



Zika



Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Publicación financiada por el proyecto "Fortalecimiento de la difusión y Publicación de Revistas Científicas en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho" con recursos del IDH

Facultad de
Ciencias de la Salud



ISSN:

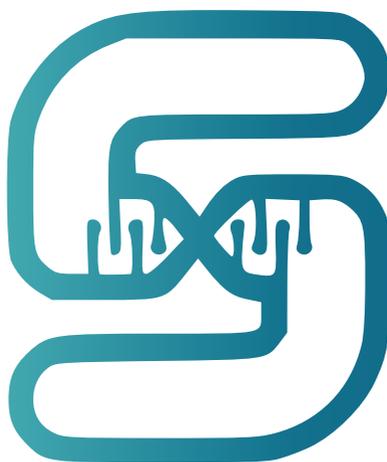
2706-6541



INVESTIGACIÓN en **Salud**

DICIEMBRE
2019

Vol. 1
Nº 1



INVESTIGACIÓN
en SALUD

CONSEJO EDITORIAL

M.Sc. Lic. Martha Jurado Ortega
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

M.Sc. Lic. Olga Martínez Revollo
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho
DECANA a.i.

Lic. Silvia Cruz Rojas
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

M.Sc. Lic. Martha Antelo Cortez
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Editora: M.Sc. Lic. María Liliana Zenteno Durán
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
"INVESTIGACIÓN EN SALUD"

Revista de Investigación en Salud
Diciembre, 2019

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

M.Sc. Ing. Freddy Gonzalo Gandarillas Martínez
RECTOR

M.Sc. Lic. Luis Ricardo Colpari Díaz
VICERRECTOR

Ing. Jorge Luis Tejerina Oller
DIRECTOR – DICYT

AUTORIDADES FACULTATIVAS

M.Sc. Bioq. Olga Martínez Revollo
DECANA a.i. de la Facultad de Ciencias de la Salud

M.Sc. Lic. Eva Echeverría Gómez
Vicedecana de la Facultad de Ciencias de la Salud

EDICIÓN

Editora: M.Sc. Lic. María Liliana Zenteno Durán
Facultad de Ciencias de la Salud
Correo electrónico: lilianazentenoduran@yahoo.es

Reservados todos los derechos

Esta revista no podrá ser reproducida
en forma alguna, total y parcialmente, sin la autorización de los editores.

El contenido de esta revista es responsabilidad de los autores.

Diseño y Diagramación: Israel Leonardo Marino Jerez

Publicación financiada por el proyecto "Fortalecimiento de la Difusión y Publicación de
Revistas Científicas en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho"

Es importante hacer eco del mensaje de Benedicto XVI, que señala: que hay que llevar a cabo una investigación científica, según el horizonte de una auténtica racionalidad, diferente a las que hoy ampliamente domina, según una razón abierta a la cuestión de la verdad y de los grandes valores inscritos en el mismo ser, en este sentido, la Misión de la Universidad consistiría en ayudar a mantener despierta la sensibilidad por la verdad, invitar una y otra vez a la razón a buscar la verdad, el bien, a buscar a Dios, ya que el mensaje de la fe cristiana, que en realidad es un sí a la verdad, se constituye en una fuerza purificadora para la razón misma. Uno de los pilares que sustenta el funcionamiento académico de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, es la Investigación y hoy presentamos nuestra primera revista científica, como resultado de un trabajo organizado y respaldado por el deseo de contribuir a la Investigación Científica, que perdure con el tiempo, de los docentes de la Facultad de CIENCIAS de la SALUD, Demostrando el talento y la predisposición de trabajo, el idealismo de su pensamiento, de la naturaleza de sus acciones y de los valores inquebrantable de la búsqueda permanente de la verdad y el conocimiento, aquella que nos hace libres y ayuda a descubrir lo único necesario para sustentarla.

“Investigación en Salud”, es una revista científica, que reúne los criterios de calidad, tales como el contenido de sus artículos, las características técnicas y formales de una publicación científica.

Es por ello, que aspiramos en convertirnos en el crisol para la difusión científica de la investigación en salud que se realiza en nuestra Universidad, para ello, trabajaremos arduamente para lograr ser reconocidos a nivel nacional e internacional y convertirnos en una revista de referencia para la publicación y difusión del conocimiento científico en el área de la salud.

Los artículos publicados en esta primera edición representan los más actuales en la investigación de las carreras profesionales que ofrecen nuestra Facultad, incluyendo ensayos de temas de interés, recopilaciones bibliográficas, de actualidad nacional e internacional.



M.Sc. Bioq. Olga Martínez Revollo
DECANA A.I. FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

EDITORIAL



Las revistas científicas son el reflejo del desarrollo de la investigación, además el signo de la salud científica de un país. Para los investigadores es vital poder publicar sus estudios ya que es una forma de difundir el conocimiento en el ámbito científico.

Es por eso que como fruto de un arduo trabajo en coordinación con el Comité Editorial, se hace realidad este anhelo, publicar la primera edición de la revista "Investigación en Salud", esperando que sea el comienzo para futuras publicaciones e investigaciones y así fomentar y motivar al plantel docente y estudiantil, la capacidad de indagar y mantenerse siempre actualizado.

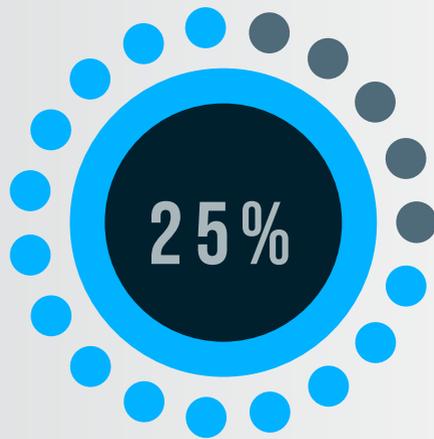
La revista cuenta con un código ISSN y con una periodicidad establecida, donde se podrán encontrar: artículos científicos, académicos, de revisión, de reflexión, estudios de caso y otros.

Es así que invitamos a los lectores a revisar los artículos que ésta revista les ofrece y sumergirse en estas páginas dedicadas con mucha pasión a la ciencia.

M.Sc. Lic. María Liliana Zenteno Durán
EDITORA REVISTA "INVESTIGACIÓN EN SALUD"

CONTENIDO

	<i>Pág.</i>
GALACTOSEMIA TIPO II POR DÉFICIT DE GALACTOQUINASA CAUSADA POR MUTACIONES EN EL GEN GALK1 <i>Jaramillo Caballero Liliana Carolina</i> ////////////////////////////////////	1
EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE PENICILINA BENZATÍNICA SEGÚN MOMENTO DE ADMINISTRACIÓN EN RATAS OVARIECTOMIZADAS. <i>Zenteno Durán María Liliana</i> ////////////////////////////////////	11
LA GARANTÍA DE CALIDAD EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS DEL BANCO DE SANGRE DE LA RED DEPARTAMENTAL DE TARIJA. <i>Navarro Ramirez Rocio</i> ////////////////////////////////////	25
FRECUENCIA DE GRUPOS SANGUINEOS ABO Y FACTOR RHD EN DONANTES DEL BANCO DE SANGRE DEPARTAMENTAL TARIJA <i>Azurduy Antelo Daniela</i> ////////////////////////////////////	41



ART. 1

**GALACTOSEMIA TIPO II
POR DÉFICIT DE GALACTOQUINASA CAUSADA
POR MUTACIONES EN EL GEN GALK 1**



GALACTOSEMIA TIPO II

POR DÉFICIT DE GALACTOQUINASA CAUSADA POR MUTACIONES EN EL GEN GALK1

Autor: Jaramillo Caballero Liliana Carolina

Docente: Carrera de Bioquímica

Email: lilicarojc@gmail.com

RESUMEN

La galactosa es un monosacárido componente del disacárido lactosa, es el carbohidrato más abundante en la leche. Existen tres enfermedades hereditarias del metabolismo de la galactosa; su herencia es autosómica recesiva. Existe una alteración metabólica de la actividad de una de las tres enzimas de la vía de Leloir que causa enfermedades: Una de las enfermedades es la galactosemia Tipo II; debida al déficit de galactoquinasa, está causada por mutaciones en el gen GALK1 (17q24) que codifica para dicha enzima, producto de esto impide la fosforilación de galactosa a galactosa-1-fosfato y por acción de la enzima aldolasa reductasa se transforma la galactosa en galactitol, acumulándose este metabolito en el cristalino causando edema y desnaturalización se revela a través de la aparición de cataratas. El diagnóstico se confirma midiendo la actividad de galactoquinasa en sangre, glóbulos rojos, hígado o fibroblastos. El diagnóstico e inicio precoz de la dieta sin lactosa, galactosa y derivados, disminuye o evita la presencia de cataratas. Es conveniente realizar control seriado del cristalino, con el fin de adecuar la dieta a la evolución clínica del paciente. Un buen control se obtiene al mante-

ner el nivel urinario de galactitol bajo 0.8 mmol/mol de creatinina

Palabras claves: Galactosemia tipo II, galactoquinasa, galactitol.

INTRODUCCIÓN

La galactosa es un monosacárido obtenido de la hidrólisis de la lactosa presente en la leche, donde se absorbe en el intestino y se transforma principalmente en el hígado. La acumulación de galactosa en sangre conlleva a una galactosemia.

La galactosemia es una enfermedad originada por el fallo del metabolismo del azúcar galactosa en la ruta de Leloir, considerada para la transformación de D-galactosa a D-glucosa 1 fosfato, requiriendo la participación de las enzimas GALK1, GALT Y GALE.^{1,2}

Existen varios tipos de Galactosemia, causada por el déficit de distintas enzimas, la enfermedad puede llegar a ser mortal, por lo que es importante una detección precoz, además requiere de un tratamiento³

SUMMARY

Galactose is a monosaccharide component of the disaccharide lactose, is most abundant in milk

carbohydrate. There are three hereditary diseases of the metabolism of Galactose; its inheritance is autosomal recessive. There is an alteration of the activity of one of the three enzymes of the Leloir pathway: one of them is the type II galactosemia; disease due to the deficit of galactokinase, is caused by mutations in the gene GALK1 (17q24) that coding for this enzyme, this product prevents the phosphorylation of Galactose to galactosa-1-phosphate and by the action of the enzyme aldolase reductase, Galactose is transformed into galactitol, accumulate this metabolite on the lens causing swelling and denaturalization is revealed through the appearance of cataract. Diagnosis is confirmed by measuring the activity of Galactokinase in blood, red blood cells, liver, or fibroblasts. Diagnosis and early onset of the diet without lactose, Galactose, and derivatives, reduces or prevents the presence of cataracts. Is suitable to perform serial control of the lens, in order to adapt the diet to the clinical evolution of the patient. A good control is obtained by keeping the urinary level of galactitol under 0.8 mmol/mol creatinine

Key words: Galactosemia type II, galactokinase, galactitol.

HISTORIA

La galactosemia fue descrita por Gitzelman en Suiza, quien fue uno de los iniciadores de los estudios masivos. En el año de 1908, Von Ruess presentó el caso de un lactante que excretaba azúcar en la orina y cursaba con hepatomegalia. Posteriormente en el año de 1917 F. Groppert describió más detalladamente el cuadro de galactosemia en un niño con retardo mental, hepatomegalia, ictericia, fallo en el crecimiento, con excreción anormal de proteínas y azúcar en la orina. En 1963, Robert Guthrie y Kenneth Paigen desarrollaron un método de screening

para la detección precoz de la enfermedad. En 1970 gracias a los estudios realizados por Luis Federico Leloir, que le otorgaron el premio nobel, se estableció la vía metabólica de la galactosa y la causa de galactosemia.⁴

DEFICIENCIA DE GALACTOQUINASA

Existen alteraciones metabólicas de la galactosa se producen por el defecto de las enzimas de la vía de Leloir, la importancia de esta vía metabólica se fundamenta por los trastornos genéticos conocidos como Galactosemia debido a los defectos enzimáticos y entre ellas es la galactoquinasa (GALK 1), que causa enfermedad de Galactosemia Tipo II.

La galactosemia son errores congénitos siguiendo un patrón de herencia mendeliana de tipo autosómico transformar galactosa en glucosa.

La galactosemia tipo II, secuenciamiento completo del gen GALK1, enfermedad debida al déficit de galactoquinasa, enzima fosfotransferasa que cataliza la fosforilación de la D-galactosa a fosfato utilizando el ATP como donante del grupo fosfato, esta enfermedad causada por mutaciones en el gen GALK 1(17q24) que codifica para dicha enzima,

producto de esto impide la fosforilación de galactosa a

Galactosa-1-fosfato y por acción de la enzima aldolasa reductasa se transforma la galactosa en galactitol, acumulándose este metabolito en el cristalino causando edema y desnaturalización se revela a través de la aparición de cataratas.

La GALK1 constituida por 392 aminoácidos los genes mutados que codifican la enzima GALK se encuentran en el cromosoma 17. Su frecuencia estimada es de 1/150.000-1.000.000 de nacimientos.⁵

Localización molecular en el cromosoma 17: pares de bases 73, 754, 017 a 73, 761, 279. ⁶

Con respecto al tratamiento debe procederse a la eliminación de la leche de la dieta pero parece galactosa como derivados de la leche, legumbres, etc.

Si el tratamiento es precoz, las cataratas pueden resolverse, si el diagnóstico es tardío las cataratas deben ser operadas y debido al peligro de recidiva la leche debe suspenderse de por vida. ⁷

GEN GALACTOQUINASA 1 (GALK 1)

El gen GALK1 humano contiene 8 exones y abarca aproximadamente 7,3 kb de ADN genómico. Se encontró que el promotor GALK1 tiene características en común con otros genes de limpieza, incluyendo alto contenido de GC, varias copias del sitio de unión para el factor de transcripción Sp1 y la ausencia de la caja TATA y CCAAT caja de motivos normalmente presentes en polimerasa II eucariota promotores. En experimentos de traducción in vitro del ADN GALK1 indicó que la proteína es citosólica y no se asocia con la membrana del retículo endoplásmico. ⁸

Se han identificado varios tipos de mutaciones en pacientes diagnosticados de galactosemia.

La galactosemia tipo II se evidencia por la deficiencia de la enzima galactoquinasa (GALK) y la presencia de cataratas por acumulación del galactitol en el cristalino, sin alteraciones hepáticas, presentando aumento de galactosa y aumento de la excreción de galactitol, sin aumento de galactosa 1 fosfato, ya que la actividad enzimática de la GALT en el eritrocito es normal.

Existen más de 230 tipos de mutaciones a nivel mundial, siendo la más común la Q188R, seguida de S135L, K285N y la variante N314D. La galactosemia

clásica (G) presenta heterogeneidad genética diversa, así tenemos galactosemia homocigota (G/G, la que posee actividad enzimática menor de un 5%; variante Duarte, con diversidades tales como variantes D/D, D/G, en la que la actividad enzimática varía entre un 25 y un 75% y, por lo tanto, estos niños no presentan

afectación clínica ni orgánica, y solo es detectable en el tamizaje neonata. ⁹

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de certeza determina la actividad de la galactoquinasa en los eritrocitos e hígado que generalmente está por debajo de valores detectables.

