

CONTAMINACIÓN BACTERIANA DE PLAQUETAS



**UNIVERSIDAD DE
SAN BUENAVENTURA
CARTAGENA**

Presentado por: Dilia Macea Percia
Codigo:1069074

Asesora:

Dioneris Arellano Caraballo

Universidad De San Buenaventura Cartagena

Facultad de ciencias de la salud

Programa de Bacteriología

Cartagena De Indias

2018

CONTAMINACIÓN BACTERIANA DE PLAQUETAS

Bacterial contamination of platelets

Macea Dilia

Arellano-Caraballo, D. (asesora)

Estudiante de bacteriología, Universidad de San Buenaventura
Cartagena Colombia

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La sangre es un líquido que se considera un recurso irremplazable, sin embargo, los bancos de sangre son esas instituciones encargados de su obtención, almacenamiento y distribución; a través de sistemas de separación logran preparar diferentes componentes sanguíneos como glóbulos rojos empacados, plaquetas y plasma fresco congelado.

Los médicos utilizan las transfusiones de los componentes sanguíneos como alternativas terapéuticas para muchos trastornos, los pacientes se benefician de estas prácticas médicas mejorando su calidad de vida; sin embargo, algunos pacientes presentan reacciones adversas a la transfusión (RAT) que ponen en peligro la estabilidad, integridad y la vida. La ocurrencia de estos eventos en muchos casos está relacionada con factores inherentes al paciente; otras complicaciones están relacionadas con problemas de la calidad del componente.

La contaminación bacteriana del componente sanguíneo está clasificada como una reacción inmediata no inmunológica que ocasiona sepsis bacteriana y puede causar complicaciones graves que pueden llegar hasta la muerte del paciente.

OBJETIVO: Profundizar en la revisión de la literatura sobre las fuentes de contaminación bacteriana y destacar las estrategias para la identificación de esta; en el componente plaquetario.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos como Scielo, Scient Direct, Google académico, PubMed y documentación de la organización mundial de la salud (OMS), se utilizaron palabras claves: *blood component, platelet tranfusion, blood transfusión, bacterial contamination of blood components, bacterial sepsis.*

CONCLUSIONES: Los bancos de sangre implementan estrategias para garantizar la calidad de los componentes sanguíneos, sin embargo, aún se presentan reacciones adversas a la transfusión, actualmente el factor de riesgo más importante asociado a muerte está relacionado con la contaminación bacteriana principalmente en los componentes plaquetarios por su temperatura de almacenamiento.

PALABRAS CLAVES: Medicina transfusional, componentes sanguíneos, plaquetas.

INTRODUCTION: Blood is a liquid that is considered an irreplaceable resource, however, blood banks are those institutions responsible for its collection, storage and distribution; Through separation systems they manage to prepare different blood components such as packed red blood cells, platelets and fresh frozen plasma.

Doctors use transfusions of blood components as therapeutic alternatives for many disorders, patients benefit from these medical practices improving their quality of life; However, some patients present adverse reactions to transfusion (RAT) that compromise stability, integrity and life. The occurrence of these events in many cases is related to factors inherent in the patient; other complications are related to problems of component quality.

The contamination of the blood component is classified as an immediate non-immunological reaction that causes bacterial sepsis and can cause serious complications that can lead to the death of the patient.

OBJECTIVE: Deepen in the review of the literature on the sources of bacterial contamination and highlight the strategies for the identification of this; in the platelet component.

MATERIALS AND METHODS: A literature search was performed in databases such as Scielo, Scient Direct, Google academic, PubMed and documentation of the World Health Organization (WHO), key words were used: blood component, platelet transfusion, blood transfusion, bacterial contamination of blood components, bacterial sepsis.

CONCLUSIONS: Blood banks implement strategies to guarantee the quality of blood components, however, there are still adverse reactions to transfusion, currently the most important risk factor associated with death is related to bacterial contamination mainly in platelet components for its storage temperature.

KEYWORDS: Transfusion medicine, blood components, platelets.

INTRODUCCION

La medicina transfusional tiene como propósito servir como opción terapéutica para mejorar las condiciones de salud de una persona, comprende no sólo la

transfusión de componentes sanguíneos, sino también la terapia celular, de tejidos y la inmunoterapia. Depende de laboratorios cada vez más sofisticados para minimizar los riesgos de transmisión de enfermedades infecciosas y

maximizar la compatibilidad entre donante y receptor (1).

