

**DEFINICIÓN DEL MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA EN EL
ESTUDIO DE COMPARACIÓN DE DOS SOLUCIONES ANTISÉPTICAS
PARA PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN DEL SITIO OPERATORIO EN EL
HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JORGE, PEREIRA SEGUNDO
SEMESTRE DE 2007**

*Julian A. Hoyos, Anderson Maya, Oscar F. Morán, Leidy E. Perez,
Elizabeth C. Reinosa.*

RESUMEN

Este documento presenta la elaboración de una prueba piloto en la cual se utilizan dos métodos de recolección de muestras para la comparación de dos soluciones antisépticas, que se realizó en una población de 5 personas con edades entre 21 y 24 años en el laboratorio de microbiología de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Tecnológica de Pereira. Lo que se buscó, fue establecer el protocolo de toma de muestras para el estudio de comparación de dos soluciones antisépticas para prevención de la infección del sitio operatorio (WASH TRIAL).

La metodología se fundamentó en dos métodos de recolección de muestras, el *Scrub Wash (método del restregado)* que consiste en la recolección de la muestra por medio de un cilindro en el cual se vierte la solución de muestreo, se restriega con un agitador de vidrio y luego se aspira con una micropipeta; mientras que en el *Swab Wash (método del frotis)*, la muestra se toma frotando el área determinada con un escobillón de algodón previamente humedecido en la solución de muestreo.

En el ensayo 1 no se encontraron resultados satisfactorios que permitan cumplir con los objetivos propuestos, ni la realización de un análisis concluyente, por tanto, se hizo necesario realizar un segundo ensayo, en el que se realizaron modificaciones a la metodología inicial.

En el ensayo 2 se hizo la comparación de las diferentes soluciones en las muestras recuperadas con el método 1 y 2 se demostró que la solución de muestreo tiene un comportamiento superior a la solución salina con respecto al

número de UFC (Unidad Formadoras de Colonias) recuperadas en cada uno de los medios.

La comparación de los dos métodos, reveló que para las muestras tomadas con solución salina al igual que con solución de muestreo, el crecimiento fue mejor en las muestras recuperadas usando el método 2 en todos los medios de cultivo.

Se compararon diferentes medios de cultivo con cada una de las soluciones utilizadas y cada uno de los métodos, encontrándose en general un mejor crecimiento en los medios TSA (Trypticase Soya Agar) y Agar sangre que en medio Brolacin.

Con todo lo anterior se concluyó que es mejor la solución de muestreo en la recuperación bacteriana, el método dos tiene mejor tasa de recuperación bacteriana que el método uno, el tiempo de frotis y restregado es una variable importante en la determinación de la cantidad de bacterias recolectadas. El medio de cultivo Brolacin reporta menor crecimiento bacteriano que con los medios Agar sangre y TSA.

Los resultados obtenidos sugieren nuevos ensayos con el fin de estandarizar la metodología propuesta.

Palabras claves: ácido hipocloroso (HClO), yodopovidona, scrub wash, swab wash, unidades formadoras de colonias (UFC).

ABSTRACT

This paper presents the development of a pilot test in which are used two methods for collecting samples for comparison of two antiseptic solutions, which was conducted in a population of 5 people aged between 21 and 24 years in the microbiology laboratory of the Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Tecnológica de Pereira. What was sought was to establish the protocol of

sampling for the study compared two antiseptic solutions for preventing infection site surgery (WASH TRIAL).

The methodology was based on two methods for collecting samples, Scrub Wash, which consists of sample collection through a cylinder in which the solution is poured sampling is scrub with a glass stirrer and then aspires to a micropipette while in the Swab Wash, the sample is taken by rubbing the area with specific brushing previously moistened cotton in the sample solution.

In the trial 1 was not found satisfactory results that enable compliance with the proposed objectives, and it was not possible a conclusively analysis, therefore, it was necessary to conduct a second trial, which made amendments to the original methodology.

In the trial 2 was made the comparison of different solutions in the samples recovered with the method 1 and 2 showed that the solution has a sampling conduct more than saline on the number of CFU (Unit Formadoras Colonies) recovered in each of the culture media. The comparison of the two methods showed that the samples with saline solution as well as sampling solution, was better in the samples recovered using the method 2 in every culture media.

We compared different culture media for each of the solutions used and each of the methods, found in a better overall growth in the media TSA (Trypticase Soy Agar) and blood agar than in Brolacin.

With the foregoing concluded that the best solution is the sampling solution I the recovery bacterial, the method 2 has a better bacterial recovery rate that the method 1, time smears and scrub is an important variable in determining the amount of bacteria collected. The culture medium Brolacin reported lower bacterial growth, in relation with blood agar and TSA.

These results suggest further tests in order to standardize the methodology proposed.

Keywords: hypochlorous acid (HClO), iodine, scrub wash, swab wash, colony forming units (CFU).

