

Determinación de valores de referencia de la hematimetría en una población entre 15 a 49 años de las localidades de Tarabuco (3284 m.s.n.m) y Zudáñez (2200 m.s.n.m). Chuquisaca 2011

CLAUDIA-Ortubé†

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, Calle Dalence Nº 51, Sucre- Bolivia.

Recibido Febrero 14, 2014; Aceptado Junio 27, 2014

Resumen

Se áreas de los valores establecidos por otras poblaciones con características diferentes a las nuestras se utiliza frequently , con el posible riesgo en la interpretación del mismo, debemos adquirir propias experiencias para llegar lo más pronto posible para establecer un rango de referencia del propio population. In este sentido , este estudio tuvo como objetivo determinar los valores de referencia de la cuenta de sangre en una población aparentemente sana de las ciudades de Tarabuco (3284m.snm) y Zudáñez (2200m.snm) . El estudio se realizó en 645 personas , de las cuales 315 pertenecen a la localidad de Tarabuco y 330 en la localidad de Zudáñez ; adultos de ambos sexos, entre 15 a 49 años de edad, que cumplieron con los criterios clínicos deseables para el estudio . La hemoglobina , hematocrito , glóbulos rojos , glóbulos blancos, velocidad de sedimentación globular , volumen corpuscular medio , hemoglobina corpuscular media , concentración media de hemoglobina corpuscular y leucocitos : Se estudiaron parámetros. Un estudio observacional descriptivo de corte transversal se llevó a cabo para el estudio utilizando el analizador de hematología " ABX Micros 60 contador " y los métodos manuales. Al realizar una comparación de los resultados obtenidos con el 3284 ma 2200 m resultados se observa que la diferencia fue estadísticamente significativa para hematocrito, hemoglobina y los glóbulos rojos.

Abstract

It is frequently used areas of values established by other populations with different characteristics to ours, with the possible risk in the interpretation thereof, we must acquire own experiences to reach as soon as possible to establish a reference range of own population. In this sense, this study aimed to determine the reference values of the blood count in an apparently healthy population from the towns of Tarabuco (3284m.snm) and Zudáñez (2200m.snm) . The study was conducted on 645 people , of which 315 belong to the town of Tarabuco and 330 in the town of Zudáñez ; adults of both sexes, between 15-49 years of age, who met the clinical criteria desirable for the study. Hemoglobin, hematocrit, red blood cells, white blood cells, erythrocyte sedimentation rate, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin concentration and leukocyte: parameters were studied. A descriptive, cross-sectional observational study was conducted for the study using the hematology analyzer "ABX Micros 60 counter " and manual methods. By performing a comparison of the results obtained with the 3284 m to 2200 m results it is observed that the difference was statistically significant for hematocrit, hemoglobin and red blood cells.

Cita: CLAUDIA Ortubé. Determinación de valores de referencia de la hematimetría en una población entre 15 a 49 años de las localidades de Tarabuco (3284 m.s.n.m) y Zudáñez (2200 m.s.n.m). Chuquisaca 2011. Revista de Sistemas Experimentales 2014, 1-1: 13-20

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Los valores de referencia de parámetros biológicos se pueden asociar con condiciones de salud o con cualquier otra condición fisiológica o patológica y pueden modificarse por diferentes razones como son: niveles de altura geográfica, diferencias étnicas, genéticas, medio ambiental y nutricional. Para el estudio de la condición biológica normal de un individuo se realizan diferentes análisis que brindan datos que luego son comparados con los valores de referencia determinados.

Los intervalos de referencia biológica deben ser revisados periódicamente y modificados cuando se evidencie que un intervalo en particular ya no es el apropiado para la población de referencia, ante el cambio de un procedimiento analítico o de pre-análisis que afecte significativamente los resultados de la población. (13)

Se denominan valores de hematimetría a los estudios cuantitativos de los elementos sanguíneos y se refieren a la concentración de cada uno de ellos en un volumen determinado de sangre.

