

Determinación de intervalos de referencia de la colinesterasa plasmática y eritrocítica en adultos sanos, en Portoviejo, Ecuador

RESUMEN

El artículo aborda un estudio descriptivo sobre la utilidad de la colinesterasa plasmática y eritrocitaria para el diagnóstico y seguimiento de las intoxicaciones agudas y exposiciones crónicas a organofosforados y carbonatos, así como la importancia de una comparación de los valores observados con los rangos de normalidad establecidos por los laboratorios. Este trabajo es parte de una investigación cuyo objetivo fue establecer los intervalos de normalidad de la colinesterasa plasmática y eritrocítica en adultos sanos en la ciudad de Portoviejo, Ecuador. Para respaldar la tesis se analizaron clínicamente a 100 adultos entre los 20 a 64 años, distribuidos en grupos indicados por el Ministerio de Salud Pública. Los resultados arrojados concluyeron que los valores de normalidad para la población sana, en cantidad, no difieren significativamente con los propuestos por el Método de Ellman, lo que demuestra la validez de dichos datos de esta población.

PALABRAS CLAVE: Carbamatos; intoxicación; normalidad; organofosforados; plaguicidas

ABSTRACT

The article discusses a descriptive and study on the usefulness of plasma and erythrocyte cholinesterase for the diagnosis and monitoring of acute poisoning and chronic exposures to organophosphates and carbamates, and the importance of comparing observed values with normal ranges established by laboratories. This work is part of a study aimed at establishing normal ranges of plasma and erythrocyte cholinesterase in healthy adults in the city of Portoviejo, Ecuador. To support the thesis 100 adults aged 20-64 years were clinically observed. They were distributed in groups identified by the Ministry of Public Health. The results concluded that normal values for healthy population, numerically, do not differ significantly with those proposed by the method of Elman, demonstrating the validity of such data for the population of this city.

KEYWORDS: Carbamates; intoxication; normal; organophosphates; pesticides

 MIRELLA NARCISA DE JESÚS ADUM LÍPARI, Mg.
 Universidad San Gregorio de Portoviejo
 mnadum@sangregorio.edu.ec

ARTÍCULO PRESENTADO PARA REVISIÓN: 18 DE MARZO DE 2015
 ARTÍCULO ACEPTADO PARA PUBLICACIÓN: 15 DE MAYO DE 2015

marcador que permite la reinserción laboral posterior a la remisión sintomática del cuadro agudo.

El trabajo está fundamentado en los aportes presentados en un estudio que tuvo como objetivo establecer los intervalos de normalidad de colinesterasa plasmática y eritrocitaria, así como determinar la influencia del sexo, edad, y peso en los valores de referencia de la colinesterasa sérica y eritrocitaria en adultos sanos de la ciudad de Portoviejo.

INTRODUCCIÓN

Según reportes de la organización mundial de la salud (OMS) en el 2010, (Terán Mogro, 2010) a nivel mundial, hay aproximadamente un millón de intoxicaciones accidentales (incluyendo la exposición laboral) y dos millones de intoxicaciones provocadas con plaguicidas (principalmente organofosforados y carbamatos), de las cuales aproximadamente 200.000 terminan en la muerte. De los reportados a nivel mundial, el 50% de los casos y el 75% de las muertes causadas por plaguicidas correspondieron a América Latina.

En Ecuador, la utilización de plaguicidas empieza en los años 50. La demanda en Ecuador hasta el año 1993 fue satisfecha exclusivamente con base a las importaciones, y es a partir de este año en que se inicia la preparación de varios plaguicidas a nivel nacional. La cantidad de plaguicidas importados ha tenido una tendencia creciente. A la presente fecha, en nuestro país, existen 6 plantas que elaboran ingredientes activos, 30 formuladores de plaguicidas y 182 importadoras. (Terán Mogro, 2010)

De igual manera, el número de casos de intoxicaciones también ha aumentado de manera alarmante. En nuestro país, la notificación obligatoria de casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas realizadas por las unidades del Ministerio de Salud Pública (MSP) se inicia en 1978 con la implementación del Sistema de Vigilancia Epidemiológica, para ese año la tasa por 100 mil habitantes fue de 0.08; la misma que se ha incrementado a 14.28 para el año 2004. Para el año 2007, se registran en el país 2536 casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas. (Terán Mogro, 2010)

La investigación arrojó que el uso de plaguicidas ha traído beneficios y al mismo tiempo problemas de salud. Según la Organización Internacional de las Uniones de Consumidores, cada 4 horas muere un trabajador agrícola en los países en desarrollo de intoxicación por plaguicidas, lo que equivale a más de 10000 defunciones al año, y otros 375000 se intoxican con estos productos (García, 1998)

La determinación de colinesterasa plasmática y eritrocitaria es de utilidad para el diagnóstico y seguimiento de los cuadros de intoxicación aguda y exposiciones crónica a organofosforados y carbamatos, además de constituir un importante

METODOLOGÍA

Para la puesta en marcha de este trabajo se dedicó tomar una muestra por conveniencia, lo que implicaba en carácter selectivo de la misma. Se utilizó además, el apoyo documental, donde se consultaron diferentes publicaciones realizadas por estudiosos del tema y que sirvieron de base para la fundamentación teórica de la investigación.