Los bancos de sangre y los servicios transfusionales están obligados a cumplir con unas series de requerimientos contenidos en la norma vigente que garanticen la calidad de los componentes sanguíneos y así disminuir la cantidad de riesgos que trae consigo una transfusión sanguínea. No obstante, actualmente, el factor de riesgo infeccioso asociado a muerte más importante de la transfusión es la contaminación bacteriana en los componentes sanguíneos. Los factores que predisponen para el desarrollo de esta incluyen, la temperatura de almacenamiento, equipos de colecta contaminados y no hacer una buena desinfección del brazo del donante (2) (3) (4).

El foco de atención actual va dirigido a los concentrados plaquetarios, por lo que podemos decir que la transfusión que está más asociada a sepsis bacteriana, es causada por plaquetas debido a que estas requieren estar a una temperatura ambiente de $(22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$, lo que crea un excelente medio de cultivo para el crecimiento y proliferación de bacterias.

Se estima que el nivel de contaminación al momento de colectarse las plaquetas es relativamente bajo, aproximadamente de 1-10 UFC/mL o menor. Cuando el producto está contaminado, la bacteria inoculada puede proliferar en horas hasta alcanzar un nivel de 10^6 UFC/mL mayor (5). Esta cantidad de bacterias en el componente sanguíneo en un corto periodo de tiempo puede producir bacteriemia que puede progresar a sepsis y la muerte. Las consecuencias que trae una transfusión plaquetaria contaminada se basan principalmente en la cantidad de bacterias que se transfunden, el estado clínico del paciente y el tipo de bacteria que esté implicada en este procedimiento (6) (7) (8).

El riesgo de presentar una reacción adversa clínicamente significativa no se conoce; sin embargo, es posible que tenga relación con el número de días de almacenamiento (9).

METODOLOGÍA

La recolección de la información se dio por medio de estrategias de búsquedas electrónicas, en bases de datos como

Scielo, Scient Direct, Google académico, revistas electrónicas y documentación de la organización mundial de la salud **(OMS)**, se utilizaron palabras claves: *blood component, platelet tranfusion, blood tranfusion , bacterial contamination of blood components, bacterial sepsis*

Para la búsqueda de los estudios referentes a medicina transfusional y contaminación bacteriana de plaquetas, se inicia con la palabra, contaminación bacteriana continuando con la combinación de palabras como, componentes sanguíneos, reacciones adversas, prevalencia, plaquetas.

DESARROLLO DEL TEMA

Los Bancos de sangre son las instituciones autorizadas por el Invima que se encargan de la obtención, procesamiento, almacenamiento y distribución de los componentes sanguíneos. Para la obtención de sangre los métodos utilizados incluyen el de aféresis y convencional. El método de aféresis es uno de los métodos de recogida y separación de la sangre más eficaz que existe, el procedimiento, dura

entre 45 y 60 minutos, la sangre se separa por centrifugación en sus diferentes componentes según su densidad (1) (3) (10).

El componente elegido es recogido progresivamente en una bolsa y las células restantes vuelven al donante por la misma vía de extracción. Otro es el método de obtención de Sangre Total en la que se extraen aproximadamente 450cc y el procedimiento dura aproximadamente 10 minutos, a través de esta donación se obtienen diferentes componentes sanguíneos (11). Son muchos los beneficios que se lograron con el método de aféresis porque con esta donación se mejora el rendimiento de la extracción, por ejemplo, en la donación de plaquetas se obtiene el equivalente a una dosis terapéutica, es decir, las plaquetas procedentes de una donación son suficientes para una transfusión, a diferencia de las que se consiguen a partir de las donaciones de sangre convencionales, en las que es necesario transfundir las que se obtienen a partir de 5 o 6 donaciones diferentes. Aunado a esto se tiene que los productos obtenidos tienen menos impurezas al

eliminar una mayor cantidad de leucocitos contaminantes (12) (13) (14).

