



Efectividad del dispositivo pre-donación en bolsas colectoras de sangre para reducir el riesgo de contaminación bacteriana

Effectiveness of the pre-donation device in blood collection bags to reduce the risk of bacterial contamination

- ¹ Bairon Andrés Galarza Ramírez  <https://orcid.org/0009-0004-1252-5805>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca - Ecuador.
bairon.galarza.39@est.ucacue.edu.ec
- ² Diego Paúl Andrade Campoverde  <https://orcid.org/0000-0003-4652-7708>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca - Ecuador.
dandrade@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/08/2024

Revisado: 13/09/2024

Aceptado: 03/10/2024

Publicado: 10/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3212>

Cítese: Galarza Ramírez, B. A., & Andrade Campoverde, D. P. (2024). Efectividad del dispositivo pre-donación en bolsas colectoras de sangre para reducir el riesgo de contaminación bacteriana. *Anatomía Digital*, 7(4), 66-80. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3212>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Donación de sangre, microbiota, transfusión sanguínea, asepsia, cultivo de sangre.

Keywords:

Blood Donation, microbiota, blood transfusion, assepsia, blood cultive.

Resumen

Introducción. La seguridad en la recolección de sangre para transfusiones es un aspecto crítico en la medicina transfusional. Una de las principales preocupaciones es la contaminación bacteriana, que puede comprometer la calidad de los hemocomponentes y poner en riesgo la salud de los pacientes receptores. A pesar de la implementación de procedimientos estrictos de desinfección de la piel antes de la punción, las bacterias presentes en la superficie cutánea pueden introducirse en las bolsas de sangre durante el proceso de extracción. **Objetivos.** Evaluar la eficacia de las bolsas pre-colectoras para reducir la contaminación bacteriana en donaciones de sangre. **Metodología.** Se realizó un estudio en donantes de colectas extramurales. Se tomaron muestras de piel antes de la punción y de las bolsas pre-colectoras. Se realizaron cultivos para detectar la presencia de bacterias. Los hemocomponentes se evaluaron si las bolsas pre-colectoras resultaron positivas. **Resultados.** De 75 muestras, el 93.33% de las muestras de piel no presentaron crecimiento bacteriano. *Staphylococcus hominis* fue detectado en 4 muestras de piel (5,33%) y en 1 bolsa pre-colectora (1,33%). Los hemocomponentes de las donaciones con cultivos positivos en las bolsas pre-colectoras no muestran contaminación. **Conclusión.** El uso de bolsas pre-colectoras demostró eficacia en la reducción de la contaminación bacteriana, minimizando los riesgos en los hemocomponentes obtenidos de las donaciones. El costo adicional que implica este dispositivo en las bolsas de extracción se justifica con el beneficio en términos de seguridad del paciente y eficacia en el manejo de productos sanguíneos justifican la inversión. **Área de estudio general:** medicina. **Área de estudio específica:** cardiología. **Tipo de estudio:** original.

Abstract

Introduction. Safety in collecting blood for transfusions is a critical aspect in transfusion medicine. One of the main concerns is bacterial contamination, which can compromise the quality of blood components and put the health of recipient patients at risk. Despite the implementation of strict skin disinfection procedures prior to puncture, bacteria present on

the skin surface can get into the blood bags during the extraction process. **Objective.** Evaluate the efficacy of pre-collection bags in reducing bacterial contamination in blood donations. **Methodology.** A study was conducted on extramural collection donors. Skin samples were taken prior to puncture and from the pre-collecting bags. Cultures were performed to detect the presence of bacteria. The blood components were evaluated if the pre-collection bags were positive. **Results.** Of 75 samples, 93.33% of the skin samples did not present bacterial growth. Staphylococcus hominis was detected in 4 skin samples (5.33%) and in 1 pre-collection bag (1.33%). The blood components of the donations with positive cultures in the pre-collection bags do not show contamination. **Conclusion.** The use of pre-collection bags demonstrated efficacy in reducing bacterial contamination, minimizing the risks to the blood components obtained from donations. The additional cost involved in this device in the collection bags is justified by the benefit in terms of patient safety and efficiency in the handling of blood products justifying the investment.