Se contó con la efectiva ayuda de un grupo de estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad de San Gregorio de Portoviejo, los cuales participaron en un arduo trabajo por la obtención de los diferentes indicadores propuestos para la selección y experimentación de los pacientes.

Se incluyó la observación clínica a 100 adultos entre 20 a 64 años, distribuidos en los grupos etarios indicados por el Ministerio de Salud Pública. En la observación se tuvieron en cuenta además, otras variables como los niveles de colinesterasa plasmática, los niveles de colinesterasa eritrocitaria, el sexo, el peso corporal y la situación geográfica. También fue de gran utilidad para la corroboración de los resultados, datos como la hora y fecha de la toma de la muestra, los tratamientos farmacológicos, los grupos étnicos, la actividad física y algunos hábitos como consumo de alcohol y tabaco.

El estudio descriptivo, cuyos datos fueron obtenidos de manera prospectiva se realizó en Portoviejo, Provincia de Manabí y el análisis de las muestras se hicieron en el laboratorio clínico "Netllab (Laboratorios Especializados) en la ciudad de Quito. Se comenzó a trabajar con la base científica en el 2013, procediendo a la recolección de datos un año después con la colaboración del personal de laboratorio para la toma de muestras, para las cuales se utilizó el material designado para procesamiento digitalizado de estas y donde resultó efectivo el uso de reactivos de laboratorio para determinación de colinesterasa.

La investigación se realizó tomando como eje fundamental la observación. Se diseñaron criterios de selección de inclusión como adultos sin sobre carga ponderal y sin ingestión alimenticia por un periodo de 10 a 12 horas. En este apartado también fueron necesarios elementos inclusivos, tales como poca ingestión de alcohol y bajo consumo de tabaco al día.

Para el desarrollo exitoso del trabajo, se excluyeron en la selección individuos con condiciones patológicas o intervenciones médicas: hospitalización, cirugías o transfusiones sanguíneas recientes y aquellos que hubiesen consumido fármacos. Se consideraron elementos excluyentes los factores de riesgo como la obesidad, factores genéticos identificados, etc. Fue considerado excluir además los estados fisiológicos: embarazo, lactancia.

FUNDAMENTOS DE LA NORMALIDAD Y LO PATOLÓGICO

La estandarización de la muestra fue necesaria con el objetivo de evitar que pudieran producirse desacuerdos al no considerar la igualdad de condiciones en los individuos. En virtud de garantizar un trabajo exitoso, fue de gran importancia el juicio colectivo adoptado en dicha posición por parte de cada uno de los factores que intervinieron en el estudio.

Se destaca que cada una de las personas seleccionadas para el trabajo fue debidamente informada de los procesos que se iban a seguir y el propósito de los resultados, firmando un consentimiento informado.

En trabajo arrojó que lo normal es un concepto dinámico y polémico. La normalidad puede entenderse de dos maneras. Por un lado, lo normal es aquello que es tal como debe ser; por otro lado, lo normal es aquello que se encuentra en la mayoría de los casos. En medicina también se confunde, pues el estado normal designa al mismo tiempo el estado habitual de los órganos y su estado idea.

Si bien es cierto la anomalía puede dar paso a enfermedades, no se debe considerar que esta anomalía se considere ella sola una enfermedad. La diferencia entre anomalía y patología no es representativa pero debe ser tomada muy en consideración ya que nos envía siempre a observar el problema de como el organismo presenta variaciones.

Se define que todo lo que se considere normal se debe considerar que se encuentra bien y que se lo puede hallar en la mayoría de los casos, confundiendo en medicina que este estado implique al mismo tiempo que los órganos se encuentran en funcionamiento normal.

Según (Bungue, 2012): "Para encontrar los caracteres fisiológicos permanentes del ser humano habría que realizar una fisiología y una patología humanas comparadas de diversos grupos y subgrupos que tuviesen en cuenta el intrincamiento de la vida y de los géneros y niveles sociales de vida. Existen variaciones de un grupo a otro de acuerdo a géneros y niveles de vida, en relación con tomas de posiciones éticas o religiosas ante la vida, con normas colectivas".

(Fuentes, 2011) Expone:

La construcción de constantes fisiológicas mediante promedios obtenidos experimentalmente sólo dentro del marco del laboratorio entrañaría el riesgo de presentar al ser humano normal como un ser humano muy por debajo de las posibilidades fisiológicas de las que son capaces los seres humanos en situación directa y concreta de acción sobre sí mismos o sobre el medio ambiente. Los conceptos de norma y promedio deben, consecuentemente, tratarse como diferentes. La fisiología, más que definir objetivamente lo normal, debería reconocer la original normatividad de la vida y determinar el contenido de las normas sin prejuzgar su corrección.