La hematimetría es el análisis más solicitado para la evaluación del estado de salud de un sujeto. Los valores de referencia son importantes en cada región por las diversas condiciones que estas presentan como ser: geográficas, ambientales, biológicas y sociales; así en poblaciones que viven en lugares altos existe una disminución de la presión parcial de oxígeno que afecta la concentración de hemoglobina, el hematocrito y los indicadores hematimétricos.

Las alteraciones que se producen en relación a estos valores pueden dar origen a diversas patologías o representar las manifestaciones hematológicas de enfermedades que se inician en otras partes del cuerpo.

Ámbito de salud

Un 30% de la población no tiene acceso a ningún tipo de servicios de salud, salvo la práctica de la medicina tradicional.

Indicadores demográficos para el quinquenio 2005-2010

Tasa bruta de natalidad 27.66%

Tasa bruta de mortalidad 7.55%

Tasa de mortalidad infantil 45.60%

Tasa de fecundidad global por mujer 3.50%

Número estimado de nacimientos 1'373.636%

Número estimado de defunciones 374.700%

Departamento	Desnutrición	EDAS	Malaria	Chagas	Leishmaniosis	Tuberculosis	Dengue
Chuquisaca	1050	27761	39127	3116	31	1297	0
La Paz	2124	24894	0368	555	8152	4467	0
Cochabamba	1449	20227	7951	4103	438	1435	127
Oruro	767	12710	4	160	4	625	0
Potosí	1439	32118	1963	1972	131	722	24
Tarija	275	6115	11767	3710	144	614	1454
Santa Cruz	1094	23989	11165	2180	1178	2325	693
Beni	402	9668	72591	535	1762	688	5367
Pando	310	10278	62863	63	8333	794	2102
TOTAL	8911	158092	219799	16 414	20042	13027	9767

Tabla 1 Evaluación de las enfermedades más frecuentes por departamento

Mortalidad: En todo el país el sub registro de mortalidad general alcanza el 63%.

La tasa de mortalidad infantil es de 49.09 por mil nacidos vivos el 2009. En el 2009 la mortalidad neonatal es de 25 por mil, la pos neonatal 25 por mil y la pos infantil 22 por mil, la mayor proporción de estas muertes 32%, se deben a cuadros de origen infeccioso, principalmente la septicemia, los trastornos relacionados con la duración corta de la gestación y bajo peso al nacer con un 30% y los trastornos respiratorios específicos del periodo perinatal con un 22%.

La mortalidad materna estimada es de 390 por 100.000 nacidos vivos el 2008, siendo mayor para las mujeres del área rural.

Estudios realizados – datos referenciales

Valores hematológicos referenciales a nivel La Paz

“Valores hematológicos en recién nacidos sanos en la altura La Paz-Bolivia”

Los análisis correspondientes de la sangre del cordón umbilical de los 25 neonatos, constata que el valor medio de la hemoglobina llega a 16.98 mg/dl y el valor del hematocrito corresponde a una media de 44.75 %. (1).

Valores hematológicos referenciales a nivel Potosí

“Valores hematológicos normales en personas sanas a 4000 metros en Potosí-Bolivia”

Los hombres tuvieron mayores valores de hemoglobina y hematocrito que las mujeres en cada grupo de edad. Para ambos sexos, los valores fueron ligeramente, mayores pero no tan significativos en los de 20 a 29 años en comparación con la de 15 a 19 años. La combinación de los dos grupos de edad, del sexo masculino el hematocrito promedio es de 52,7% y la hemoglobina fue 17,3 g/100ml en sangre total.

Teniendo en cuenta el rango de la normalidad para que integren, la media +/- desviaciones estándar o 95% del total de la distribución, los valores normales de hematocrito vario de 45% a 61% en hombres y 41% a 56% en las mujeres. Estos valores de corte correspondía estrechamente a los valores 2.5 percentil (43.5 los hombres, 40% mujeres) y el 97.5 percentil valores (60% hombres, 56% mujeres) para observar la distribución de los valores de hematocrito. Hubo 22 hombres y 13 mujeres con valores de hematocrito por encima de estos puntos de corte, que comprende el 2% y 1% respectivamente del total de la muestra.