Introducción

La transfusión de sangre se considera un sostén fundamental para muchos procedimientos clínico-quirúrgicos y, por ende, la seguridad de la sangre se ha elevado con la aplicación de tecnologías muy modernas, siendo hoy más segura. Sin embargo, el riesgo para un receptor de adquirir una Infección Transmitida por Transfusión (ITT) todavía existe y es un problema de salud (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Los servicios de sangre han implementado las intervenciones de desinfección mejorada del brazo del donante, desviación y detección bacteriana y han demostrado tener un beneficio sustancial. La principal fuente de contaminación bacteriana es el derivado del brazo donante. Varios autores proponen medidas prácticas para reducir los riesgos bacterianos en la donación de sangre, como mejorar la desinfección del brazo del donante y realizar un cribado bacteriano eficaz. Estas estrategias pueden ayudar a prevenir la introducción de agentes patógenos durante el proceso de recolección de sangre, asegurando la calidad y seguridad de los productos sanguíneos (1). Actualmente, el factor de riesgo infeccioso asociado a muerte más importante de la transfusión es la Contaminación Bacteriana (CB). La sepsis bacteriana asociada a transfusión más frecuente es causada por plaquetas

contaminadas más que por concentrados eritrocitarios, porque las bacterias crecen principalmente a la temperatura en que las plaquetas son almacenadas ($22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$). Numerosos países han implementado programas de pruebas de detección para patógenos en concentrados de plaquetas, que son la principal fuente de transmisión de infecciones bacterianas por transfusiones (1). lo que crea un excelente medio para el crecimiento y proliferación de las bacterias. Las bacterias que causan infección por transfusión pueden ser Gram positivos o Gram negativos (2). Los incidentes de muertes por bacterias transmitidas por transfusiones son bajos, alrededor de 2 a 3 muertes al año. Los sistemas de cultivo ofrecen los ensayos más sensibles en la actualidad, pero para lograrlo se requieren períodos de incubación de 8 a 24 h para la detección bacteriana (2). No obstante, estos sistemas ahora se utilizan ampliamente para el cribado de concentrados de plaquetas (4). La contaminación bacteriana de los productos sanguíneos continúa siendo un problema crucial en la seguridad de las transfusiones, lo que requiere una atención constante y estrategias efectivas para disminuir los riesgos. Para lograr este objetivo de disminuir el riesgo de contaminación se deben tomar medidas rigurosas para evitar la contaminación de los componentes sanguíneos, incluyendo la esterilización adecuada de equipos, la manipulación cuidadosa de las muestras y la identificación temprana de posibles fuentes de contaminación (5). Así mismo comprender factores internos y externos que contribuyen a la contaminación bacteriana de los productos sanguíneos, señalando la necesidad de adoptar estrategias proactivas para minimizar los riesgos tales como la formación del personal, la implementación de protocolos de control de calidad y el uso de tecnologías avanzadas fundamentales para prevenir la contaminación bacteriana en todas las etapas del proceso de extracción y transfusión (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). En la actualidad hay estudios que por medio inactivadores como la amustalina (S-303) se reduce los patógenos para garantizar la seguridad de las transfusiones. Este enfoque innovador ofrece una prometedora estrategia para reducir el riesgo de contaminación bacteriana en los productos sanguíneos (5). Estudios sobre la contaminación bacteriana de productos sanguíneos en la República Democrática del Congo destaca la importancia de la vigilancia continua y el control de calidad en entornos con recursos limitados. La implementación de medidas de monitoreo de temperatura y cultivos bacterianos contribuye significativamente a garantizar la seguridad de las transfusiones (8, 8). Cuando los recursos económicos son limitados como es el caso de nuestro país, existe la necesidad de implementar medidas de control rigurosas en los entornos de toda la cadena transfusional (recolección, fraccionamiento, almacenamiento y transfusión) (10). Teniendo una visión general de los riesgos asociados con la contaminación bacteriana de los componentes sanguíneos, así como las estrategias y regulaciones para abordar este problema. Entenderemos la importancia de la colaboración entre las autoridades reguladoras y los proveedores de atención médica para garantizar la seguridad de las transfusiones (11). Explorando la identificación de factores de riesgo en donantes de sangre como una estrategia para mejorar la calidad y seguridad de la

obtención de sangre y transfusiones (12). En el Ecuador se necesita una actualización de nuestra normativa para la selección y evaluación exhaustivas de los donantes para prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas.

