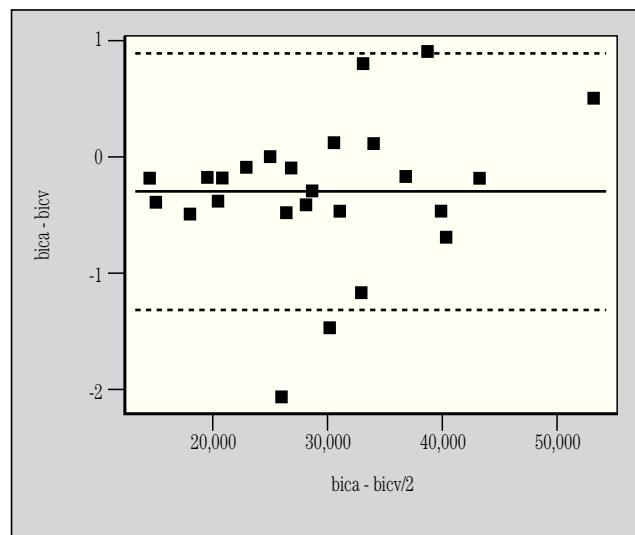


Fig. 8. Concordancia entre el bicarbonato arterial y el venoso con expresión de la media, así como del IC del 95% de la misma.

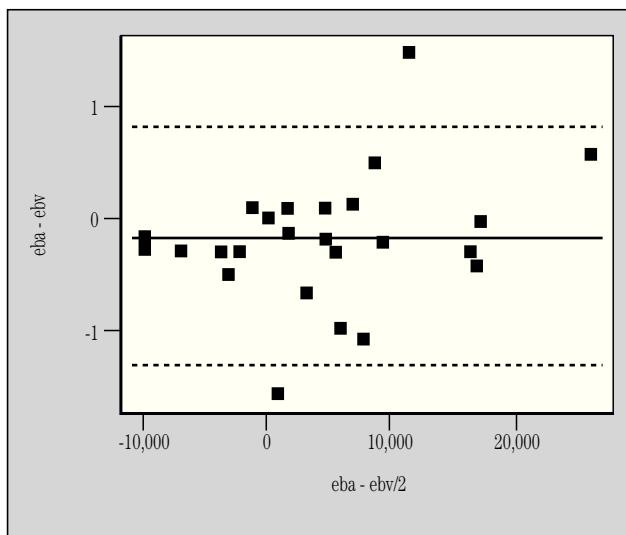


Fig. 9. Concordancia entre los valores de exceso de base arterial y venoso con expresión de la media, así como del IC del 95% de la misma.

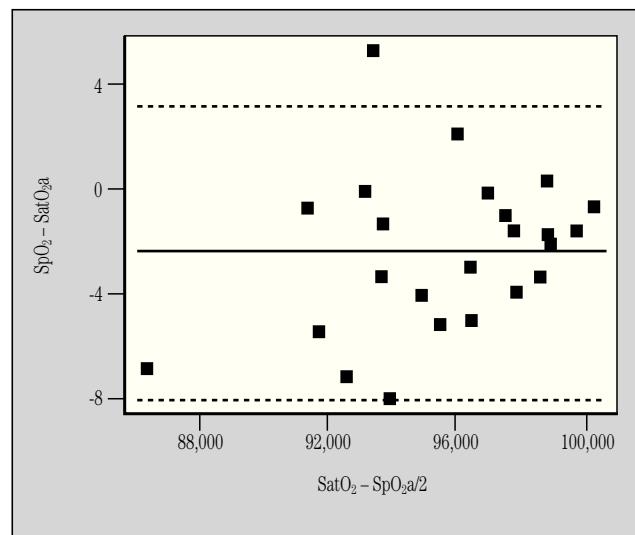


Fig. 10. Concordancia entre los valores de SpO_2 y $SatO_2$ arterial con expresión de la media, así como del IC del 95% de la misma.

ca de gasometrías arteriales. Además, cabe destacar que la extracción venosa es significativamente menos dolorosa, ocasiona menos complicaciones reales y potenciales, y su accesibilidad es, en la mayoría de los casos, más fácil que la arterial.