Muchos científicos ha dirigido su atención hacia lo normal y lo patológico, estos han puntualizado en este aspecto basándose en el análisis de hecho por Gauss, cuyos razonamientos sobre el tema se basan en sus apreciaciones hecha a través de una campana. Sobre dicho experimento Sanders (2009) enfatizó:

En estadística y probabilidad se llama a la distribución normal, distribución de Gauss o distribución gaussiana, a una de las distribuciones de probabilidad de variable continua que con más frecuencia aparece aproximada en fenómenos reales. La gráfica de su función tiene una forma acampanada y es simétrica respecto de un determinado parámetro estadístico. Esta curva se conoce como campana de Gauss y es el gráfico de una función gaussiana.

En la investigación fue de gran importancia trabajar con ambos términos, lo normal y lo patológico. La propuesta de Gauss en la campana fue provechosa para revelar resultados fiables en la observación realizada y ratificar los aportes finales del trabajo. (ANEXO 1)

Moreno plantea:

La importancia de esta distribución radica en que permite modelar numerosos fenómenos naturales, sociales y psicológicos. Mientras que los mecanismos que subyacen a gran parte de este tipo de fenómenos son desconocidos por la enorme cantidad de variables incontrolables que en ellos intervienen. El uso del modelo normal puede justificarse asumiendo que cada observación se obtiene como la suma de unas pocas causas independientes. (Moreno, 2008)

Importancia de la determinación de los valores de referencia

Escobar (2011) refiere que los valores o intervalos de referencia del laboratorio clínico son un objetivo básico en la práctica clínica cotidiana en la medicina; los constantes cambios que se advierten anualmente hacen que el personal médico y paramédico se encuentre en constante retroalimentación con nuestros departamentos para conocer el impacto que puedan tener sobre la salud del paciente, de ahí la importancia de la determinación de los valores de referencia para esta investigación.

Es imprescindible para la correcta obtención e interpretación de los valores de referencia el conocimiento y la descripción meticulosa de todos los factores capaces de introducir variaciones. (Friedberg, et al., 2007)

Al ser competencia del laboratorio clínico, la producción e interpretación de valores analíticos, le corresponde el establecimiento de valores de referencia en función de la población a la que presta sus servicios y de la metodología que utiliza.

En esta problemática de la investigación se trabajó en el proceso con las tres fases propuestas por (Grossi, et al., 2005) quienes plantean que la instauración de nuevos métodos analíticos es necesaria la medición de valores.

La determinación de dichos valores de referencia en el laboratorio se centró en una primera fase o fase preanalítica, consistente en la selección de los individuos de referencia, donde se dio paso a un segundo momento o fase analítica, en la cual se aseguró que el procedimiento y el instrumento analítico son similares a los utilizados en los estudios clínicos; además, la realización de un monitoreo y riguroso control de calidad. Finalmente se terminó con la etapa postanalítica, que consistió en el análisis de los datos, tomando en consideración la distribución de la población fuera esta gaussianiana o no.

Con el objetivo de realizar un análisis detallado del tema, se profundizó en el estudio de la toxicología como ciencia que estudia los venenos o sustancias tóxicas, sus efectos, antídotos y detección.

Para la interpretación exhaustiva de los datos en la observación terapéutica de las intoxicaciones agudas, fue necesario conocer las particularidades del proceso de intoxicación. En el trabajo se hizo alusión y se utilizó las tres fases propuestas por (Terán Mogro, 2010)

Se hizo una valoración de los tres espacios planteados por el estudioso. Es decir, se definió una primera fase o estado de Exposición, seguida de la Toxicocinética como ciclo importante que estudia el efecto del organismo sobre el tóxico, los cambios que ocurren en la sustancia química y los procesos y finalmente se procedió a un tercer momento planteado por dicho autor, que consistía en el período de Toxicodinámica, el cual permitió emitir criterios válidos sobre los efectos finales de la sustancia sobre el organismo.

En el trabajo se hizo alusión a los plaguicidas inhibidores de la colinesterasa como los organofosforados. A través de los casos observados se pudo corroborar que estos compuestos químicos ingresan al organismo por la piel, la respiración, la digestión y la vista.

En este sentido se corroboró lo planteado por (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 2009) respecto a los efectos neuropáticos retardados los que se visualizan entre las 3 y 4 semanas después de una intoxicación aguda. Se

observó que los primeros síntomas son sensoriales, los cuales terminan con signos de debilidad y ataxia en las piernas, pudiendo aparecer una parálisis acentuada y según la gravedad pueden incluirse los miembros superiores.