En la ciudad de Machala las personas que acuden a donar sangre voluntariamente al Banco de Sangre son muy escasas, por lo cual el Banco de sangre local se ve en la necesidad de implementar estrategias que permitan incentivar a las personas a que se conviertan en donantes de sangre, la mejor técnica de promoción es la directa persona a persona. Esto obliga a realizar campañas en campos abiertos como parques o en campus de universidades. En estas colectas extramurales el único método de desinfección que se tiene es la esterilización del brazo previo a punción con alcohol o alcohol yodado. La sola esterilización con alcohol no es suficiente para eliminar todos los agentes patógenos de la piel del brazo del donante. Por este motivo se emplean bolsas pre colectoras para que el primer flujo de sangre se desvíe, el cual lleva el mayor riesgo de contaminación y así evitar que la bolsa principal salga contaminada. El uso de estos adaptadores o bolsas pre colectoras según estudios ayuda a reducir la posibilidad de contaminación bacteriana en un 40-80%.

Algunos equipos de extracción para colectar sangre en donantes voluntarios tienen un adaptador para que el primer flujo de sangre (20 ml aproximadamente) pase a una bolsa lateral evitando así que restos de piel ingresen a la bolsa principal colectora, y así disminuir el riesgo de contaminación bacteriana, el propósito de esta investigación es verificar la eficacia de estos adaptadores, haciendo cultivos de esta recolección y adicional de cada uno de los hemocomponentes en caso de que tengamos algún dispositivo pre colector con cultivo positivo.

Metodología

Se realizó un proceso de asepsia del sitio de la punción con alcohol yodado comercial que contiene 0.1 g de yodo metálico, 0.01 g de yoduro de potasio por cada 100 ml. Se esperó 30 segundos previo a la punción acorde a la recomendación de la AABB (Asociación Americana de Bancos de Sangre). El estudio se realizó en colectas extramurales donde no es posible realizar un lavado de brazo previo a la donación y tomando en cuenta la recomendación de tener un control de calidad de al menos 1% de los hemocomponentes mensuales. Tomando en cuenta una media de 400-500 donantes de colectas extramurales por mes se inició con una toma de 5 muestras durante los 3 primeros meses. Del mes 4 al mes 9 se duplicó el tamaño de muestra para tener un número más representativo.

Se tomaron muestras para cultivos de la piel previo a la punción donde se realizó la asepsia y de la bolsa pre-colectora del dispositivo de donación de sangre del mismo donante, para tener una trazabilidad tanto de la eficacia de la asepsia del brazo como de la posible contaminación de la bolsa pre-colectora y/ los hemocomponentes obtenidos de

esa donación. Cuando una bolsa pre colectora resulto positiva en el cultivo, se realizó un cultivo de cada uno de los hemocomponentes para verificar la eficacia de esta evitando la contaminación de los hemocomponentes.

Cultivos de piel previo a punción

Las muestras se obtuvieron utilizando técnicas estériles de limpieza de la superficie cutánea circundante con alcohol yodado haciendo círculos de adentro hacia afuera con un radio de 10cm, y esperando 30 segundos a que haga efecto la solución. Las muestras se colocaron en tubos estériles de transporte comerciales marca PEEL Here. Se utilizaron de acuerdo con las indicaciones del fabricante, y son medios de transporte específico de microbiología para cultivo de aerobios y anaerobios.