INTRODUCCIÓN

Las infecciones intrahospitalarias constituyen actualmente un importante problema de salud a nivel mundial. Afectan a todos los hospitales y son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad (1, 2, 3, 4, 5). La ISO (Infección del Sitio Operatorio) es la segunda infección nosocomial más frecuentemente reportada y es causa del 38% de infecciones nosocomiales en los pacientes quirúrgicos (1,2,6,7,8).

La inmensa mayoría de las ISO son producidas por gérmenes endógenos presentes en la microbiota normal de los pacientes, no patógenos en sus medios habituales o transmitidos generalmente por el personal. El número de colonias bacterianas es uno de los factores predisponentes más importantes y por tanto del grado de contaminación de la herida quirúrgica.

El lavado preoperatorio de los pacientes con sustancias antisépticas disminuye el recuento de colonias microbianas. Además, según Edwards et al., 2004, “ha sugerido que un agente antiséptico ideal debería matar los microorganismos en general (efectividad); no ser toxica, ser hipoalergénica, ser segura para usarse en todas las regiones corporales y en forma repetida, no ser absorbida y tener actividad residual”. Determinar la efectividad y seguridad del ácido hipocloroso es importante por cuanto su uso para el lavado prequirúrgico podría disminuir la morbimortalidad secundaria a la infección del sitio operatorio, al tiempo que permite disminuir los costos.

En la actualidad, no se cuenta con un protocolo de recolección de la muestra en el proyecto WASH TRIAL, por lo tanto, es necesario establecer un método estandarizado y validado de recolección de las muestras tomadas de los pacientes; por tal motivo, se requiere hacer una prueba piloto previa al estudio que determine el protocolo efectivo para dicha investigación.

Para efectos de este estudio aun no es posible la realización de una prueba piloto dado que no se ha definido la metodología de recolección de muestras para el análisis microbiológico por lo que se hace necesario la realización de ensayos previos de laboratorio, con el fin de definir las condiciones ambientales, los materiales necesarios, los reactivos indicados y finalmente la metodología más efectiva para el trabajo investigativo.

De acuerdo a la revisión bibliográfica, se escogieron dos métodos de recolección, el *Scrub Wash (método del restregado)* y el *Swab Wash (método del frotis)*(9), por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo es identificar cuál de estos dos métodos es el más efectivo para hacer una adecuada recolección de la muestra que se ajuste a las necesidades de la investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población: El ensayo previo se realizó en una población de 5 personas voluntarias (3 hombres y 2 mujeres), en edades entre 21 y 24 años

Materiales: Se emplearon cilindros plásticos; gasas; escobillones de algodón; tubos de ensayo; agitadores de vidrio; barra plástica punta roma; micropipetas de 1000 y 100 μL ; cajas de petri; gradillas; medios de cultivo TSA, Saboraud, Brolacin y agar sangre; yodopovidona al 8%; ácido hipocloroso 0.043%; solución salina 0.9% (solución de muestreo); solución de muestreo bufferada (esterilizada por filtración) y solución neutralizante. Todo este material fue esterilizado en autoclave a 121°C por 15 minutos.

a. Solución salina (solución de muestreo): Se preparó una solución de cloruro de sodio (NaCl 99,5% de pureza) al 0.9% y se esterilizó en autoclave a 121°C por 15 minutos.

b. Preparación solución neutralizante:

Se preparó una solución Buffer fosfato 0.066 M de KH_2PO_4 y Na_2HPO_4 a pH 7.9 en agua destilada, se le adicionó Tween 80 al 3% (p/V), Tritón X-

100 al 0.1% (p/V), Tioglicolato de sodio al 0.2% (p/V) y Tiosulfato de sodio al 0.3% (p/V)(9).

c. Yodopovidona: El yodo y los yodóforos son bactericidas, fungicidas, tuberculocidas, viricidas y esporocidas. El yodo molecular (I_2) es el primer responsable de la eficacia antimicrobiana; los yodóforos son complejos de yodo más un agente solubilizante o acarreador, el cual actúa como reservorio del yodo activo libre. La acción antimicrobiana del yodo es rápida, incluso a bajas concentraciones, el yodo penetra rápidamente en los microorganismos y ataca proteínas claves, especialmente aquellas con aminoácidos que contienen grupos sulfuros libres como metionina y cisteína; también atacan nucleótidos y ácidos grasos libres lo que culmina en la muerte de la célula (10, 11).

d. Ácido hipocloroso (HClO): es un ión no dissociado del cloro, responsable de la acción bactericida de los compuestos derivados del cloro, no es corrosivo ni cáustico y es conocido como un potente desinfectante. Como desinfectante bactericida, el HClO penetra fácilmente en la célula bacteriana a través de la membrana citoplasmática, actúa sobre proteínas y ácidos nucleicos de los microorganismos; oxida grupos sulfhídricos (SH) y ataca grupos aminos, indoles y al hidroxifenol de la tirosina (12).

