



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ



Efectividad de la aplicación de un
paquete preventivo, para la
erradicación de bacteriemia
asociada a staphylococcus
aureus meticilino sensible en
pacientes con hemodiálisis del
Hospital Infantil de México Federico
Gómez

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN :

PEDIATRÍA

P R E S E N T A:

Dr. Maximiliano Hernández Ramírez

TUTOR:

Dra. Daniela de la Rosa Zamboni



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Moreno Espinosa, Sarbelio

**Director De Enseñanza Y Desarrollo Académico Hospital Infantil De México Federico
Gómez**



Dra. De la Rosa Zamboni, Daniela

**Encargada del despacho de la Subdirección de Atención Integral al Paciente.
Hospital Infantil de México Federico Gómez**

Dedicatorias.

Lleno de regocijo, amor incondicional y esperanza dedico este documento a mis amados padres, Genoveva y Silvestre, quienes han apostado todo por mi y quienes a pesar de los tropiezos nunca me han abandonado, y me han enseñado el significado y la importancia de la familia. Las personas que mas amo con todo mi ser.

A mis hermanos Susana, Adrián, José y Elías, quienes siempre han creído en mi, me han alentado a ser mejor y me han apoyado en cada instante de mi carrera y de mi vida. Sin ellos no hubiese escalado tanto.

A Luis, mi amigo y compañero, quién estuvo conmigo en este camino de fracasos y victorias, gracias por tu apoyo sincero e incondicional.

A mis amigos de Tabasco, que siempre han esperado lo mejor de mi, espero no defraudarlos nunca.

A mis compañeros, colegas y hermanos que la residencia me dejó, quienes han estado presentes en estos últimos años de mi vida y me han demostrado que lo mas importante en este ciclo de nuestra vida y formación, es mantenernos unidos para salir adelante. Guardia A por siempre.

A todas aquellas personas que me han permitido aprender algo de ellos y que me han hecho mejor medico y persona.

A los niños, quienes han permitido ser el libro de mayor aprendizaje, que Dios les de fuerza para ser el futuro del mundo.

ÍNDICE

ANTECEDENTES	2
- Infecciones asociadas a la atención de la salud	2
- MARCO TEÓRICO	2
o Infección del torrente sanguíneo asociada a línea central (CLABSI)	2
▪ Definición	3
▪ Epidemiología	4
▪ Etiología	6
▪ Patogenia de la transmisión	7
▪ Diagnóstico	8
▪ Acciones preventivas en CLABSI	8
o Bacteriemias asociadas a hemodiálisis por <i>Staphylococcus Aureus</i>	9
▪ Importancia del MSSA en pacientes en hemodiálisis	11
▪ Descolonización nasal de SA con mupirocina	12
▪ Higiene de manos	14
▪ Desinfección ambiental	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
JUSTIFICACIÓN	17
HIPÓTESIS	18
OBJETIVOS	18
- Objetivo general	18
- Objetivo específico	18
MÉTODOS	19
- Diseño de estudio	19
- Criterios de selección	19
- Criterios de exclusión	19
PROCEDIMIENTOS	19
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	21
DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES	22
RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS	23
DISCUSIÓN	26
CONCLUSIÓN	27
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	35
ANEXOS	36

ANTECEDENTES

Infecciones asociadas a la atención a la salud.

Las infecciones asociadas a los cuidados de la salud representan un problema de salud pública muy importante, son responsables de mayores tasas de morbilidad y mortalidad, teniendo un incremento consecuente en los días de estancia hospitalaria, uso de antibióticos de amplio espectro, disminución en la calidad de vida y representan un impacto económico negativo para su resolución. ⁽¹⁾

Una infección nosocomial, es definida como una condición localizada o generalizada como consecuencia a la exposición de un agente infeccioso o de su toxina y que además no estaba presente, con un periodo de incubación de 48 a 72 horas posterior a un ingreso hospitalario. Según el Center for Disease Control (CDC) y la Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), la prevención de infecciones debe ser prioridad en todos los centros hospitalarios ⁽¹⁾.

Las infecciones asociadas con la atención de la salud son resultado de la atención integral de un paciente en las áreas de hospitalización, desencadenado por múltiples factores de riesgo donde existe interacción desequilibrada de la triada ecológica (huésped – ambiente – patógenos). ⁽²⁾

MARCO TEÓRICO

Infección del torrente sanguíneo asociada a línea central (CLABSI)

De las infecciones relacionadas a los cuidados de la salud, una causa principal es el uso de líneas centrales, indispensables en la atención médica actual, útiles para realizar múltiples procedimientos en los pacientes (Hemodiálisis, administración de fármacos, líquidos, hemocomponentes, control hemodinámico, etc.). ⁽³⁾

Definición

La infección del torrente sanguíneo asociada a la línea central (CLABSI), se define como un proceso infeccioso, que se relaciona a una línea central, que debe estar confirmado por un estudio de laboratorio y que este mismo evento adverso no esté relacionado a otro foco o sitio de infección, y que debe presentarse en las primeras 48 horas posterior a la inserción de un catéter venoso central.