Cultivo de bolsas precolectoras

Una vez realizada la punción con el equipo de extracción de sangre, se dejó pasar el primer flujo de sangre hacia la bolsa pre-colectora 20-30ml, de los cuales se tomaron 3 muestras piloto para las pruebas serológicas, biología molecular e inmunohematológicas respectivamente llenando al vacío los tubos. Luego se dejó pasar el siguiente flujo de sangre hacia la bolsa colectora principal hasta que culmine la donación de sangre, proceso que demora entre 5-10 minutos.

Una vez culminada la donación se hizo un nudo firme y se cortó con tijeras esterilizadas con Germidal. Posterior se trasladaron al Banco de Sangre y se sellaron las mangueras para cerrar el sistema con sellador marca Génesis, modelo Rapid Seal 2 para evitar contaminación post toma de muestras.

Las muestras se guardaron en refrigeración 2-6°C para ser enviadas al laboratorio en horas de la mañana del siguiente día.

Procesamiento de muestras:

En el laboratorio, las muestras se sembraron en medios de cultivo selectivos y diferenciales, incluyendo agar sangre, agar chocolate, y agar MacConkey para el aislamiento de bacterias grampositivas, gramnegativas.

Se realizó una siembra cuantitativa en placas de agar para determinar la carga microbiana de la muestra.

Incubación:

Las placas de cultivo se incubaron a 37°C durante 24-48 horas bajo condiciones aeróbicas y anaeróbicas, según lo recomendado para el crecimiento óptimo de microorganismos cutáneos.

Identificación microbiana:

Se realizaron pruebas bioquímicas convencionales, como la prueba de catalasa, la prueba de coagulasa, la prueba de oxidasa, entre otras, para la identificación preliminar de los microorganismos.

Resultados

El análisis de los datos se realizó considerando la distribución mensual de las muestras en función de las variables estudiadas: bolsa pre-colectora, piel previa a punción y especie bacteriana.

Se realizó un cultivo de piel previo a punción y un cultivo de bolsa pre-colectora para 75 donantes. En total, se documentaron cultivos positivos para la piel previo a punción en 5 meses, mientras que la bolsa pre-colectora mostró cultivos positivos solo en un mes.

La frecuencia de especies bacterianas en las muestras de piel previo a punción fue: *Staphylococcus hominis* detectado en 4 muestras (5.33%), *Staphylococcus epidermidis* en 1 muestra (1.33%), y el 93.33% de las muestras no mostró crecimiento bacteriano.

Tabla 1. Frecuencia de especies bacterianas aisladas en muestras de bolsa pre-colectora

Especie Bacteriana	Número de Muestras Positivas	Total de Muestras	Frecuencia (%)
<i>Staphylococcus hominis</i>	1		1.33
Sin crecimiento	74	75	98.66

Como se muestra en la tabla 1 *Staphylococcus hominis* fue detectado en 1 muestra (1.33%), mientras que 75 (98.66%) de las muestras no mostró crecimiento bacteriano.

Piel previa a punción

La mayoría de los crecimientos bacterianos ocurrieron en muestras de piel previo a la punción (Cinco) en comparación de bolsas pre-colectoras (uno), toda fue microbiota propio de la piel.

Influencia de la bolsa pre-colectora y piel previa a punción

En cuanto a la bolsa pre-colectora, el crecimiento bacteriano fue detectado 1/75 muestras, dando seguimiento a los 3 hemocomponentes obtenidos de esa donación, teniendo resultados negativos en el Concentrado Globular (CGR), el Plasma Fresco Congelado (PFC) y la Plaqueta (CP), observando una eficacia en la prevención de contaminación de los hemocomponentes obtenidos de esa donación.