La calidad para el tamizaje de los marcadores infecciosos ha mejorado considerablemente gracias al uso de anticuerpos monoclonales, proteínas recombinantes, péptidos sintéticos y sistemas de detección novedosos, con lo que se han obtenido pruebas mucho más sensibles, específicas y confiables (15). Sin embargo, son muchas las estrategias que se han implementado para reducir el riesgo de transmisión de estas enfermedades infecciosas, desde la selección cuidadosa del donante mediante encuestas hasta la liberación de la sangre para su transfusión. Los errores cometidos en cualquier etapa del procesamiento de la sangre pueden traducirse en la liberación de unidades de sangre que no cumplen con la calidad y su transfusión podría traer consecuencias adversas para el receptor (16) (17) (18).

Reducir la frecuencia de errores mediante un sistema de control de calidad apoyado en las buenas prácticas de manufactura, evitar equivocaciones

debidas a procedimientos inadecuados, fallas en la organización de los documentos o registros, u a otras causas, como el uso de reactivos y equipos defectuosos garantizan la calidad de los componentes (8) (18).

Actualmente las técnicas de recolección van encaminadas a mejorar la calidad de los componentes, realizando un adecuado monitoreo de la sangre, para evitar reacciones adversas en el receptor, siendo este uno de los principales indicadores de calidad propuesto por el manual de hemo vigilancia establecido por el Instituto Nacional de Salud, con el propósito de garantizar el buen manejo de todo el proceso (1) (17) (19).

La calidad va dirigida desde el momento que se hace la selección del donante, hasta la transfusión de los hemo componentes.

Desde hace más de 60 años se identificó la contaminación bacteriana de los productos sanguíneos. En 1939, dos años después de que el primer Banco de Sangre de Chicago fue abierto se publicó un artículo especificando los riesgos de

la contaminación bacteriana de la sangre (13) (20) (21).

La contaminación bacteriana en los hemo componentes se considera una de las causas principales de muerte con respecto a reacciones adversas pos-transfusionales, aunque se presente como un evento raro y excepcional (22).

Múltiples estudios han demostrado que 1: 2,000-3,000 unidades de plaquetas están contaminadas de bacterias.

(Cuadro 1).

Cuadro I.

Componente Sanguíneo	Riesgo	
Concentrados	Contaminación bacteriana	1:3,000 unidades
Plaquetarios	Sepsis Clínica	1:20,000 transfusiones
	Mortalidad	1:60,000 transfusiones
Concentrados	Contaminación Bacteriana	1:500,000 unidades
Eritrocitarios	Sepsis clínica	1:250,000 transfusiones
	Mortalidad	1:1,000,000 transfusiones

Fuente: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms043ac.pdf>

Las plaquetas es el componente que más se contamina por la temperatura de almacenamiento, ya que este es un factor predisponente para la proliferación bacteriana. (23) (24)

El riesgo de muerte relacionado a la contaminación bacteriana de las plaquetas es de 1:7,500- 1: 100,000, el riesgo de recibir plaquetas contaminadas con bacterias puede ser 50-250 veces más elevado que el riesgo de infección por VIH1/2, VHC, VHB y HTLV-I/II,(25) con esto se evidencia que la contaminación bacteriana supera la incidencia de los agentes virales en la detección del donante de sangre.

Los organismos implicados en la contaminación bacteriana de las plaquetas incluyen al *Staphylococcus spp* (42%), *Streptococcus spp* (12%), *Escherichia coli* (9%), *Bacillus spp* (9%), *Salmonella spp* (9%), *Serratia spp* (8%), *Enterobacter spp* (7%) y otros organismos (4%). Alrededor del 56% de los organismos son gram positivos y la mayoría aerobios (26) (27).

Existen dos vías principales de contaminación bacteriana: endógena y exógena. La bacteriemia aguda o crónica en los donantes de sangre, generalmente en un bajo nivel, puede ser responsable de la contaminación de los componentes donados. (7) (16)

Estas bacteriemias pueden deberse a alteraciones gastrointestinales acaecidas en el mes anterior a la donación, provocadas por *Yersinia* o *Salmonella*, o bien posteriores a un tratamiento odontológico en este caso, causadas por a *Staphylococcus spp*, *Streptococcus viridans* o *Serratia liquefaciens*. La vía de contaminación exógena más corriente es la flora normal de la piel con *S. epidermidis*, *S aureus*, *Diphtheroides sp*, *Micrococcus sp*, *Sarcina sp*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp*, También está descrita la existencia de otros contaminantes principales, los que pueden ingresar a la bolsa de extracción cuando el sitio de punción venosa no fue sometido a un procedimiento adecuado de asepsia, o bien causados por factores que escapan al proceso de asepsia dérmica (16) (19) (28).