El diagnóstico se realiza por sospecha clínica ante un niño con cataratas y sin afectación hepática ni renal, que excreta elevadas concentraciones de galactosa en orina. Se comprueba demostrando el acúmulo de galactosa y galactitol en plasma y la ausencia de Gal-1-P en eritrocitos y mediante la demostración del defecto enzimático de GALK. El estudio mutacional del gen GALK completa el estudio.

Se realiza la cuantificación de galactosa y galactitol en plasma, como así también la cuantificación de galactosa 1-fosfato, galactitol, galactonato y actividad enzimática GALK en glóbulos rojos. ¹⁰

La técnica analítica para la detección de galactosa en orina es la cromatografía, después de seguir una dieta rica en galactosa. Sin embargo, el test para confirmar el diagnóstico es la demostración del déficit enzimático (mediante la determinación de la actividad enzimática GALK eritrocitaria). Es posible el diagnóstico prenatal, mediante determinación de la actividad enzimática en cultivo de fibroblastos o mediante la detección de niveles elevados de galactitol en líquido amniótico. ¹¹

En algunos países el screening de galactosuria se hace conjuntamente con el de fenilcetonuria a todos los niños recién nacidos, medida cuya eficacia no está demostrada puesto que el análisis es lento y el diagnóstico se basa en la presentación clínica fatal. En España, el número de enfermedades incluidas en el programa de cribado neonatal depende de cada Comunidad Autónoma. Sólo el hipotiroidismo congénito y la fenilcetonuria se incluyen en los programas de cribado de todas las Comunidades Autónomas. Por parte de distintas Sociedades Médicas se está intentando ampliar este screening neonatal y llegar a un consenso en todas las Comunidades, siendo objeto de inclusión, entre otras, la detección de galactosemia.¹²

Otras determinaciones útiles para el diagnóstico son: -Aminoácidos en plasma y /o orina -Niveles de glucemia (hipoglucemia) -Cetonas en orina -Presencia de sustancias reductoras en la orina.¹³

Para los estudios mutacionales moleculares se precisan 2 - 5 ml de sangre con EDTA, pero la búsqueda selectiva de una mutación concreta (por ejemplo para el gen GALK1 puede realizarse a partir de sangre seca sin heparina impregnada en papel de filtro.¹⁴

El diagnóstico prenatal de homocigotos es posible mediante cuantificación de galactitol en líquido amniótico; valorando la actividad enzimática en vellosidades coriónica o amniocitos cultivados; o por análisis mutacional en aquellos casos en los que se conoce el genotipo del caso índice.¹⁵

Es importante el control oftalmológico y presencia de galactosa en orina una vez al año, hasta los 18 años y una vez cada dos años, posteriormente.¹⁶

La concentración eritrocitaria de galactosa-1-fosfato no excede 2 mg/dL y puede ser usado para mo-

nitorizar la efectividad de la terapia. El Galactitol puede ser medido en la orina mayor a 78 mmol/mol.

Entre las pruebas genéticas moleculares GALT tenemos el análisis de mutaciones blanco, identifica las cinco mutaciones más comunes GALK para galactosemia (G): en aminoácidos val32 met glu 80 ter pro28thr gln382ter ala198val.¹⁷

Hasta la fecha sólo se habían reportado 20 mutaciones del gen, pero estudios recientes han revelado cuatro nuevas mutaciones por sustituciones de aminoácidos: 1569C-->T en el exón 2 (R68C), 7093C-->T en el exón 6 (T 288M) , 7538G-->C en el exón 8 (A384P) y una delección de un par de bases en el exón 5 (2833delC).¹⁸

TRATAMIENTO

El diagnóstico e inicio precoz de la dieta sin lactosa, galactosa y derivados, disminuye o evita la presencia de cataratas. Las personas toleran pequeñas cantidades de galactosa proveniente de verduras y leguminosas. Es conveniente realizar control seriado del cristalino, con el fin de adecuar la dieta a la evolución clínica del paciente. Se debe evaluar galactosa y galactitol urinario periódicamente, si la galactosa está sobre 140 mmol/mol de creatinina y el galactitol urinario es mayor a 31 mmol/mol de creatinina, será necesario revisar la dieta para limitar o excluir alimentos que contengan pequeñas cantidades de galactosa como algunas frutas y verduras¹⁹

CONCLUSIONES

Es importante destacar la importancia del déficit de la enzima galactoquinasa 1, siendo el primer caso de deficiencia de Galactoquinasa fue reportado por Gitzelmann en 1965. En la enfermedad se produce un cúmulo de galactosa, por lo que se producen

elevadas cantidades de galactitol y ácido galactónico por vías metabólicas secundarias y va a ser precisamente el galactitol el metabolito responsable de la formación de cataratas y edemas cerebrales.²⁰

La galactosemia tipo II es una enfermedad autosómica recesiva causada por la mutación del gen (GALK), los pacientes con deficiencia enzimática de la GALK son incapaces de fosforilar la galactosa, y en consecuencia, presentan elevación y excreción urinaria de ésta. La reducción de la galactosa por la aldosa reductasa conduce a la producción de galactitol, el cual por no constituir un sustrato para una subsiguiente reacción, se acumula y en parte se excreta por la orina, o como consecuencia llevar a la formación de cataratas por la acumulación del galactitol en el cristalino con deshidratación osmótica de las fibras del cristalino.

Además que existe en estos pacientes galactosuria y acumulación de galactitol y galactosa en el plasma.

La imposibilidad de la cuantificación de galactosa, galactonato y galactosa 1 fosfato^{21, 22}, por

los altos costos que conllevaba, nos obligó a realizar exclusivamente la cuantificación de la enzima galactosa 1 fosfato uridil transferasa, realizado en Mayo Clinic Laboratories-Rochester Main Campus, que reportó la ausencia total de esta enzima. En nuestro país, la detección temprana de algunos errores innatos del metabolismo está por iniciarse. Al principio, las enfermedades a tamizar serán fenilcetonuria, galactosemia, hipotiroidismo congénito, hemoglobinopatías y deficiencia de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa. Esperamos que posteriormente se amplíe la cobertura para la detección de otros errores innatos del metabolismo.

La enfermedad de catarata, las opacidades cristalinas son una característica frecuente en pacientes con déficit de galactoquinasa y se trata de un factor etiológico a tener en cuenta en el estudio de las cataratas congénitas, aunque no encontremos ningún otro síntoma sistémico, siendo por esto tan importante este estudio metabólico de la galactosa puede prevenir e incluso conseguir la regresión de la catarata en algunos casos, se debe realizar un control oftalmológico y presencia de galactosa en orina.

FIGURA 1 Metabolismo de la galactosa

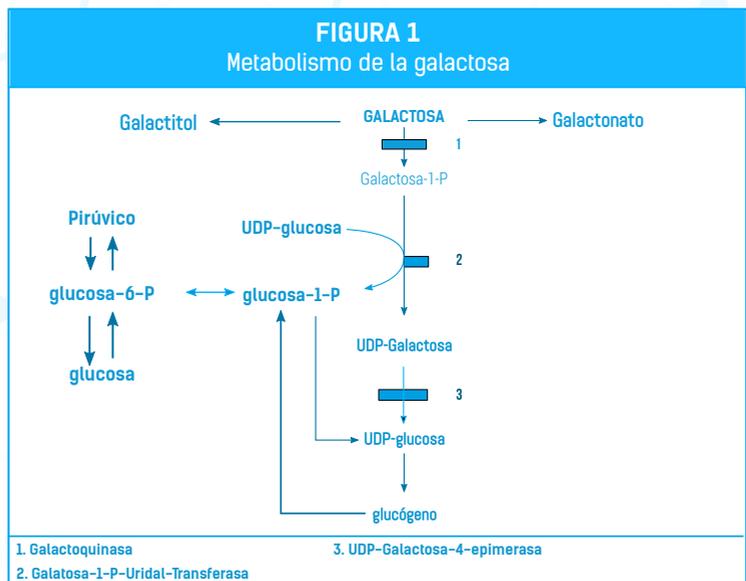
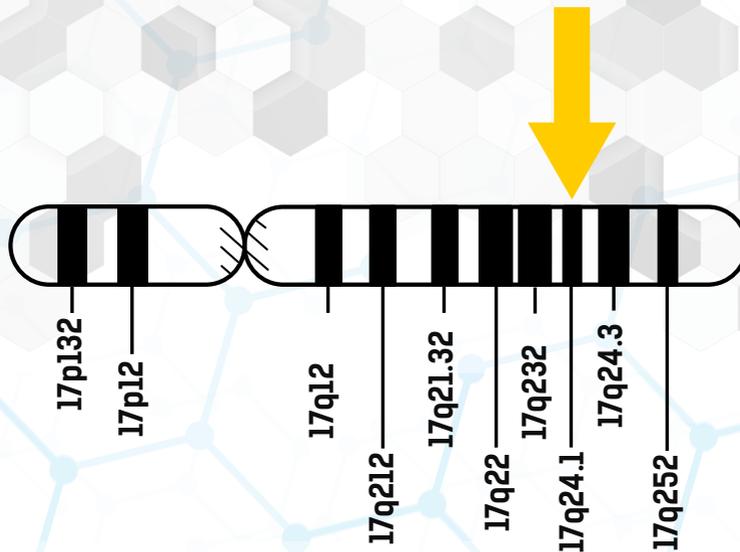


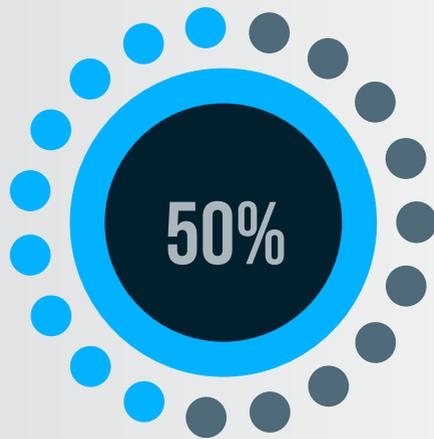
FIGURA 2 Secuenciamiento del Gen GALK 1



BIBLIOGRAFÍA

- ¹ McCorvie TJ, Timson DJ. The Structural and Molecular Biology of Type I Galactosemia: Enzymology of Galactose 1-phosphate Uridyltransferase. IUBMB Life. 2011; 63(9): 694-700.
- ² McCorvie TJ, Kopec J, Pey AL, Fitzpatrick F, Patel D, Chalk R, Shrestha L, Yue WW. Molecular basis of classic galactosemia from the structure of human galactose 1-phosphate uridyltransferase. Human Molecular Genetics. 2016; 25(11): 1-11.
- ³ Blanco A. Química Biológica. 8va. edición Buenos Aires: El Ateneo, 2006, 243
- ⁴ Galactosemia Clásica, deficiencia de Galactosa-1P-Uridintransferasa, Revisión. Disponible en URL https://www.researchgate.net/publication/322633055_Galactosemia_Clasica_deficiencia_de_Galactosa-1Puridintransferasa_Revisión. Consultado el 8 de julio 2019
- ⁵ Defective GALK1 con cause Galactosemia II. Clinical features of galactokinase deficiency. Disponible en URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Galactosemia>. Consultado julio 6, 2019
- ⁶ Tratamiento nutricional del paciente pediátrico y adolescente con galactosemia. Guía Práctica Clínica 2013. Ministerio de Salud de Ecuador. p:17 Disponible en URL: http://instituciones.msp.gob.ec/documentos/Guias/Guia_de_galactosemia.pdf. Consultado julio 5, 2019.
- ⁷ Bedellau A., et all. Galactosemia. Protocolo de diagnóstico y tratamiento de los errores congénitos del metabolismo de la galactosa. p.174 Disponible en URL: <http://ae3com.eu/protocolos/protocolo7.pdf>, Consultado julio 8, 2019
- ⁸ Pruebas genéticas – Galactosemia tipo II. Gen GALK1. Disponible en URL: <https://www.ivami.com/es/pruebas-geneticas-mutaciones-de-genes-humanos-enfermedades-neoplasias-y-farmacogenetica/1349-pruebas-geneticas-galactosemia-tipos-i-ii-y-iii-galactosemia-genes-i-galt-gale-i-y-i-galk1-i>. Consultado julio 10, 2019.

- ⁹ Rathi N, Rathi A. Galactosemia Presenting as Recurrent Sepsis. *Journal of Tropical Pediatrics*. 2011; 57(6): 487-489.
- ¹⁰ Casado e. et all, Laboratorio clínico III. Metabolismo de hidratos de carbono. p. 279 Disponible en URL: https://www.researchgate.net/profile/Guadalupe_RuizMartin/publication/289077056_Analisis_de_las_Muestras_de_Orina/links/569116ff08aec14fa55b682e.pdf#page=274. Consultado julio 11, 2019.
- ¹¹ Casado e. et all, Laboratorio clínico III. Metabolismo de hidratos de carbono. p. 279 Disponible en URL: https://www.researchgate.net/profile/Guadalupe_RuizMartin/publication/289077056_Analisis_de_las_Muestras_de_Orina/links/569116ff08aec14fa55b682e.pdf#page=274. Consultado julio 12, 2019.
- ¹² Casado e. et all, Laboratorio clínico III. Metabolismo de hidratos de carbono. p. 279 Disponible en URL: https://www.researchgate.net/profile/Guadalupe_RuizMartin/publication/289077056_Analisis_de_las_Muestras_de_Orina/links/569116ff08aec14fa55b682e.pdf#page=274. Consultado julio 14, 2019.
- ¹³ Casado e. et all, Laboratorio clínico III. Metabolismo de hidratos de carbono. p. 279 Disponible en URL: https://www.researchgate.net/profile/Guadalupe_RuizMartin/publication/289077056_Analisis_de_las_Muestras_de_Orina/links/569116ff08aec14fa55b682e.pdf#page=274. Consultado julio 14, 2019.
- ¹⁴ Bedellau A., et all. Galactosemia. Protocolo de diagnóstico y tratamiento de los errores congénitos del metabolismo de la galactosa. p.163 Disponible en URL: <http://ae3com.eu/protocolos/protocolo7.pdf>, consultado julio 8, 2019
- ¹⁵ Bedellau A., et all. Galactosemia. Protocolo de diagnóstico y tratamiento de los errores congénitos del metabolismo de la galactosa. p.163 Disponible en URL: <http://ae3com.eu/protocolos/protocolo7.pdf>, consultado julio 9, 2019
- ¹⁶ Bedellau A., et all. Galactosemia. Protocolo de diagnóstico y tratamiento de los errores congénitos del metabolismo de la galactosa. p.176 Disponible en URL: <http://ae3com.eu/protocolos/protocolo7.pdf>, consultado julio 10, 2019
- ¹⁷ Cornejo V. y Raimman E. Alteración del metabolismo de la galactosa. Noviembre, 2014. Volumen 21. p. 170-176. Disponible en URL: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071775182004031100004&script=sci_arttext. Consultado julio 14, 2019.
- ¹⁸ Emerys and Rimoin's. Principles and Practice of Medical Genetics. Volume II. David L., Rimoin J., eds Churchill Livingstone. 4th ed, London 2003. Cap. 25. p 244167.
- ¹⁹ Verónica Cornejo. Alteración del metabolismo de la galactosa. Disponible en URL: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182004031100004. Consultado 11 de julio 2019
- ²⁰ Moreno J. Galactosemia. Disponible en URL: <http://www.ilustrados.com/tema/7593/Galactosemia.html>. Consultado julio 12, 2019.
- ²¹ Rubio-Agusti I, Carecchio M, Bhatia KP, Kojovic M, I Parees I, Chandrashekar HS, Footitt EJ, Burke D, Edwards MJ, Lachmann *Ciencia y Salud* 2018; 2(1):
- ²² Galactosemia clásica RH, Murphy E. Movement Disorders in Adult Patients With Classical Galactosemia. *Movement Disorders*. 2013; 28(6): 804-810.



