

## INTERVALOS DE GASES ARTERIALES EN LA POBLACIÓN ADULTA SANA DE NEIVA

*Erika Gordillo\**, *Patricia López\*\**  
*Luz Amparo Fernández, Diana Marcela González,*  
*Magaly Pérez Montero, Ana María Pinza, Jennifer Quijano Raad\*\*\**

*Fecha de recepción: Junio 25 de 2009*

*Fecha de aceptación: Octubre 30 de 2009*

### RESUMEN

El examen de gases en sangre arterial es una herramienta de uso diario empleada por el personal de salud, por lo cual se plantea esta investigación cuyo objetivo es determinar los intervalos de gases arteriales (pH,  $\text{PCO}_2$ ,  $\text{PO}_2$ ,  $\text{HCO}_3$ , BE,  $\text{SO}_2$  y  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) en la población adulta sana de Neiva ubicada a una altura de 442 mt sobre el nivel del mar. Esta es llevada a cabo en 100 personas adultas sanas por historia clínica ocupacional, personal que labora en la clínica Mediláser. Como instrumentos se emplearon el protocolo de toma de gases arteriales y un formato de consentimiento informado. Los parámetros señalados se procesaron en el equipo Roche Omni's Cobas' b221 y se ingresaron los datos en una base estadística de Statgraphics; luego se realizó el análisis de los mismos con un intervalo de confianza del 95%, obteniendo los siguientes valores reales: BE entre -1,78 y -1,22, para  $\text{HCO}_3$  valores de 22,55 a 23,21 mmol/l, en cuanto a  $\text{PCO}_2$  se encontró 36,67 a 37,97 mmHg, en PH 7,401 a 7,409, el  $\text{PO}_2$  entre 92,19 y 94,97 mmHg y  $\text{SO}_2$  entre 97 y 97,33%. Es importante incluir además el intervalo de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  cuyo valor encontrado está entre 438.905 y 452.228.

**Palabras clave:** Gases arteriales, población sana, Neiva.

\* Especialista en Fisioterapia en Cuidado Crítico, Docente Especialización Corporación Universitaria Iberoamericana. erikagordillo@hotmail.com

\*\* Master en investigación Educativa, Coordinadora de Investigaciones Facultad de Fisioterapia en la Corporación Universitaria Iberoamericana, patricialopez@yahoo.com

\*\*\* Especialistas en Fisioterapia en Cuidado Crítico.

## ARTERIAL INTERVALS GASES IN THE ADULT POPULATION OF SANA NEIVA

### ABSTRACT

Gas exam in arterial blood is a tool used daily by health professionals. This exam's objective was to determine the arterial gas intervals (pH, PCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, SEE, SO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>), in the healthy adult population of Neiva, whose altitude is approximately 442 meters above sea level. This exam was carried out on 100 healthy adults medically cleared by records maintained at the Mediláser Clinic. Protocol arterial gas extractions were used after an informed consent format was accomplished. Indicated parameters were processed using Roche Omni's Cobas' b221 equipment and the data was then entered into a Statgraphics statistical database. Subsequently, an analysis was made (with a confidence interval of 95%), and the following real values were obtained: BE values between -1.78 and -1.22; HCO<sub>3</sub> values between 22.55 and 23.21 mmol/l; PCO<sub>2</sub> values between 36.67 and 37.97 mmHg; PH values between 7.401 and 7.409; PO<sub>2</sub> values between 92.19 and 94.97 mmHg; and SO<sub>2</sub> values between 97 y 97.33. It is just as important to include the PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> interval value found to be between 438.905 and 452.228.

**Key words:** Arterial gases, healthy population, Neiva.

### INTRODUCCIÓN

El examen de gases en sangre arterial, es sin duda, el estudio de función pulmonar más extensamente usado en clínica, debido a que evalúa en forma precisa el intercambio gaseoso, que se traduce finalmente en el funcionamiento del aparato respiratorio. González, Restrepo y Sanín (2003). Los resultados obtenidos de dicho examen permiten valorar diferentes funciones vitales, como la a) Oxigenación, definida como la función que provee de oxígeno a las células del cuerpo, para el perfecto funcionamiento celular, realizar en armonía las funciones propias de ellas y producir un buen metabolismo, b) Ventilación, proceso por el cual se lleva el aire inspirado al alvéolo donde se realiza el intercambio gaseoso con la sangre, c) Equilibrio ácido base, definido como el balance entre los compuestos ácidos y básicos de los fluidos biológicos en el organismo. Gómez (2004).