Se debe resaltar la fuerte correlación obtenida, respecto a trabajos similares, como el de McBride et al⁴ que, en un estudio realizado sobre 14 niños sometidos a cirugía cardiovascular, obtenían una correlación entre el pH y la pCO_2 arterial y venosa de 0,76 y 0,88, respectivamente, aunque su ensayo se realizó con extracciones de catéteres venosos centrales o de catéteres de arteria pulmonar. Es destacable que estos autores no consideran la validez del uso de la gasometría venosa, pero las diferencias medias que obtienen entre los pares de valores son superiores a las obtenidas en nuestra experiencia.

Frente a la experiencia anterior surge, asimismo, la de Harrison et al¹³ que, en un estudio realizado en 50 pacientes a los que les extrajeron muestras simultáneas capilares y arteriales, no obtuvieron diferencias significativas clínicamente y con una correlación similar a la referida en nuestro estudio. Además, estos autores llegan a la conclusión de que la extracción periférica, junto con la pulsioximetría, puede ser un reflejo del estado ventilatorio en los pacientes, sobre todo en aquellos que no requieran una monitorización invasiva de la presión arterial.

Por otra parte, Dar et al¹², en su experiencia sobre 55 pacientes atendidos en el servicio de urgencias, en los que se compararon muestras arteriales con capilares, obtuvieron asimismo diferencias insignificantes desde el punto de vista clínico, como en nuestro caso.

TABLA 3. Resultados de la “resta” entre los valores arteriales y venosos en el global de la muestra

	pHa - pHv	$pCO_2a - pCO_2v$	Bica - Bicv	Eba - Ebv	$SpO_2 - SatO_2$
Media	0,010	-1,84	-0,31	-0,19	-2,32
Desviación estándar	0,015	2,58	0,63	0,58	2,95
Diferencia					
Mínimo	-0,22	-8,6	-2,1	-1,6	-7,8
Máximo	0,50	3,7	0,9	1,5	5,3
Rango	0,72	12,3	3	3,1	13,1
Intervalo de confianza	Inferior	-0,019	-6,89	-1,54	-1,32
	Superior	0,039	3,21	0,92	0,94
Rango concordancia	0,058	10,10	2,56	2,26	11,56
t (Student)	3,052	-3,571	-2,458	-1,631	-3,937
p (bilateral)	0,005	0,002	0,022	0,116 (NS)	0,001
z (Wilcoxon)	-2,799	-3,286	-2,547	-2,118	-3,315
p (bilateral)	0,005	0,001	0,011	0,034	0,001

pHa: pH arterial; pHv: pH venoso; pCO_2a : presión parcial de CO_2 arterial; pCO_2v : presión parcial de CO_2 venoso; Bica: bicarbonato sódico arterial; Bicv: bicarbonato sódico venoso; Eba: exceso de base arterial; Ebv: exceso de base venoso.

Aunque en nuestra serie la correlación entre la SpO₂ y la SatO₂ arterial obtenida es moderada, en otros estudios se sugiere que la pulsioximetría puede ser un método eficaz como indicador de tendencia de la oxigenación, sin obviar la extracción de la gasometría, en la valoración inicial del paciente respiratorio. Así, Candela Zamora et al¹⁵, en una muestra de 84 pacientes con patrón respiratorio ineficaz a su llegada a urgencias, obtienen resultados significativos en la utilización de la pulsioximetría en la valoración inicial de los pacientes con patrón respiratorio ineficaz y útil en la detección precoz de episodios hipóxicos. Aun así, Belenguer et al¹⁴, en una muestra de 52 pacientes, comparando la SatO₂ frente a la SpO₂, a pesar de obtener una correlación del 73% entre ambos valores, estimaban que la pulsioximetría tiende a sobreestimar la SatO₂, aunque en nuestro caso obtenemos valores superiores de ésta con respecto a los obtenidos por pulsioximetría. De todas formas, estos autores estiman que la pulsioximetría, sin obviar la extracción de gasometrías, puede ser un indicador de tendencia de la SatO₂.