ART. 2

**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE
PENICILINA BENZATÍNICA SEGÚN MOMENTO DE
ADMINISTRACIÓN EN RATAS OVARIECTOMIZADAS**



Evaluación de la eficacia de penicilina benzatínica según momento de administración en ratas ovariectomizadas.

Evaluation of the efficacy of benzathine penicillin according to the time of administration in ovariectomized rats

Autores:

Zenteno Durán María Liliana

Docente: Carrera de Químico-Farmacéutica

Email: lilianazentenoduran@yahoo.es

Univ. Baldiviezo Fernando

Univ. Chosco Melisa

Univ. Cáceres Reynaldo

Univ. Mancilla Gladis

Univ. Colque Carolina

Co-Autor: Hoyos Delfín Carlos Florencio

Docente: Carrera de Bioquímica

Co-Autor: Camargo Arce Lorena

Docente: Carrera de Medicina

RESUMEN

La penicilina G es un antibiótico beta-lactámico de acción principalmente bactericida. Inhibe la tercera y última etapa de la síntesis de la pared celular bacteriana mediante la unión a determinadas proteínas de la pared celular. La proliferación bacteriana es una amenaza en las intervenciones quirúrgicas; utilizándose antibióticos para limitar esta proliferación.

Es propósito de este trabajo evaluar la eficacia según el momento de administración de la penicilina benzatínica sobre el desarrollo microbiano en ratas en las que se realiza ovariectomía bilateral como procedimiento de preparación para experimentos.

Se realizó investigación experimental básica, diseño aleatorio, comparación de medias, en LABINCI-MED-UAJMS, Tarija, octubre-noviembre 2016. Se utilizaron 12 ratas Sprague Dawley hembras, criadas en condiciones estándares, de 2 meses de edad. Se

constituyó 3 grupos de estudio con $n=4$: grupo control de ratas ovariectomizadas que recibieron penicilina IM después de la cirugía; grupo experimental de ratas ovariectomizadas que recibieron penicilina antes de la cirugía. En el postoperatorio se valoró recuperación controlando peso hasta el día 6, encontrándose un mayor incremento de peso en las ratas del grupo que recibió la penicilina después de la cirugía. La valoración de la motilidad exploratoria en el test Open Field el día 6 para evaluar la recuperación, encontró diferencias que favorecen al grupo que recibió el tratamiento antibiótico después de la cirugía. El cultivo de sangre no mostró desarrollo bacteriano en las ratas que recibieron el tratamiento antibiótico indistintamente del momento de la administración. Las ratas que no recibieron el antibiótico, presentaron pelo erizado, hipoactividad e inflamación en la zona de la incisión en el lapso de 24 horas del postquirúrgico.

Los resultados mostraron buena recuperación en el grupo de ratas ovariectomizadas que recibieron

penicilina, no dependiendo su eficacia del momento de administración.

Palabras claves: penicilina, ovariectomizada, recuperación postquirúrgica

ABSTRACT

Penicillin G is a beta-lactam antibiotic with a mainly bactericidal action. It inhibits the third and last stage of the synthesis of the bacterial cell wall by binding to certain proteins of the cell wall. Bacterial proliferation is a threat in surgical interventions; using antibiotics to limit this proliferation.

It is purpose of this work to evaluate the efficacy according to the time of administration of benzathine penicillin on the microbial development in rats in which bilateral ovariectomy is performed as a procedure for preparing experiments.

Basic experimental research, randomized design, comparison of means were carried out in LABINCI-MED-UAJMS, Tarija, October-November 2016. 12 female Sprague Dawley rats, reared under standard conditions, of 2 months of age were used. Three study groups were set up with $n = 4$: control group of ovariectomized rats that received IM penicillin after surgery; experimental group of ovariectomized rats that received penicillin before surgery. In the postoperative period, recovery was assessed by controlling weight until day 6, with a greater increase in weight in the rats of the group that received penicillin after surgery. The evaluation of the exploratory motility in the Open Field test on day 6 to evaluate the recovery, found differences that favor the group that received the antibiotic treatment after the surgery. The blood culture showed no bacterial development in the rats that received the antibiotic treatment indistinctly from the time of administration. The rats that did

not receive the antibiotic presented bristling hair, hypoactivity and inflammation in the area of the incision within 24 hours of the postoperative period. The results showed good recovery in the group of ovariectomized rats that received penicillin, their efficacy not depending on the time of administration.

Key words: penicillin, ovariectomized, postoperative recovery

INTRODUCCIÓN

En 1875, el naturista irlandés John Tyndall descubrió el primer antibiótico, producido por el hongo *Penicillium*. El descubrimiento pasó inadvertido, ya que en esa época se ignoraba que las enfermedades infecciosas eran producidas por bacterias. Medio siglo después, el médico escocés Alexander Fleming redescubrió el mismo antibiótico y lo llamó penicilina¹.

La penicilina protege a los ratones frente a las infecciones. Howard Florey y Ernst Chain, en su búsqueda de posibles antibióticos en la Universidad de Oxford en 1940, utilizaron la prueba de protección del ratón. Este ensayo con animales se describió por primera vez en 1911 y se convirtió en una prueba de uso rutinario en 1927. Para la prueba, Florey y Chain inyectaron en ocho ratones una suspensión de bacterias letal y a cuatro de ellos también se les administró penicilina. Los cuatro ratones que recibieron la penicilina sobrevivieron y el resto murió, lo que demostró de forma definitiva que la penicilina funcionaba como un antibiótico contra infecciones bacterianas graves. Fue esta prueba la que inició a Florey, Chain y Heatley entre otros en el largo camino hacia la purificación y producción masiva de la penicilina¹.

La penicilina no sólo supuso salvar millones de vi-

das, es el mayor descubrimiento del siglo XX. Desde entonces se han obtenido, comercializado y utilizado una gran cantidad de antimicrobianos y sin embargo, así como al comienzo de la era antibiótica se tenía la falsa esperanza de que las enfermedades producidas por microbios desaparecerían, pronto se puso de manifiesto que las bacterias eran capaces de desarrollar mecanismos de resistencia y así en los años 50 ya se conocían cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a penicilina ⁴.

Desde un punto de vista práctico una bacteria es sensible a un antibiótico, cuando el antibiótico es eficaz frente a ella y se puede esperar la curación de la infección; por el contrario es resistente cuando su crecimiento sólo puede ser inhibido a concentraciones superiores a las que el fármaco puede alcanzar en el lugar de la infección ⁵.

La resistencia bacteriana ha sido estimulada por el uso inapropiado de los antibióticos en la práctica médica ⁶. La diseminación inexorable de la resistencia podría llegar a tornarse en un problema de dimensiones incalculables. La correlación entre resistencia in vitro y falla terapéutica es imperfecta, pero la resistencia sin duda alguna incrementa la mortalidad, morbilidad y los costos de la atención médica ⁷.

La infección en el sitio operatorio constituye la segunda causa de infección nosocomial más común y es causante de aproximadamente un 14% de los eventos adversos que pueden poner en peligro la seguridad del paciente en los hospitales de los países desarrollados. Entre un 2 y un 5% de las personas sometidas a intervenciones quirúrgicas contraen infección en el sitio operatorio, lo que provoca cerca de un 25% de las infecciones nosocomiales. ⁸

Es común la administración inadecuada de profi-

laxis antimicrobiana, porque se hace después de la intervención quirúrgica, se emplean antimicrobianos no indicados, hay completa ausencia de antibióticos profilácticos o no hay adherencia a los protocolos de manejo establecidos por las instituciones. ⁸

La antibioticoterapia profiláctica perioperatoria es aquella que se utiliza de manera preventiva alrededor de la intervención quirúrgica y se extiende en general desde 1 hora antes de la operación hasta las primeras 24 horas del posoperatorio. Esta profilaxis se emplea para prevenir la infección cuando por un procedimiento quirúrgico se pueda causar contaminación bacteriana de los tejidos que en condiciones normales se encuentran libres de gérmenes. El objetivo que se pretende alcanzar es impedir que la flora endógena provoque infección en la zona operada y también prevenir la multiplicación de los microorganismos exógenos que tienen acceso al área quirúrgica. ⁹

La aplicación de una correcta profilaxis antimicrobiana quirúrgica disminuye la tasa de sepsis posoperatoria, la estadía y los costos hospitalarios, así como un menor número de estudios microbiológicos a realizar y reduce el riesgo de resistencia bacteriana e infecciones cruzadas. ¹⁰

La proliferación bacteriana es una amenaza cuando se produce solución de continuidad en la piel, que es lo que sucede en las intervenciones quirúrgicas, por lo que los antibióticos son utilizados después de la cirugía. Sin embargo, es probable que administrar antibióticos una vez concluida la cirugía permita el desarrollo bacteriano suficiente para producir complicaciones postoperatorias.

Por lo que la administración de penicilina benzatínica antes de la cirugía conllevaría en su caso a evitar o prevenir una infección bacteriana durante la inter-

vención quirúrgica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio: investigación básica experimental, diseño aleatorio, comparación de medias. Prospectivo, transversal.

Espacio y tiempo: el trabajo se realizó en el Laboratorio de Investigación en Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UAJMS (LABINCIMED-UAJMS), octubre a noviembre de 2016

Muestra: 12 ratas albinas de la cepa Sprague Dawley, hembras, de 2 meses de edad, criadas en el bioterio del Laboratorio de Investigación en Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UAJMS, estabuladas con ciclos luz/oscuridad de 12 horas¹¹, temperatura 20-22° C, agua y alimento ad libitum¹². Los animales fueron mantenidos en cajas plásticas traslúcidas¹³ y colocados 4 por caja¹⁴.

Procedimiento:

El experimento tuvo una duración de 7 días. Los procedimientos que se emplearon fueron:

Ovariectomía (OVX): extirpación quirúrgica de los ovarios con el siguiente procedimiento.

1. La hembra adulta y peso por encima de 220 g.
2. Para la anestesia se utilizó Hidrato de cloral al 8% y se colocó a cada rata a razón de 0.5 ml por c/ 100 g de peso.
3. Una vez dormido el animal, se inyectó una dosis de 0.2 ml de penicilina 24 millones (50.000 U por rata) IM.
4. Se afeitó la zona para la incisión (flanco derecho e izquierdo 1 cm por encima del muslo trasero), luego se realizó antisepsia de la zona quirúrgica

con iodopovidona al 5%, a continuación se realizó la incisión en piel de aproximadamente 1 cm y se divulsionó la capa muscular realizando un pequeño orificio que permitió observar hacia dentro de la cavidad peritoneal (se aconseja en éste punto tomar la capa muscular con una pinza cocodrilo).

5. Se buscó la grasa periovárica y una vez encontrada se comenzó a tirar de la misma hacia fuera suavemente hasta obtener con ella la aparición del ovario correspondiente.
6. Con una pinza Kocher se tomó el paquete graso y se procedió a ligarlo justo por debajo del ovario. Por debajo de esta ligadura se procedió a realizar una segunda ligadura con hilo que quedó de forma permanente.
7. Posteriormente se comenzó a separar el ovario, cortándolo con mucho cuidado, del paquete graso y de la trompa de Falopio.
8. Una vez finalizado esto se retiró la pinza Kocher y se ha logrado una buena hemostasia se procedió a introducir todo otra vez a la cavidad peritoneal (de continuar el sangrado realizar una nueva ligadura).
9. Se colocó puntos tanto en la capa muscular como en la piel.
10. Se limpió y desinfectó nuevamente la zona y se procedió a hacer lo mismo del lado contrario.
11. Al finalizar se volvió a colocar a la rata en su caja bajo una lámpara para propiciar su recuperación. Una vez recuperada se llevó de vuelta al bioterio.

Luego de 7 días de recuperación de la ovariectomía realizada, se procedió a realizar el test para valoración de motilidad exploratorio.

Control de peso: se realizó al inicio del experimento y luego del procedimiento quirúrgico en forma diaria para valoración de la recuperación.

Open Field

Al cumplirse 6 días del postoperatorio se valoró actividad motora de la siguiente manera: se colocó a la rata en el centro de la caja y se la dejó explorar libremente durante 90 segundos, se procedió a filmar para luego tabular los datos obtenidos. Tabulación: se procedió al registro con cronómetro de la actividad exploratoria

- con desplazamiento en cuatro patas expresando el tiempo total en segundos
- el número de cuadrantes recorridos en la caja

Siembra de muestra para cultivo

Se utilizó sangre obtenida por punción con lanceta en la cola de los roedores. La esterilización se la realizó con alcohol al 70%. La siembra del cultivo se realizó en el lugar de la toma de muestra. Posteriormente se llevaron las muestras al Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud, colocándolas en estufa a 37 °C durante 48 horas.

Medios de cultivo: los medios utilizados fueron agar sangre y agar Eosina Azul de Metileno (EMB)

- Agar Sangre: medio no selectivo, utilizado para la recuperación de cualquier tipo de bacterias aerobias o anaerobias facultativas y diferencial porque permite diferenciar a los cocos Gram (+) de acuerdo al tipo de hemólisis que produce.

- Agar Eosina Azul de Metileno (EMB): medio selectivo que permite el aislamiento de bacilos Gram (-) y su diferenciación de acuerdo a la capacidad de fer-

mentar la lactosa.

Grupos de estudio: con $n=4$ ¹⁵, debido a que la cepa Sprague Dawley es una cepa consanguínea, genéticamente homogénea, con poca variabilidad.