Definición de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América (IDSA): Infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter (CRBSI) - Aislamiento del mismo patógeno de un hemocultivo cuantitativo extraído a través de la línea central y de una vena periférica con el recuento de colonias bacterianas únicas al menos tres veces mayor en la muestra de la línea central en comparación con el obtenido de la vena periférica (o) el mismo organismo recuperado del hemocultivo percutáneo y del cultivo cuantitativo (> 15 unidades formadoras de colonias) de la punta del catéter (o) un tiempo más corto para el cultivo positivo (> 2 horas antes) en la línea central muestra que la muestra periférica (tiempo diferencial a positividad [DTP]).⁽⁶⁾

Definición de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC): CLABSI aislamiento de un patógeno en un hemocultivo (un hemocultivo único para un organismo que no está presente comúnmente en la piel, y dos o más hemocultivos para organismos comúnmente presentes en la piel), en un paciente portador de una vía central en el momento de la infección o dentro de las 48 horas antes del desarrollo de la infección. La infección no puede estar relacionada con ninguna otra infección que pueda tener el paciente y no debe haber estado presente o incubándose cuando el paciente ingresó en el centro.⁽⁷⁾

La utilización de un catéter venoso central, es crucial hoy en día para la administración de terapias, monitorización, etc. pero su aplicación y colocación requiere de un procedimiento completamente invasivo, puncionando y alterando la barrera de la piel, esta alteración, y disrupción, favorece o condiciona el desarrollo de complicaciones tales como infecciones del sitio de inserción e infecciones del

torrente sanguíneo, que tienen desenlaces fatales en el pronóstico de nuestros pacientes.

Los factores de riesgo (enumerados en la tabla 1) ⁽⁴⁾ atribuibles a infecciones bacteriemias asociadas a catéter están asociados a tres grupos principales: 1. los relacionados al pacientes (ej. Inmunosupresión, alteración cutáneas), 2. Propios de catéter (ej. tipo de catéter, localización) (Figura 1⁽⁵⁾) y 3. Asociados a su manipulación (ej. Mal apego a medidas de prevención) ⁽⁴⁻⁵⁾.

Epidemiología

Existe literatura donde se menciona, que, una infección del torrente sanguíneo ocupa la segunda causa de muerte en pacientes que son sometidos a hemodiálisis, en un estudio reportado en Japón, se demostró que la infección del torrente sanguíneo asociada o no a hemodiálisis puede llegar a ocupar el primer lugar, como causas de mortalidad. ⁽⁸⁻⁹⁾

Se conoce que el riesgo que presenta la aplicación de un catéter venoso central per sé, se han realizado múltiples estudios de los riesgos presentes en los pacientes, en múltiples centros hospitalarios. En un estudio cohorte, se siguieron un total de 140,665 pacientes, en terapia de reemplazo renal con hemodiálisis, donde se observó las complicaciones de la utilización de catéteres venosos centrales, se tomaron en cuenta múltiples factores de riesgos, como el sitio de localización del catéter, tipo de catéter, comorbilidades asociadas, características basales de los pacientes; se reportó que un total de 60,270 pacientes se complicaron al menos de un evento infeccioso que requirió de hospitalización, donde los factores de riesgo como el sitio de inserción del catéter y el tipo de catéter si tuvieron un impacto importante con respecto a los días transcurridos en la aparición del evento infeccioso. Un 30% de la población de este estudio presentó una infección relacionada al catéter venoso central, bacteriemias o sepsis en un 24%, del total de pacientes que presentaron un primer evento infecciosos este estudio reporta que cerca del 37% requirió de una unidad de cuidados intensivos, de la misma manera se observó que la mortalidad varió del 2-22% y se observó una mortalidad más

elevada a los 30 días del primer evento infeccioso.⁽¹⁰⁾ Otro estudio con datos obtenidos en una base de datos nacional del Sistema de datos renales de los Estados Unidos (USRDS), que incluyó 119,858 pacientes en dos modalidades distintas de terapia de reemplazo renal (Hemodiálisis y Diálisis peritoneal), se reporta que la tasa de infección fue de 34% y 36% respectivamente de todas las hospitalizaciones; se reportan que el 25 % cursó con un único evento infeccioso y otro 25% tuvo dos o más hospitalizaciones por eventos infecciosos. En relación a los pacientes en hemodiálisis la mayor tasa de infecciones fue por bacteriemias, se reporta también un incremento en las hospitalizaciones asociadas a procesos infecciosos en pacientes portadores de catéteres para hemodiálisis tasa general de 66 por 100 personas-año durante los primeros tres meses.⁽¹¹⁾

La tasa de incidencia de las infecciones asociadas a catéteres varía dependiendo los múltiples factores de riesgo asociados. En un estudio en Dinamarca se reporta de 13.7 por 100 años-persona; en esta bibliografía citada se reporta que la mayor tasa de incidencia por infecciones está dada en los primeros tres meses de seguimiento, se menciona nuevamente que los factores de riesgos atribuibles forman parte de este aumento en el número de infecciones, también se refiere que las tasa de mortalidad aumenta después del primer evento infeccioso y que puede estar altamente relacionado con el patógeno aislado.⁽¹²⁾ En un informe de la revista médica del IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) de un hospital pediátrico reporta que la incidencia de bacteriemias fue 1 episodio/1000 días-catéter o 2.5/1000 sesiones de hemodiálisis ⁽¹³⁾. En la guía del CENETEC (Centro Nacional de Excelencia Tecnología en Salud), en México, la Dirección General de Epidemiología, a través de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) informa una incidencia de Bacteriemia relacionada a catéter (BRC) de 7.9 y 6.5/1000 días-catéter en el 2007 y 2008 respectivamente. En las Unidades Médicas de Alta Especialidad (UMAE) en el IMSS, se reportan 3,082 episodios de BRC, de 2007 a 2011, con una incidencia de 3.5 en el 2007 a 2.9/1000 días-catéter ⁽¹⁴⁾