e. Medio de cultivo TSA (Trypticase Soya Agar): es un medio sólido para propósitos generales, útil para el aislamiento bacteriano, pruebas de sensibilidad y determinación de hemólisis. Las dos peptonas diferentes que contiene, permiten el cultivo de una gran variedad de bacterias aerobias y facultativas tales como estreptococo, neumococo y miembros del género *Neisseria*, *Brucella*, *Corynebacteria*, *Listeria*, *Pasteurella*, *Vibrio* y *Erysipelothrix*

La Soya peptona es un hidrolizado enzimático del frijol de soya. Las peptonas de caseína y soya brindan los nutrientes esenciales para el crecimiento: altas concentraciones de nitrógeno, vitaminas, minerales, aminoácidos y azúcares naturales de la soya. El Cloruro de sodio mantiene el balance osmótico y el agar bacteriológico es el agente solidificador (13).

- f. Medio de cultivo Sabouraud:** Medio utilizado para el aislamiento, identificación y conservación de hongos patógenos y saprófitos (formas miceliales y formas de levaduras); particularmente los asociados con infecciones cutáneas (piel, pelo, etc.). En el medio de cultivo, la pluripectona y la glucosa, son los nutrientes para el desarrollo de microorganismos. El alto contenido de glucosa, la presencia de cloranfenicol y el pH ácido, favorecen el crecimiento de hongos por sobre el de bacterias. Además, al medio de cultivo, pueden agregarse otros agentes selectivos de crecimiento (14).
- g. Medio de cultivo Brolacin (Agar-Azul de bromotimol-lactosa-cistina):** Este medio de cultivo favorece el crecimiento de todos los microorganismos existentes en la orina. Debido a la amplia disponibilidad de sustancias nutritivas que ofrece, a su carencia de sustancias inhibitoras y a la posibilidad de lograr una cierta diferenciación de las colonias, resulta también un medio de cultivo universal que goza de preferencia. Como sustancia reaccionante contiene lactosa. La degradación a ácido de esta última origina un viraje de color hacia el amarillo, del Azul de bromotimol. La alcalinización provoca un viraje a azul intenso. La notable pobreza de electrolitos provoca la represión de la invasión de *Proteus* (15).
- h. Medio de cultivo Agar Sangre:** Medio para propósitos generales, para el aislamiento y cultivo de numerosos microorganismos. La infusión de músculo de corazón y la peptona, otorgan al medio un alto valor nutritivo, que permite el crecimiento de una gran variedad de microorganismos, aún de aquellos nutricionalmente exigentes. El cloruro de sodio mantiene el balance osmótico.
- El agregado de sangre al medio de cultivo, en concentración final de 5-10 %, aporta nutrientes para el crecimiento bacteriano, y permite detectar hemólisis (16).
- i. Solución de muestreo:** Se preparó una solución Buffer fosfato de KH_2PO_4 y Na_2HPO_4 a pH 7.6 en agua destilada, se le adicionó 1.8 g de Tritón X-100 para un litro de solución.
- j. Método Scrub Wash:** es una técnica desarrollada por Williamson y Kligman en 1965 y modificada por Aly y Maibach en 1985, es utilizada

para la investigación del uso de agentes antimicrobianos en la piel sana (9, 17).

- k. **Método Swab Wash:** es un método menos traumático y alternativo al Scrub Wash, y es utilizado para la recolección de microbiota normal de la piel de individuos sanos (9).

ENSAYO 1

Metodología No 1: Frotis con escobillón.

- **Desinfección del área a estudiar.**
 1. Delimitar 5 áreas de toma de muestra usando un cilindro estéril de 25 mm de diámetro, en la región abdominal.
 2. Las áreas se distribuirán de la siguiente manera: (Figura 1).
 - a. Área de control: sin antiséptico ni neutralizante (estudio de la microbiota normal).
 - b. Desinfección con Yodopovidona al 8%, sin neutralizante.
 - c. Desinfección con HClO, sin neutralizante.
 - d. Desinfección con Yodopovidona al 8%, con neutralizante.
 - e. Desinfección con HClO, con neutralizante.
 3. Limpiar con la solución antiséptica por 10 segundos y dejar actuar por tres minutos.
- **Toma de la muestra.**
 1. Humedecer el escobillón estéril en solución de muestreo (2 mL).
 2. Con el escobillón se hace un frotis durante 10 segundos sobre el área de piel delimitada.
 3. La muestra recogida con el escobillón, se coloca en tubos de ensayo de la siguiente manera:
 - a. Los escobillones de las muestras a, b y c se retornan a los tubos de ensayo con la solución de muestreo.
 - b. Los escobillones de las muestras d y e se llevan a tubos de ensayo con solución neutralizante.
- **Siembra y lectura de la muestra.**
 1. De cada tubo de ensayo sembrar por duplicado 100µL de muestra en la superficie del medio de cultivo TSA y Saboraud, en una cabina de extracción.