Para realizar el análisis de la oxigenación se valora la Presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) y la Saturación arterial de oxígeno (SO<sub>2</sub>) descartando la presencia de hipoxia y de hipoxemia. La Hipoxia se define como el déficit de oxígeno en la célula o en el tejido y la hipoxemia como la deficiencia de oxígeno en la sangre arterial, es decir disminución en la PaO<sub>2</sub> por debajo del valor normal esperado (el valor de normalidad depende de la altura sobre el nivel del mar y de la Fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>), pudiéndose encontrar una tabla de

valores aplicables al nivel del mar donde Hipoxemia leve se determina con una PaO<sub>2</sub> entre 80 mmHg y 60 mmHg, Hipoxemia moderada: con una PaO<sub>2</sub> entre 60 mmHg y 40 mmHg e Hipoxemia severa con valores de PaO<sub>2</sub> < 40 mmHg. En cuanto a la SO<sub>2</sub> o porcentaje de Hemoglobina Oxigenada (O<sub>2</sub>Hb) en relación con la hemoglobina total, se considera normal a nivel del mar entre el 95 y el 99%, aceptable entre el 90 y el 95%, hipoxemia entre 85 y 90 %, e hipoxemia grave por debajo del 85%. La SO<sub>2</sub> depende de la PaO<sub>2</sub>, la concentración de hemoglobina, la presencia de otras hemoglobinas no oxigenadas y la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, valorada por la P50, en la curva disociación de la hemoglobina. West (1987).

El análisis de la ventilación alveolar se relaciona con la Presión arterial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>), que es un indicador de la efectividad de la eliminación o excreción pulmonar del dióxido de carbono y de la cantidad de ácido carbónico presente en el plasma, el cual depende directamente de la intensidad de la presión parcial del CO<sub>2</sub>. Por consiguiente, la PaCO<sub>2</sub> también es un reflejo del componente del equilibrio ácido-base y constituye un método altamente confiable que traduce, sin confusión ni error a menos que haya una falla técnica en la máquina, la eficiencia del funcionamiento pulmonar. Shapiro (2002).

Los valores normales a nivel del mar de la PaCO<sub>2</sub> se encuentran entre 35-45 mmHg y a la altura de

Santa Fe de Bogotá de 30 a 35 mmHg, así como la presión de  $\text{CO}_2$  arterial y alveolar es idéntica por la rápida difusión de este gas a través de las membranas, la  $\text{PaCO}_2$  es usada para determinar la presencia y magnitud de la hipoventilación alveolar. De esta manera cualquier valor inferior al normal, se puede catalogar como hiperventilación alveolar y alcalosis respiratoria y un valor superior al normal como insuficiencia ventilatoria causante de acidosis respiratoria. Benito (1998). Toda disminución de la ventilación alveolar (hipoventilación alveolar) se acompaña de una  $\text{PaCO}_2$  elevada (hipercapnia). Por el contrario, la hiperventilación alveolar hace que la  $\text{PaCO}_2$  disminuya (hipocapnia). En otras palabras, la  $\text{PaCO}_2$  es el dato esencial para saber como está la ventilación y por tanto, para establecer si existe o no una suficiencia ventilatoria. Cristancho (2004).

Para determinar el estado ácido base, se ha planteado la teoría tradicional descrita por Henderson Haselbach. Este método define el Potencial de Hidrogeno (pH), como el logaritmo negativo de la concentración de hidrogeniones  $[\text{H}^+]$ . Cuando aumenta la  $[\text{H}^+]$  el pH disminuye y a la inversa. Los tres elementos principales del equilibrio ácido-básico son el pH, la  $\text{PaCO}_2$  (regulada por la ventilación pulmonar, componente respiratorio) y la concentración de Bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ ) en plasma (regulada por el riñón, componente metabólico). Para mantener estable el pH, la  $\text{PaCO}_2$  y el  $\text{HCO}_3$  han de compensarse. Estos tres elementos se relacionan entre sí según la fórmula:

$$\text{pH} = 6,1 + \log \text{HCO}_3 / \text{PaCO}_2. \text{Álvarez (2006).}$$

Los valores normales a nivel del mar del pH arterial se sitúan entre 7,35 y 7,45. Por debajo de 7,35 se considera que existe una acidemia y por encima de 7,45 la situación es de alcalemia. Para evaluar el equilibrio ácido-base debe prestarse atención, además del pH arterial, a la  $\text{PaCO}_2$  y a la concentración plasmática de bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ ). El análisis de los gases sanguíneos proporciona, por medición directa, los valores del pH y de la  $\text{PaCO}_2$ . A partir de ellos la máquina puede calcular el  $\text{HCO}_3$  plasmático valor que a nivel del mar se encuentra en  $24 \pm 2$  mmol/l y la base exceso BE cuyo valor normal se sitúa entre -5 y +5, que a su vez permite reafirmar el compromiso metabólico. Patiño (1998).

Las alteraciones del equilibrio ácido-base pueden ser metabólicas, respiratorias o mixtas. Los trastornos metabólicos se originan por una depleción o una retención de ácidos no volátiles (ácidos no carbónicos) o por una pérdida o una ganancia de bicarbonato y se caracterizan por la existencia de unos niveles anormales de  $\text{HCO}_3$ . Perales (2003).

Las anomalías respiratorias del equilibrio ácido-base son el resultado de cambios en la eliminación o en la retención del  $\text{CO}_2$  y, en definitiva, en la cantidad total de ácido carbónico que está bajo regulación ventilatoria. Se producen por hiperventilación o por hipoventilación y se caracterizan por cursar con una cifra de  $\text{PaCO}_2$  anormal. Ganong (1996).

Los trastornos primarios del equilibrio ácido-base provocan una respuesta compensadora que tiene como objeto el devolver el pH a la normalidad. Los mecanismos homeostáticos compensadores que intervienen a este respecto son los siguientes: a) La amortiguación del exceso de hidrogeniones o de  $\text{HCO}_3$  por los componentes *buffer* o tampón de los líquidos extracelulares; b) el aumento o la disminución compensadora de la ventilación. Palacio (1998).

En conclusión cuando se presentan trastornos de la oxigenación, ventilación y equilibrio ácido base, se pueden emplear medidas terapéuticas que pueden generar efectos benéficos, pero el inadecuado uso de algunas de estas terapéuticas, como los sistemas de oxigenoterapia y ventilación mecánica pueden traer complicaciones como atelectasias por reabsorción, daño pulmonar por liberación de radicales libres, daño neurológico, injuria inducida por la ventilación mecánica VILI, entre otras. Buggedo (2002). Esto, ratifica la importancia del monitoreo y control gasimétrico en el paciente crítico, por lo cual se considera importante estimar los valores normales de la población adulta sana en pobladores de diferentes alturas.

Se han realizado algunos estudios en poblaciones que habitan en diferentes alturas, donde se concluye que los valores de gases arteriales difieren de manera importante, por lo cual no se pueden emplear valores de referencia a nivel del mar para las distintas poblaciones. Surge entonces, la necesidad de diferentes pro-

fesionales en hallar de manera directa estos parámetros, como lo sugiere el estudio titulado “Gasimetría arterial en adultos jóvenes a nivel de Bogotá”, en el cual mediante punción directa de la arteria humeral en 25 pacientes determinaron los valores de los gases arteriales, documentando los siguientes resultados: PaCO<sub>2</sub>: 30mmHg; pH: 7.38; HCO<sub>3</sub>: 17 mEq/L; PaO<sub>2</sub>: 67 mmHg; SaO<sub>2</sub> 93%.” Acevedo (1984).