Es por ello, que se ha enfatizado en las medidas para la prevención de infección asociada a catéteres y de la misma manera disminuir las tasas de incidencia, y las secuelas desencadenante de los mismos, como disminuir el riesgo de hospitalizaciones, disminuir los días de estancia hospitalaria, el uso de antibióticos de amplio espectro, disminuir la comorbilidad asociada en el paciente y disminución de los costos hospitalarios. Estudios reportan que los costos estimados asociados con las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter varían, van desde \$ 11,971 a \$ 54,000 por infección. ⁽¹⁵⁾ En una unidad de cuidados intensivos en Michigan, se tomó en cuenta las tasas de incidencia elevadas por infecciones relacionadas a catéter e implementaron una estrategia para disminuir las infecciones, se demostró que la tasa de incidencia por 1000 días – catéter disminuyó a 0 a los 3 meses después de la implementación de la intervención. ⁽¹⁵⁾ Se ha demostrado que los costos asociado a las infecciones son elevados, existen estudios donde se ha evaluado los costos atribuibles a estas condiciones, se ha reportado costos medios asociados a CLABSI de 11,971 dólares (Intervalo de confianza de 95% 6,732 – 18 352 dólares) por evento infeccioso. ⁽¹⁶⁾ Por lo que es factible, que las tasas de incidencia de infecciones relacionadas a catéteres disminuyan con intervenciones preventivas, y esto tenga un impacto positivo muy importante en reducir la morbilidad, mortalidad, disminuir los días de estancia hospitalaria, uso de antibiótico de amplio espectro y los costos en la atención médica.

Etiología

En cuanto a la etiología de las bacteriemias relacionadas a los catéteres, se incluyen una variedad de bacterias Gram positivas y Gram negativas. Los estafilococos continúan predominando, se encuentran con mayor frecuencia en las infecciones relacionadas con el dispositivo. Aunque *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) es una causa frecuente de infección asociada al dispositivo, los estafilococos coagulasa negativos son las causas más comunes de estas

infecciones. En la Tabla 2/Figura 2 se muestran las principales etiologías bacterianas. ⁽⁴⁾

Patogenia de la transmisión

Estas infecciones se subclasifican en infección del sitio de salida, infección del tracto tunelizado, e infecciones a lo largo del cuerpo y la punta del catéter. Una CLABSI se propicia ⁽¹⁷⁾:

- 1) Por el contacto de los organismos de la piel (al momento de la inserción o posterior) y migración del microorganismo y expresando capacidad de colonizar la superficie del catéter (más frecuentes en los catéteres de corto plazo)
- 2) Transporte del microorganismo a la porción intraluminal (más frecuente en los catéteres de largo plazo).

Se conocen tres puntos importantes por donde acceden los microorganismos ^(3,4,5): (Figura 3- Figura 4).

- 1) Contaminación del producto de la infusión
- 2) Contaminación de la conexión y del espacio intraluminal
- 3) Contaminación de la piel adyacente al lugar de su inserción y la superficie extraluminal

Posterior a la entrada del microorganismo existe una colonización, primero se produce la adherencia a la superficie del catéter donde participan proteínas (fibronectina y fibrinógeno) propias del huésped que facilitan su adhesión a las bacterias a través de la expresión de adhesinas presentes en la superficie bacteriana y posteriormente la formación de un biofilm en la superficie del catéter desencadenando una infección localizada y posterior diseminación hematológica con el consecuente desarrollo de bacteriemia, sepsis, choque séptico y muerte. ⁽¹⁷⁾

Diagnóstico

La sepsis puede ser identificada clínicamente por la presencia de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, pero discernir entre si es asociada a catéter o de otro sitio de infección es muy difícil, en este contexto, es necesario la obtención de cultivos positivos más la ausencia de un foco aparente de infección que no sea el catéter, como ya se comentó al inicio del texto ⁽⁵⁾. (Figura 5)

Acciones preventivas en CLABSI

En múltiples análisis, como se ha mencionado antes, el costo de una bacteriemia asociada a catéter es sustancial, tanto en los aspectos de morbilidad como en los recursos financieros gastados. Es por ello que para mejorar todos estos resultados, se deben implementar estrategias para reducir las tasas de incidencia por infecciones, y debe ser multidisciplinario. Existen ya, múltiples estrategias individuales, pero hay que recordar que un estrategia individual per sé no tiene un efecto benéfico, por lo que se deben implementar estas estrategias en grupo o en paquetes preventivos, donde ya se ha demostrado son eficientes en la reducción de las CLABSI.

La Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) y la Infectious Diseases Society of America (IDSA) han publicado directrices que recopilan enfoques basados en la evidencia para prevenir infecciones asociadas a la atención médica y, más específicamente, CLABSI. Estas pautas actualizadas sirven de acuerdo con la guía preexistente proporcionada por el Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones Sanitarias (HICPAC) como base para enmarcar una discusión sobre las estrategias actuales de prevención de CLABSI. En la Figura 6 se observa una lista de cotejo de verificación para la inserción del catéter vascular central del BJC Infection Prevention and Epidemiology Consortium. La IDSA, (Figura 7) en 2011 publicó un protocolo, que utilizan pautas para la prevención de infecciones por CLABSI, útiles para el personal de atención médica que realiza el

procedimiento de colocación de catéteres y el personal reprobable de la vigilancia y el control de infecciones en un entorno hospitalario, ambulatorio o domiciliario. Estas pautas incluyen: 1) educar y capacitar al personal de salud que inserta y manipula catéteres; 2) utilizar las barreras máximas de precaución estériles durante el procedimiento de colocación del catéter venoso central; 3) utilización de clorhexidina >0.5% con alcohol para la antisepsia; 4) evitar el reemplazo rutinario de los catéteres venosos centrales como estrategia para prevenir infecciones; y 5) el uso de catéteres venosos centrales a corto plazo impregnados con antisépticos/antibióticos y apósitos impregnados con clorhexidina. Si no se logra la disminución de tasas de infección a pesar de estas estrategias, la IDSA propone la mejora del rendimiento mediante la implementación de estrategias agrupadas. ⁽¹⁸⁾