La gama se compone de los valores de media +/- 2 desviaciones estándar de los valores de hemoglobina fue de 13 a 21 g/dl para las mujeres. (2)

Valores hematológicos referenciales a nivel Sucre

“Valores hematológicos referenciales en adultos para una altura de 2750 metros sobre el nivel del mar, Sucre 1994 – 1995”

Los resultados obtenidos de la encuesta y el análisis hematológico se describen a continuación:

Total de muestras: 117 corresponden al sexo masculino y 126 corresponden al sexo femenino.

Formas variantes de hemoglobina normal

La carboxihemoglobina, la sulfahemoglobina y la metahemoglobina se conocen como formas variantes de la hemoglobina normal. A diferencia de las hemoglobinas anormales con reajustes estructurales permanentes en la molécula, la diferencia de estas variantes con respecto a la hemoglobina normal radica solo en la molécula que sustituye al oxígeno.

Carboxihemoglobina

La intoxicación con monóxido de carbono es el tipo más frecuente de intoxicación accidental en EUA. El monóxido de carbono, un producto intermedio insidioso de la combustión incompleta de los hidrocarburos, se genera en cantidades tóxicas a partir de los combustibles fósiles. El monóxido de carbono es muy tóxico en espacios no ventilados.

Como es un gas estable a temperaturas fisiológicas, se difunde a través de la membrana capilar alveolar y se une con fuerza a la hemoglobina y otras hemoproteínas (por ejemplo mioglobina y oxidasa de citocromo). La hemoglobina tiene la capacidad de combinarse con monóxido de carbono en la misma proporción que con el oxígeno, pero la afinidad de la molécula de hemoglobina por el monóxido de carbono es 210 veces mayor.

Esta mejor afinidad determina que el monóxido de carbono se una con la hemoglobina para formar carboxihemoglobina aun cuando la concentración de monóxido de carbono sea muy baja. La molécula forma un compuesto extremadamente estable que vuelve inútil a la molécula de hemoglobina para el transporte de oxígeno. La carboxihemoglobina desplaza al oxígeno y causa hipoxia tisular.

Sulfahemoglobina

Esta variante de la hemoglobina contiene azufre. In Vitro y en presencia de oxígeno, la hemoglobina reacciona con sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico) para formar un derivado verdoso llamado sulfahemoglobina. La formación de esta variante produce un cambio irreversible en las cadenas polipeptídicas de la hemoglobina por el estrés oxidativo, y un cambio adicional puede conducir a la desnaturalización y precipitación de hemoglobina como cuerpos de Heinz.

La sulfahemoglobina no puede transportar oxígeno, pero si combinarse con monóxido de carbono para formar carboxisulfahemoglobina.

La sulfahemoglobina puede formarse por la acción de ciertos fármacos oxidantes sobre la hemoglobina, como la fenacetina y las sulfonamidas, en casos de bacteriemias causada por *Clostridiumwelchii*, y en la cianosis enterogénica.

La concentración de la sulfahemoglobina in vivo normal es menor al 1% y pocas veces rebasan el 10% del total de la hemoglobina. Las concentraciones altas causan cianosis, pero por lo demás suelen ser asintomáticas. (5)

Metahemoglobina

Es una variante de la hemoglobina con un hierro en estado férrico incapaz de combinarse con oxígeno. Puede ser resultado de un defecto metabólico o puede ocurrir porque la estructura de la hemoglobina es anormal a causa de un rasgo autosómico dominante. La alteración de origen genético en la composición de aminoácidos de sus cadenas alfa o beta globulina da lugar a una molécula de hemoglobina con una mayor tendencia a la oxidación y menor susceptibilidad de la metahemoglobina formada para reducirse de nuevo a hemoglobina. Por lo general varias formas de alteraciones genéticas conocidas como trastornos por hemoglobina M producen cianosis asintomáticas.