Actualmente en la ciudad de Neiva, capital del departamento del Huila, ubicada a una altura de 442m sobre el nivel del mar (Secretaría de Educación Departamental del Huila, 1995) no se encuentran establecidos los valores de gases arteriales normales en la población adulta, por lo que se asumen y toman al momento del análisis, valores cercanos a los referenciados a nivel del mar, considerando que después de una búsqueda general no se hallan antecedentes de estudios que indiquen los valores gasimétricos para poblaciones ubicadas a la altura de la nombrada ciudad. Por esta razón se realiza una investigación de tipo descriptivo, donde se pretenden hallar los intervalos de gases arteriales en la población adulta sana de dicha ciudad ya que con esto se logra un gran impacto en el área de fisioterapia, pues como se ha mencionado éste es un procedimiento que no solo determina el estado de oxigenación y ventilación del paciente, sino que es uno de los test y medidas de evaluación que permite interpretar cómo está el componente cinético, la capacidad de realizar actos motores que hacen parte de la vida diaria de las personas y es a partir de un adecuado análisis de estos datos que el fisioterapeuta puede optimizar la intervención y favorecer la pronta recuperación de cualidades físicas/motrices como fuerza, velocidad, flexibilidad, resistencia y coordinación y las resultantes de todo el conjunto que son la agilidad, habilidad y destreza que se ven comprometidas al padecer afecciones de cualquier sistema corporal generando pérdida de la funcionalidad del individuo. Así se logra integrar a la persona en un ámbito social donde de nuevo pueda desempeñar su rol y vivir de una manera confortable.

## MÉTODO

La presente investigación se inscribe según Dankhe (1989), dentro de los estudios de tipo descriptivo y el

método que se empleó fue el estadístico. Huntsberger (1983).

## **Población**

Esta se llevó a cabo en 100 personas adultas, que laboran en la clínica Mediláser de la ciudad de Neiva, muestra escogida por conveniencia y como resultado del reporte de historias clínicas ocupacionales, donde se les diagnosticó como sanas. Además, se tuvo en cuenta que hubieran permanecido en la ciudad mínimo 6 meses y que no fueran deportistas de alto rendimiento.

## **Instrumentos**

De los instrumentos utilizados para la toma de la muestra se contó con la historia clínica ocupacional de los empleados y con un formato de consentimiento informado, para la aplicación de la toma de gases arteriales al personal seleccionado. Se empleó además un formato de registro de datos relacionados con los valores determinantes de oxigenación (PaO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>), ventilación (PCO<sub>2</sub>) y equilibrio ácido-base (pH, HCO<sub>3</sub>, PCO<sub>2</sub> y BE).

## **Procedimiento**

Teniendo en cuenta del objetivo de la investigación, el trabajo se llevó a cabo de la siguiente manera, inicialmente se realizó una revisión bibliográfica, se hizo una recopilación del sustento teórico que sirvió como base para el diseño y desarrollo de la investigación, se elaboraron los instrumentos, se procedió a revisar historias clínicas ocupacionales, se procedió a extraer la muestra de los gases arteriales a cada participante, previa aplicación del consentimiento informado, luego se procesó cada muestra con el equipo Roche Omni's Cobas' b221. Posteriormente, se realizó la descripción y presentación de resultados ingresados en la base estadística de Statgraphics y a partir de ellos se establecieron correlaciones y se planteó la discusión.

## RESULTADOS

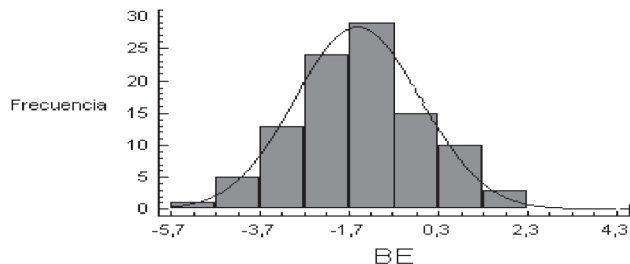
Se realizó un análisis individual de cada uno de los valores gasimétricos con de intervalos de confianza,

que permitieron mostrar los valores reales presentados en Neiva. Por tanto, se pueden presentar los datos como un consolidado en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Resumen intervalos de gases arteriales para población adulta sana de Neiva