Se pueden puntualizar unas estrategias para reducir la contaminación bacteriana entre ellas encontramos.

- En el momento de la entrevista preguntar sobre posibles síntomas y signos relacionados con infección bacteriana.

- Preparar el sitio de venopunción, haciendo una buena asepsia y desinfección de la zona donde se va a realizar la punción.
- Garantizar la conservación del sistema cerrado con conectores estériles durante el procedimiento y almacenamiento.
- Evitar las transfusiones innecesarias y aumentar la disponibilidad de plaquetas por aféresis siendo este método más seguro.
- Detección bacteriana pre-transfusional, usando medios de cultivos sensibles basados en la producción de CO₂
- Durante el procedimiento de recolección eliminar la sangre inicialmente colectada (10-40 mL) reduciendo el grado de contaminación de bacterias provenientes de la piel del donador (14) (29).

Métodos disponibles para detectar la contaminación bacteriana en plaquetas

- Los métodos menos sensibles pueden ser aceptados si las

muestras son realizadas unas pocas horas antes de la transfusión, los más sensibles son recomendados si las muestras se realizan de 1 a 2 días después de la transfusión. Antes de que las bacterias sean detectadas, éstas requieren de un tiempo para poder hacer su proliferación en la sangre (22).

- Las pruebas de detección visual, detectan cambios en la apariencia del producto.
- Tinción de Gram.
- Cultivos de Bacterias. se pueden realizar de manera manual o automatizada, sin embargo, en ambos pueden existir dificultades en mantener un microambiente

aséptico durante la transferencia de la muestra causando falsas positivas.

- Determinación del pH y concentración de glucosa (30).

Estudios de inactivación que emplearon diferentes bacterias patógenas Gram positivas y Gram negativas mostraron una buena inactivación general. Las esporas bacterianas son resistentes a la inactivación; sin embargo, las bacterias formadoras de esporas son sensibles a la inactivación cuando se encuentran en estado vegetativo, en el (cuadro 2) se resumen los resultados de estos estudios (31) .

(Cuadro 2)

Especies bacterianas probadas con el INTERCEPT Blood System	Grado de inactivación* (reducción de log ₁₀)	
	Plaquetas en plasma o solución aditiva	Plaquetas en 100 % plasma
Bacterias gramnegativas		
<i>Escherichia coli</i>	>6,4	≥7,3
<i>Serratia marcescens</i>	>6,7	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	>5,6	≥6,7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4,5	-
<i>Salmonella choleraesuis</i>	>6,2	-
<i>Yersinia enterocolitica</i>	>5,9	>7,3
<i>Enterobacter cloacae</i>	5,9	-
<i>Anaplasma phagocytophilum</i> (agente de EGE)**	-	>4,2
Bacterias grampositivas		
<i>Staphylococcus epidermis</i>	>6,6	>7,4
<i>Staphylococcus aureus</i>	6,6	>7,6
<i>Streptococcus pyogenes</i>	>6,8	-
<i>Listeria monocytogenes</i>	>6,3	-
<i>Corynebacterium minutissimum</i>	>6,3	-
<i>Bacillus cereus</i> (incluidas las esporas)	3,6	-
<i>Bacillus cereus</i> (vegetativo)	>6,0	-
<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	>6,5	-
<i>Propionibacterium acnes</i>	>6,7	-
<i>Lactobacillus species</i>	>6,9	-
<i>Clostridium perfringens</i> (forma vegetativa)	>7,0	-
Bacterias espiroquetas		
<i>Treponema pallidum</i> (sífilis)	≥6,8 - ≤7,0	>5,9
<i>Borrelia burgdorferi</i> (enfermedad de Lyme)	>6,8	>10,6

* «>» significa inactivación por debajo del límite de detección del análisis

«≥» significa inactivación en el límite o por debajo del límite de detección del análisis

** inóculo intracelular

-> significa que no se ha evaluado

Fuente: https://interceptbloodsystem.com/sites/default/files/resources/prd-tds_00121-sp_v6.0_secured.pdf

CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

La contaminación bacteriana que se presenta en los componentes sanguíneos está relacionada con diferentes factores como, equipos de colecta contaminados, temperatura de almacenamiento, contaminación que se adquiere al momento del proceso y con mayor frecuencia la asepsia en el momento de la venopunción. En la actualidad y aun con la mejora de técnicas de recolección la contaminación de bacterias en los componentes sanguíneos es el factor de riesgo infeccioso que se asocia más con morbilidad y mortalidad en una transfusión (13).