RESULTADOS

De la muestra trabajada en el estudio se tomó un porcentaje mayor de mujeres (65 %) y un porcentaje inferior correspondió a los hombres (35%), los cuales eran mayormente mestizos y vivían en zonas urbanas. Los rangos de edades estuvieron divididos en tres grupos fundamentales 45% adultos entre los 20 y 34 años, 34% entre 35 y 49 años, 21% entre 50 y 64 años. El peso promedio de la población incluida fue de 67,73 Kg (+/- 13,12Kg) y el IMC promedio fue 25,97 Kg/m² (+/-4,07).

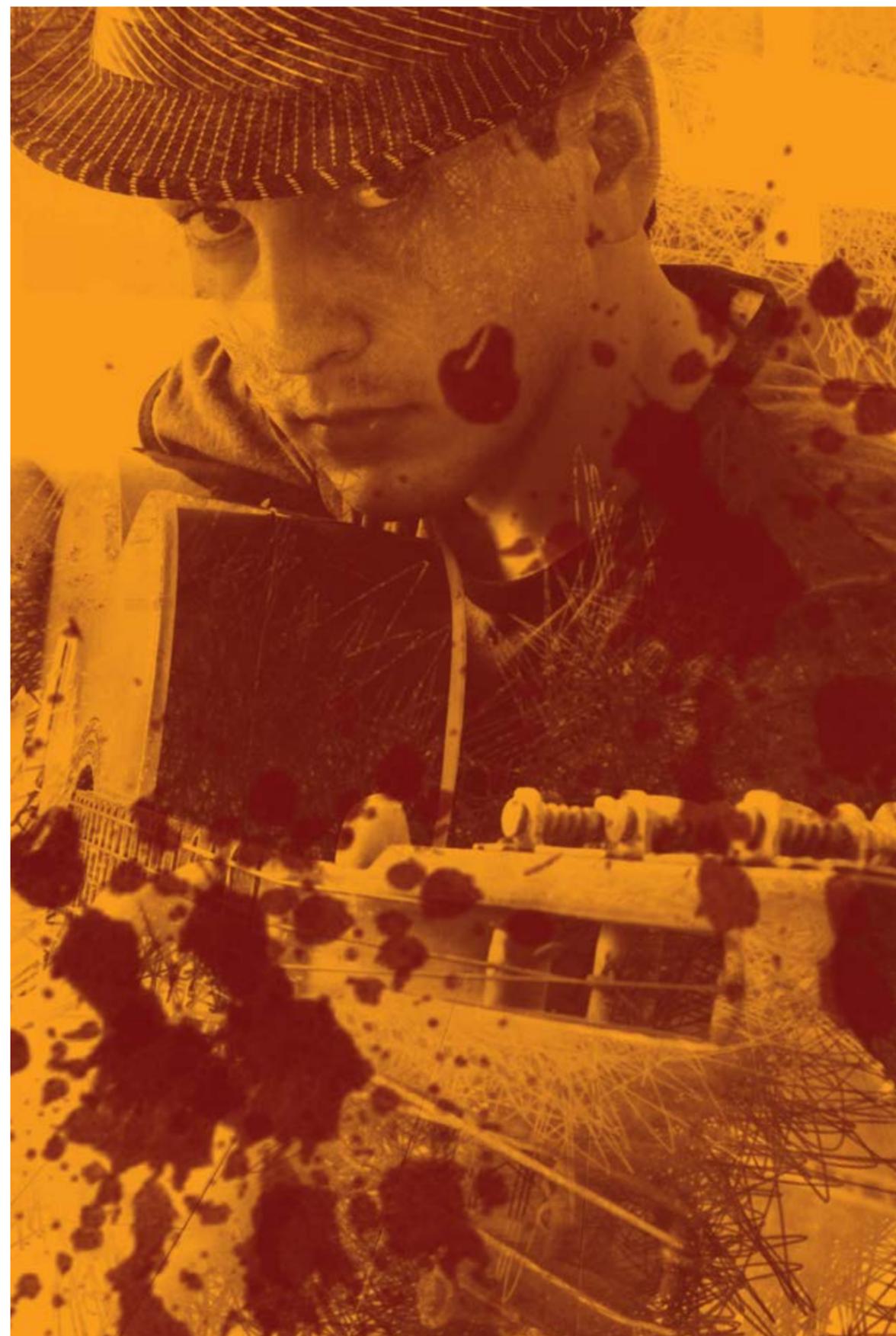
En cuanto a su estilo de vida, las ocupaciones más frecuentes entre los sujetos de estudio fueron: amas de casa, estudiantes y trabajadores de oficina (cada una representa al 20% de ellos). El 69% de la muestra no consumía bebidas alcohólicas ni tabaco; sin embargo, el 28% refería consumo de alcohol y el 15% de tabaco; estos últimos se incluyen en el estudio ya que ninguno fumaba 10 cigarrillos diarios, ni 45 g. de alcohol al día. (Anexo 2).

Se detectó un pequeño grupo que sufría de patologías al momento de entrar al estudio, individuos que en apariencia estaban sanos, sin embargo poseían patologías como la hipertensión arterial, gastritis crónica, entre otras, las cuales son muy prevalentes; especialmente en los individuos más añosos. Se comprobó que dichas patologías encontradas no interfieren con los valores de colinesterasa, por lo que no afectaban el resultado final de la observación investigativa.