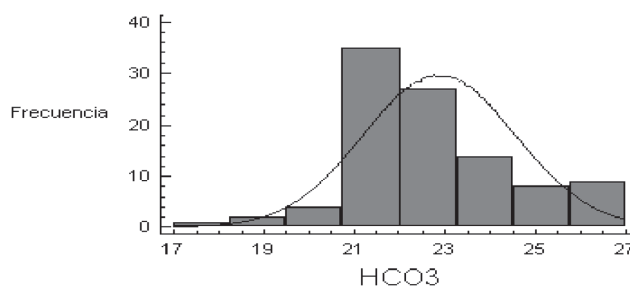
| Variable         | Intervalo para media | Intervalo para desviación estándar |
|------------------|----------------------|------------------------------------|
| BE               | -1,78 ; -1,22        | 1,24 ; 1,64                        |
| HCO <sub>3</sub> | 22,55 ; 23,21        | ---                                |
| PCO <sub>2</sub> | 36,67 ; 37,97        | 2,86 ; 3,79                        |
| PH               | 7,401 ; 7,409        | ---                                |
| PO <sub>2</sub>  | 92,19 ; 94,97        | 6,16 ; 8,15                        |
| SO <sub>2</sub>  | 97 ; 97,33           | ---                                |

En términos prácticos, de manera individual se puede afirmar con 95,0% de confianza que el valor verdadero de la media para la BE se encuentra entre -1,77797 y -1,21803, mientras que la verdadera desviación estándar es de entre 1,23886 y 1,63912. El histograma que representa los datos de esta variable se corresponde con:

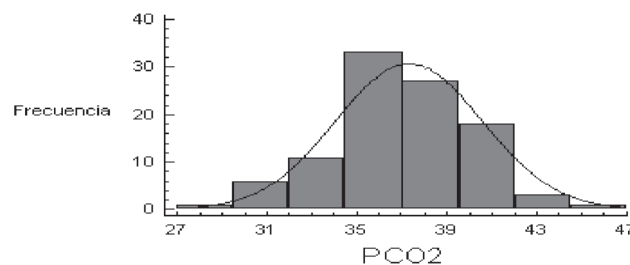


**Figura 1.** Histograma para BE en la que se observa en el eje Y la frecuencia de los datos que representa una curva normal.

En cuanto al HCO<sub>3</sub> se puede afirmar con 95,0% de confianza que el verdadero valor está entre 22,546 y 23,214, siendo el histograma que representa los datos el siguiente:

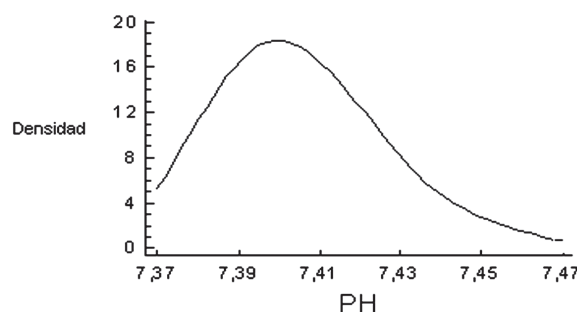


**Figura 2.** Histograma para HCO<sub>3</sub>. En la que se observa en el eje Y la frecuencia de los datos que no representa una curva normal



**Figura 3.** Histograma para PCO<sub>2</sub>. En el eje Y se observa la frecuencia de los datos, la curva se aproxima a una distribución normal.

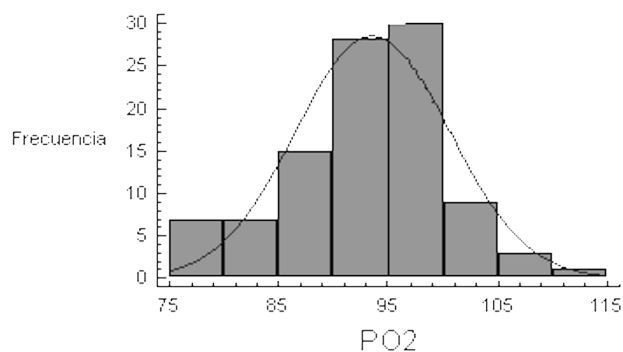
Para el pH se puede afirmar con 95,0% de confianza que el verdadero valor oscila entre 7,4015 y 7,4093. Se aprecian los datos en la curva de densidad.



**Figura 4.** Curva de densidad para pH. Se observa en el eje Y la densidad de los datos.

Para el PCO<sub>2</sub> se puede afirmar con 95,0% de confianza que el verdadero valor está entre 36,6726 y 37,9674, mientras que la verdadera desviación estándar es de entre 2,86452 y 3,78999. Los datos recolectados se pueden evidenciar en el histograma a continuación.