Grupo control: 4 ratas ovariectomizadas que recibió PNC después de la cirugía

Grupo experimental: 4 ratas ovariectomizadas que recibió PNC antes de la cirugía

Grupo experimental: 4 ratas ovariectomizadas que no recibieron PNC

ASPECTOS ÉTICOS EN EL TRABAJO CON ANIMALES DE LABORATORIO. SEGÚN NORMATIVA Y REGULACIONES INTERNACIONALES:

- **Reducción:** Se trabajó con un número de animales reducido

- **Manipulación:** Fueron manipulados por un personal capacitado

- **Ambiente:** Permanecieron en un medio adecuado con óptima temperatura, ventilación, nivel de humedad e iluminación.

- **Intervenciones:** se garantizó el no sufrimiento del animal durante los procedimientos¹⁶

Estadísticas

Los datos obtenidos fueron organizados para su análisis en tablas de resultados en el Excel, se calculó el promedio por grupos, se realizó el análisis de varianza de un factor y se comprobó la significancia entre los grupos con el Test de Tukey.

Hipótesis

La administración de la penicilina benzatínica antes

de la ovariectomía evitaría la proliferación bacteriana reduciendo las complicaciones postoperatorias en la rata.

RESULTADOS

Las ratas incluidas en el presente estudio fueron sometidas a cirugía para extirpación de ambos ovarios, cirugía invasiva en la que se realizó incisión en la piel en ambos flancos, se penetró plano subcutáneo y muscular hasta llegar a la región periovárica, se ligó los cuernos uterinos y se extirpó ovarios, ver figura 1.

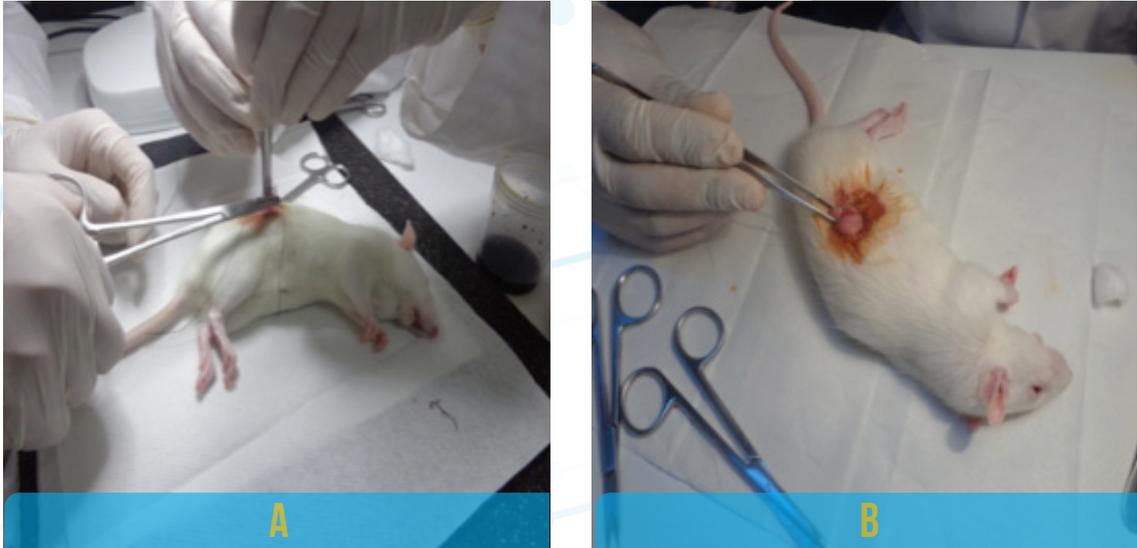


Figura 1. (A) Incisión de piel y penetración por planos en la ovariectomía en rata anestesiada. (B) Exposición de grasa periovárica y ovario para ligadura y sección en la ovariectomía.

TABLA 1. Duración de la cirugía de ratas Sprague Dawley en los tres grupos de estudio.

LABINCIMED - UAJMS. 2016

Grupos	Control	Experimental con PNC	Experimental sin PNC
N°	Duración en minutos		
1	55	47	52
2	57	73	60
3	72	45	55
4	52	55	43
Promedio	59	55	53

En la **tabla 1** se observa el tiempo de duración de la ovariectomía en los tres grupos, encontrándose menor duración en el grupo experimental que no recibió el tratamiento y el mayor tiempo en el grupo control que recibió el tratamiento antibiótico al finalizar la cirugía.

A las 24 horas de realizada la ovariectomía se valoró a las ratas que no recibieron el tratamiento antibiótico, encontrándose las hipoactivas, con pelo erizado, área de incisión inflamada y con abdomen distendido por probable colección de exudado, ver **figura 2**. Se procedió a sacrificar a estos animales en cumplimiento de la normativa internacional para el uso de animales de laboratorio y evitar el sufrimiento innecesario de los animales durante el experimento.¹⁷



Figura 2. Pelo erizado, abdomen abombado, aspecto de rata enferma del grupo de ratas que no recibieron el tratamiento antibiótico luego de la ovariectomía.

En el 5° día del postoperatorio, se obtuvo una gota de sangre de la cola de las ratas de los grupos de control y experimental para cultivo bacteriológico, ambos grupos recibieron tratamiento antibiótico.

Tabla 2. Cultivo Bacteriológico del grupo Control **Sprague Dawley** que recibió PNC después de la cirugía.

Después de 48 horas se analizaron los cultivos bacteriológicos mostrando los siguientes resultados:

En la **tabla 2** se observa los resultados del cultivo bacteriológico del grupo control que recibió PNC al momento de concluir la cirugía, evidenciándose ausencia de desarrollo microbiano.

En la **tabla 3** se observa los resultados del cultivo bacteriológico del grupo experimental, con ausencia de desarrollo microbiano correspondiente al grupo que recibió PNC benztánica antes de la intervención quirúrgica. No se realizó cultivo de sangre de las ratas del grupo experimental que no recibieron PNC por encontrarse afectadas a las 24 horas después de la cirugía, se procedió a sacrificarlas.

En los días 1 a 6 del postoperatorio se valoró la recuperación de los animales de los grupos en estudio, los resultados encontrados fueron los siguientes:

En la **tabla 4** se observa un ascenso del peso en los 6 días de valoración de las ratas operadas, ver figura 3.

Tabla 5. Peso en gramos del grupo experimental que recibió PNC antes de la ovariectomía, ratas **Sprague Dawley**

En la tabla 5 se observa también un incremento del peso en los 6 días de valoración de las ratas ovariectomizadas, ver figura 4.

LABINCIMED-UAJMS. 2016.

N°	Cultivo en Agar sangre	Cultivo en EMB
1	Sin desarrollo	Sin desarrollo
2	Sin desarrollo	Sin desarrollo
3	Sin desarrollo	Sin desarrollo
4	Sin desarrollo	Sin desarrollo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Cultivo bacteriológico del grupo Experimental **Sprague Dawley** que recibió PNC antes de la cirugía. **LABINCIMED-UAJMS. 2016.**

N°	Cultivo en Agar sangre	Cultivo en EMB
1	Sin desarrollo	Sin desarrollo
2	Sin desarrollo	Sin desarrollo
3	Sin desarrollo	Sin desarrollo
4	Sin desarrollo	Sin desarrollo

Fuente: Elaboración propia

TABLA 4. Peso en gramos del grupo control que recibió PNC al final de la ovariectomía, ratas **Sprague Dawley**. **LABINCIMED-UAJMS. 2016**

N°	Antes de OVX	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
1	188	183	190	196	204	208	210
2	191	186	172	188	192	207	202
3	186	170	182	182	190	196	203
4	187	175	178	179	180	194	202
PROMEDIO	188	178,5	180,5	186,3	191,5	201,3	204,3

Fuente: Elaboración propia

LABINCIMED-UAJMS. 2016

N°	Antes de OVX	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
1	189	186	181	184	187	196	198
2	190	175	179	182	187	194	197
3	179	173	174	176	178	184	188
4	178	173	176	183	182	187	193
PROMEDIO	184	176,8	177,5	181,25	183,5	190,25	194

Fuente: Elaboración propia



Figura 3. Ratas del grupo control en recuperación de la ovariectomía, se observan activas, con apariencia normal, estas recibieron antibiótico.



Figura 4. Rata del grupo experimental en recuperación de la ovariectomía, se observa activa y saludable.

Según las tablas 4 y 5, las ratas del grupo control registraron un mayor incremento del peso durante la recuperación.

En la **tabla 6** se compara la actividad exploratoria de los grupos que recibieron PNC, encontrándose que el grupo control que recibió el tratamiento después de la OVX registró el mayor tiempo de desplazamiento en relación al grupo que recibió PNC antes de la cirugía que presentó menor tiempo de exploración. La diferencia encontrada es significativa $p < 0,05$.

TABLA 6. Comparación de actividad exploratoria en el Test Open Field en 90 segundos de ratas Sprague Dawley OVX. LABINCIMED-UAJMS. 2016

Grupos	Control con PNC después de OVX		Experimental con PNC antes de OVX	
	Nº	Nº cuadros explorados	Tiempo de desplazamiento en segundos	Nº cuadros explorados
1	28	19	24	16
2	31	23	37	20
3	50	39	49	28
4	39	26	40	25
PROMEDIO	37	26,8	37,5	22,3

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

En el presente trabajo se valoró la eficacia de la penicilina benzatínica aplicada a ratas ovariectomizadas a través de pruebas de motilidad en el periodo de recuperación y la comprobación del desarrollo bacteriano en cultivos específicos.

En base al control de peso realizado en los 6 días del postoperatorio se encontró un mayor incremento de

peso en el grupo que recibió el tratamiento antibiótico después de la cirugía, lo que podría significar que las ratas de este grupo tendrían una mejor condición de salud en el postoperatorio en relación al grupo que recibió el antibiótico antes de la cirugía.

En la prueba Open Field que valoró motilidad a través de la exploración, los resultados encontrados sugie-

ren que la recuperación de los animales sometidos a ovariectomía fue mejor en el grupo que recibió penicilina después de la intervención quirúrgica, encontrándose diferencia significativa, resultado que niega la hipótesis planteada, concluyendo que el momento, antes o después de la intervención quirúrgica, en el que se administró el antibiótico no es relevante; lo que se confirma por los resultados negativos del cultivo de sangre, demostrándose la eficacia del tratamiento antibiótico en comparación con las ratas que no recibieron antibiótico y que manifestaron síntomas de compromiso general por la infección a las 24 horas, como se muestra en las fotos de la Figura 2.

En una investigación realizada en la Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador por los estudiantes de la carrera de medicina veterinaria y zootecnia que realizaron la ovariectomía en perras sanas sin distinción de raza, tamaño, peso y edad. Dicha investigación siguió los parámetros de asepsia, antisepsia, desinfección, esterilización e higienización durante el proceso quirúrgico. Se utilizó una única aplicación post quirúrgica de penicilina + estreptomina (15.000 UI/Kg peso vivo) y aplicación tópica de Yodo povidona 10% una vez al día, refiriendo evolución sin complicaciones por infección (17); coincidiendo estos procedimientos con los nuestros y los resultados también. Indican que el grado de dolor y proliferación de microorganismos depende de la dosis que se utiliza para el tratamiento con antibioticoterapia y antiinflamatorios luego de la operación. (17)

De acuerdo con los resultados encontrados en nuestra investigación se afirma que la aplicación de la penicilina benzatínica en las ratas fue efectiva por cuanto inhibió la proliferación bacteriana, independiente del momento de administración con relación al acto quirúrgico, logrando así una buena

recuperación y estabilidad de la rata operada.

Comparando la ovariectomía que realizaron en la Universidad del Ecuador con nuestra investigación, se obtuvo igualmente resultados satisfactorios sin problemas ni complicaciones postoperatorias en la rata.

Traspolando nuestros resultados a humanos, podríamos mencionar que el uso de tratamiento antibiótico es indispensable para evitar complicaciones postquirúrgicas. En diferentes estudios realizados en humanos se plantea la administración de antibióticos previo a la cirugía con éxito ya que reducen las complicaciones postquirúrgicas (9 y 10), sin embargo no se trata de dosis única, en estos estudios se recomienda la antibioticoterapia profiláctica perioperatoria (8, 9 y 10) como medio para evitar las complicaciones postquirúrgicas por infecciones. Consideramos que nuestros resultados son coincidentes, debido a que se ha tenido resultados de cultivo negativos en los dos grupos de estudio con la dosis única del antibiótico, lo que sugiere que la penicilina benzatínica ha sido eficaz en el control del desarrollo bacteriano en las ratas ovariectomizadas.

Estos resultados nos llevan a abordar otro aspecto de relevancia, la resistencia bacteriana que va en aumento según lo que plantean otros estudios (5, 6 y 7). Al evidenciarse en nuestro trabajo una buena acción de la penicilina en el control de las infecciones, recomendamos hacer un uso racional y responsable de estos recursos terapéuticos, ya que el desarrollo de resistencia bacteriana a los antibióticos puede ponerlos en desuso y dejarnos expuestos a estas infecciones durante procedimientos quirúrgicos, como sucedió en las ratas que no recibieron el tratamiento antibiótico.