2. Llevar a la incubadora a 37°C durante 24 a 48 horas .
3. Hacer lectura de las unidades formadoras de colonia (UFC) de cada medio de cultivo.

Metodología No 2: Restregado con asa de vidrio.

- **Desinfección del área a estudiar:** igual a los numerales 1, 2 y 3 de la metodología uno.
- **Toma de la muestra.**
 1. Se coloca sobre la piel el cilindro estéril para delimitar el área de toma de muestra, haciendo presión.
 2. Transvasar 2 mL de solución de muestreo dentro del cilindro (evitando que se derrame por la base), en las áreas a, b y c.
 3. Transvasar 2 mL de solución neutralizante dentro del cilindro (evitando que se derrame por la base), en las áreas d y e.
 4. Para cada una de las áreas se restriega con un asa de vidrio acodada y se recupera el líquido con una micropipeta.
 5. Verter el líquido recuperado en tubos de ensayo estériles.
- **Siembra y lectura de la muestra:** igual a los numerales 1, 2 y 3 de la metodología uno.

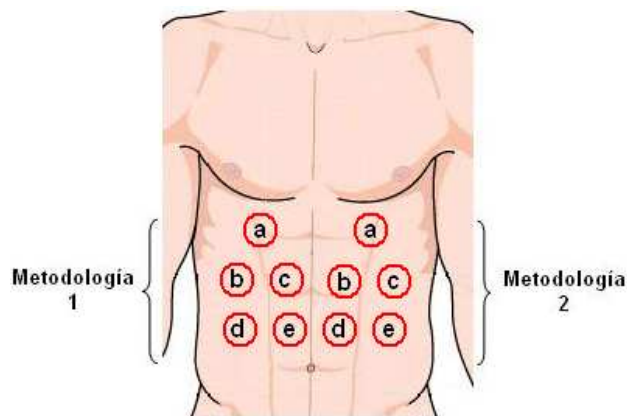


Figura 1. Se observa la distribución de las áreas de toma de muestra con el cilindro estéril en la región abdominal, en donde “a” es el área designada para el control; “b” para la desinfección con Yodopovidona al 8%, sin neutralizante; “c” desinfección con HClO, sin neutralizante; “d” desinfección con Yodopovidona al 8%, con neutralizante y “e” desinfección con HClO, con neutralizante.

ENSAYO 2

Metodología No 1: Frotis con escobillón.

- **Delimitación zona de toma de muestras:**
 1. Delimitar 6 áreas de toma de muestra usando un cilindro estéril de 25 mm de diámetro, en la región abdominal.
 2. Las áreas se distribuirán de acuerdo a los medios en los que serán sembrados así (Figura 2):
 - a. 2 áreas para TSA: de las cuales en una se usará solución salina y en la otra la solución de muestreo.
 - b. 2 áreas para Brolacin: de las cuales en una se usará solución salina y en la otra la solución de muestreo.
 - c. 2 áreas para agar sangre: de las cuales en una se usará solución salina y en la otra la solución de muestreo.
- **Toma de la muestra.**
 1. Humedecer el escobillón estéril en 1 mL de solución de muestreo o solución salina de acuerdo al área correspondiente.
 2. Con el escobillón se hace un frote durante 60 segundos sobre el área de piel delimitada.
- **Siembra y lectura de la muestra.**
 1. Cada muestra recogida se siembra directamente con el escobillón en la superficie del medio de cultivo, cerca a la llama de un mechero para evitar la contaminación con agentes ambientales.
 2. Llevar a la incubadora a 37°C durante 24 a 48 horas .
 3. Hacer lectura de las unidades formadoras de colonia (UFC) de cada medio de cultivo.

Metodología No 2: Restregado.

- **Delimitación zona de toma de muestras:** igual a los numerales 1 y 2 de la metodología uno.
- **Toma de la muestra.**
 1. Se coloca sobre la piel el cilindro estéril para delimitar el área de toma de muestra, haciendo presión.

2. Transvasar 500µL de solución salina dentro del cilindro o solución de muestreo (evitando que se derrame por la base), en las áreas delimitadas para la solución determinada.
 3. Para cada una de las áreas se restriega con un barra plástica punta roma y se recupera el líquido con una micropipeta (400 µL aproximadamente).
- **Siembra y lectura de la muestra:**
 1. La solución recuperada es depositada directamente con la micropipeta en el medio de cultivo correspondiente, cerca a la llama de un mechero para evitar contaminantes ambientales.
 2. Se hace un extendido de la solución con un asa de alambre estéril.
 3. Se espera 15 minutos aproximadamente para que la solución se seque en el medio de cultivo.
 4. Llevar a la incubadora a 37°C durante 24 a 48 horas .
 5. Hacer lectura de las unidades formadoras de colonia (UFC) de cada medio de cultivo.