Los valores de PO<sub>2</sub> con 95,0% de confianza se estiman entre 92,1877 y 94,9723, mientras que la verdadera desviación estándar es de entre 6,16083 y 8,15128. Estos datos se representan de forma gráfica de la siguiente manera:

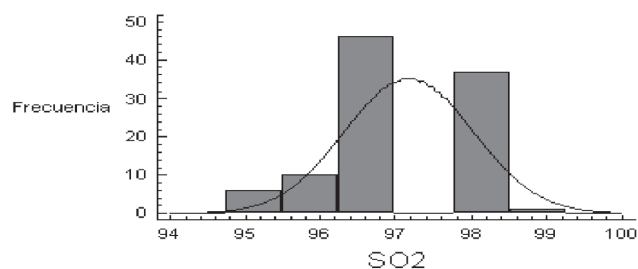


**Figura 5.** Histograma para  $PO_2$ . En el eje de las Y se puede observar la frecuencia de los datos.

Por último para la  $SO_2$ , se puede afirmar con 95,0% de confianza que la verdadera media se encuentra entre 97,0007% y 97,3393%, observándose los datos en la figura.

Considerando la importancia del índice de oxigenación  $PaO_2/FiO_2$ , se estima con un 95,0% de confianza que el verdadero esta entre 438.905 y 452.228, mientras que la verdadera desviación estándar es de entre 29.467 y 39, se observa un cambio bastante significativo respecto de los valores normales trabajados, previamente mencionados como 200 en Bogotá.

Adicionalmente, se encontraron cambios significativos en los valores gasimétricos según género, en 57 mujeres en valores de BE y  $HCO_3$  y en 43 hombres en valores de BE,  $PO_2$  y  $PCO_2$ , como se evidencia en las tablas 2 y 3.



**Figura 6.** Histograma para  $SO_2$ . En el eje Y se observa la frecuencia de los datos y se observa una curva que se puede considerar como distribución normal.

## DISCUSIÓN

Se encontraron valores predeterminados que permiten al clínico diagnosticar y tomar decisiones de tratamiento de una manera más objetiva y asertiva en el manejo de pacientes críticos. Así según los valores reportados para BE, podría estimarse que se cursa con una alteración metabólica si los valores están por fuera de -3 a +3, no con rangos tan amplios como -5 y 5 que eran los determinados para la ciudad de Bogotá. Entonces, para la ciudad de Neiva, si la BE es mayor de 3 se denominará como una base exceso positiva, que apoya el diagnóstico y mide la magnitud de la alcalosis metabólica y si es mas negativa que -3 se denominará como una base exceso negativa, que apoya el diagnóstico y mide la magnitud de la acidosis metabólica; para  $HCO_3$ , valores que se encuentren por debajo de 20 determinarán una acidosis metabólica, si por el contrario tiene valores de  $HCO_3$  por encima de 25 probablemente, el

**Tabla 2.** Resumen estadísticos grupo de mujeres.

|                         | BE       | $HCO_3$  | $PCO_2$  | pH       | $PO_2$   | $SO_2$   |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Conteo                  | 57       | 57       | 57       | 57       | 57       | 57       |
| Promedio                | -1,82456 | 22,4211  | 36,4386  | 7,40684  | 93,193   | 97,2105  |
| Varianza                | 1,95617  | 2,78383  | 10,0721  | 0,000389 | 28,4799  | 0,56203  |
| Desviación estándar     | 1,39863  | 1,66848  | 3,17365  | 0,019744 | 5,33666  | 0,749687 |
| Valor mínimo            | -5,3     | 18,0     | 28,0     | 7,37     | 79,0     | 95,0     |
| Valor máximo            | 1,4      | 26,0     | 44,0     | 7,47     | 102,0    | 98,0     |
| Rango                   | 6,7      | 8,0      | 16,0     | 0,1      | 23,0     | 3,0      |
| Coficiente de asimetría | 0,748434 | -0,26003 | -1,27761 | 2,56859  | -1,45044 | -2,76305 |
| Coficiente de curtosis  | 0,656771 | 1,1346   | 0,695528 | 1,46053  | 0,047315 | 1,58723  |