CONCLUSIONES

Se administró el antibiótico antes y después de la intervención quirúrgica a las ratas, evidenciándose que las mismas recuperaron su nivel de actividad motora satisfactoriamente a medida que transcurrieron los días, con lo que se comprobó que el efecto de la penicilina en estos dos grupos fue positivo, tanto en el control que recibió el tratamiento después de la cirugía según protocolo y el experimental que recibió el tratamiento antes de la ovariectomía, quedando demostrada la eficacia de la penicilina, independientemente del momento en el que se administró, por cuanto no hubo desarrollo de bacterias en los cultivos de agar sangre y EMB, siendo esta una comprobación de su eficacia terapéutica en ratas.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Kass EH. History of the specialty of infectious diseases in the United States. *Ann Int Med* 1987;106:745-756.
- 2 Hobby GL. *Penicillin: Meeting the Challenge*. New Haven: Yale University Press; 1985.
- 3 Clark RW. *The life of Ernst Chain: Penicillin and Beyond*. London: Weidenfeld and Nicolson; 1985
- 4 D. Sevillano y C. Ramos. El nacimiento del mayor invento del siglo XX. Departamento de Microbiología I, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Avda. Complutense s/n, 28040 Madrid
- 5 García Rodríguez JA, García Sánchez E. Resistencias bacterianas y antibioterapia. En: *Eficacia in vivo Eficacia in vitro*. Madrid-Barcelona: ed Doyma, S.A.,1997; 39-50.
- 6 Wood MJ, Moellering RC. Microbial resistance: Bacteria and more. *Clin Inf Dis* 2003;36:S2-S3.
- 7 Livermore DM. Bacterial resistance: origins, epidemiology and impact. *Clin Inf Dis* 2003;36:S11-S23.
- 8 Machado-Alba, J. E., Morales-Plaza, C. D., & Solarte, M. J. (2013). Adherencia a antibioterapia prequirúrgica en intervenciones torácicas y abdominales en el Hospital Universitario San Jorge, de Pereira. *Revista Ciencias de la Salud*, 11(2), 205-216.
- 9 Kerankova, I. S. (1998). Antibioticoterapia profiláctica perioperatoria. *Acta Méd*, 8(1).
- 10 Vargas, V. H., Baños, D. R., & Cabrera, P. Á. (2017). Profilaxis antimicrobiana preoperatoria. Principios generales/Preoperational anti germ prophylaxis. General principles. *Panorama Cuba y Salud*, 12(1), 40-44.
- 11 Padhy G., Sethy N. K., Ganju L., Bhargava K. Abundance of plasma antioxidant proteins confers tolerance to acute hypobaric hypoxia exposure. *High altitude medicine & biology*, 2013; 14(3), 289-297.
- 12 Mittelman-Smith MA, Krajewski-Hall SJ, McMullen MT, Rance NE. Ablation of KNDy Neurons Results in Hypogonadotropic Hypogonadism and Amplifies the Steroid-Induced LH Surge in Female Rats. *Endocrinology* 2016; 157 (5): 2015-2027. doi: 10.1210/en.2015-1740
- 13 León R, Pentón G, Almaguer W, Marín J, Cruz A, Lorigados L, Blanco L, Estupiñán B, Mercerón D, Macías L, Bergado J, Pavón N. Modelo experimental de hipoperfusión cerebral produce déficit de la memoria y aprendizaje y modificaciones en la expresión de genes. *Acta biol. Colomb*. 2015;20(1):15-25.
- 14 Serebrovskaya, T. V., Nosar, V. I., Bratus, L. V., Gavnauskas, B. L., & Mankovska, I. M. Tissue oxygenation and mitochondrial respiration under different modes of intermittent hypoxia. *High altitude medicine*

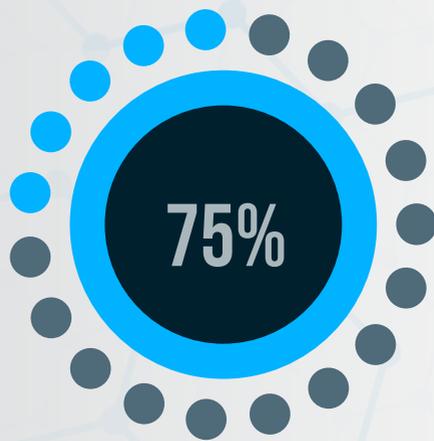
cine & biology, 2013; 14(3), 280-288.

¹⁵ Li, Xiangyang, et al. "The activity, protein, and mRNA expression of CYP2E1 and CYP3A1 in rats after exposure to acute and chronic high altitude hypoxia." *High altitude medicine & biology* 2014; 15(4): 491-496.

¹⁶ Armas González E; Cabezas Alfonso H; González Mompeller M; Díaz del Pino R. Influencia de distin-

tos niveles de ácido fólico en defectos del cierre del tubo neural en ratas Wistar. *Génetica Comunitaria. Cuba*. 2014

¹⁷ Masache, J. L., Brito, M. C., Sagbay, C. F., Webster, P. G., Garnica, F. P., & Mínguez, C. (2016). Ovariectomía en Perras: Comparación entre el Abordaje Medial o Lateral. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(2), 309-315.



ART. 3

**LA GARANTIA DE CALIDAD EN LOS
PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS
DEL BANCO DE SANGRE DE TARIJA**



La garantía de Calidad en los procesos de Producción y Servicios del banco de sangre de la red departamental de Tarija.

*The Quality guarantee in the processes of production and services of the blood
Bank of the Departamental network of Tarija.*

Autor: Navarro Ramirez Rocío
Docente: Carrera de Bioquímica

Co-Autora: Azurduy Antelo Daniela
Docente: Carrera de Bioquímica

RESUMEN

De acuerdo a recomendaciones de la Organización Panamericana de la Salud los Bancos de Sangre de Bolivia implementaron Sistemas de Gestión de Calidad mediante el cual establecen, documentan y mantienen la calidad de los procesos de: promoción de la donación, recolección, procesamiento, almacenamiento y distribución de componentes sanguíneos. Implantando un sistema enfocado en control de procesos medidos por indicadores de calidad que permiten analizar el comportamiento de los mismos. A objeto de determinar la garantía de calidad de los procesos de producción y servicio del Banco de Sangre de la red departamental de Tarija se realizó un estudio No Experimental Descriptivo. La población estuvo constituida por 27337 personas con intención de donar y 17522 que hicieron efectiva su donación durante las gestiones 2014 a 2017. Los procesos de producción que cumplen la garantía de calidad son: fraccionamiento, preparación de hemocomponentes, control serológico e inmunohepatológico y solicitudes cumplidas. Los procesos que no cumplen con la calidad esperada son la selección médica de donantes por la alta prevalencia de Chagas y conductas no saludables en la población y el proceso de extracciones

debido a cambio de personal. El proceso de servicio cumplió con la garantía de calidad en el indicador de satisfacción del cliente, pero no en el porcentaje de donación voluntaria de sangre ni organización de colectas móviles. Los resultados fueron considerados fuente de una estrategia como oportunidad de mejora para cumplir la garantía de calidad en los indicadores de producción y servicio que no alcanzaron niveles de calidad esperada.

ABSTRACT

According to recommendations of the Pan American Health Organization, the Blood Banks of Bolivia implemented Quality Management Systems through which they establish, document and maintain the quality of the processes of: promotion of donation, collection, processing, storage and distribution of blood components. Implementing a system focused on process control measured by quality indicators that allow analyzing the behavior of them. In order to determine the quality assurance of the production and service processes of the Blood Bank of the Tarija departamental network, a Non-Experimental Descriptive study was carried out. The population consisted of 27337 people with donation intention and 17522 who made their donation effective during the 2014 to 2017. The production processes that

meet the quality assurance are: fractionation, preparation of blood components, serological and immunohematological control and completed requests. The processes that do not meet the expected quality are the medical selection of donors due to the high prevalence of Chagas and unhealthy behaviors in the population and the process of extractions due to personnel changes. The service process complied with the guarantee of quality in the indicator of customer satisfaction but not in the percentage of voluntary blood donation or organization of mobile collections. The results were considered the source of a strategy as an opportunity for improvement to meet the quality assurance in the production and service indicators that did not reach levels of expected quality.

PALABRAS CLAVE

Calidad: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

Satisfacción del Cliente: Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

Objetivo de la Calidad: Algo ambicionado o pretendido, relacionado con la calidad.

Mejora de la calidad: Parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir los requisitos de la calidad.

Mejora Continua: Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir requisitos.

Proceso: Conjunto de Actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Indicador de calidad: Herramientas para medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad

KEYWORDS

Quality: Degree in which a set of inherent characteristics meets the requirements.

Requirement: Need or expectation established, generally implied or mandatory.

Customer Satisfaction: The client's perception of the degree to which their requirements have been met.

Quality management system: Management System to direct and control an Organization with respect to quality.

Improvement of the quality: Part of the management of the quality oriented to increase the capacity to fulfill the requirements of the quality.

Continuous Improvement: Recurring activity to increase the capacity to meet requirements.

Process: Set of mutually related or interacting activities, which transform input elements into results.

Quality indicator: Tools to objectively measure the evolution of a process or activity.

Introducción

Los procesos de producción y servicios de los Bancos de Sangre, son de vital importancia para garantizar una calidad que permita realizar un trabajo eficiente en la producción de sangre segura al igual que una terapia transfusional segura¹.

En Bolivia siete (7) de cada diez (10) personas, necesitará una donación de sangre en algún momento, si tenemos en cuenta la cantidad de accidentes de tránsito que se producen en el país, el perfil epidemiológico de la región y las agresiones entre las propias personas². Las donaciones de sangre constituyen un gesto noble que puede realizar un ser humano, ya que permiten salvar vidas humanas, sin embargo, la garantía de la calidad en los procesos de producción de hemocomponentes y servicio a los

donantes cobra gran importancia debido a que ello evita, que las personas que reciban una transfusión de sangre, o sus componentes, se conviertan en víctimas, por afección de una enfermedad transmisible por la sangre o la ocurrencia de una reacción adversa³. La presente investigación, tiene como objetivo demostrar la garantía de la calidad en los procesos de producción y servicios del Banco de Sangre de la red Departamental de Tarija. A partir del análisis del comportamiento de los indicadores de calidad que se tiene se propone una estrategia que permita mejorar la calidad de los procesos de producción y los servicios del Banco de Sangre de la red Departamental de Tarija⁴.

Para lograr los objetivos propuestos de la investigación se ha tomado en cuenta el análisis de indicadores de calidad que miden el comportamiento de los procesos productivos como la comunicación con el cliente, el tamizaje laboratorial, selección de donantes, extracciones, fraccionamiento, almacenamiento, distribución, control serológico e inmunohematológico y de servicio como la captación y promoción de donantes voluntarios altruistas no remunerados.

Obtener resultados esperados en los procesos de producción y servicio en el Bancos de Sangre de la red Departamental de Tarija es algo vital que garantiza el cumplimiento de requisitos de los clientes, de la institución e incluso los requisitos de la legislación aplicable.

Es importante aclarar que en el ámbito de la gestión de calidad se suele decir que "lo que no se mide no se conoce, y lo que no se conoce no se puede mejorar". Los indicadores de calidad utilizados en el Banco de Sangre son las herramientas para medir objetivamente la evolución de sus procesos⁵. La medición de indicadores proporciona los datos o conjuntos de datos, que nos ayudan a analizar y explicar

cómo ocurren las cosas dentro de un proceso y, en general, dentro de la organización. De esta forma nos permiten detectar oportunidades de mejora, y permiten planificar acciones de mejora con mayor certeza y confianza^{6,8}

MATERIALES Y METODOS

TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La investigación realizada es de tipo no experimental descriptiva, ya que se pretende describir el fenómeno en su estado natural, sin que haya una manipulación intencional de la variable, es decir cómo ha sido la calidad de los procesos de producción y servicios del Banco de Sangre de la red Departamental de Tarija y a partir de ahí como mejorar la calidad de estos procesos de producción y servicios. Por tanto, la presente investigación es de tipo No Experimental-Descriptiva.

UNIDAD Y OBJETO DE INVESTIGACIÓN. POBLACIÓN

La población está constituida por las 27337 personas con intención de donar y 17522 donantes que hicieron efectiva su donación de sangre e ingresaron a los procesos de producción y servicio medidos con los indicadores de calidad establecidos para el Banco de Sangre de la red Departamental durante las gestiones 2014 a 2017.

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

No se extrajo muestra alguna, se trabajó con toda la población donante y con intención de donar que acudieron al Banco de Sangre de la red departamental de Tarija durante las gestiones 2014, 2015, 2016 y 2017.

TIPO DE INFORMACIÓN.

La información para el presente estudio tuvo una fuente primaria debido a que se extrajo directamente mediante una revisión de la documentación del Banco

de Sangre referida a los reportes de indicadores de calidad mensuales emitidos en la institución.

TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS E INFORMACIÓN

Procedimientos para la selección de la Muestra

Para la selección de la Muestra se tomó el Banco de Sangre de la red Departamental de Tarija, la información de las gestiones 2014 a 2017 referida al número total de personas con intención de donar y el número total de personas que hicieron efectiva su donación de sangre sin ninguna exclusión.

ESTRUCTURA Y DISEÑO DEL INSTRUMENTO.

La investigación es no experimental de tipo descriptiva, pues no hay manipulación de la variable, sino que aquí se analiza el fenómeno tal y como se da en su estado natural, de esta manera, se propuso una estrategia que va permitir mejorar la calidad de los procesos de producción y servicios del Banco de Sangre, Referencia Departamental Tarija.

Instrumentos.

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de información son los siguientes:

Libreta de campo.

Se empleó desde un inicio para el registro de las actividades de observación de la realidad, ya que a través de ella se logró identificar el fenómeno objeto de estudio. Del mismo modo se utilizó para la prueba de la hipótesis en la realidad concreta

Fichas Bibliográficas y Hemerográficas.

Se utilizaron para obtener datos e información referente al fenómeno en estudio. Concluido el análisis cuantitativo; se interpretó los datos cuantitativos a cualitativos, obteniéndose de esta manera las conclusiones generales y particulares.

PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

Los métodos teóricos aplicados para construir la información recogida por los métodos empíricos fueron los siguientes:

NIVEL TEÓRICO

Histórico Lógico: Se utilizó con el objetivo de permitir mejorar la producción y servicios de calidad del Banco de Sangre, Referencia Departamental Tarija.

Análisis Sistémico: Se utilizó con el objeto de analizar el comportamiento de los indicadores que miden los diferentes procesos de producción y servicios del Banco de Sangre, Referencia Departamental Tarija durante la etapa del 2014 a 2017.

Inducción – Deducción: Se determinaron las conclusiones a partir del análisis del problema.

Análisis bibliográfico, hemerográfico y documental.

La técnica del análisis se utilizó y se siguió. Contribuye de manera significativa al planteamiento del problema, justificación, antecedentes de la investigación, y sobre todo para la estructuración de los fundamentos teóricos y su posterior elaboración en el proceso de investigación.

NIVEL EMPÍRICO.

La observación: Se utilizó para recoger la información sobre cómo se ha podido mejorar la calidad de la producción y servicios del Banco de Sangre, referencia Departamental Tarija.

Método estadístico – matemático: Se utilizó con el objeto de expresar los resultados obtenidos.

Análisis de documentos: Se determinó cómo ha sido el comportamiento de los procesos de producción y servicios del Banco de Sangre, Referencia Departamental Tarija, a través de los registros existentes y documentos de archivos e informes estadísticos analizados cada mes.

RESULTADOS

Se pudo observar mediante la información proporcionada por el comportamiento de los indicadores de calidad y la documentación de las medidas correctivas implementadas que dentro de

los procesos de producción se cumple la garantía de calidad esperada en el fraccionamiento y preparación de hemocomponentes, control serológico e inmunohematológico y solicitudes cumplidas. Sin embargo dentro de esta misma categoría los procesos que no cumplen con la calidad esperada son la selección medica de donantes debido a la alta prevalencia de Chagas y de conductas no saludables en la población con intención de donar, de igual forma la realización de colectas extramurales en zonas como Villamontes y Entre Ríos , el proceso

de extracciones también presenta dificultades en cuanto al cumplimiento de la garantía de calidad debido a la rotación de personal, no cumplimiento de programas de inducción y a la no identificación de habilidades. Dentro del proceso de servicio en el transcurso de los cuatro años se cumplió con la garantía de calidad esperada en el indicador de satisfacción del cliente pero no en el porcentaje de donación voluntaria altruista de sangre ni en el de organización de colectas móviles.