Prueba de susceptibilidad

Como se muestra en la tabla 2, los resultados de susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus epidermidis* frente a siete antibióticos durante los cinco meses que se observó crecimiento microbiológico. La oxacilina mostró resistencia en la mayoría de los meses, excepto en el mes 7, donde *S. hominis* fue sensible. La levofloxacina fue efectiva en todos los meses y aislamientos, manteniendo una sensibilidad constante. La eritromicina y la clindamicina exhibieron variabilidad en sus perfiles, con *S. hominis* desarrollando resistencia a la clindamicina en el mes 8. La vancomicina, por su parte, fue efectiva en todos los aislamientos a lo largo de los cinco meses. La tetraciclina mostró fluctuaciones, con resistencia intermitente en *S. hominis*. Finalmente, la trimetoprima/sulfametoxazol presentó un perfil mixto de resistencia y sensibilidad, siendo efectiva en los meses 2, 7 y 8. No se observó resistencia inducida a la clindamicina en ninguno de los meses analizados. Estos resultados destacan la importancia de realizar un monitoreo constante de los patrones de resistencia en estos patógenos para una gestión adecuada de las terapias antibióticas

Tabla 2. Cuadro de susceptibilidad antimicrobiana

Mes	2 AGOSTO 2023	3 SEPTIEMB. 2023	4 OCTUBRE 2023	7 ENERO 2024	8 FEBRERO 2024
Especie bacteriana	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Staphylococcus hominis</i>
Oxacilina	R	R	R	S	R
Levofloxacina	S	S	S	S	S
Eritromicina	S	R	R	S	R
Clindamicina	S	S	S	S	R
Vancomicina	S	S	S	S	S
Tetraciclina	R	S	R	R	S
Trimetoprima/Sulfametoxazol	S	R	R	S	S
Resistencia inducida a la clindamicina	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo

Nota: susceptibilidad antimicrobiana en *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus epidermidis* durante diferentes meses. S= sensible, R= resistente.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan una visión integral sobre la distribución mensual de los cultivos positivos y la frecuencia de especies bacterianas en muestras de piel previa a punción y bolsas pre-colectoras. Además, se incluye una evaluación detallada de la susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus epidermidis*, lo que subraya la relevancia de un monitoreo constante de estas bacterias para prevenir infecciones en donaciones de hemocomponentes.

Nuestros resultados se alinean con otros donde se indica la mayor parte de la contaminación se origina en la piel del donante (13). Así mismo se evidencia la importancia de la desviación del primer flujo de sangre para evitar la contaminación de hemocomponentes (14). Mejorar las técnicas de desinfección del brazo del donante, lo cual se dificulta en colectas extramurales, junto con la desviación y la detección bacteriana, puede reducir significativamente el riesgo de contaminación lo cual respalda nuestros hallazgos (13, 14, 15). En cuanto a la distribución de los cultivos positivos, la mayoría de crecimiento bacteriano se observó en muestras de piel previa a punción, mientras que solo un crecimiento bacteriano se detectó en las bolsas pre-colectoras (5/75 y 1/75, respectivamente). Esto sugiere que la piel humana es una fuente significativa de contaminación bacteriana, incluso después de los procedimientos estándar de asepsia (16). Nuestros resultados son consistentes con estudios previos que señalan la alta prevalencia de microbiota en la piel, particularmente en áreas que serán sometidas a punción (17). Los cultivos de piel previa a punción revelaron microbiota, principalmente *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus epidermidis*, las cuales fueron responsable de los resultados positivos, lo que respalda la necesidad de optimizar las medidas de asepsia en la preparación del área de punción.

En comparación con otros estudios, donde se detectaron bacterias en el 0.1-0.5% de las unidades de plaquetas, nuestros hallazgos de crecimiento bacteriano en una mínima fracción de las muestras también refuerzan la idea de que los métodos de prevención actuales son eficaces, pero pueden mejorarse (18). La prevención de contaminación en el momento de la recolección es uno de los objetivos de la FDA en USA por lo que en Ecuador se deberían tomar medidas similares desde el marco regulatorio, sabiendo que el uso del dispositivo precolector es de gran ayuda sobre todo en lugares donde no se pueda realizar una buena asepsia del brazo (19).

En referencia a la susceptibilidad bacteriana del presente estudio, en los diferentes cultivos positivos encontrados, este artículo proporciona información relevante sobre *S. hominis* como un agente patógeno resistente, recordando que los hemocomponentes van dirigidos a población por lo general inmunosuprimida lo que podría generar sepsis como ya se han reportado en otros estudios de este patógeno en personas inmunosuprimidas (20, 21).