**Tabla 3.** Resumen estadísticos grupo de hombres.

|                           | <b>BE</b> | <b>HCO<sub>3</sub></b> | <b>PCO<sub>2</sub></b> | <b>pH</b> | <b>PO<sub>2</sub></b> | <b>SO<sub>2</sub></b> |
|---------------------------|-----------|------------------------|------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| Conteo                    | 43        | 43                     | 43                     | 43        | 43                    | 43                    |
| Promedio                  | -1,06512  | 23,4884                | 38,4884                | 7,40349   | 94,093                | 97,1163               |
| Varianza                  | 1,74804   | 2,30343                | 9,20819                | 0,00038   | 77,6102               | 0,96234               |
| Desviación estándar       | 1,32213   | 1,51771                | 3,0345                 | 0,01962   | 8,80966               | 0,98099               |
| Valor mínimo              | -3,7      | 21,0                   | 32,0                   | 7,37      | 77,0                  | 95,0                  |
| Valor máximo              | 1,2       | 26,0                   | 45,0                   | 7,45      | 112,0                 | 99,0                  |
| Rango                     | 4,9       | 5,0                    | 13,0                   | 0,08      | 35,0                  | 4,0                   |
| Coefficiente de asimetría | 0,142249  | 0,34897                | -0,2264                | 1,75001   | -0,6036               | -1,9237               |
| Coefficiente de curtosis  | -1,37405  | -1,30861               | -0,5510                | -0,1551   | -0,70402              | 0,0616                |

paciente cursa con alcalosis metabólica. La confirmación de este diagnóstico se dará con la revisión que se haga de los valores de pH y de PCO<sub>2</sub>, puesto que se encontró una correlación importante entre ellos; en cuanto al PCO<sub>2</sub>, un paciente que presente valores por debajo de 33 puede denominarse como hipocapnia, situación que se presenta cuando la ventilación alveolar excede la producción de CO<sub>2</sub>, generalmente se puede presentar en hipoxemias, dolor y ansiedad, pero también en casos en los que el sistema respiratorio busca eliminar la carga generada por una acidosis metabólica. Por otro lado, valores de PCO<sub>2</sub> por encima de 41 se denominarán como hipercapnias, que pueden presentarse por excesiva producción de CO<sub>2</sub>, por ejemplo en temblores, liberación de catecolaminas, crisis tiroidea, hipertensión o hipertermia o por incapacidad del sistema respiratorio para eliminar adecuadamente el anhídrido carbónico como en bradipneas, hipersecreción, pérdida de la elasticidad pulmonar u obstrucción bronquial; respecto al pH, los valores que se encuentren por debajo de 7.38 se diagnosticarán como acidosis y los valores por encima de 7.41 serán alcalosis.

Se encontró además que los valores de HCO<sub>3</sub>, PCO<sub>2</sub> y pH tenían una correlación lógica, en la cual se observa que el pH es directamente proporcional al HCO<sub>3</sub> e inversamente proporcional al PCO<sub>2</sub>, confirmando así la ecuación de Henderson Hasselbach, que permite entender las interrelaciones entre los diferentes componentes que modifican el equilibrio ácido básico. Por tanto un paciente que tenga valo-

res de HCO<sub>3</sub> por debajo de 20 con pH por debajo de 7.38 se podrá determinar como un paciente que cursa con acidosis metabólica, si por el contrario tiene valores de HCO<sub>3</sub> por encima de 25 con pH por encima de 7.41 se podrá determinar que cursa con alcalosis metabólica. Si el paciente presenta valores de PCO<sub>2</sub> por encima de 41 y de pH por debajo de 7.38 cursará con una acidosis respiratoria y cuando presente PCO<sub>2</sub> por debajo de 33 con pH por encima de 7.41 presentará una alcalosis respiratoria; para la PO<sub>2</sub> los valores que se encuentren por debajo de 85mmHg serán clasificados como hipoxemia y los que estén por encima de 102 mmHg como hiperoxemia; para la SO<sub>2</sub> valores entre 96% y 98% serán clasificados como normales y para la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> valores hallados por debajo de 400 determinarán disfunción pulmonar, observándose un cambio bastante significativo respecto de los valores normales utilizados para la población de la ciudad de Bogotá. Cabe resaltar que los valores de PO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> también se interrelacionan, ya que cualquier aumento de la PO<sub>2</sub> genera incrementos en la SO<sub>2</sub>. Es así como, en la ciudad de Neiva, el porcentaje de saturación de hemoglobina que garantiza una adecuada oxigenación hística es de 96% a 98% y este valor se alcanza con presiones de oxígeno de 85 a 102 mmHg aproximadamente.