En el total de la muestra estudiada se confirmó que los valores de colinesterasa sérica fueron de 4624 U/L a 12345 U/L, con una media calculada de 8437,87 U/L (DS 1576 U/L); los valores que se obtuvieron en los niveles de colinesterasa eritrocítica oscilaban entre 6127 U/L y 10516, con un promedio calculado de 7995,79 U/L (DS 897,33).

Tomando como punto de apoyo la muestra de distribución Gaussiana, donde el 95% de la población se ubica alrededor de dos desviaciones estándar y al reflexionar sobre este aspecto, se concluyó que los valores de la normalidad para la población sana de la ciudad de Portoviejo se encuentran en los puntos de corte donde la colinesterasa sérica es de 5 la instauración de nuevos métodos analíticos 286 - 11590 U/L y colinesterasa eritrocítica arrojó el valor de 6202 - 9790.

Al hacer énfasis en este aspecto se concluyó que los pacientes del estudio que se encuentran por fuera de este rango corresponden al 5% restante. Además, factores como la hipertensión arterial, obesidad y el consumo moderado de alcohol pueden aumentar la actividad de la colinesterasa y,



en contraste, el bajo peso y anemia pueden generar una disminución en la actividad de la misma. Algunas de estas condiciones se identificaron en la población de estudio, otras en cambio, requieren de exámenes de laboratorio especializado para su detección, lo que será motivo de otro estudio clínico-epidemiológico.

Se pudo resumir en el análisis realizado, que los valores de colinesterasa sérica y eritrocítica obtenidos en el estudio se evidenciaron teniendo en cuenta varias variables. En los razonamientos hechos en cuanto al sexo se concluyó que los resultados de los niveles de colinesterasa sérica en hombres son superiores, ya que oscilan entre 6406 U/L hasta 11180 U/L; obteniéndose una media de 9215,91 (+/- 1945,54 U/L). En mujeres los valores obtenidos se encuentran entre 4624 U/L hasta 12345 U/L; con una media de 8018,92 (+/- 1584,21 U/L). Dichos resultados revelan un valor $p = 0,00008$.

En cuanto a lo que se refiere a los valores de colinesterasa eritrocítica en hombres se registraron valores entre 7150 U/L hasta 10516 U/L; obteniéndose una media de 8621,49 (+/- 900,44 U/L). En mujeres, se reportan valores desde 6127 U/L hasta 9471 U/L; calculándose una media de 7658,88 (+/- 696,74 U/L). A partir de dichos resultados se calcula un valor $p = 0,000001$. (ANEXO 3)

Se muestra que los niveles de colinesterasa, tanto sérica como eritrocítica, en hombres son mayores a los reportados que en mujeres y dicha diferencia es estadísticamente significativa, lo que se corrobora con lo publicado en la literatura médica, "En general, sin considerar la región, los hombres presentaron una mayor actividad de colinesterasa que las mujeres (0,868 frente a 0,847 delta de pH/hora, respectivamente) y esta diferencia fue significativa según la prueba de rangos múltiples" (Carmona, 2003, p.320)

Desde el punto de vista de la edad pudo comprobarse que la variación de colinesterasa sérica en el grupo etario de 20 a 34 años es de 4755 U/L hasta 11180 U/L se obtiene una media de 8289 U/L (+/-1620,33 U/L); entre 35 a 49 años es de 5432 U/L hasta 10599 U/L se calcula una media de 8188 U/L (+/-1396,84 U/L) y entre los sujetos de 50 a 64 años es de 4624 U/L a 12345 U/L, la media calculada fue de 9163 U/L (+/-1610,80 U/L).

Por otro lado se verificó que la variación de colinesterasa eritrocítica en el grupo de 20 a 34 años es de 6127 U/L hasta 10516 U/L se obtiene una media de 8070 U/L (+/- 977,73 U/dl); entre 35 a 49 años es de 6171 U/L hasta 10043 U/L, se calcula una media de 7739 U/L (+/- 836,50 U/dl) y entre los sujetos de 50 a 64 años es de 6457 U/L hasta 10076 U/L, la media calculada fue de 8254 U/L (+/- 832,04 U/L)

En los resultados presentados en el grafico se deduce que la variación en los niveles de colinesterasa, tanto sérica como la eritrocitaria,

entre los dos primeros grupos etarios (30 a 34 años y 35 a 49 años) no es estadísticamente significativo. En cambio, la diferencia existente entre estos grupos etarios, que comprende a individuos de 50 a 64 años si refleja una relación estadísticamente significativa; valor $p = 0,05$ y $0,02$ respectivamente en caso de la colinesterasa sérica y valor $p = 0,03$ y $0,008$ en la colinesterasa eritrocítica. Lo que corrobora el estudio hecho por Carmona, quien demostró que: "A medida que aumenta la edad se incrementa la actividad colinesterásica, tanto en hombres como en mujeres de una y otra región" (Carmona, 2003, p. 320).