En México, la Secretaría de Salud, publicó un *manual para la implementación de los paquetes de acciones para prevenir y vigilar las infecciones asociadas a la atención de la salud en 2019*, haciendo referencias al tener una estrategia multimodal para identificar y prevenir de las infecciones asociadas a los cuidados de la salud, implementando paquetes de acciones preventivas y verificar su cumplimiento, en el paquete de acción para la prevención de infección del torrente sanguíneo asociada al uso de catéter venosos central, hace referencia a dos intervenciones primordiales⁽¹⁹⁾:

- 1) Procedimiento para la inserción del catéter
- 2) Procedimiento para el mantenimiento del catéter venoso central (CVC)
- 3) Procedimiento en el retiro de catéter

Bacteriemias asociadas a hemodiálisis por *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus Aureus es un patógeno comensal y oportunista debido a su capacidad de colonizar y aumentar la probabilidad de infección, la asociación entre ser portador de *S. aureus* y la presencia de un proceso infeccioso fue reportado por primera vez por Danbolt en 1921, quien estudió la forunculosis, posteriormente varios estudios confirmaron los hallazgos de Danbolt. ⁽²⁰⁾

En varios estudios se han determinado 3 patrones de portador, persistente, intermedio y no portadores. Se ha visto que en la edad pediátrica existe mayor riesgo de ser un portador persistente, para que exista una colonización nasal de *S. Aureus* deben existir 4 fases previas, para que un paciente se convierta en portador nasal: ⁽²⁰⁾

1. La primera es que la mucosa nasal tiene que entrar en contacto con *S. Aureus*,
2. La segunda, que este mismo tenga la capacidad de adherirse a ciertos receptores de la mucosa nasal,
3. Tercero que el *S. Aureus* supere las defensas del huésped
4. Finalmente, la capacidad de propagación del *S. Aureus*.

Posteriormente éste patógeno coloniza la piel y la mucosa, localizada en múltiples zonas (piel, periné, faringe, tracto gastrointestinal, vagina, axilas) las fosas nasales son las zonas de mayor reservorio, aproximadamente 20% de la población esta colonizada permanentemente, un 30% de manera intermitente y un 50% parece ser no susceptible a la colonización. ⁽²⁰⁾

En la actualidad, el uso de catéteres para la administración de terapia de sustitución renal en pacientes con enfermedad renal crónica terminal, es crucial para su tratamiento y lograr mejorar el estilo de vida de los pacientes a largo plazo, pero, la colocación de un acceso vascular tiene sus propios riesgos per sé, sin tomar en cuenta los que son asociados al mismo procedimiento de hemodiálisis.

Un catéter venosos central es disfuncional principalmente por dos cuestiones: mecánicas e infecciosas, la infecciosa es la condición mas grave y la que conlleva a mayor riesgo de problemas, condiciona una morbilidad y una mortalidad muy significativa por la aparición de bacteriemias (3,2-50% según series) y de sepsis severa, lo que depende en gran medida del germen implicado, ya que el riesgo es

mayor si están causadas por *S aureus*, no hay que pasar por alto, que las infecciones son la segunda causas de mortalidad a nivel mundial. ⁽²¹⁻²²⁾

La frecuencia de las bacteriemias relacionadas a catéter en hemodiálisis es variable y oscila entre 0,74 y 9,15 eventos /1.000 días-catéter. Este amplio rango refleja importantes diferencias en la práctica clínica. Según Beathard y Urbanes, cualquier centro que tenga una tasa mayor a 2 eventos/1000-días catéter debería plantearse mejorar sus prácticas de prevención. ⁽²³⁻²⁵⁾

En un centro australiano se realizó una auditoría retrospectiva, de hemodiálisis tunelizada (CLABSI) de junio de 2010 a junio de 2014. De 674 inserciones de catéteres, 70 CLABSI ocurrieron en 55 pacientes a una tasa de 0,95 infecciones por 1000 días de catéter. Los aborígenes y los isleños del estrecho de Torres (ATSI) en comparación con los no ATSI tuvieron una tasa más alta de CLABSI (1.70 frente a 0.58 CLABSI por 1000 días de catéter, $p < 0.001$). ⁽²⁶⁾

Importancia del MSSA en pacientes en hemodiálisis

Los pacientes en hemodiálisis son mas susceptibles a producir bacteriemias relacionada a catéteres por todos los factores de riesgos asociados, tienen un riesgo de 8.1-8.6 % de desarrollar bacteriemia por *Staphylococcus aureus* Meticilino Sensible (MSSA) y otros infecciones estafilocócicas. Un estudio retrospectivo de US renal Data System, reportó un periodo de estancia hospitalaria de 14.7 días/episodio y un costo US\$20,067/episodio, y el costo incrementaba en aquellos que estaban asociados por *Staphylococcus Aureus* Meticilino resistente (MSRA). ⁽²⁷⁾