Adicionalmente, con respecto a los datos generales se encontraron cambios significativos en los valores gausimétricos según género, en 57 mujeres en valores de BE y HCO<sub>3</sub> y en 43 hombres en valores de BE, PO<sub>2</sub>

y  $PCO_2$ ; por tal motivo se recomienda realizar otros estudios de tipo explicativo, en los que se determine el porqué de estos cambios entre hombres y mujeres.

Todos estos valores permitirán identificar con mayor objetividad los trastornos de la oxigenación, ventilación y equilibrio ácido base, poder emplear así, medidas terapéuticas adecuadas para cada caso y disminuir el riesgo de la aparición de complicaciones. El uso adecuado de medidas terapéuticas como la oxigenoterapia y la ventilación mecánica disminuye el riesgo de complicaciones como atelectasias por reabsorción, daño pulmonar por liberación de radicales libres, daño neurológico, injuria inducida por la ventilación mecánica VILI, entre otras. Bugedo (2002). Adicionalmente estos valores mejoran y potencializan los tratamientos, ya que se usan valores más exactos y propios para la población de Neiva.

## REFERENCIAS

1. Acevedo, L. E; Solarte, I. (1984). Recuperado de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exp.Searc=2684&indexSearch=ID> el 23 de Octubre de 2007.
2. Álvarez, A. (2006). *Monitoreo de la ventilación mecánica; gasometría y equilibrio ácido-base*. Recuperado el 28 de Octubre de 2007 disponible en <http://www.doyma.es>.
3. Benito, A. (1998). *Ventilación mecánica*. Tercera edición. Barcelona: Editorial Springer.
4. Bugedo, C. (2000). *Fisiología respiratoria y ventilación mecánica en el paciente neuroquirúrgico*. Revista Chilena de anestesia. Volumen 15 Pág. 400.
5. Cristancho, W. (2004). *Fisiología respiratoria: Lo esencial en la práctica clínica*. Bogotá: Ediciones El Manual Moderno.
6. Dankhe, G. L. (1989). *Investigación y comunicación*. México: McGraw-Hill.
7. Ganong, W. (1996). *Fisiología Médica*. México: Ediciones Manual Moderno.
8. Gómez, M. (2004). *Cómo Cuidar al paciente con soporte mecánico ventilatorio*. Bogotá: Ediciones Unibiblos.
9. González, M., Restrepo, G. y Sanín, A. (2003) *Fundamentos de Medicina. Paciente en Estado Critico*. Fondo Editorial CIB. Tercera Edición. Medellín, Colombia.
10. Huntsberger, D, V. (1983). *Elementos de estadística inferencial*. México: Compañía Editorial Continental.
11. Palacio, N. (2005). *Acidosis y Alcalosis*. Recuperado de [http://sabanet.unisabana.edu.co/medicina/semestre7/medinterna\\_I/guia2005/ACIDOSIS.doc](http://sabanet.unisabana.edu.co/medicina/semestre7/medinterna_I/guia2005/ACIDOSIS.doc) el 15 Septiembre de 2007.
12. Patiño, J. (1998). *Gases Sanguíneos. Fisiología de la Respiración e Insuficiencia Respiratoria Aguda*. Bogotá, Colombia: Editorial médica Panamericana.
13. Perales, B. (2003) *Ventilación mecánica neonatal*. España: Anales de pediatría. Volumen 59 Pág. 386.
14. Secretaría de Educación Departamental del Huila. (1995). *Mi terruño Opita*. Neiva: Gobernación del Huila.
15. Shapiro, B. (2002). *Manejo Clínico de los Gases Sanguíneos*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
16. West, J. (1987). *Fisiología Respiratoria*. Buenos Aires: Ediciones Panamericana.