Lo normal es que se forme 2% de metahemoglobina todos los días. En esta concentración, la hemoglobina anormal no es dañina porque la menor capacidad de los eritrocitos para transportar oxígeno es significativa.

Plasma

Aunque la sangre aparece como un líquido rojo, homogéneo, al fluir de una herida, se compone en realidad de un líquido amarillento llamado plasma en el cual flotan los elementos formes: glóbulos rojos, los cuales dan su color a la sangre, glóbulos blancos y plaquetas. Estas últimas son pequeños fragmentos celulares, convenientes para desencadenar el proceso de coagulación, los cuales derivan las células de mayor tamaño de la médula ósea.

El plasma es una mezcla compleja de proteínas, aminoácidos, hidratos de carbono, lípidos, sales, hormonas, enzimas, anticuerpos y gases en disolución. Es ligeramente alcalino, con un pH de 7.4. Los principales componentes son el agua (del 90 al 92 por ciento) y las proteínas (7 al 8 por ciento). El plasma contiene varias clases de proteínas, cada una con sus funciones y propiedades específicas: fibrinógeno, globulinas alfa, beta y gama, albúminas y lipoproteínas. El fibrinógeno es una de las proteínas destinadas al proceso de coagulación; la albúmina y las globulinas regulan el contenido de agua dentro de la célula y en los líquidos intercelulares.

La fracción globulina gamma es rica en anticuerpos, base de la inmunidad contra determinadas enfermedades infecciosas como sarampión. La presencia de dichas proteínas hace que la sangre sea unas seis veces más viscosa que el agua. Las moléculas de las proteínas plasmáticas ejercen presión osmótica, con lo que son parte importante en la distribución del agua entre el plasma y los líquidos tisulares.

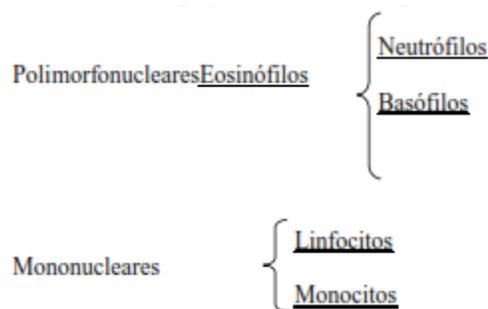
Las proteínas del plasma y la hemoglobina de los glóbulos rojos son importantes amortiguadores ácido básicos que mantienen el pH de la sangre y de las células corporales dentro de una pequeña variación.

La fórmula leucocitaria

La prueba de la fórmula leucocitaria consiste en medir el porcentaje existente de cada tipo de leucocitos presentes en la sangre. Al tratarse de un porcentaje, cuando aumenta un grupo de leucocitos disminuye otro, a pesar de que en ciertas ocasiones solo exista un aumento o disminución de un tipo concreto, por lo que el porcentaje que se ofrece es orientativo, debiéndose especificar el número total de cada grupo para saber cuál es la variable a estimar.

Los grupos leucocitarios

Existen distintos grupos de leucocitos según su morfología y función, uno de ellos es:



Cálculos

$$N^{\circ} \text{ GR} \cdot 200 \cdot 10 \cdot 400 = \frac{\text{GR}}{\text{mm}^3} \text{ de sangre} \cdot 80$$

Recuento de leucocitos

Objetivo

Cuantificar a los leucocitos por mm³ de sangre, o sea determinar la concentración de cada uno de ellos en un mm³ de sangre.

Material

- Hemocitómetro
- Pipeta de Thoma para GB
- Cubre cámara o cubre objetos

- Cánula de succión
- Microscopio de Luz
- Contómetro

Líquido de dilución

Solución de Turk.

Acido acético glacial 1 – 2 ml

Violeta de genciana ó azul de metileno al 1%
1 ml

Agua destilada 100 ml

Muestra

Se utilizó una muestra de sangre venosa anticoagulada con EDTA.