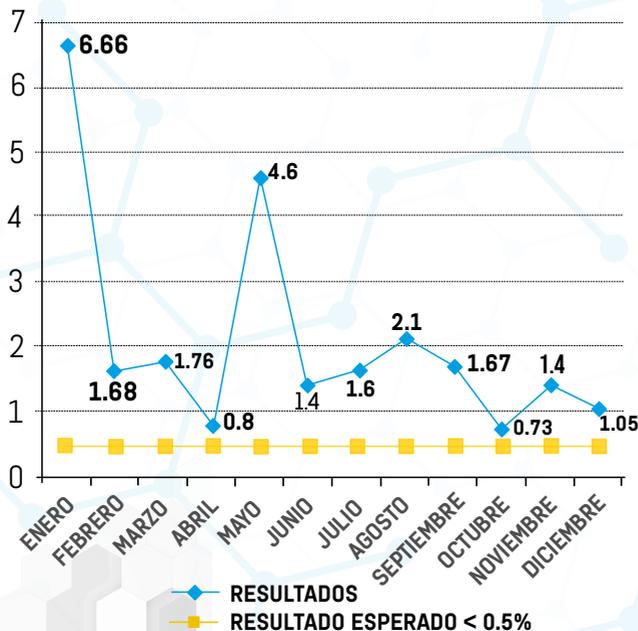
INDICADORES DE CALIDAD CON RESULTADOS FUERA DE LO ESPERADO

ANOMALIAS RELACIONADAS CON LAS MUESTRAS INDICADOR DE CALIDAD DE PRODUCCION

- | | | |
|---|--|--|
| <p>1 Actividad o proceso que controla: Extracción de la sangre</p> | <p>3 Identificación de las variables Porcentaje de extracciones para las cuales se detecta una anomalía de las muestras de calificación (por ej. muestra escasa, mal etiquetada, ausencia de tubos, hemólisis, coágulos, etc.).</p> | <p>4 Selección de Parámetros N1=Nº de extracciones con falla de la muestra. N2=Nº total de extracciones</p> |
| <p>2 Definición de objetivos Obtener muestras conformes para la calificación microbiológica (serológica) e inmunohematológica de las unidades extraídas.</p> | | <p>5 Fórmula Matemática $\frac{N1}{N2} \times 100$</p> |
| | | <p>6 Resultado esperado Menor a 0,5%</p> |

GRAFICO 1

ANOMALIAS RELACIONADAS CON LAS MUESTRAS INDICADOR DE CALIDAD DE PRODUCCION



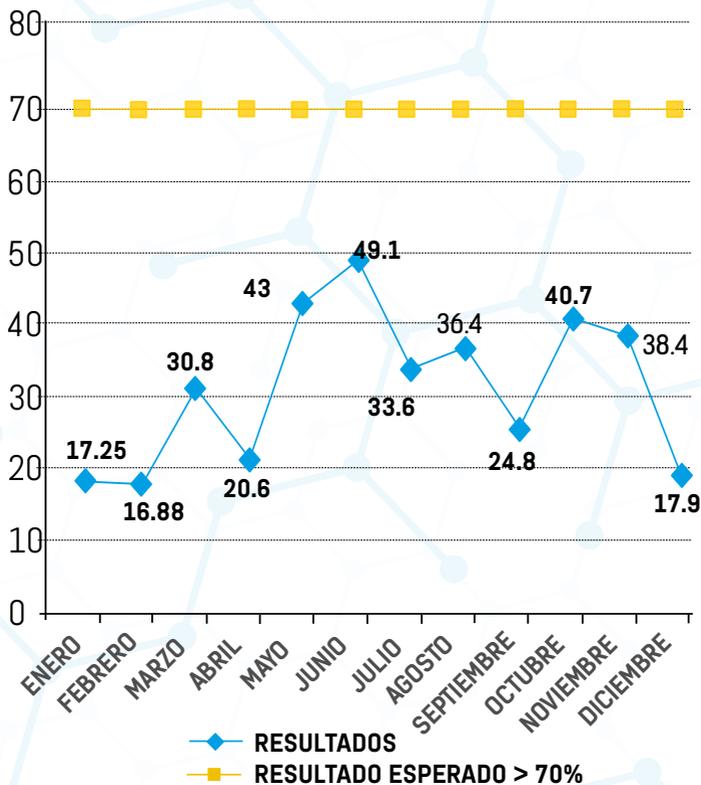
Se observa resultados fuera de lo esperado en el transcurso de toda la gestión, anomalías con las muestras debido a errores de codificación, ausencias de muestra y muestras escasas. Analizadas las causas se observó en esta gestión ingreso de personal nuevo de enfermería al área de extracciones del Banco de Sangre, con excesiva rotación de personal y cambios de personal en la alta Dirección que aún no conocen el Sistema de Gestión de Calidad, de manera que los programas de inducción en muchos casos no pudieron ser cumplidos.

PORCENTAJE DE DONANTES VOLUNTARIOS ALTRUISTAS INDICADOR DE CALIDAD DE SERVICIO

<p>1</p> <p>Actividad o proceso que controla</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organización de la colecta móvil - Promoción - Seguimiento de donantes telefónicos 	<p>2</p> <p>Definición de objetivos - Mejorar la seguridad de la sangre - Lograr la autosuficiencia mediante donación altruista</p>	<p>3</p> <p>Identificación de las variables</p> <p>Porcentaje de donantes voluntarios altruistas</p>
<p>4</p> <p>Selección de Parámetros $N1=N^{\circ}$ de donantes voluntarios. N° total de donantes</p>	<p>5</p> <p>Fórmula Matemática $N1/N2 \times 100$</p>	<p>6</p> <p>Resultado Esperado Mayor a 70%</p>

GRAFICO 2

PORCENTAJE DE DONANTES VOLUNTARIOS ALTRUISTAS INDICADOR DE CALIDAD DE SERVICIO



Durante el transcurso de toda la gestión no se pudo alcanzar la meta País del 70% para donación voluntaria. La cultura de donación aun no es un hábito en la población del Departamento de Tarija.

DONANTES CON MARCADORES REACTIVOS PARA INMUNOSEROLOGIA INDICADOR DE CALIDAD DE PRODUCCION

1

Actividad o proceso que controla: Selección médica de los candidatos

2

Definición de objetivos: Separar de la cadena transfusional las donaciones de riesgo para el receptor - Identificar las colectas de riesgo

3

Identificación de las variables: Porcentaje de donantes con marcador de infección viral para (VIH, VHB, VHC, Chagas, Sífilis y Malaria)

4

Selección de Parámetros: $N1=N^{\circ}$ de donantes con serología reactiva. N° total de donantes

5

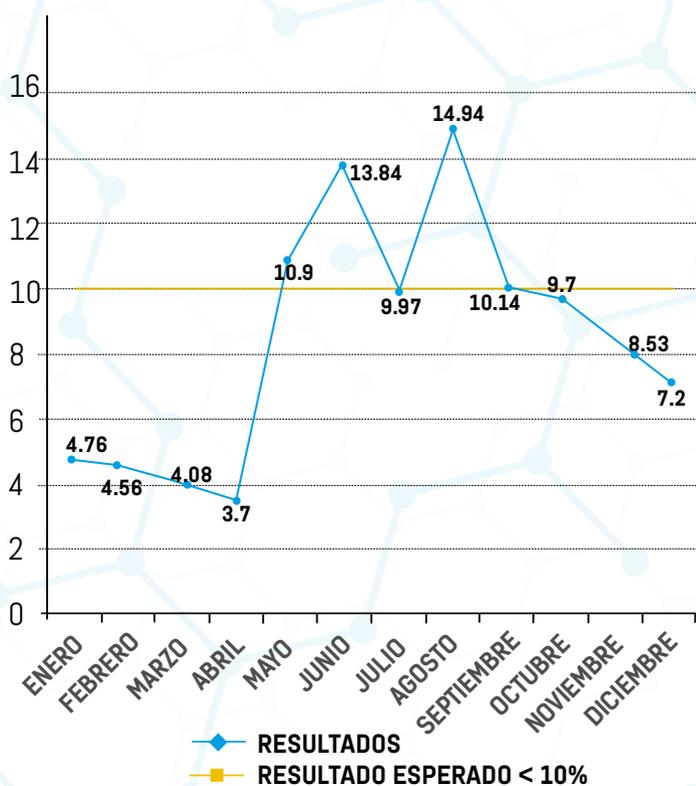
Fórmula Matemática $N1/N2 \times 100$

6

Resultado Esperado Menor a 10%

GRAFICO 3

DONANTES CON MARCADORES REACTIVOS PARA INMUNOSEROLOGIA INDICADOR DE CALIDAD DE PRODUCCION



Se observa desviación de los resultados esperados en los meses de mayo con 10,9% (32 donantes con serología reactiva de 337 donaciones de las cuales 1 reactiva para VIH, 3 para hepatitis B, 3 para hepatitis C y 25 para Chagas), junio con 13,84% (49 donantes con marcadores reactivos de 354 donantes los cuales fueron 4 reactivos para hepatitis B, 4 reactivos para hepatitis C, 4 reactivos para sífilis y 37 reactivos para Chagas), agosto 14,94 (45 donantes reactivos de 368 donaciones de los cuales 2 fueron reactivos para hepatitis B, 3 reactivos para hepatitis C y 40 reactivos para Chagas) y septiembre con 10,14% (33 donantes reactivos de 355 donantes de los cuales 1 fue) reactivo para VIH, 2 para hepatitis B y 30

para Chagas), con predominio en los marcadores serológicos reactivos de Chagas que elevan el resultado esperado. Analizadas las causas se encontró que los resultados reactivos se encontraban principalmente en las donaciones de reposición o familiares. De igual forma en estos meses no se utilizó la prueba de inmunocromatografía para Chagas en la selección de donantes.

INDICADORES DE CALIDAD QUE MIDEN PROCESO DE SERVICIO COLECTAS MÓVILES EFECTIVAS

1

Actividad o proceso que controla:
Organización de la colecta móvil

2

Definición de objetivos: Garantizar la autosuficiencia; Ajustar la promoción de la donación a las variaciones observadas. Facilitar la donación voluntaria altruista

3

Identificación de las variables:
Porcentaje de colectas que obtiene al menos 20 unidades

4

Selección de Parámetros $N1=N^{\circ}$ colectas móviles efectivas (con 20 unidades como mínimo). $N2=N^{\circ}$ colectas móviles totales

5

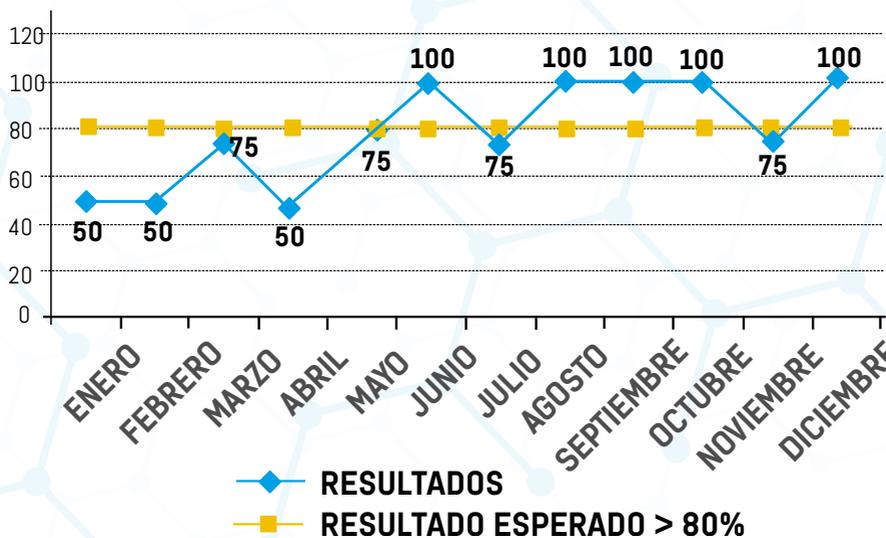
Fórmula Matemática $N1/N2 \times 100$

6

Resultado Esperado Mayor a 80%.

GRAFICA 4

COLECTAS MÓVILES EFECTIVAS INDICADOR DE CALIDAD DE SERVICIO



Se observa que en el transcurso de la gestión solo dos meses se pudo cumplir el resultado esperado para colectas móviles efectivas. Realizado el análisis de causas se estableció que la principal causa para no obtener colectas efectivas en los primeros meses de la gestión son el poco interés de las personas por la donación en las épocas cercanas a año nuevo y carnaval, la desviación en los otros meses se debió a movimientos sociales y paros en la universidad y facultades donde se programó colecta.

RECHAZO POR RAZONES MÉDICAS INDICADOR DE CALIDAD DE PRODUCCION

1

Actividad o proceso que controla Selección médica de donantes

2

Definición de objetivos Separar de la cadena transfusional las donaciones de riesgo para el receptor.

3

Identificación de variables 120 Porcentaje de donantes potenciales que se rechazan por razones médicas: incluye condiciones generales contraindicaciones y examen físico.

4

Selección de Parámetros N1=Nº de rechazos por razones médicas. N2= Nº total de personas que se presentan a donar

5

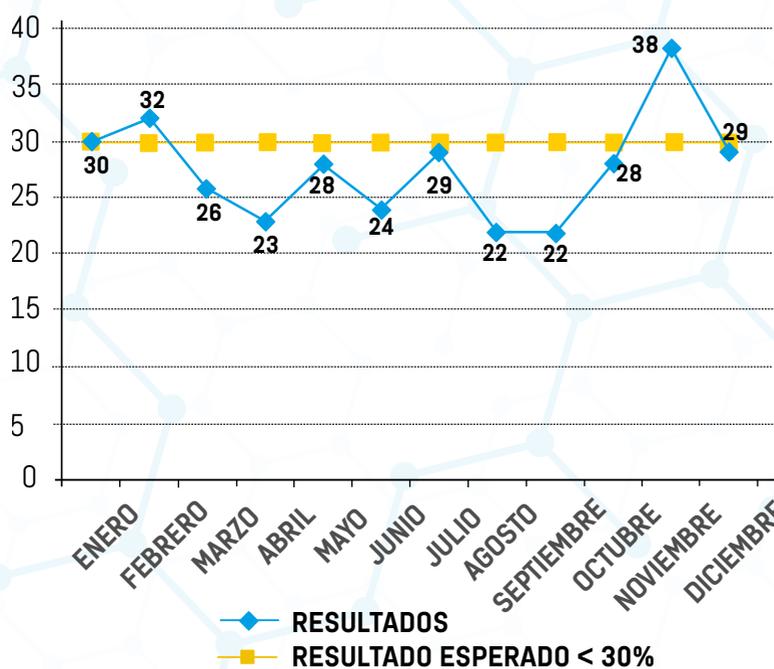
Fórmula Matemática $N1/N2 \times 100$

6

Resultado Esperado Menor a 30%.

GRAFICO 5

RECHAZO POR RAZONES MÉDICAS



- 1 Chagas
- 2 Grupo y factor
- 3 Resfrios
- 4 Hematocrito bajo
- 5 Presión baja
- 6 Hipertensión arterial
- 7 Múltiples parejas/Contactos de riesgo
- 8 Faringoamigdalitis
- 9 Pearing
- 10 Mordedura de perro.
- 11 Infecciones de transmisión Sexual en tratamiento.