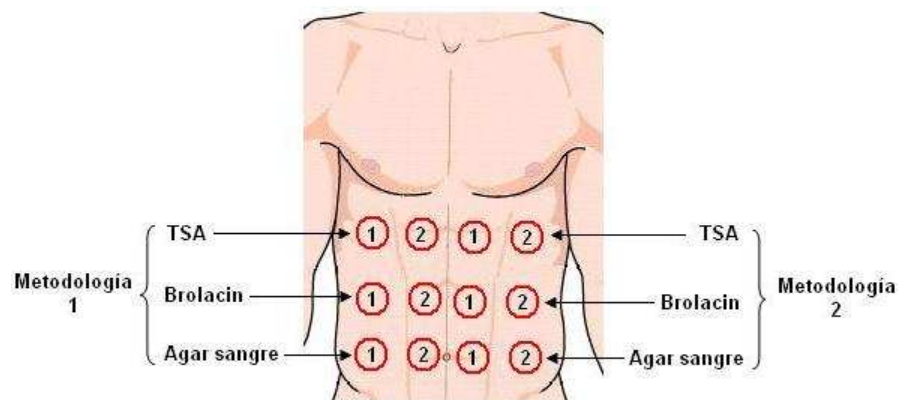


Figura 2. Se observa la distribución de las áreas de toma de muestra con el cilindro estéril en la región abdominal de acuerdo a los medios en los que serán sembrados. El número 1 y 2 indica que la muestra será tomada con solución salina y solución de muestreo respectivamente.

RESULTADOS ENSAYO 1

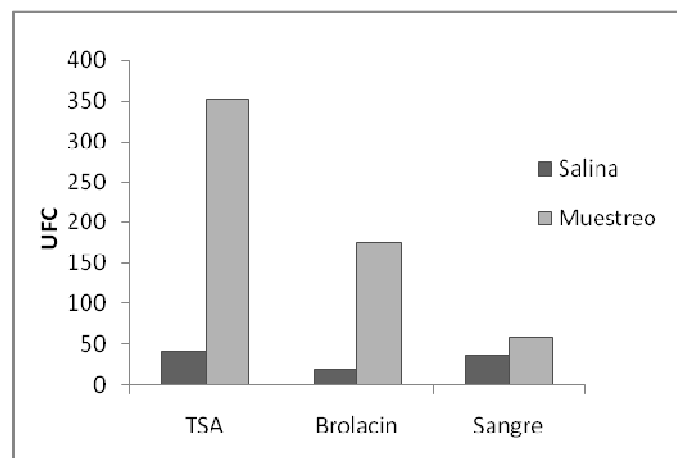
De las 5 personas en las que se realizó el ensayo previo, se obtuvieron 10 muestras por cada una (5 muestras por cada método), los resultados de UFC obtenidas de los controles no fue representativo de la microbiota normal, donde se esperaría un crecimiento de 10^3 UFC/ ml.

En este ensayo no se encontraron resultados satisfactorios que permitan cumplir los objetivos propuestos ni la realización de un análisis concluyente. Se piensa que las posibles causas de la falla fueron: el poco tiempo de frote y restregado para los diferentes métodos, la alta dilución de la muestra tomada, el uso de la solución salina como solución de muestreo o la baja calidad del medio utilizado, por lo tanto se hizo necesario corregir estas variables, para mejorar la técnica de toma de muestra en las diferentes metodologías y obtener los resultados esperados. Se realizó un segundo ensayo, en el cual se aumentó el tiempo de frote y restregado, se valoraron tres medios de cultivo diferentes, se comparó la solución salina con otra solución de muestreo y se realizó una siembra directa e inmediata.

RESULTADOS ENSAYO 2

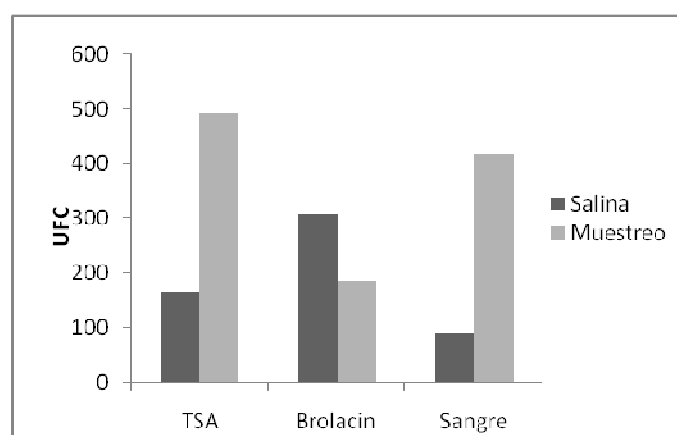
De las muestras tomadas en 5 personas, se obtuvieron 60 muestras de las cuales una persona fue descartada por contaminación teniéndose en cuenta 48 muestras para el análisis. En todos los casos se obtuvo crecimiento. Se realizó conteo de UFC en cada caso, los resultados se promediaron y a partir de estos datos se realizó cruce de variables teniendo en cuenta el tipo de solución de muestreo, el método de recolección y el medio de cultivo. En la figura 3 se muestra la comparación entre la solución salina y la solución de muestreo en los diferentes medios de cultivo para el método 1 y se encontró que en las tres situaciones, las muestras tomadas con solución de muestreo reportaron mejor crecimiento que las tomadas con solución salina, siendo mayor en medio de cultivo TSA.