La bacteriemia producida por *Staphylococcus Aureus* es una complicación grave y común de la hemodiálisis, representa el 25% de estos episodios. Nissenson et al., Encontraron que el 20.7% de los pacientes que desarrollaron bacteriemia por *S. Aureus* tuvieron complicaciones infecciosas. La incidencia anual de infección invasiva por *S. Aureus* es de 28,4 casos por cada 100.000 habitantes en Estados

Unidos, datos similares a los casos de infección invasiva neumocócica según el Center for Disease Control and Prevention (CDC). ⁽²⁸⁻²⁹⁾

En un estudio transversal en el Hospital Universitario 12 de octubre de Madrid, participaron 140 estudiantes inscritos en dicho nosocomio, donde se obtuvieron muestras de ambos vestíbulos nasales, 55 (39.3%) estaban colonizados por *S. Aureus*. La exposición a los antibióticos en los últimos 3 meses fue menor en los estudiantes colonizados (12,3% vs. 25,9%, $p=0,03$). La autoevaluación mostró que el 56,4% de los estudiantes no se lavaban las manos casi nunca de atender al primer paciente, y solo el 38,6% se lavaban siempre después de explorar a los pacientes. El 35,7% desconocían el protocolo de higiene de manos, y el 38,6% no habían recibido formación específica. ⁽³⁰⁻³³⁾

En otro estudio del Complejo Hospitalario de Cáseres, Cáseres de España, se realizaron frotis nasales a 54 pacientes en hemodiálisis con prevalencia inicial de portadores del 29,6%; incidencia acumulada en pacientes 42,6%. Frotis nasal en 48 profesionales con incidencia acumulada de 39,5%. ⁽³⁴⁾

Con base a estos hallazgos obtenidos y descritos, se ha estudiado la erradicación del transporte nasal para reducir las tasas de infección, en muchos estudios incluyen el reforzamiento de las medidas de protección y aplicación de programas para disminuir las infecciones asociadas a la manipulación del catéter.

Descolonización nasal de *Staphylococcus Aureus* con mupirocina.

Aproximadamente el 20% de la población humana sana, está colonizada de forma persistente en la cavidad nasal con *Staphylococcus Aureus*, lo que constituye un riesgo importante, de hecho, existe múltiples bibliografías donde se describe la importancia de la colonización de este patógeno y su asociación para desarrollar un proceso infeccioso. ⁽³⁵⁾

En un estudio, pacientes en la unidad de hemodiálisis del Hospital Universitario de Rotterdam, un centro de referencia terciario, pacientes consecutivos en hemodiálisis desde el 1 de febrero de 1992 hasta el 1 de noviembre de 1993. El grupo de estudio consistió en 226 pacientes, 172 fueron evaluados para determinar la eficacia de la mupirocina. Sesenta y siete (39%) fueron identificados como portadores nasales. Después del tratamiento inicial, 66 cultivos nasales (98.5%) se volvieron negativos. Después de 3 meses y 6 meses, respectivamente, 63 (94%) y 61 (91%) de los portadores tratados tenían cultivos negativos. La tasa de bacteriemia (definida como el número de episodios de bacteriemias *S. Aureus* por paciente-año en hemodiálisis) fue significativamente menor entre los 226 pacientes en el grupo de estudio (0,04 por paciente-año) que entre los 273 pacientes en el grupo control (0.25 por paciente año; $P < 0.001$). No se observó desarrollo de resistencia y efectos adversos. ⁽³⁵⁾

En otro estudio, se comparó la incidencia de bacteriemia causada por *S. aureus* durante 6 meses de uso de mupirocina de calcio al 2% nasal ('Bactroban nasal') 3 veces por semana para portadores nasales con la incidencia observada previamente en la misma unidad de diálisis sin el uso de mupirocina. La mupirocina nasal condujo a la erradicación total del transporte nasal de *S. aureus*, una reducción de 4.26 veces en la incidencia de bacteriemia por *S. aureus* y un ahorro sustancial de costos.⁽³⁶⁾ Otro estudio reporta que la aplicación de mupirocina nasal condujo a la erradicación nasal de *S. aureus* en el 96,3% de los cultivos de control y una disminución en la incidencia de bacteriemia por *S. aureus* de 0,097 antes de la mupirocina a 0,024.⁽³⁷⁾ De tal manera se ha podido demostrar que la aplicación mupirocina nasal elimina eficazmente el transporte nasal de *S. aureus* en pacientes en hemodiálisis.

Higiene de manos

Se ha demostrado, que a través de las manos de los profesionales de la salud al cuidado de los paciente existe un alto riesgo de contagio y transmisión de patógenos, y que este es el patrón más común de contagio, al tener contacto, sobre las superficies se ha demostrado que un patógeno puede sobrevivir entre 2 y 60 minutos, lo que condiciona una cadena de contaminación que solo puede ser frenada con un adecuado apego a la higiene de manos. La higiene de manos per sé, es una estrategia que si se realiza de manera adecuada, tiene un factor positivo en la disminución de infecciones nosocomiales, por lo que es importante hacer hincapié en educar al personal de salud, pacientes y toda aquella persona que esté en el entorno de un paciente. La OMS ha implementado la estrategia de los 5 momentos del lavado de manos (1. antes de tocar al paciente, 2. antes de realizar una tarea limpia/aséptica, 3. después del riesgo de exposición a líquidos corporales, 4. después de tocar al paciente, 5. después del contacto con el entorno del paciente) ⁽³⁸⁾ (Imagen 1, 2,3).