Los resultados obtenidos en este estudio sobre la baja frecuencia de contaminación bacteriana en hemocomponentes son consistentes con investigaciones previas en las que se ha observado un control eficiente de la contaminación microbiana durante la recolección de sangre y procesamiento de hemocomponentes. En nuestra investigación, solo una muestra de bolsa pre-colectora mostró contaminación con *Staphylococcus hominis*, mientras que no se encontró contaminación en los hemocomponentes derivados de esa donación teniendo un resultado similar al de Chandra et al. (22), donde reportaron *Staphylococcus spp* como contaminante de hemocomponentes.

Otras investigaciones han documentado que la contaminación bacteriana en plaquetas es más común debido a las condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente, lo que favorece el crecimiento de bacterias contaminantes como *Staphylococcus epidermidis*. Sin embargo, nuestros resultados no mostraron contaminación en las plaquetas derivadas de las donaciones, lo que podría deberse a las estrictas medidas de control y al uso del dispositivo precolector (2, 3, 6, 9, 23, 24, 25, 26).

En estudios previos, se ha señalado que la desinfección adecuada de la piel previa a la punción puede reducir significativamente la tasa de contaminación bacteriana en los hemocomponentes, pero en colectas extramurales se dificulta por las condiciones medioambientales, adicional no se tiene las condiciones de un banco de sangre donde el lavado de brazo previo a la asepsia es fundamental para evitar contaminación (24, 25). Este hallazgo se correlaciona con nuestros resultados, donde la mayoría de las muestras de piel previa a la punción no mostró crecimiento bacteriano, pero si preocupa que las técnicas convencionales de asepsia, como el uso de torundas de algodón con alcohol o alcohol yodado no son siempre suficientes (14, 22, 26).

En contraste, algunos estudios han informado tasas más altas de contaminación. Por ejemplo, contaminación entre el 0.2-0.3% de las unidades de plaquetas, lo cual podría deberse al número de muestras tomadas en este estudio en comparación al que se reporta el porcentaje de CP contaminadas (26).

Conclusiones

- La utilización de una bolsa pre colectora disminuye significativamente el riesgo de contaminación de hemocomponentes para transfusión sanguínea. La implementación de bolsas pre-colectoras de sangre mejora la calidad y seguridad del producto sanguíneo, ya que el primer flujo puede contener contaminantes y células que no son representativas de la donación en su totalidad. Al recolectar esta fracción en una bolsa satélite, se reduce el riesgo sepsis por transfusiones de sangre, lo que puede disminuir complicaciones y reacciones adversas en los receptores. Aunque el uso de este adaptador implica costos adicionales en

términos de material, el beneficio en términos de seguridad del paciente y eficacia en el manejo de productos sanguíneos justifican la inversión.

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses entre los autores

Declaración de contribución de los autores

Autor 1. Bairon Andrés Galarza Ramírez

Contribución realizada al trabajo: participó en la formulación de objetivos y metas generales, desarrollo de la metodología y obtención de información, junto con el proceso de investigación específicamente en la preparación de las muestras y obtención de los resultados. Contribuyó en la creación y presentación del trabajo publicado.

Autor 2. Diego Paúl Andrade Campoverde

Contribución realizada al trabajo: participó en la preparación del trabajo publicado, específicamente la revisión crítica, comentario y revisión, junto con la supervisión y mentoría durante la investigación.

Referencias Bibliográficas

1. Rivero Jiménez RA. Transmission of bacterial and parasitic infections by blood transfusions and their components. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia* [Internet]. 2008 [citado 05 de abril 2024]; 24(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892008000100001&lng=es.
2. McDonald C, Allen J, Brailsford S, Roy A, Ball J, Moule R, Vasconcelos M, Morrison R, Pitt T. Bacterial screening of platelet components by National Health Service Blood and Transplant, an effective risk reduction measure. *Transfusion* [Internet]. 2017 [citado 05 de abril 2024]; 57(5): 1122–1131. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/trf.14085>.
3. Quintana-González, Sandra. Contaminación bacteriana de los componentes sanguíneos. *Gaceta Medica de México* [Internet]. 2004 [citado 05 de abril 2024]; 140(S3): 90-94. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms043ac.pdf>.
4. Anderson KC, Andersen JW. Strategies for the avoidance of bacterial contamination of blood components. *Transfusión* [Internet]. 1993 [citado 05 de abril 2024]; 33(3): 228–233. Disponible en: <https://doi.org/10.1046/j.1537-2995.1993.33393174449.x>.