Figura 3. Comparación solución salina y solución de muestreo en los tres medios de cultivo para el método 1.



Haciendo la misma comparación para el método 2 de toma de muestra (Figura 4), encontramos que al igual que en el método 1, se recupera mejor crecimiento en las muestras tomadas con solución de muestreo para los medios de cultivo TSA y Agar Sangre, pero no así para Brolacin donde se observó mayor crecimiento en las muestras recuperadas con solución salina.

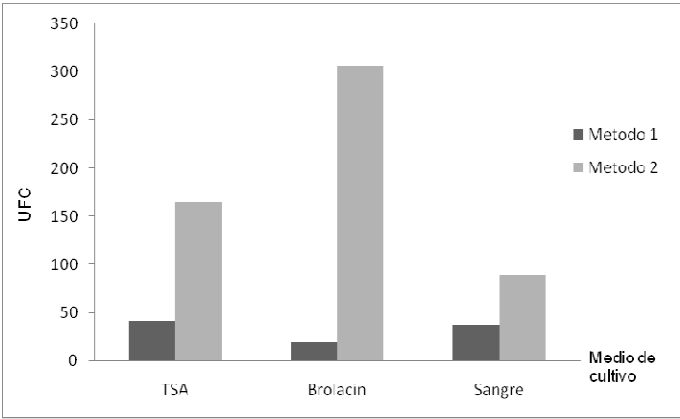
Figura 4. Comparación solución salina y solución de muestreo en los tres medios de cultivo para el método 2.



Después de conocer los resultados confrontando las dos soluciones, se consideró la comparación entre el método 1 y método 2 en los diferentes medios de cultivo para las muestras tomadas con solución salina (figura 5), y

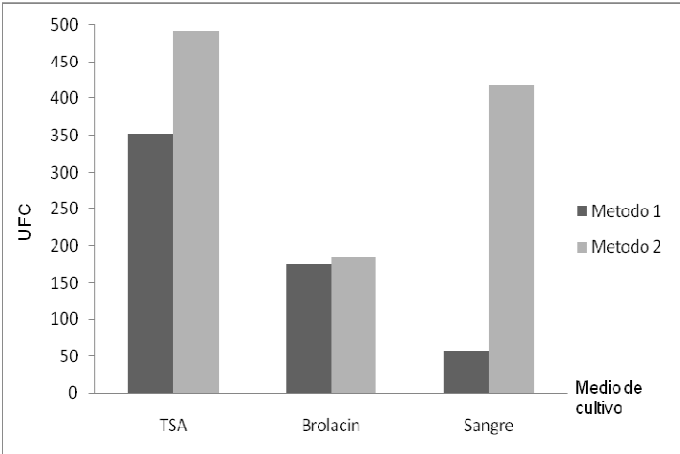
se evidenció mayor crecimiento de UFC en las obtenidas usando el método 2 de recolección en todas las situaciones.

Figura 5. Comparación métodos 1 y 2 solución salina.



Haciendo la misma comparación en las muestras obtenidas usando solución de muestreo (figura 6), se encontró mayor crecimiento bacteriano en las muestras recuperadas usando el método 2, en este caso el resultado fue mejor para los medios de cultivo TSA y Agar sangre dado que en el medio de cultivo Brolacin el crecimiento fue bajo y sin diferencias significativas entre los dos métodos.