El 29 de octubre de 2018, en el Hospital Infantil de México, en el servicio de Epidemiología se publicó la implementación de un programa multimodal de higiene de manos para prevenir la infecciones asociada a la atención médica, donde se describió el impacto de programa “Vamos por el 100” en la adherencia a la higiene de manos, donde se demostró que la adherencia a la higiene de manos aumentó del 34.9% durante el periodo de referencia al 80.6% con disminución de la tasa de HCAI de 7.54 a 6.46/1000 días-paciente, la tasa de CLABSI de 4.84 a 3.66/1000 días-catéter, la tasa de ataque de las infecciones de torrente sanguíneo del grupo MDR-ESKAPE disminuyó 0.54 a 0.20/100 descargas. Lo que demuestra que un adecuado apego al programa de higiene de manos disminuye los riesgos de infección asociada a los cuidados de la salud. ⁽³⁹⁾

Desinfección ambiental

Es importante hacer énfasis y tomar en cuenta que en muchas ocasiones la administración de hemodiálisis es un desafío importante para la prevención de infecciones, muchos de los factores encontrados, es que no todas las unidades de hemodiálisis cuentan con barreras físicas, paredes o cortinas que individualicen la atención del paciente, como presencia de cortinas entre pacientes, lo que condiciona un riesgo adicional para presentar un evento infeccioso. Por lo tanto es importante hacer acciones preventivas como evitar el uso de material entre pacientes, evitar el compartir objetos entre pacientes, sin antes realizar una técnica de desinfección adecuada. Es importante que exista personal capacitado que realiza desinfección de superficies, y que se garantice la adecuada desinfección de una sala. Estas medidas incluyen desinfectar superficies de contacto (máquinas, sillones, teléfonos, mesas, superficies en general, etc.).⁽⁴⁰⁾

La Guía de desinfección y esterilización de los CDC en las instalaciones de atención médica 2008, establece que "las superficies no críticas (por ejemplo, cama o silla de diálisis, encimeras, superficies externas de máquinas de diálisis) deben desinfectarse con un desinfectante registrado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA). Desde el punto de vista de las superficies de contacto, se consideran dos aspectos, desde la perspectiva del paciente "zona del paciente" y del personal de salud "Superficies de alto contacto" y la desinfección de estas zonas, debe realizarse entre cada proceso de hemodiálisis, sin importar la condición del paciente. En la Guide to the Elimination of Infections in Hemodialysis de The Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC) se enumera una lista de actividades que se debe realizar en cada procedimiento⁽⁴⁰⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La utilización de dispositivos intravasculares es indispensable en la atención médica actual, pero son considerados el principal factor de riesgo de bacteriemia (RHOVE 2015: Principal causa de IAAS bacteriemia secundaria a catéter. 25%). En el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) en 2018, en la sala de hemodiálisis se observó un patrón con incremento en la incidencia de bacteriemias asociadas a MSSA, en relación con las gráficas epidemiológicas 2017. En la actualidad se conocen estudios donde la aplicación de la mupirocina nasal es eficaz en la erradicación de portadores nasales de MSSA en pacientes con hemodiálisis.

En la actualidad, existe literatura que hace referencia a la prevención de bacteriemias por *Staphylococcus Aureus* meticilino-resistente (MSRA) en pacientes portadores de catéteres, utilizando múltiples estrategias como la aplicación de mupirocina nasal en el contexto de pacientes adultos en unidades de cuidados intensivos u otras áreas hospitalarias, se realizó una búsqueda intencionada, sobre el conocimiento de la prevención de bacteriemias asociadas a *S. aureus* Meticilino-sensible (MSSA), en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica terminal, en terapia de reemplazo (hemodiálisis), la cual es muy limitada y solo existe evidencia en pacientes adultos que se enfoca a la erradicación de MSRA con la aplicación de la mupirocina nasal en una sola aplicación, por lo tanto se desconoce aparentemente la eficacia de la implementación de un paquete preventivo con una estrategia principal que es la administración de mupirocina nasal en un área de hemodiálisis para disminuir las bacteriemias por MSSA en pacientes pediátrico en hemodiálisis. A pesar de existir medidas que condicionan al cuidado óptimo de una vía central (apego adecuado a la higiene de manos y otras medidas de prevención), hay que recordar que en la prevención de infecciones nosocomiales nada funciona por si solo, por lo que se ha implementado la aplicación de un paquete preventivo, con intervenciones que van encaminadas a disminuir la bacteriemia por *S. aureus*, con una estrategia principal que es la descolonización nasal del personal de salud, cuidadores y pacientes que ingresen al servicio de hemodiálisis por medio de la

aplicación de mupirocina nasal cada 12 horas por 7 días la primera semana de cada mes por 3 meses, y así conocer, la eficacia de este paquete preventivo en la reducción de bacteriemias por MSSA en el área de hemodiálisis de un hospital pediátrico

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál será la efectividad de la aplicación de un paquete preventivo, para la erradicación de bacteriemia asociada a Staphylococcus Aureus Meticilino-sensible (MSSA) en pacientes con hemodiálisis del Hospital Infantil de México Federico Gómez?

JUSTIFICACIÓN

Es bien sabido que las bacteriemias asociadas a catéteres de hemodiálisis tienen un impacto importante en muchos aspectos. En el Hospital Infantil de México Federico Gómez ha existido desde enero 2018 un incremento de bacteriemias asociadas a staphylococcus aureus meticilino-sensible en el departamento de hemodiálisis, como consecuencia existe un aumento en la morbilidad y la mortalidad de nuestros pacientes, aumento en los días de estancia hospitalaria, uso de antibióticos intravenosos, aumento en la resistencia de antimicrobianos y elevados costos.