El indicador de calidad rechazo por razones médicas se elevó en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, analizadas las causas se encontró que las causas más frecuentes de diferimiento por razones médicas son las siguientes en orden de frecuencia:

CUADRO 1

INDICADORES DE CALIDAD QUE SE CUMPLIERON EN EL
TRANSCURSO DE 4 AÑOS **GESTION 2014 A 2017.**

INDICADOR DE CALIDAD	ACTIVIDAD O PROCESO QUE CONTROLA
Porcentaje de Reclamos con Respuesta	Atención a donantes.
Porcentaje de donantes diferidos por tamizaje laboratorial predonacion Hemoglobina - hematocrito.	Tamizaje laboratorial predonacion.
Porcentaje de tipificaciones ABO y Rh discordantes con resultados de inmunohematología.	Tamizaje laboratorial predonacion.
Anomalías de sellado con las bolsas	Extracción de sangre y fraccionamiento de hemocomponentes.
Porcentaje de plaquetas contaminadas con Globulos Rojos.	Fraccionamiento de hemocomponentes.
Porcentaje de unidades de plasma contaminadas con globulos rojos.	Fraccionamiento de hemocomponentes.
Porcentaje de Solicitudes Cumplidas	Distribucion de hemocomponentes.
Porcentaje de unidades tamizadas en inmunoserología e inmunohematología	Laboratorio de Serología e inmunohematología.
Porcentaje de unidades analizadas para control de calidad.	Control de calidad.
Porcentaje de Unidades que cumplen requisitos de calidad.	Procesos productivos.

CUADRO 2

INDICADORES DE CALIDAD QUE NO CUMPLIERON EN EL TRANCURSO DE 4 AÑOS GESTION 2014 A 2017.

INDICADOR DE CALIDAD	ACTIVIDAD O PROCESO QUE CONTROLA
Rechazo por razones medicas.	Selección medica de Donantes.
Rechazo por riesgo viral.	Selección medica de Donantes.
Donantes con marcadores reactivos para pruebas de inmunoserologia.	Selección medica de Donantes.
Unidades eliminadas por riesgo medico.	Selección medica de Donantes.
Anomalías relacionadas con las muestras.	Extracción de Sangre.
Presencia de coágulos.	Extracción de Sangre.
Unidades bajo peso.	Extracción de Sangre.
Unidades sobrepeso.	Extracción de Sangre.
Colectas móviles efectivas.	Organización de la Colecta Movil.
Porcentaje de donantes voluntarios altruistas.	Promoción organización de la Colecta móvil. Seguimiento de donantes telefónicos.

DISCUSION

Determinar la importancia de los procesos productivos y de servicios con garantía de calidad en el Banco de Sangre de la red Departamental de Tarija ha sido el objetivo de la investigación realizada, teniendo en cuenta que el Banco de Sangre Referencia Departamental Tarija tiene un Sistema de Gestión de Calidad con un enfoque basado en procesos de acuerdo a exigencias del

Programa Nacional de Sangre, recomendaciones de la OMS-OPS y bajo el cumplimiento de normas ISO 9000 como en otros Bancos de Sangre de Bolivia y otros países utilizando como herramientas de medición del comportamiento de los mismos indicadores de calidad se ha visto que existen indicadores de procesos con un comportamiento dentro de lo esperado como los de

comunicación con el cliente, tamizaje laboratorial, fraccionamiento, distribución, control de calidad y tamizaje serológico e inmunohematológico. Otros como la selección médica de donantes, las extracciones, la organización de colecta extramural y el porcentaje de donantes voluntarios altruistas tienen un comportamiento con resultados fuera de lo esperado de acuerdo a estándares establecidos, para medir la eficiencia de los mismos. Esto ha conllevado a la propuesta de una estrategia que va permitir procesos productivos y servicio dentro del Banco de Sangre de la red Departamental con una mayor garantía de calidad, mediante la realización de programas orientados a captar mayor cantidad de donantes efectivos difundiendo la prevención de las principales causas de diferimiento, el incremento de la donación voluntaria mediante

la satisfacción de los donantes y la actuación de los comités regionales de hemoterapia en el control de los procesos del Banco de Sangre que cobra una singular importancia para poder brindar un buen servicio a las personas o pacientes que demandan el mismo, tomando en cuenta que en el departamento de Tarija ha crecido el requerimiento de personas que demandan unidades de sangre o sus componentes.

La investigación radica que como estrategia sirve como guía o método para su aplicación, en la red departamental de Tarija. Aunque hasta el momento el Programa Nacional de Sangre ha establecido una estrategia para garantizar la calidad en los procesos de producción y servicio de los Bancos de Sangre es importante exigir su cumplimiento y aplicación.

De los resultados obtenidos se recomienda:

- 1.- Aplicar una estrategia para garantizar una óptima calidad de los indicadores en los procesos productivos y de servicio del Banco de Sangre de la red Departamental de Tarija.
- 2.- Capacitación sistemática al personal que trabaja en los procesos productivos y de servicio de la red Departamental del Banco de Sangre de Tarija.
- 3.- Establecer una mayor estabilidad laboral para el personal dueño de los procesos productivos y de servicio del Banco de Sangre.
- 4.- Establecer nuevos protocolos para supervisar las muestras y su correcta codificación. Al igual que capacitar y evitar rotación del personal responsable de extracciones.
- 5.- Desarrollar un trabajo minucioso de concientización con los donantes a la hora de la entrevista médica con los mismos.
- 6.- Gestionar recursos u realizar alianzas estratégicas para incrementar la donación voluntaria de sangre.

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

1. Ledesma D.L., Franco E. Implantación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 en Centros y Servicios de Transfusión. 1º Ed. Barcelona: Artes Gráficas Palermo S.L..2007.
2. Asociación Argentina de Hemoterapia e Inmunohematología. Manual Técnico.15ºed Buenos

Aires Argentina: Artes gráficas Andi.2007

3. Cortes A., Muñoz E., León G., Inmunohematología Básica y Aplicada 1ºEd. Colombia. Feriva S.A.2014.
4. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos. 4º Ed. La Paz Bolivia.2008.
5. Garcia M.C.,Telleria V.,Guía para Elaboracion de Procedimientos Documentados Del Sistema

de Gestión de Calidad de los Bancos de Sangre de Bolivia.1º Ed. La Paz-Bolivia. AJC Impresiones.2007.

6. Garcia M.C.,Telleria V, Guía para la Elaboración del manual de la Calidad de los Bancos de Sangre de Bolivia. 1ºEd. La Paz- Bolivia. AJC Impresiones. 2007.

7. Valverde López J., Riskey J. El Concepto Jurídico de la Sangre y sus Derivados desde la perspectiva del derecho comunitario Español. Ars Pharmaceutica, 40:3; 131-141, 1999.Disponible en <http://farmacia.ugr.es/ars/pdf/153.pdf>

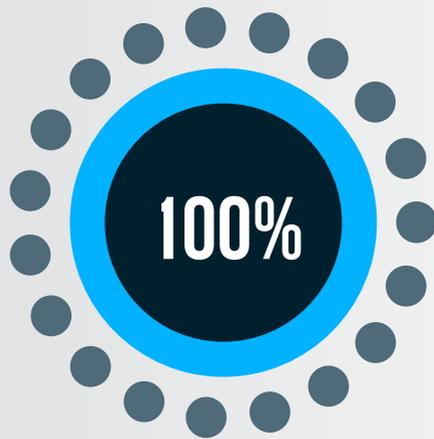
8. Torrez O., Inventario de Sangre: Gestión para el Uso Eficiente de la Sangre, Medigraphic, Vol 3, Supl 1, May-Ag 2010 pp S35-S41, 2010.Disponible en www.medigraphic.org.mx

9. Zapata Menchaca M., Simposio Programa de Calidad para Bancos de Sangre., Medigraphic., Vol 139 Sup. 3. Sept-Oct. 2003.Disponible en www.medigraphic.org.mx.

10. Pagina web de la Cruz Roja Hondureña. Acceso Enero 2015.Disponible en: <http://farmacia.ugr.es/ars/pdf/153.pdf>.

11. Pedraza Aguazaco J., Calidad en la atención al Donante de sangre y su Impacto en la captación de Donantes. Bogotá 2014. Disponible en <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/10895/1/TESIS%25202014.pdf>

12. Organización panamericana de la salud. Estándares de trabajo para servicios de sangre. 3º Ed.,Washington D.C., OPS. 2012



ART. 4

**FRECUENCIA DE GRUPOS SANGUINEOS
ABO Y FACTOR RHD EN DONANTES DEL
BANCO DE SANGRE DE TARIJA**



Frecuencia de Grupos

Sanguíneos ABO y factor RhD en donantes del banco de sangre departamental Tarija, gestiones 2014-2017.

Frequency of ABO blood groups and RhD factor in donors of banco de sangre departamental Tarija management 2014-2017.

Autor: Azurduy Antelo Daniela
Docente: Carrera de Bioquímica

Co-Autor: Navarro Ramírez Rocío
Docente: Carrera de Bioquímica

Resumen

Los estudios inmunohematológicos que se realizan a los donantes de sangre se orientan a proporcionar al receptor una terapia transfusional compatible con el sistema sanguíneo ABO y antígeno D del sistema Rh.

Se determinó la frecuencia de los grupos sanguíneos basados en su clasificación por el sistema ABO y el sistema Rhesus.

Se realizó un análisis descriptivo longitudinal en base a datos obtenidos en el Laboratorio de la institución durante las gestiones 2014 a 2017, en dicho periodo, 20344 unidades fueron analizadas y hemoclasificadas con la técnica en placa y en microplaca mediante la prueba directa e inversa.

El grupo sanguíneo más común en nuestro medio corresponde al grupo O RhD positivo (+) con una frecuencia de 77%, seguido del grupo A RhD (+) con 15,56%, B RhD(+) 5,77%, O RhD (-) 1%, AB RhD(+) 0,69%, A RhD(-) 0.32%, B RhD(-) y la sangre menos común corresponde al grupo AB RhD negativo (-).

PALABRAS CLAVE

Grupo sanguíneo, Sistema ABO, Sistema Rh.

Abstract

The immunohaematological studies performed on blood donors are aimed at providing the recipient with a transfusion therapy compatible with the ABO blood system and the Rh system antigen^{1,2}.

The frequency of blood groups was determined based on their classification by the ABO system and the Rhesus system.

A longitudinal descriptive analysis was carried out based on data obtained in the Laboratory of the institution during the 2014 to 2017, in that period, 20344 units were analyzed and hemoclassified with the plate and microplate technique through direct and inverse test.

The most common blood group in our environment corresponds to the group O RhD positive (+) with a frequency of 77%, followed by group A RhD (+) with 15.56%, B RhD (+) 5.77%, or RhD (-) 1%, AB RhD (+) 0.69%, A RhD (-) 0.32%, B RhD (-) and the less common blood corresponds to the group AB RhD negative (-).

KEYWORDS

Blood group, ABO System, Rh System.

Introducción

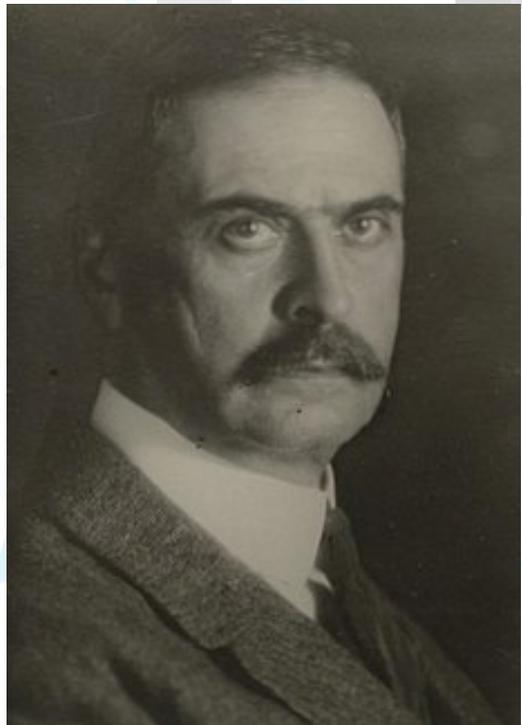
Desde 1901 año en el que Karl Landesteiner publicó su descubrimiento basado en la presencia o ausencia de antígenos del sistema ABO hasta la fecha, se han descrito 430 antígenos eritrocitarios clasificados como colecciones, antígenos de alta incidencia, antígenos de baja incidencia y 33 sistemas, de los cuales los sistemas ABO y Rh siguen siendo los de mayor importancia clínica y los tipificados con mayor frecuencia en la práctica clínica diaria y en transfusión de sangre.^{3,4,5}

Según el sistema ABO, la sangre humana posee de forma natural unas moléculas conocidas como anticuerpos, capaces de reaccionar con otras moléculas de los glóbulos rojos llamadas antígenos o aglutinógenos, produciendo como resultado de la interacción antígeno-anticuerpo su aglutinación. Estos anticuerpos o isoaglutininas (que no existen en el tipo AB) son las responsables de la incompatibilidad de las transfusiones sanguíneas si no se clasifica la sangre a transfundir del donante.

El sistema Rhesus, es una proteína integral de la membrana de los glóbulos rojos. Son RhD positivas aquellas personas que presentan dicha proteína en sus eritrocitos y RhD negativa quienes no presenten la proteína. Alrededor de la sexta semana de gestación, el antígeno Rh comienza a ser expresado en los glóbulos rojos humanos.^{3,4,5}

Tener Rh- significa que se tiene la misma proteína pero con modificaciones en ciertos aminoácidos que determinan diferencias significativas en la superficie de los glóbulos rojos, y hacen a los humanos Rh- disponer de anticuerpos (aglutininas) en el plasma que reaccionan contra los glóbulos rojos Rh+

La inmunohematología estudia las propiedades antigénicas de los elementos sanguíneos y otras células del



organismo, y de los diferentes anticuerpos que pueden existir en el plasma humano. Esta es una ciencia fundamental para los estudios de compatibilidad entre donante y receptor en las transfusiones sanguíneas. Uno de los hemocomponentes más transfundidos son los glóbulos rojos (PG), los cuales poseen estructuras de membrana que originan diversos antígenos eritrocitarios pertenecientes a alguno de los 33 sistemas sanguíneos, series o colecciones descritos hasta la fecha.

Los sistemas sanguíneos más relevantes en terapia transfusional son: el sistema ABO y luego el sistema Rh. Es por ello que los exámenes inmunohematológicos que se realizan a todos los donantes y receptores de sangre son: la clasificación de los sistemas ABO y Rh(D)^{4,5,6}

Establecer un patrón departamental de la distribución de grupos sanguíneos con base en los

datos de donantes de Banco de Sangre favorece el intercambio de sangre y hemocomponentes con fines de transfusión de una manera oportuna, aporta información importante sobre la compatibilidad y seguridad inmunológica de la transfusión, mejora la disponibilidad de sangre y ofrece información útil para poder cumplir los cálculos de stock programados en los almacenes de hemocomponentes del B.S.R.D.T. además de aportar información útil al departamento de promoción y extensión social para la captación de donantes voluntarios en puesto fijo y colectas extramurales.