Técnica

1. La técnica que se aplica para el recuento de leucocitos en primera instancia implica una dilución de 1: 20.
2. Se prepara la cámara de recuento adhiriendo el cubreobjetos de igual manera que para GR.
3. Se aspira la sangre con ayuda de una cánula hasta la marca de 0.5, limpiando la parte externa y se llena con el líquido diluyente de Turk hasta la señal 11.
4. Se agita la pipeta por 3 a 5 min.
5. Se desprecian las 3 a 4 primeras gotas y se llenan los dos lados de la cámara.
6. Se lleva la cámara a reposo por 2 min., luego a la observación microscópica con 10X en los cuatro cuadrados grandes de las esquinas que rodean al cuadrado estimado a los GR.

Cálculos

$$N^{\circ} \text{ GB} * 20 * 10 * 16 = \text{GB/mm}^3 \text{ de sangre}$$

64

Discusión de resultados

El desarrollo de laboratorio durante los últimos veinticinco años ha significado un cambio sustancial de la instrumentación de uso analítico, así como de los requerimientos para su ejecución, análisis y uso, reforzando el rol del laboratorio en el ámbito de la salud pública, requiriendo de los profesionales del laboratorio y de los usuarios de la información por él emitida de una mayor comprensión de los procesos biológicos, su variabilidad y las bases estadísticas que los sustentan, que a la vez pueden afectar sensiblemente a la interpretación de sus informes.

Los valores hematológicos son de particular importancia en la práctica laboratorial diaria, pues a partir de ello se toman varias decisiones, ya sean diagnósticas, terapéuticas y/o de monitoreo. Sin embargo, estos valores suelen variar en relación a características individuales y condiciones del entorno en que se desenvuelve una determinada población. A lo anterior, se suma el hecho de que los parámetros hematológicos son por su comportamiento de variación biológica analitos de poca individualidad, es decir que la variación esperada intra e inter individual, frente a la variación total del grupo poblacional son próximas, lo que les hace analitos particularmente aptos para la aplicación del concepto poblacional de “valor de referencia”. (13)

Los valores hematológicos obtenidos en la población de estudio, en general, son similares a los registrados en la literatura. Ubicándose dentro de los límites de normalidad dados por la OMS. (13)(33)

Por otra parte, en la población estudiada, se encontraron valores superiores en hombres con respecto a mujeres en los siguientes parámetros: hemoglobina, hematocrito, glóbulos rojos. Estas variaciones son conocidas y están registradas en la bibliografía. (12)

Es frecuente utilizar rangos de valores establecidos por otras poblaciones con características diferentes a la nuestra, con el posible riesgo en la interpretación de los mismos.

Por lo que debemos adquirir experiencias propias para poder llegar a establecer lo antes posible un rango de referencia propio de la población. Con ese espíritu, el presente trabajo da inicio hacia el conocimiento de parámetros hematológicos propios. Habiendo empleado para ello equipamiento del Laboratorio de Hematología, lo que ha significado familiarizarse con el mismo.

Efectuando una comparación de los resultados obtenidos a 3.284 m.s.n.m (Tarabuco) con los resultados obtenidos a 2.200 m.s.n.m. (Zudáñez) se observa que la diferencia fue estadísticamente significativa para hematocrito, hemoglobina y glóbulos rojos. Otros trabajos efectuados a diferentes altitudes geográficas como por ejemplo a 3.600 y 3.650 m.s.n.m. muestran valores superiores, mientras que en Asunción - Paraguay que está a una altitud geográfica de 116 m.s.n.m. revelan que estos valores son inferiores, demostrándose nuevamente como afecta la altitud en la determinación de los parámetros hematológicos. Una vez más confirmamos la influencia de la presión atmosférica sobre los procesos metabólicos.