Como se ha demostrado en estudios previos, la descolonización nasal con mupirocina para erradicar S. aureus meticilino-resistente en pacientes adultos, es una medida que ha logrado disminuir la tasa de infecciones. Actualmente existe muy poca bibliografía que refiera el uso de mupirocina nasal en pacientes pediátricos en una unidad de hemodiálisis y la eficacia de esta estrategia para prevenir las bacteriemias asociadas a catéteres de hemodiálisis por MSSA. Si bien por si solo la aplicación de esta medida ha tenido un carácter positivo, el adicionarla en un paquete preventivo, disminuirá la incidencia de casos de bacteriemias por MSSA en pacientes portadores de catéteres para hemodiálisis en un hospital pediátrico.

HIPÓTESIS

Se ha implementado la aplicación de un paquete preventivo en la unidad de hemodiálisis del Hospital Infantil de México, con una principal estrategia que es la aplicación de mupirocina nasal, y demostrar su efectividad para erradicar las bacteriemias por MSSA en pacientes pediátricos en hemodiálisis, logrando así disminuir las tasas de incidencia de infección, evitar mayores riesgos asociados.

OBJETIVO

Objetivo general:

- Describir la efectividad de la aplicación de un paquete preventivo, para la erradicación de bacteriemia asociada a MSSA en pacientes con hemodiálisis del Hospital Infantil de México Federico Gómez

Objetivos específicos:

1. Describir y conocer la efectividad de un paquete preventivo, en la disminución de bacteriemias por MSSA en pacientes con hemodiálisis aplicando una estrategia de descolonización nasal del personal de salud, cuidadores y pacientes que ingresen al servicio de hemodiálisis por medio de la aplicación de mupirocina nasal.
2. Verificar el cumplimiento de la aplicación de un paquete preventivo, así como del régimen de aplicación adecuada de la mupirocina nasal
3. Describir la frecuencia de infecciones por CLABSI asociada a hemodiálisis

MÉTODOS

Diseño del estudio: Tipo cuasi-experimental pre y post exposición.

Periodo: Enero 2018 – diciembre 2019.

Sitio del estudio: Hospital Infantil de México Federico Gómez, tercer nivel de atención médica.

Población a estudiar: Pacientes pediátricos de ambos sexos y de cualquier edad que reciban tratamiento en el Hospital Infantil de México Federico Gómez

Criterios de selección:

1. Pacientes pediátricos con diagnóstico de enfermedad renal crónica terminal en terapia de sustitución renal (hemodiálisis) sin importar edad y sexo, del Hospital Infantil de México Federico Gómez en el periodo Enero 2018 a diciembre 2018 con bacteriemia asociada a hemodiálisis..
2. Pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica terminal en terapia de sustitución renal (hemodiálisis) comprendidos en el periodo enero 2019 – diciembre 2019 como grupo de comparación, en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en terapia de sustitución renal (hemodiálisis) con bacteriemia asociada a hemodiálisis.

Criterios de exclusión:

1. Pacientes con bacteriemia que no este asociado al proceso de hemodiálisis.

PROCEDIMIENTO:

Se recabaron informes con respecto al formato RHOVE y se identificaron a los pacientes con portadores de catéteres venosos centrales, con enfermedad renal crónica terminal en terapia de sustitución renal (hemodiálisis), con antecedentes de bacteriemias por MSSA y se obtuvo una tasa de incidencia en el periodo previo a la exposición de enero de 2018 – diciembre 2018, posteriormente se implementó la

estrategia y se revisaron los expedientes de enero de 2019 a diciembre de 2019. Se compararán ambos grupos considerando que el grupo de comparación estuvo en el área antes de la implementación de la estrategia que se describirá a continuación:

1. Descolonización de personal de salud, cuidadores y pacientes que ingresen al servicio de hemodiálisis por medio de la aplicación de mupirocina nasal cada 12 horas por 7 días la primera semana de cada mes por 3 meses.
2. Limpieza del equipo de hemodiálisis y todas las superficies de contacto antes y después de su uso con toallitas impregnadas de desinfectante, extra a la limpieza rutinaria.
3. Higiene de manos de enfermeras, médicos, cuidadores y pacientes, supervisada y monitorizada por enfermería antes de cada hemodiálisis, además de continuar cada uno con higiene de manos en los cinco momentos de la OMS
4. Ingreso a la sala de hemodiálisis sin bata médica y con mangas remangadas
5. Desinfección diaria de las área de hemodiálisis y superficies de alto contacto (marco de puertas del área, teléfonos, teclados) con solución clorada o toallitas desinfectantes
6. Prohibir al paciente pediátrico auxilie en manejo de catéteres, parches o equipo de hemodiálisis en general
7. Educación a personal de salud y familiares acerca e las medidas anteriores y la importancia de su aplicación.

PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizará un análisis descriptivo de la población para obtener medidas de tendencia central y dispersión en variables cuantitativas, en caso de distribución normal se utilizarán media y desviación estándar, en caso de distribución no normal se utilizará mediana y rango intercuartil. Para variables cualitativas se utilizarán números absolutos y porcentajes.

Se determinarán las diferencias de proporciones, si la distribución es normal se utilizará la prueba chi cuadrada para muestras independientes, en caso de no cumplir criterios se utilizará la prueba exacta de Fisher.