En las apreciaciones hechas y con el propósito de determinar el tipo de relación que guardan estas variables, se calculó el coeficiente de correlación de las mismas que se expresan en gráficos de dispersión, donde la variación de colinesterasa sérica y eritrocítica de acuerdo a la edad guarda una relación directa, imperfecta y débil, ya que el coeficiente de correlación es $0,18$ y $0,013$ respectivamente, lo que indica que el factor edad es irrelevante, si se pretende establecer puntos de corte de normalidad para poblaciones con determinadas características. (VER ANEXO 4, 5)

De acuerdo a los razonamientos que se hicieron teniendo en cuenta el peso e índice de la masa corporal se verificó que la variación de colinesterasa sérica en el grupo con IMC menor a 18,5 es de 7033 U/L hasta 10883 U/L, se obtuvo una media de 8310,5 U/L (+/-1665,30 U/L); en el grupo con IMC entre 18,5 y 24,9 es de 5354 U/dl hasta 10721 U/dl, se calculó una media de 8441,07 U/dl (+/-1590,37 U/dl) , entre los sujetos con IMC de 25 a 29,9 los valores van de 4624 U/dl hasta 12345 U/dl, la media calculada fue de 8441,67 U/dl (+/-1596,95 U/dl), Los sujetos que tuvieron un IMC entre 30 y 39,9, el rango va de 7745 U/dl hasta 11180 U/dl, la media calculada fue de 8524,89 U/dl (+/-1584,83 U/dl). Esto que demostró que ningún valor p es estadísticamente significativo.

La variación de colinesterasa eritrocítica en el grupo con IMC menor a 18,5 es de 6578 U/dl hasta 8481 U/dl, se obtuvo una media de 8072,26 U/dl (+/-912,47 U/dl); en el grupo con IMC entre 18,5 y 24,9 es de 6171 U/dl hasta 10340 U/dl, se calculó una media de 7986,79 U/dl (+/- 895,85 U/dl) , entre los sujetos con IMC de 25 a 29,9 los valores van de 6127 U/dl hasta 9383 U/dl, la media calculada fue de 7981,19 U/dl (+/-857,31 U/dl), los sujetos que tienen un IMC entre 30 y 39,9 el rango osciló de 7315 U/dl hasta 10516 U/dl, la media calculada fue de 7996,46 U/dl (+/-852,43 U/dl), como se muestra en el gráfico, ningún valor p es estadísticamente significativo. (VER ANEXO 6)

El método de selección de los pacientes ilustró la aparente homogeneidad de los resultados y la poca influencia de las variaciones en el peso y consiguientes variaciones del IMC en los niveles de colinesterasa sérica y eritrocitaria. Se incluyeron pacientes con sobrepeso aunque los criterios de

selección de participantes explícitamente excluían a los pacientes con obesidad mórbida.

De la misma manera se mostró que la variación de colinesterasa sérica y eritrocítica de acuerdo al IMC y al peso guarda una relación directa, imperfecta y débil, ya que el coeficiente de correlación es $0,3$ y $0,2$ respectivamente, lo que permitió concluir, que en pacientes con IMC entre 18,5 y 29,99 no hay mayor influencia del peso e índice de masa corporal en los resultados que se obtuvieron de las determinaciones de colinesterasa sérica y eritrocitaria.

DISCUSIÓN

El trabajo propuesto en la tesis ilustra que las investigaciones actuales han girado principalmente en la función de la colinesterasa plasmática y eritrocitaria para del diagnóstico y seguimiento de las intoxicaciones agudas y exposiciones crónicas a organofosforados y carbamatos en la población. (Carmona, 2003). Así se plantea también en el laboratorio médico de las Américas, en el cual se plantea como colinesterasa eritrocitaria se usa para el diagnóstico de toxicidad por organofosforados y carbamatos y para detectar formas atípicas de la enzima. (Laboratorio Medico Las Américas, 2013)

El problema planteado en la investigación se centra fundamentalmente, en determinación de los intervalos de referencia de la colinesterasa plasmática y eritrocítica en adultos sanos. Se ofrece un estudio descriptivo sobre la utilidad de la colinesterasa plasmática y eritrocitaria para el diagnóstico y seguimiento de las intoxicaciones agudas y exposiciones crónicas a organofosforados y carbonatos en amas de casa, estudiantes y trabajadores, expuestos a estos.