El contar con parámetros propios y confiables, permitirá mejorar la interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio, la calidad del diagnóstico, seguimiento y tratamiento de las diferentes patologías.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Con referencia al objetivo general se logró establecer los valores de referencia de la hematimetría en habitantes comprendidos entre 15-49 años de las localidades de Tarabuco (3284 m.s.n.m.) y Zudáñez (2200m.s.n.m.). Chuquisaca 2011. Con relación a los valores referenciales establecidos en otras altitudes, se logró verificar que los valores de biometría hemática varían según la altitud geográfica, demostrando así que a mayor altitud geográfica existirá mayor concentración de hemoglobina, aumento en el número de eritrocitos y aumento del hematocrito. Fenómenos que se dan como un proceso de adaptación fisiológica a la ubicación geográfica ya que a mayor altura existe una disminución de la presión parcial de oxígeno que afecta a los parámetros ya mencionados.

Al no existir un valor propio de la región, se sospecha que los laboratorios del departamento de Chuquisaca utilizan valores referenciales arbitrarios.

Finalmente se confirma la hipótesis planteada, al encontrar las diferencias de los valores de referencia establecidos en el estudio con los parámetros utilizados por los distintos laboratorios de Análisis Clínico procedentes de Chuquisaca.

Recomendaciones

Se recomienda estandarizar los valores de referencia en los diferentes laboratorios de la ciudad y del departamento.

Continuar con este tipo de investigaciones en grupos poblacionales diferentes por ejemplo: recién nacidos, niños, ancianos y mujeres embarazadas. Como también en poblaciones que habiten a diferente altitud geográfica por ejemplo: El Chaco Chuquisaqueño, situado a 940 m.s.n.m.

Agradecimientos

La investigadora agradece a la Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo

Referencias

Dr. Tirao S. Roger D., Dr. Vásquez A René. “Valores hematológicos en recién nacidos sanos en la altura La Paz-Bolivia”

Dr. Vásquez René, Dra. Villena Mercedes. “Valores hematológicos normales en personas sanas a 4000 metros en Potosí-Bolivia”

Casanova Abarca, Maromi Haydee (1996). “Valores hematológicos referenciales en adultos para una altura de 2750 m.s.n.m. Sucre”. Tesis de egreso. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca

Rodak Bernadette F. Hematología: Fundamentos y aplicaciones clínicas. 2da Ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007.

Turgeon, Mary Louise. Hematología Clínica: Teoría y procedimientos; tr. por Martha Elena Araiza Martínez. México: Editorial El Manual Moderno; 2006.

Lewis S. Mitchell, Bárbara J. Bain, Imelda Bates. Hematología Práctica; tr. por Pedro L.

Donado Pintado. 10ma. Ed. Madrid-España. Editorial Elsevier; 2008.

Argüelles Guillermo J.. Fundamentos de Hematología. 2da Ed. México: Editorial Médica Panamericana; 1998.

Bedregal, Freddy. Manual de Hematología. Sucre – Bolivia 2009

Dra. Calderón F. Ana Sirley. Guía Práctica de Técnicas de Hematología. Sucre-Bolivia 1994.

INLASA, Manual de Procedimientos Técnicos de la Red de Hematología.

Díaz C, Añorga J, compiladoras. La Producción Intelectual: Proceso Organizativo y Pedagógico. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria; 2002.

Wintrobe MM (1979). Hematología Clínica. Tomo I 4º edición. Editorial Inter-médica.

Vives Corrons Joan Lluís, Aguilar Bascompte Josep Lluís. Manual de Técnicas de Laboratorio en Hematología. 3ra Ed. Barcelona-España. Editorial Masson.

Platt William R.. Resúmenes de Diagnóstico y Patología Clínica. 2da. Ed.

Pocok, Richards, Christopher D. “La albúmina en la sangre” Consultado 18-09-1998. (2005).

Fisiología Humana: La base de la medicina. Elsevier. España ISBN

Bianco MR, Chuchan MR, Arrieta RD, Blanco SE.(1998). Valores de referencia de parámetros hemáticos en habitantes de la ciudad de San Luis Argentina. Acta BqcaClin Lat.