Con el fin de estimar la frecuencia de los grupos A,B,O,AB y O y factor RhD se analizó la información

de donantes del B.S.R.D.T. durante las gestiones 2014 a 2017 .Se realizó un estudio retrospectivo-descriptivo de la información, diferenciando por grupo sanguíneo ABO y antígeno D del factor Rh.

El sistema ABO es de gran importancia en el campo medico por su aplicación en transfusión de sangre, es además el único sistema sanguíneo que presenta anticuerpos en el suero de manera natural dirigidos contra los antígenos que no posee.

Los antígenos Rh son de gran interés en medicina transfusional por las reacciones hemolíticas de origen inmune, por incompatibilidad sanguínea, enfermedad hemolítica del recién nacido o enfermedad autoinmune⁷.

Materiales y Métodos.

Centrifuga mesón de laboratorio.

Pipetas pasteur.

Centrifuga de microplacas

**Sueros hemoclasificadores:
Anti-A, Anti-B y Anti-AB monoclonal**

Suspensión al 5% de G.R. del donante

Solución fisiológica 0.9%.

**Células ABO comerciales o Pool de
Glóbulos rojos A y B conocidos.**

Tubos de Hemólisis

Gradillas

Aglutinoscopio

Suero hemoclasificador Anti-D monoclonal.

Suero Control Anti-D.

Se realizó un análisis descriptivo longitudinal en base a datos obtenidos en el Laboratorio de la institución durante las gestiones 2014 a 2017, en dicho periodo, 20344 unidades fueron analizadas y hemoclasificadas con la técnica en placa y en microplaca mediante la prueba directa e inversa

Procedimientos.



DETERMINACIÓN DE ANTÍGENOS ERITROCITARIOS

PRUEBA DIRECTA TÉCNICA EN MICROPLACA

La clasificación del sistema ABO se basa específicamente en la aglutinación macroscópica, debida a la unión antígeno-anticuerpo, antígenos naturales presentes en la superficie eritrocitaria, que al ponerlos en contacto con los anticuerpos de sueros hemoclasificadores revelan presencia o ausencia de antígenos eritrocitarios.

Es de gran importancia y utilidad conocer los antígenos A y B para la clasificación de grupos sanguíneos, ya que normalmente en el sistema ABO los glóbulos rojos pueden exhibir uno de estos antígenos en su superficie, los dos o ninguno, de esta forma la clasificación de grupos sanguíneos facilita compatibilidad sanguínea en el momento de transfusión de hemocomponentes

Materiales y métodos

La muestra a emplear es sangre anticoagulada proveniente de donantes que hicieron efectiva su donación.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Lavar los glóbulos rojos de la muestra anticoa-

gulada con solución fisiológica por tres veces, o hasta que el líquido remanente no de indicio de turbidez.

2. Preparar una suspensión de glóbulos rojos al 5% con solución fisiológica.
3. En una gradilla de micro placa marcar A, B, AB.
4. Agregar 25ul de suero Anti-A al pocillo rotulado como A, 25ul de suero Anti-B al pocillo B, 25ul de Anti- AB al pocillo AB.
5. Colocar 25 ul de la suspensión al 5% con micropipeta .en los pocillos marcados con A, B, y AB.
6. Mezclar suavemente lamicro placa y dejar en reposo en el mesón por 2 horas tapado para evitar la evaporación o centrifugar por 1 minuto a 1800 en la centrifuga de microplacas.
7. Observar cada pocillo en busca de aglutinación.
8. Agitar suavemente la microplaca para resuspender la aglutinación producida.
9. Buscar aglutinación (macroscópica) en el aglutinoscopio e Interpretar.

Resultados

Observar cada pocillo de la microplaca buscando aglutinación e interpretar de la siguiente forma:

- Si los glóbulos rojos lavados se aglutinan al ser mezclados con suero Anti-A y con el suero Anti-AB la persona posee sangre tipo A.
- Si los glóbulos rojos lavados se aglutinan al ser mezclados con suero Anti-B y el suero Anti-AB la persona posee sangre tipo B.
- Si los glóbulos rojos lavados se aglutinan con

el suero Anti-A y Anti-B y también con el suero Anti-AB, entonces la persona posee sangre tipo AB.

- Si los glóbulos rojos lavados se aglutinan al ser mezclados solo con suero Anti-AB, puede tratarse de un subgrupo A o B débil. Confirmar con la prueba inversa.
- Si los glóbulos rojos lavados no se aglutinan al ser mezclados con ninguno de los sueros Anti-A,
- Anti-B y Anti-AB entonces la persona posee sangre tipo O.

Determinación de anticuerpos **anti-A y B** en suero

Prueba inversa Técnica en microplaca

En el suero se encuentran dos tipos de anticuerpos Anti-A y Anti-B que reaccionan aglutinando con antígenos de glóbulos rojos. En esta prueba para la clasificación del grupo sanguíneo se enfrentan glóbulos rojos conocidos con el suero del donante, la aglutinación macroscópica visible revela presencia de anticuerpos naturales, por el contrario si la muestra correspondiera a individuos carentes de estos anticuerpos la reacción de aglutinación no se visualiza. Los anticuerpos séricos se correlacionan con los antígenos eritrocitarios, una persona del grupo A tiene Anti-B y los del grupo B Anti-A, por lo cual las pruebas eritrocitarias e inversa se correlacionan o complementan y una confirma a la otra.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

- 1.-En una policubeta/microplaca marcar pocillos como A y B.
- 2.-Agregar 50 ul del suero en estudio a ambos

pocillos.

3.-Dispensar 30 ul de la suspensión de células conocidas A y B al 5% con micropipeta en los pocillos marcados. Si se dispone de células comerciales dispensar 50 ul de células A1 y B en los pocillos marcados.

4.-Mezclar suavemente la microplaca y centrifugar por 1 minuto a 1800 en la centrifuga de microplacas.

5.-Observar cada pocillo en busca de aglutinación.

6.-Agitar suavemente la microplaca para resuspender la aglutinación producida.

7.-Buscar aglutinación (macroscópica) en el aglutinoscopio e Interpretar.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se realiza la lectura buscando aglutinación o hemólisis:

La aglutinación de células sanguíneas A que ocurre cuando se las mezclan con suero del donante indica que la muestra en estudio corresponde a grupo B.

La aglutinación de células sanguíneas B que ocurre cuando se las mezclan con suero del donante indica que la muestra en estudio corresponde a grupo A.

La aglutinación de células sanguíneas A y B indica que la muestra en estudio corresponde a grupo O.

La falta de aglutinación de las células sanguíneas que ocurre cuando el suero del donante se mezcla con ambos tipos de células indica que la sangre es de grupo AB.

Si se presentara alfa o beta hemólisis repetir la prueba en tubos limpios y nuevos, en caso de confirmarse estos hemocomponentes deben ser administrados isogrupo.

Determinación de antígeno D

Prueba en microplaca

Los glóbulos rojos en estudio se ponen en contacto con suero hemoclasificador anti-D,C,c,E,e .Si existe en la superficie del eritrocito el antígeno correspondiente se observará una aglutinación visible macroscópicamente.

El componente IgM anti-D del reactivo produce aglutinación directa de los glóbulos rojos portadores del antígeno D normal. En la mayoría de los casos los D débiles no se aglutinan directamente con este reactivo. El componente IgG anti-D del reactivo puede detectar las variantes débiles (detecta DVI) mediante la prueba indirecta con anti-globulina. Los sueros hemoclasificadores C,c,E,e tienen componente IgM en su composición.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Preparar suspensión de glóbulos rojos lavados al 5% con solución fisiológica.
2. Rotular en la microplaca con D y otro con C(control de Rh).
3. Agregar 25ul del suero anti-D al pocillo rotulado D.
4. Agregar 25ul de Rhesus control al pocillo rotulado C.
5. Depositar en cada pocillo 25ul de la suspensión de glóbulos rojos lavados.
6. Mezclar suavemente y centrifugar en la centrifuga de microplacas por 1 minuto a 1800 r.p.m.
- 7.- Dejar reposar la microplaca por 15 min en posición inclinada.
8. Agitar la microplaca para resuspender la aglutinación formada.
9. Observar y leer la aglutinación con ayuda del aglutinoscopio.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Leer cada pocillo de la microplaca buscando aglutinación e interpretar de la siguiente manera:

Si los glóbulos rojos en estudio se aglutinan al mezclarlas con suero Anti-D, el tipo de sangre es Rh Positivo.

Si los glóbulos rojos en estudio no se aglutinan al mezclarse con suero Anti-D, el tipo de sangre es Rh Negativo.

Si los glóbulos rojos en estudio no se aglutinan con el suero Control Anti-D, la prueba es válida.

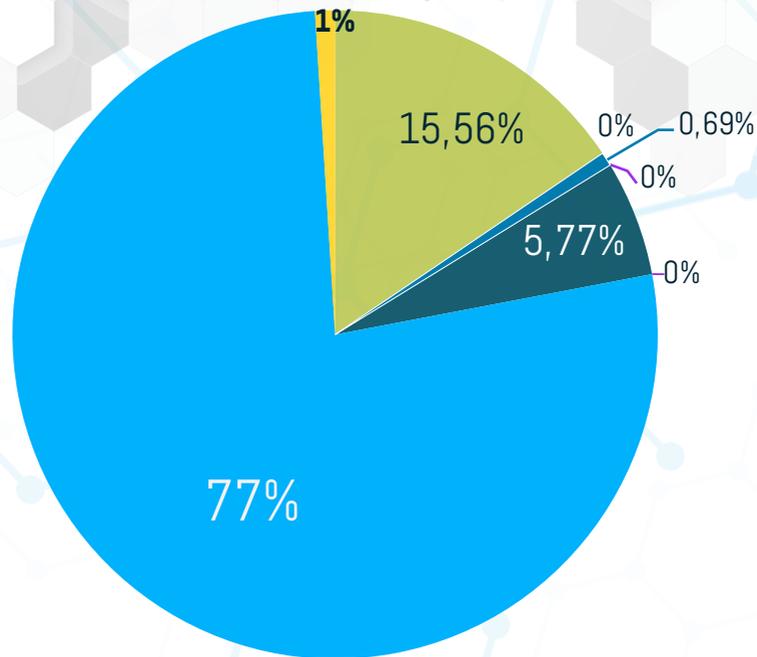
Resultados.

Durante las gestiones 2014 a 2017 se recolectaron en el B.S.R.D.T 20344 unidades de sangre , todas fueron hemoclasificadas con la técnica en placa y en microplaca mediante la prueba directa e inversa , la distribución de grupos sanguíneos reportada fue la siguiente:

El grupo sanguíneo más común en nuestro medio corresponde al grupo O RhD positivo (+) con una frecuencia de 77%, seguido del grupo A RhD (+) con 15,56%, B RhD(+) 5,77%, O RhD (-) 1%, AB RhD(+) 0,69%, A RhD(-) 0.32%, B RhD(-) y la sangre menos común corresponde al grupo AB RhD negativo (-)

A POSITIVO	A NEGATIVO	AB POSITIVO	AB NEGATIVO	B POSITIVO	B NEGATIVO	O POSITIVO	O NEGATIVO
15.56%	0.32%	0.69%	0%	5.77%	0.077%	77%	1%

Frecuencia de Grupos Sanguíneos **ABO** Y Factor **RhD** en donantes del banco de sangre referencia departamental Tarija *Gestiones 2014- 2017*



- A POSITIVO
- A NEGATIVO
- AB POSITIVO
- AB NEGATIVO
- B POSITIVO
- B NEGATIVO
- O POSITIVO
- O NEGATIVO

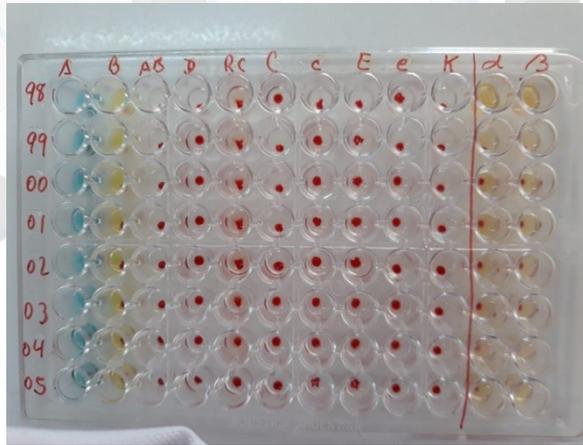
La provisión de sangre en el B.S.R.D.T. está dada por donantes voluntarios y de reposición solidaria o reposición exigida de la provincia cercado, donantes voluntarios de Yacuiba, Villamontes, Entre Ríos y Bermejo, municipios y provincias donde se realizan campañas de donación extramurales.

Discusión.

Las frecuencias del grupo ABO y factor Rh son similares a los datos repostados por el Banco Nacional de Sangre de la Cruz Roja de Bogotá en 50.000 hemoclasificaciones de donantes, se aproximan además a los datos reportados en población general

en estudios realizados en Medellín, Palmira y Cartagena.

El desarrollo de programas de promoción de donantes voluntarios en el departamento de Tarija debería tener presente la frecuencia de grupos sanguíneos e incluir estrategias para captar poblaciones de grupos sanguíneos de baja de frecuencia como la creación de clubes activos de donantes de grupos RhD negativos para tener mayor acceso a estos grupos limitados y facilitar la entrega de hemocomponentes de manera oportuna en todos los requerimientos.



Bibliografía.

- 1.- Asociación Argentina de Hemoterapia e Inmuno-hematología. Manual Técnico.15ªed Buenos Aires Argentina: Artes gráficas Andi.2007
- 2.- Cortez A., Muñiz E. Inmunoematología Básica y Aplicada. Primera Edición. Colombia. Feriva S.A. 2014
- 3.- Torrez O., Inventario de Sangre: Gestión para el Uso Eficiente de la Sangre, Mediagraphic, Vol 3, disponible en www.mediagraphic.com
- 4.- Beltrán M., Ayala M., Jara J. Frecuencia de Grupos Sanguíneos y Factor Rh en donantes de Sangre en Colombia, Feriva S.A. 1996
- 5.- Zapata, Machaca. Programa de Calidad para Bancos de Sangre, Mediagraphic. Vol 139. disponible en www.mediagraphic.com
- 6.- American Red Cross. RBC Compatibility Table. ARD, 2019 disponible en www.redcrossblood.org
- 7.- Organización panamericana de la salud. Estándares de trabajo para servicios de sangre.3ª Edición. Washington D.C., OPS. 2012