Si se toma en cuenta algunas variables como el sexo y la edad, se puede plantear que Carmona (Carmona, 2003), es su proyecto sobre los valores de referencia en la actividad de la colinesterasa, mostró que los hombres presentaron una mayor actividad de colinesterasa que las mujeres, cuya diferencia fue significativa. De la misma forma este demostró que si la variable analizada es la edad, se visualiza que a medida que aumenta la edad se incrementa la actividad colinesterásica, aunque con diferencias poco significativas, lo se corrobora en esta investigación. Sin embargo este proyecto difiere en dicha afirmación si se observa la diferencia existente entre estos grupos que comprenden individuos de 50 a 64 años donde refleja una relación estadísticamente significativa; valor $p = 0,05$ y $0,02$ respectivamente en caso de la colinesterasa sérica y valor $p = 0,03$ y $0,008$ en la colinesterasa eritrocítica

Según estos resultados, el uso de las cifras informadas por esos autores como valores de referencia para la actividad de la colinesterasa eritrocitaria en la población de la ciudad de Portoviejo, mostraron alta coincidencia entre ellos.

De forma general, el estudio muestra un análisis amplio de la actuación de la colinesterasa plasmática y eritrocitaria para del diagnóstico y seguimiento de las intoxicaciones agudas. Esto se analizó a través de diferentes variables. Se visualiza cómo se comporta el peso, el género, la edad y la masa corporal y como estos son similares o difieren dentro del análisis efectuado en el campo investigativo tomado como referencia. (Hena, 1991; Grossi, et al, 2005; Frederick, 2012). En este se sienta un punto de referencia para investigaciones futuras donde se establezcan los intervalos de normalidad de la colinesterasa plasmática y eritrocítica en adultos sanos para el diagnóstico de intoxicaciones.

CONCLUSIONES

Según el análisis acerca de la observación realizada, se concluyó que existe correspondencia en cuanto los valores de normalidad propuestos por Gauss y Ellman, ya que se pudo demostrar en la observación realizada a 100 pacientes sanos en la ciudad de Portoviejo, que los resultados no difieren significativamente, debido a que los puntos de corte fueron en la colinesterasa sérica de 5286 U/L- 11590 U/L y Colinesterasa eritrocítica: 6202 U/L - 9790 U/L, los cuales, numéricamente no difieren significativamente con los propuestos por el Método de Ellman donde se plantea: Colinesterasa sérica: 5320 U/L- 12950 U/L y Colinesterasa eritrocítica: 5850 U/L - 11700 U/L. Esto significa que los valores de referencia propuestos por este son válidos para nuestra población, corroborando que los valores estadísticamente no son significativos. (Frederick, 2012)

Se comprobó lo publicado en la literatura médica, donde se plantea que en mujeres los valores de colinesterasa equivalen a un 65-74% de la medida en el hombre de la misma edad. El estudio reporta que los hombres presentan niveles de colinesterasa mayores que las mujeres. La diferencia estadísticamente es significativa (Carmona, 2003, p. 320)

Se determinó, además que la variable edad es presumiblemente despreciable, porque la variación de colinesterasa sérica y eritrocítica de acuerdo a la edad guarda una relación directa, imperfecta y débil, ya que el coeficiente de correlación es $0,18$ y $0,013$ respectivamente.

Se pudo establecer que la variación de colinesterasa sérica y eritrocítica de acuerdo al IMC y al peso guarda una relación directa, imperfecta y débil, ya que el coeficiente de correlación es $0,3$ y $0,2$ respectivamente, concluyendo, que en pacientes con IMC entre 18,5 y 29,99 no hay mayor influencia del peso e índice de masa corporal, según los resultados obtenidos.

Se concluyó que la inclusión de pacientes con patologías previamente diagnosticadas estaban bajo controles de facultativos, así como en aquellos que consumían tabaco y alcohol, se encontraban

entre los límites permitidos, por lo que, en ambos casos no existió interferencia en los resultados de la observación.

Se demostró que, lo sucedido con la selección de los pacientes, lejos de sesgar los resultados, los hizo extrapolables a la población general, influenciando positivamente, para la obtención de una muestra lo más representativa posible de la población en general. A su vez, la mencionada situación reveló las falencias metodológicas que pueden suceder en estudios similares, en países como el nuestro, donde no existe una verdadera cultura de prevención en salud. ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bungue Augusto, Mario (2012). Filosofía para médicos. Primera edición ed. Madrid

Carmona Fonseca, Jaime (2000). Valores de referencia de la actividad eritrocitaria en la población laboral de Antioquia, Colombia. Rev. Panam Salud Publica, 14,(5), 320

Friedberg, Richard, et. Al. (2007). The origin of reference intervals. Arch Patol Lab Med, 131(3), pp. 348-257.

Frederik, Fishel (2012). Pesticidas y colinesterasa. University of Florida - IFAS Extension, pp. 1-3.

Fuentes, Arderiu, Xavier (2011). Intervalos de referencia biológicos. noticonaquic, Volumen 54, pp. 46-51.

García, Jaime (1998). Intoxicaciones agudas con plaguicidas: costos humanos y económicos. Rev. Panam Salud Publica, 4(6)

Grossi, Enzzo, et al. (2005). The RELAB Project: A new method for the formulation of reference intervals based on current data. Clinical Chemistry, 51(7), pp. 1232-1240.