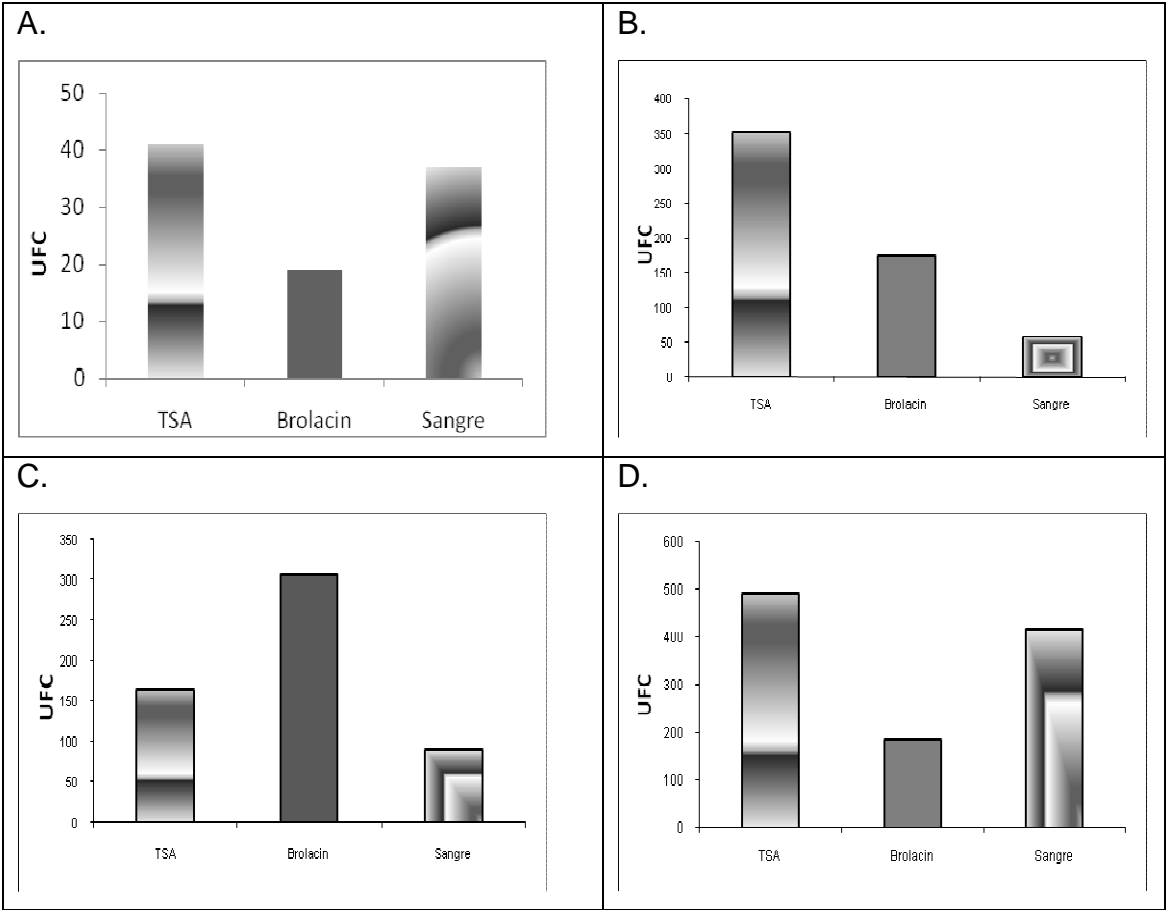
Figura 6. Comparación métodos 1 y 2 solución de muestreo.



En la figura 7 se muestra la comparación entre los diferentes medios de cultivo en cada una de las soluciones utilizadas y cada método así: A. Solución salina método 1; B. Solución de muestreo método 1; C. Solución salina método 2; D.

Solución de muestreo método 2. Se encontró que en A. el crecimiento fue similar para TSA y Agar sangre, mientras que en Brolacin el crecimiento fue bajo; En B. el crecimiento fue mayor en TSA observándose menor en Brolacin y mínimo en Agar sangre, en la gráfica C. se muestra mayor crecimiento en Brolacin y un menor crecimiento en los medios TSA y Sangre, en D. se observó mayor crecimiento en los medios TSA y Agar sangre conservando el comportamiento en casi todos los anteriores, mientras que el crecimiento en Brolacin fue menor.

Figura 7. Comparación medios de cultivo por tipo de solución de muestreo y métodos.



DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Comparando las diferentes soluciones en las muestras recuperadas con el método 1 se demuestra que la solución de muestreo tiene un comportamiento superior a la solución salina con respecto al número de UFC recuperadas en cada uno de los medios, pero se evidencia que es el medio de cultivo TSA el que mejor permite el crecimiento bacteriano. La misma comparación para el método 2 revela similar comportamiento en el crecimiento, superior para las muestras tomadas con solución de muestreo, obteniendo resultados similares para TSA y Agar sangre, pero sobresaliendo en medio de cultivo Brolacin la muestra tomada con solución salina, lo que lleva a pensar que el mejor rendimiento del Brolacin no se debe directamente a la calidad del medio sino posiblemente a contaminación de una de las muestras que se promediaron. Una vez confrontadas las dos soluciones y obteniendo un resultado de superioridad con la solución de muestreo, se procedió a comparar los dos métodos, obteniendo que para las muestras tomadas con solución salina hubo mayor crecimiento en las recuperadas con el método 2 en todos los medios de cultivo, pero con superioridad en el medio Brolacin. Haciendo la misma comparación en las muestras obtenidas usando solución de muestreo, se encontró al igual que con solución salina mayor crecimiento bacteriano en las muestras recuperadas usando el método 2, en este caso el resultado fue mejor para los medios de cultivo TSA y Agar sangre dado que en el medio de cultivo Brolacin el crecimiento fue bajo y sin diferencias significativas entre los dos métodos, dando a entender que los medios inicialmente mencionados permiten una mayor discriminación en el crecimiento de UFC a diferentes concentraciones mientras que el Brolacin no lo hace, mostrando un crecimiento uniforme entre los dos métodos. Dado que los anteriores ensayos no revelan un comportamiento claro de los medios de cultivo, se realizó la comparación entre los diferentes medios en cada una de las soluciones utilizadas y cada método, encontrando en general un mejor crecimiento en los medios TSA y Agar sangre que en medio Brolacin, dejando por sentada la hipótesis anteriormente mencionada en las situaciones en las que el Brolacin es superior.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para los métodos de recolección bacteriana se recuperan más bacterias con solución de muestreo que con solución salina permitiendo descartar para próximos ensayos la solución salina en la toma de las muestras.
- El método 2 tiene mejor tasa de recuperación bacteriana que el método 1, lo que sugiere este método como la mejor opción para la toma de muestra en la investigación “Comparación de dos soluciones antisépticas para prevención de la infección del sitio operatorio”.
- El tiempo de frotis y restregado es una variable importante en la determinación de la cantidad de bacterias recuperadas.
- Una alta dilución de la muestra disminuye la probabilidad de crecimiento bacteriano independiente del medio de cultivo o la solución utilizada para su toma.
- Con el medio de cultivo Brolacin se tiene menos crecimiento de bacterias que con los medios Agar sangre y TSA, aunque es preciso realizar más ensayos teniendo en cuenta estos dos medios, ya que los resultados son dispares y difícilmente concluyentes.
- Los resultados obtenidos sugieren programar la realización de nuevos ensayos en el laboratorio para estandarizar la toma de muestras con la solución de muestreo, el método 2 de recolección y para definir el medio de cultivo a utilizar.
- Para obtener resultados satisfactorios que permitan llevar a cabo la prueba piloto en pacientes, es necesario realizar varios ensayos con el fin de estandarizar la metodología propuesta.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros asesores los profesores Ignacio Moncayo y Jorge Javier Santacruz y a la bacterióloga Ada Lucy Álvarez por su colaboración y aportes técnicos y científicos. Al Dr. Rodolfo A. Cabrales y la Dra. Juliana Buitrago por permitirnos colaborar con la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Arias C, Quintero G, Vanegas B, Rico C, Patiño J. Surveillance of surgical site infections: decade of experience at a Colombian tertiary care center. *World J Surg* 2003; 27: 529-533.
2. Dominguez A., Vanegas S., Camacho F., Quintero G., Patiño J., Escallon J. Programa de seguimiento de la infección de la herida quirúrgica y el sitio operatorio. *Rev Colomb Cir* 2001; 16: 44-57.
3. Cruse P., Foord R. The epidemiology of wound infection: a 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin Norh Am* 1980; 60: 27-40.
4. Loo V., McLean P. Infection control in surgical practice. *ACS Surgery: Principles & Practice*. ACS Surgery, 2002.
5. Haley R., Culver D., White J., Morgan W., Emori T. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in U.S. hospitals. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 182-205.
6. Fry D. Surgical site infection: patogénesis and prevention. ACCME guidelines. <http://www.medscape.com/viewarticle/452244> Feb, 2003.
7. Weigelt J., Haley R., and Seibert B. Factors which influence the risk of wound infection in trauma patients. *J Trauma* 1987; 27: 774-781.
8. Mangram A., Horan T., Pearson M., Silver L., Jarvis W. The hospital infection control practices advisory committee. Guideline for prevention of surgical site infection. 1999. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20(4): 247-278.
9. N. Keyworth, M. R. Millar, K. T. Holland. Swab-Wash Method for Quantitation of Cutaneous Microflora. *Journal of clinical microbiology*, may 1990, p. 941-943
10. Gerald McDonnell, Denver Russell. Antiseptics and Disinfectants: Activity, Action, and Resistance. *Clinical microbiology reviews*, Jan. 1999, p. 147–179
11. Hernandez, R. Águeda. Aportaciones al estudio de la actividad antimicrobiana de los antisépticos y desinfectantes. Universidad autónoma de Barcelona. 2006

12. Henao R., Sandra Consuelo, Sierra P. Claudia Rocio, Gaitán A. Juan Antonio. Actividad bactericida del ácido hipocloroso. *Revista Facultad de Medicina* 2003; 51(3): 136-142
13. Anon, et al. Regulation water quality-Detection and count of *Escherichia coli* and *coliform* bacteria. *J. Food Microbiol*, 1987; 5: 291-296.
14. Britania, Sistema de calidad certificado. Sabouraud Glucosado Agar. Disponible en: <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/sabouraudgluagar.htm>
15. G. H. Sandys. A new method of preventing swarming of *Proteus* sp. with a description of a new medium suitable for use in routine laboratory practice. *J. Med. Lab. Technol.*, 17; 224-233 (1960).
16. Britania, Sistema de calidad certificado. Sangre Agar Base. Disponible en: <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/sangreagarbase.htm>
17. Benrimoj, Shalom I, Langford, Jane H. Clinical rationale for topical antimicrobial preparations. *J Anumicrob Chemother* 1996; 37: 399-402