Esta complicación aún no resuelta se observa con mayor frecuencia en las transfusiones de plaquetas, ya que los concentrados de plaquetas se almacenan a temperatura ambiente, en recipientes permeables a los gases con agitación constante, que apoyan la proliferación bacteriana desde niveles indetectables relativamente bajos.

Por esto se han implementado varias estrategias combinadas para al menos reducir el riesgo potencial de productos

contaminados con bacterias para la transfusión, como lo son; una mejor desinfección del brazo del donante y la evitación bacteriana por desviación de la primera porción de la colección del componente plaquetario, es necesario establecer pautas más estandarizadas para el reconocimiento de las reacciones adversas en receptores de unidades potencialmente contaminadas. Los esfuerzos también deben dirigirse a identificar a los donantes de sangre con un riesgo significativo de bacteriemia, en el momento de la donación (29).

Las unidades de plaquetas pueden ser muestreadas del primer al segundo día luego de la recolección para una eficacia óptima y así la adición de un cultivo en la rutina diaria incrementaría significativamente la detección de la contaminación (30).

Cabe resaltar la importancia que tienen los servicios transfusionales al momento de la transfusión ya que muchos casos de sepsis pos-transfusional no son comunicados y genera poca atención al riesgo por contaminación bacteriana en los componentes sanguíneos transfundidos.

Estudios realizados demuestran que la mayor fuente de contaminación de componente plaquetario se da al momento de la extracción de la sangre,

por no hacer una buena limpieza y desinfección del brazo, cuando se realiza la venopunción. (Cuadro 3)

CUADRO 3)

Artículos revisados				
Autor	Fuente	año	Microorganismo aislado	Información
María Rebeca F Rivera-López, * Raúl Ambriz-Fernández, * Elisa Montes-de-Oca-Acosta,* Rita Villegas-Martínez,* Sandra Islas-Barrera	Contaminación bacteriana de los hemo componentes	2011	<i>Staphylococcus spp. coagulasa negativo</i>	Las fuentes de contaminación por bacterias incluyen la piel del donador, la sangre donada, los dispositivos usados en su preparación y el ambiente de colección y preparación.
DrC. René A. Rivero Jiménez	Transmisión de infecciones bacterianas y parasitarias	de 2012 por	<i>Staphylococcus, Salmonella, Enterobacter, Serratia, Klebsiella</i>	La desinfección del brazo del donante reduce

	transfusiones de sangre y sus componentes			significativamente la carga bacteriana a ese nivel, pero no "esteriliza" el brazo del donante. Aunque se ha demostrado que, con la aplicación de las buenas prácticas de desinfección del brazo del donante, se pueden reducir los niveles de contaminantes en la parte superior de la piel
JA Vázquez, E Vassallo y MA Storino	Reacciones pos transfusionales	2002	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Serratia marcescens</i> , y <i>Staphylococcus epidermidis</i>	la transfusión de productos contaminados con bacterias; esto puede ocurrir por mantener productos sanguíneos

				a temperaturas no adecuadas, productos caducados o transfusiones que exceden más de 4 horas de administración.
Lin CK, Liu HW	Sistema automatizado de detección de bacterias en las plaquetas*	2002	<i>Bacillus</i> spp. <i>Staphylococcus</i> spp. <i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Streptococcus bovis</i> y <i>Propionibacterium acnés</i> , <i>Staphylococcus</i> por <i>Propionibacte</i>	se reconoce que la mayoría de los organismos aislados que contiene la sangre donada provienen de la flora normal de la piel o del medio ambiente y que se introducen en las unidades de sangre en el momento de la venopunción.
Sebastián Oknaiian	Contaminación bacteriana de hemo componentes, prevención detección y seguimiento	2012	Contaminados por Gram positivos	La flora normal de la piel, es la mayor fuente de contaminación