Henao, Samuel (1991). Plaguicidas inhibidores de las colinesterasas. Primera edición ed. México: OMS.

Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, (2009). Plaguicidas organofosforados: toxicodinamia y control biológico.

Morales, Suarez Varela, et al. (2001). Estudio comparativo de los niveles de colinesterasa eritrocitaria y plasmática en trabajadores de la Comunidad Valenciana, Dialnet, 48, (188) 1- 9

Moreno, Luis (2008). Nociones básicas de estadística en ecuación. Universidad de Chile, 5 (2), pp. 32-27.

Laboratorio Médico Las Americas (2014) Colinesterasas en eritrocitos . Recuperado el 24 de marzo de 2013 de http://www.lablasamericas.com.co/site/index.php/examen/colinesterasa_en_eritrocitos/

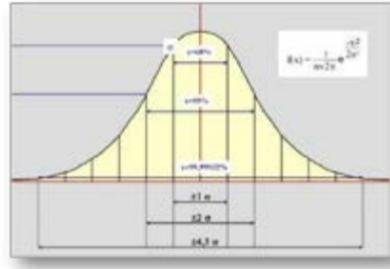
Obiols, QuintoYordis (1999). Plaguicidas organofosforados (II): Toxicodinámica y control biológico. Instituto nacional de Higiene del trabajo, España.

Sanders, Mathijs (2009). Characteristic function of the univariate normal distribution. 2 (1), pp. 26-48.

Terán Mogro, G. (2010). Manual de intoxicaciones agudas por plaguicidas. Segunda edición ed. Portoviejo: MSP-OMS.



ANEXOS



ANEXO 1. Campana de Gauss

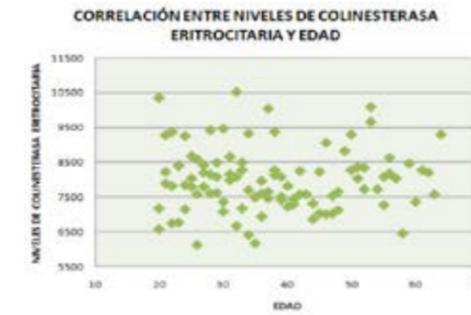
CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA	
CARACTERÍSTICAS DE LA TOMA DE MUESTRA	
Hora de toma de muestra - Media(DS)	8h13 (1h22)
Horas de ayuno - Media(DS)	11h53 (1h33)
CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN	
Edad - Media(DS)	38 (12)
CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA	
GÉNERO - FRECUENCIA (%)	
Femenino	65 (65)
Masculino	35 (35)
GRUPO ETARIO - FRECUENCIA (%)	
20 a 34 años	45 (45)
35 a 49 años	34 (34)
50 a 64 años	21 (21)
GRUPO ÉTNICO - FRECUENCIA (%)	
Blanco	5 (5)
Negro	0
Mestizo	94 (94)
Mulato	1 (1)
Indígena	0
Características antropométricas - Media(DS)	
Peso (Kg)	67,73 (13,12)
Talla (m)	1,61 (0,09)
Índice de masa corporal (Kg/m ²)	25,97 (4,07)
Comorbilidades - Frecuencia (%)	
Esquizofrenia	1 (1)
Gastritis	2 (2)
Hipertensión arterial	8 (8)
Migraña	2 (2)
ESTILO DE VIDA DE LA POBLACIÓN	
Ocupación - Frecuencia (%)	
Amas de casa	20 (20)
Estudiantes	20 (20)
CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA	
Trabajadores de oficina	
	20 (20)
Comerciantes	
	13 (13)
Profesores	
	8 (8)
Trabajadores de la salud	
	8 (8)
Otros	
	10 (10)
HÁBITOS - FRECUENCIA (%)	
Tabaquismo	
	15 (15)
Alcoholismo	
	28 (28)
Alcohol + tabaco	
	12 (12)
NO alcohol ni tabaco	
	69 (69)
ZONA DE RESIDENCIA - FRECUENCIA (%)	
Urbana	
	88 (88)
Rural	
	12 (12)
Actividad física - Frecuencia (%)	
	37 (37)
Fármacos - Frecuencia (%)	
Clonixinato de lisina	
	2 (2)
Enalapril	
	2(2)
Losartán	
	3(3)
Omeprazol	
	2 (2)
Risperidona	
	1 (1)

ANEXO 2 Características de la muestra
Fuente: Pacientes que intervinieron en el estudio

ANEXOS



ANEXO 3. Niveles de colinesterasa en relación al género
Fuente: Pacientes que intervinieron en el estudio



ANEXO 4. Colinesterasa y edad
Fuente: Pacientes que intervinieron en el estudio



ANEXO 5: Colinesterasa Sérica y edad.
Fuente: Pacientes que intervinieron en el estudio



ANEXO 6: Colinesterasa y masa corporal.
Fuente: Pacientes que intervinieron en el estudio