5. Shulman IA, Appleman MD. Transmission of parasitic and bacterial infections through blood transfusion within the US. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*. [Internet] 1991 [citado 05 de abril 2024]; 28(5-6): 447-459. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/10408369109106873>.
6. Brecher ME, Hay SN. Bacterial contamination of blood components. *Clinical Microbiology Reviews* [Internet]. 2005 [citado 05 de abril 2024]; 18(1): 195–204. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/CMR.18.1.195-204.2005>.
7. Brixner V, Kiessling AH, Madlener K, Müller MM, Leibacher J, Dombos S, Weber J, Pfeiffer HU, Geisen C, Schmidt M. Red blood cells treated with the amustaline (S-303) pathogen reduction system: a transfusion study in cardiac surgery. *Transfusion* [Internet]. 2018 [citado 05 de abril 2024]; 58(4): 905–916. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/trf.14528>.
8. Ellis B. IP&C - An editorial comment from the WHO. *Internacional Journal of Infection Control* [Internet]. 2011 [citado 05 de abril 2024]; 7(1): Disponible en: <https://doi.org/10.3396/ijic.v7i1.001.11>.
9. Heroes AS, Ndalingosu N, Kalema J, Luyindula A, Kashitu D, Akele C, Kabinda J, Lagrou K, Vandekerckhove P, Jacobs J, Lunguya O. Bacterial contamination of blood products for transfusion in the Democratic Republic of the Congo: temperature monitoring, qualitative and semi-quantitative culture. *Blood Transfusion* [Internet]. 2020 [citado 05 de abril 2024]; 18(5): 348–358. Disponible en: <https://doi.org/10.2450/2020.0108-20>.
10. Hillyer CD, Josephson CD, Blajchman MA, Vostal JG, Epstein JS, Goodman JL. Bacterial contamination of blood components: risks, strategies, and regulation joint ASH and AABB educational session in transfusion medicine. *Hematology* [Internet]. 2003 [citado 05 de abril 2024]. Disponible en: http://ashpublications.org/hematology/article-pdf/2003/1/575/1713810/575_589a.pdf.
11. Gutiérrez HRC, Vázquez-Del Ángel L. Identificación de factores de riesgo en donadores de sangre como estrategia para aumentar la calidad en la obtención y la seguridad en la transfusión sanguínea, así como la seguridad del donador. *Revista Mexicana de Patología Clínica. Medicina de Laboratorio* [Internet]. 2015 [citado 05 de abril 2024]; 62(3): 183-186. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2015/pt153g.pdf>
12. Illert E. Bacterial contamination of single-donor blood components. *Transfusion Medicine* [Internet]. 1995 [citado 2024 abril 5];5(1):1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3148.1995.tb00186.x>