JA Vázquez, A Flores Aréchiga, R Cázares Taméz, César Retes, G Prado Bernal, Jorge Canizales Oviedo	Detección rápida de concentrados plaquetarios	2004	<i>Bacteria Flora cutanea</i>	La contaminación de los concentrados plaquetarios puede resultar de la venopunción por una asepsia deficiente. Los comensales de la piel son tal vez los que con mayor frecuencia contaminan.
Benjamin RJ ¹ , Dy B, Perez J, Eder AF, Wagner SJ	Bacterial culture of apheresis platelets: a mathematical model of the residual rate of contamination based on unconfirmed positive results.	2011	<i>Bacillus sp.</i>	Los resultados positivos no confirmados identificaron especies de bacterias similares a las asociadas con reacciones sépticas. Suponiendo que representan una contaminación de la colección con bacterias inactivas de baja concentración
Schrezenmeier H ¹ , Walther- Wenke G, Müller TH, Weinauer F, Younis A, Holland-Letz T, Geis G, Asmus J, Bauerfeind U, Burkhart J, Deitenbeck R, Förstemann E	Bacterial contamination of platelet concentrates: results of a prospective multicenter study comparing pooled whole blood-	2007	(<i>Staphylococcus epidermidis</i>)	La tasa de contaminación bacteriana confirmada de las unidades de PC fue baja. Sin embargo, los microorganismos aislados son de flora normal de piel.

	derived platelets and apheresis platelets			
Jacobs MR ¹ , Good CE, Lazarus HM, Yomtovian RA	Relation ship between bacterial load, species virulence, and transfusion reaction with transfusion of bacterially contaminated platelets	2008	<i>Estafilococos</i> <i>Estreptococos</i> <i>Bacillus cereus</i>	Se detectaron cincuenta y dos unidades de plaquetas contaminadas.

Bibliografía

1. briceño Oap, sastoque ser. Programa de hemovigilancia In: cundinamarca, editor. Protocolo para el reporte de reacciones adversas a la donación (rad) de sangre total y por aféresis. bogota-colombia: Alcaldia mayor de bogota; 2007.
2. Saldaña LELR, Mendoza LELL, Mendoza LEMLS, Rodríguez EELC, Domínguez DAMM. Reacciones adversas a la donación de sangre. revista mexicana de enfermeria cardiologica. 2007;15(2):42-6.
3. Zamudio-Godínez L. reacciones transfusionales Gaceta Médica de México. 2003;139(3):173-5.
4. H S, G W-W, TH M, F W, A Y, T H-L, et al. Contaminación bacteriana de los concentrados de plaquetas: resultados de un estudio multicéntrico prospectivo que comparó plaquetas derivadas de sangre total combinadas y plaquetas de aféresis. Transfusión 2007;47(4):644-52.
5. 1 BR, L K, BA D, J K, P P, S S, et al. Contaminación bacteriana de plaquetas derivadas de sangre total: la introducción del desvío de muestras y el agrupamiento de almacenamiento previo con pruebas de cultivo en la Cruz Roja Americana. Transfusion and Apheresis Science. 2008;48(11): 2348-55. .
6. B BRD, J P, . EAWS. Cultivo bacteriano de plaquetas de aféresis: un modelo matemático de la tasa residual de contaminación basada en resultados positivos no confirmados. Vox Sang. 2014;106(1).
7. 1 JC, S R-A, M G, . DD. Contaminación bacteriana en las plaquetas: las mejoras incrementales disminuyen pero no eliminan el riesgo. Transfusión med. 2011;51(12):255-65
8. buelvas Ac. contaminacion bacteriana de productos plaquetarios. revista de asociacion colombiana de bancos de sangre y medicina transfusional. 2013;11(1):22-3.
9. D C, Hillyer, D C, Josephson, Blajchman MA, Vostal JG, et al. Contaminación bacteriana de los componentes sanguíneos: riesgos, estrategias y regulación. ASH Education Book. 2003;1(0):575-89.
10. L Z, J X, X Y, Z S, Y W, F Z, et al. Detección de contaminación bacteriana de plaquetas de aféresis en un centro de sangre chino. Transfus med 2009;19(6):357-62.
11. CK L, HW L. Sistema automatizado de detección de bacterias en las plaquetas. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 2000;16(2):138-41.
12. EL P, RA Y, MR J. Contaminación bacteriana de las plaquetas. Transfus Apher Sci. 2010;42(1):71-82.
13. F A, V A, G O, C F, AR A. Contaminación bacteriana de los concentrados de plaquetas. Sangre (Barc) 1994;41(6):483-4.