Es preciso tener en cuenta que este estudio se ha realizado sobre la base de la disponibilidad en el área del analizador de gases y, como ya quedó expresado en la metodología, el retardo en el procesamiento era mínimo. Asimismo, aunque la valoración conjunta pueda ofrecer resultados dispares, si se analizan las parejas de valores en cada paciente, se puede colegir que las diferencias son asumibles perfectamente desde el punto de vista clínico. Sería de interés valorar su realización en otro tipo concreto de pacientes, o incluso en los pacientes con IRCA en el momento de su atención en el servicio de urgencias, antes incluso de administrarles oxigenoterapia u otra terapéutica farmacológica.

En definitiva, consideramos que la extracción de muestras sanguíneas venosas para la medición de las presiones parciales de gases y del equilibrio ácido-base puede estar indicada en la valoración y el seguimiento de los pacientes con patrón respiratorio ineficaz en el contexto de una IRCA.

Bibliografía

1. Grupo de Trabajo de la SEPAR para la práctica de la gasometría arterial. Guidelines for arterial gasometry. *Arch Bronconeumol* 1998;34:142-53.
2. Alvarez-Sala JL, Cimas E, Masa JF, Izquierdo JL, Monso E, Montemayor T, et al. Recomendaciones para la atención al paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Arch Bronconeumol* 2001;37:269-78.
3. Solsona JF, Miro G, Ferrer M, Cabré L, Torres A. Los criterios de ingreso en la UCI del paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Documento de consenso SEMICYUC-SEPAR. *Arch Bronconeumol* 2001;37:335-9.
4. McBride ME, Berkenbosch JW, Tobias JD. Correlation of venous and arterial blood gas values following cardiothoracic surgery in infants and children. *J Intensive Care Med* 2001;16:231-5.
5. Barberá JA, Pece-Barba G, Agustí AGN, Mirarittles M, Molina J, Náberan K, et al. Guía clínica para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Arch Bronconeumol* 2001;37:297-316.
6. Robert ESJ. Sistema respiratorio: anatomía fisiológica. En: Grif Alsapach J, editor. *Cuidados intensivos de enfermería en el adulto*. 5.^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2000; p. 1-25.
7. Granados Gámez G, Seiquez Carasa A, Navarro Sanabria J, Plaza del Pino MD. Alteración de los parámetros gasométricos en sangre arterial en función del tiempo y la temperatura. *Enferm Científica* 1995;158:9-71-7.
8. Martínez Villar J, Lombardo Martínez C. El tiempo en la determinación de gases sanguíneos. *Enferm Científica* 1992;120:33-9.
9. De Diego Fernández RM, García M, Peña García I. Variación de los valores de la gasometría arterial en relación al volumen de sangre de la muestra. *Enferm Clin* 1999;9:137-41.
10. Giner J, Casan P, Belda J, González M, Miralda RM, Sanchis J. Pain during arterial puncture. *Chest* 1996;110:1443-5.
11. García-Velasco Sánchez-Morago S, Sánchez Coello MD. Incidencia de complicaciones en la cateterización arterial en una unidad de cuidados intensivos polivalente. *Enferm Científica* 1999;210:1-62-6.
12. Dar K, Williams T, Aitken R, Woods KL, Fletcher S. Arterial versus capillary sampling for analysing blood gas pressures. *BMJ* 1995;310:24-5.
13. Harrison AM, Lynch JM, Dean JM, White MK. Comparison of simultaneously obtained arterial and capillary blood gases in pediatric intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1997;25:1904-8.
14. Belenguer Muncharaz A, Bisbal Andrés E, Reig Valero R, Mas Font S, Carregui Tusón R, Abizanda Campos R. Relación entre pulsioximetría y determinación de la saturación arterial de oxígeno. Influencia de los fármacos vasoactivos presores sobre la correlación SatCO₂-SatO₂. *Med Intensiva* 2001;25:333-9.
15. Candela Zamora MD, Fernández Pérez C, Del Río Gallegos F, Jiménez de Diego L, Pontón Soriano C, Álvarez Álvarez MM. Factores asociados y validez de la pulsioximetría frente a la pO₂ basal en pacientes con patrón respiratorio ineficaz en sala de agudos de urgencia. *Emergencias* 1999;11:114-7.
16. Rodríguez Bestilleiro AM, Souto Fernández EM. Importancia de la pulsioximetría en la valoración de la oxigenación del paciente crítico. *Enferm Científica* 1999;210:1-31-6.
17. Bland JM, Altman DG. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. *Lancet* 1995;346:1085-7.