13. Liunbruno GM, Catalano L, Piccinini V, Pupella S, Grazzini G. Reduction of the risk of bacterial contamination of blood components through diversion of the first part of the donation of blood and blood components. *Blood Transfusion* [Internet]. 2009 [citado 05 de abril 2024]; 7(2): 86–93. Disponible en: <https://doi.org/10.2450/2008.0026-08>.
14. McDonald CP. Bacterial risk reduction by improved donor arm disinfection, diversion, and bacterial screening. *Transfusion Medicine* [Internet]. 2006 [citado 05 de abril 2024]; 16(6): 381–396. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3148.2006.00697.x>.
15. Vasconcelos E, Seghatchian J. Bacterial contamination in blood components and preventative strategies: an overview. *Transfusion and Apheresis Science* [Internet]. 2004 [citado 05 de abril 2024]; 31(2): 155–163. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.transci.2004.05.005>.
16. Walther-Wenke G, Däubener W, Heiden M, Hoch J, Hornei B, Volkens P, Wirsing de König CH. Effect of safety measures on bacterial contamination rates of blood components in Germany. *Transfusion Medicine and Hemotherapy* [Internet]. 2011 [citado 05 de abril 2024]; 38(4): 231–235. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000330417>.
17. Walther-Wenke G, Wirsing von König CH, Däubener W, Heiden M, Hoch J, Hornei B, Volkens P. Monitoring bacterial contamination of blood components in Germany: effect of contamination reduction measures. *Vox Sanguinis* [Internet]. 2011 [citado 05 de abril 2024]; 100(4): 359–366. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.2010.01432.x>.
18. Rodríguez Pérez M. Hemocultivos en el Instituto de Hematología e Inmunología: optimizando la toma de muestra. *Revista Cubana de Hematología Inmunología y Hemoterapia* [Internet]. 2021 [citado 05 de abril 2024]; 37(4): e1501; Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892021000400023&lng=es&tlng=es.
19. Nuvials Casals. Antisepsia cutánea en los procedimientos invasivos. *Medicina Intensiva* [Internet]. 2019 [citado 05 de abril 2024]; 43(Supl 1): 35-38. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2018.09.006>.
20. Jacobs MR, Zhou B, Tayal A, Maitta RW. Bacterial contamination of platelet products. *Microorganisms* [Internet]. 2024 [citado 05 de abril 2024]; 12(2): 258. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12020258>.

21. Meriyani H, Sanjaya DA, Juanita RA, Ketut Ernawati D. A narrative review of staphylococcus hominis resistance pattern: multidrug- and possible extensively drug-resistance. Indonesian Journal of Pharmacy [Internet]. 2023 [citado 05 de abril 2024]; 34(3): 339–356. Disponible en: <https://doi.org/10.22146/ijp.5429>.
22. Chandra EH, Adriani TC, Alwi A, Nugroho NT, Yusuf D. Evaluation of central venous catheter for dialysis associated with bloodstream infections. Annals of Vascular Diseases [Internet]. 2024 [citado 05 de abril 2024]; 17(1): 9-13. Disponible en: <https://doi.org/10.3400/avd.oa.23-00062>.
23. Szczepiorkowski ZM, Pagano MB. Platelet components and bacterial contamination: hospital perspective. Hematology American Society. Hematology Education Program [Internet]. 2022 [citado 05 de abril 2024]; 2022(1): 430–436. Disponible en: <https://doi.org/10.1182/hematology.2022000402>.
24. White SK, Schmidt RL, Walker BS, Metcalf RA. Bacterial contamination rate of platelet components by primary culture: a systematic review and meta-analysis. Transfusion [Internet]. 2020 [citado 05 de abril 2024]; 60(5): 986-996. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/trf.15762>.
25. Kracalik I, Kent AG, Villa CH, Gable P, Annambhotla P, McAllister G, Yokoe D, Langelier Ch, Oakeson K, Noble-Wang J, Illoh O, Halpin AL, Eder AF, Basavaraju SV. Posttransfusion sepsis attributable to bacterial contamination in platelet collection set manufacturing facility, United States. Emerging Infectious Diseases [Internet]. 2023 [citado 05 de abril 2024]; 29(10): 1979-1989. Disponible en: <https://doi.org/10.3201/eid2910.230869>
26. Hernández Olicón Aura Patricia, Meza Solís C, Mendoza Hernández AL, Moreno Martínez VP, Estrada Ronquillo MF, Hernández Jiménez R, Martínez Reyes CS, Baptista González HA. Cultivo de las unidades de plaquetas por aféresis. Incidencia anual 2012-2023. Resúmenes de ponencias y trabajos libres del XX Congreso 2023 de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional A.C. Revista Mexicana de Medicina Transfusional [Internet]. 2023 [citado 05 de abril 2024]; 15(Sup. 1): 8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/transfusional/2023/mts231.pdf>.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