14. Olier Rr. Concentracion de plaquetas obtenidos a partir de sangre entera vs por aferesis. revista de asociacion colombiana de bancos de sangre y medicina transfusional. 2014;12(1).
15. Rogers TS, Fung MK, Harm SK. Recent Advances in Preventing Adverse Reactions to Transfusion. F1000Research. 2015;4.
16. Sandra QG. Contaminación bacteriana de los componentes Sanguíneos. Gac Méd Méx 2004;140(3):90-4
17. Walther-Wenke G, Schmidt M. Impact of Bacterial Contamination on Blood Supply. Transfusion medicine and hemotherapy : offzielles Organ der Deutschen Gesellschaft fur Transfusionsmedizin und Immunhamatologie. 2011;38(4):229-30.
18. SK H, M D, M C, JP A, DJ T, . YM. Uso de rutina de una prueba rápida para detectar bacterias en el momento de la emisión de plaquetas derivadas de sangre completa no leucocidadas. Transfusión. 2013;53(4):843-50.
19. Jr DW, L I, . LD. Validación interna del sistema de cultivo de sangre BACTEC 9240 para la detección de contaminación bacteriana en concentrados de plaquetas. Transfusión med. 2005;45(7):1138-42.
20. 1 BR, B D, R W, M L, AF E. La desinfección de la piel con un hisopo de clorhexidina al 2% en un solo paso es más eficaz que un método de povidona-yodo de dos pasos para prevenir la contaminación bacteriana de plaquetas de aféresis. 2010;51(3):531-8.
21. CE JMb, HM L, . YR. Relación entre la carga bacteriana, la virulencia de las especies y la reacción de transfusión con la transfusión de plaquetas contaminadas con bacterias. Clin Infect Dis 2008;46(8):1214-22.
22. Chatterjee K, Zaman S, Chaurasia R, Singh S, Keil SD, Tewari S, et al. Evaluation of Mirasol pathogen reduction system by artificially contaminating platelet concentrates with Staphylococcus epidermidis: A pilot study from India. Asian journal of transfusion science. 2016;10(2):127-31.
23. Klausen SS, Hervig T, Seghatchian J, Reikvam H. Bacterial contamination of blood components: Norwegian strategies in identifying donors with higher risk of inducing septic transfusion reactions in recipients. Transfusion and Apheresis Science. 2014;51(2):97-102.
24. Levy JH, Neal MD, Herman JH. Bacterial contamination of platelets for transfusion: strategies for prevention. Crit Care. 2018;22(1):271.
25. Lin CK LH. SISTEMA AUTOMATIZADO DE DETECCIÓN DE BACTERIAS EN las plaquetas. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 2000;16(2).
26. MA B, EA B, E D, L L, G M, L M. Detección bacteriana de plaquetas: problemas actuales y posibles soluciones. Transfus Med Rev 2005;19(4):259-72.

27. MR J, D S, WA H, ND Z, CE G, . GdeP. Detección de contaminación bacteriana en plaquetas de aféresis con cultivo negativo antes del día de emisión con la prueba de detección de Pan Genera. *Transfusión med.* 2012;51(12):2573-82.
28. Müller TH, Montag T, Seltsam AW. Laboratory Evaluation of the Effectiveness of Pathogen Reduction Procedures for Bacteria. *Transfusion medicine and hemotherapy : offzielles Organ der Deutschen Gesellschaft fur Transfusionsmedizin und Immunhamatologie.* 2011;38(4):242-50.
29. Rivera-López MRF, Ambriz-Fernández R, Montes-de-Oca-Acosta E, Villegas-Martínez R, Islas-Barrera S. Contaminación bacteriana de hemocomponentes. *Rev Mex Patol Clin.* 2011;58(3): 151-5.
30. Rivero Jiménez RA. Transmisión de infecciones bacterianas y parasitarias por transfusiones de sangre y sus componentes. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia.* 2008;24:0-.
31. Walther-Wenke G, Däubener W, Heiden M, Hoch J, Hornei B, Volkens P, et al. Effect of Safety Measures on Bacterial Contamination Rates of Blood Components in Germany. *Transfusion medicine and hemotherapy : offzielles Organ der Deutschen Gesellschaft fur Transfusionsmedizin und Immunhamatologie.* 2011;38(4):231-5.