Se realizará un análisis de regresión logística para estimar el riesgo antes y después de la maniobra, considerando las variables confusoras

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
Edad	Tiempo desde el nacimiento del sujeto hasta la fecha del estudio	Se obtendrá de los datos recabados en el expediente	Cuantitativa	Años
Sexo	Características biológicas que clasifican en hombre o mujer	Se obtendrá de los datos recabados en el expediente	Cualitativa	Femenino Masculino
Enfermedad renal crónica terminal	Característica clínica de los pacientes con daño renal	Pacientes en proceso de hemodiálisis	Cuantitativa	Numérico
Hemodiálisis	Terapia de reemplazo renal	Terapias realizadas en el periodo establecido	Cuantitativo	Numérico
Bacteriemias por SA	Infección asociada a la manipulación de un catéter de hemodiálisis	Aislamiento específico del patógeno	Cuantitativo	Sí No
Bacteriemias por pacientes	Infección del torrente sanguíneo en un paciente.	Pacientes con aislamientos por patógenos	Cuantitativo	Sí No
Mupirocina	Antibiótico de uso tópico.	Aplicación intranasal de la mupirocina	Cuantitativa Continua	Sí No
Cubre bocas	Protección de barrera	Utilización en el procedimiento	Cuantitativo Continua	Sí No
Alcohol gel.	Producto de desinfección para adherencia de higiene de manos	Utilización en el proceso de higiene de manos.	Cuantitativa Continua	Sí No
Adherencia higiene de manos en nefrología	Apego al proceso de desinfección de manos,	Se obtendrán datos, obtenidos de la monitorización.	Cuantitativa Continua	Sí No

RESULTADOS

En nuestro estudio se realizó un análisis retrospectivo desde el 2018, donde existe un repunte en la aparición de bacteriemia asociada a *Staphylococcus aureus* meticilino sensible en la sala de hemodiálisis del HIMFG, conociendo todas las implicaciones que conlleva la presencia de un bacteriemia como aumentos en los índices de morbilidad, mortalidad, prolongación de la estancia hospitalaria, utilización de antibióticos de amplio espectro y los altos costos hospitalarios por la atención médica, se implementó la aplicación de un paquete preventivo guiado y basado conforme las evidencias ya conocidas encaminadas a erradicar las bacteriemias en pacientes con hemodiálisis en el contexto de una infección asociado a catéter. Se reforzaron medidas ya establecidas en el nosocomio y la medida con mayor impacto esperado es la aplicación de mupirocina nasal.

La población que se estudió estuvo conformada por 76 pacientes que acudieron al servicio de hemodiálisis del Hospital Infantil de México Federico Gómez, con un total de hemodiálisis de 8,733, de los cuales 3,707 hemodiálisis corresponden al total en 2018 y en 2019 con un total de 5,026 hemodialisis en el año, la población estudiada cuenta con diagnóstico de base de enfermedad renal crónica secundaria, distinta en cada paciente, durante los años enero 2018 a diciembre de 2019, donde en el 2018, se observó un aumento de las bacteriemias asociadas a MSSA, por lo que se decide implementar un paquete preventivo, que se aplicó apartir de enero 2019. La distribución por sexo fueron 38 mujeres (50%). La edad promedio fue de 156.8 meses (DE 44.8). Las comorbilidades de los pacientes en el 92% (70) se desconocen, pero en algunos de los casos positivos para bacteriemias por MSSA se conoce alguna comorbilidad como Lupus eritematosos sistémico, Retinoblastomas y procesos neuroquirúrgicos. En cuanto al tipo de catéter más frecuente fue el Mahurkar en 54 pacientes (71%). El promedio de días catéter fue de 69 días (DE 75), días de estancia hospitalaria 2.3 días (DE 2.7) el aumento de días de estancia hospitalaria estaba condicionado por la presencia de bacteriemias en cada paciente. las sesiones de hemodiálisis por año administradas fue de 114,9 (DE 41). Durante el estudio 19 pacientes (25%) presentó disfunción del catéter, 8 (10.5%) tuvieron

antecedente de bacteremia y solo 1 (1.3%) presentó choque séptico **tabla 3**. La frecuencia de bacteriemias fue para aquellas por *S. aureus* MS en 11 pacientes (14.5%) seguida por *Staphylococcus epidermidis* en 4 pacientes (5.3%) y en menor frecuencia *Enterococcus faecalis* en 2 pacientes (2.6%), *E. coli* en 2 pacientes (2.6%) y con mucho menor frecuencia otros patógenos como *H. Influenzae*, *Candida albicans*, *Klebsiella pneumoniae* y *Streptococcus mitis oralis* un episodio respectivamente en 4 pacientes distintos (1.3%) **tabla 4** y **grafico 1**. La adherencia total al paquete preventivo estuvo presente en 42 pacientes (55%), la totalidad de los pacientes incluidos en el 2019 para la implementación del paquete preventivo, la medida de aplicación de mupirocina nasal (55%) la higiene de manos (100%) en ambos grupos, las diferentes estrategias se encuentran representadas en la **tabla 7**. Los grupos que se estudiaron fueron aquellos previos a la implementación del paquete para la prevención de bacteriemias por MSSA, conformado por los pacientes que recibieron sesiones de hemodiálisis durante 2018, fueron un total de 34 pacientes (grupo 1). El grupo en quien se evaluó el efecto de la intervención del paquete preventivo fueron aquellos del 2019 los cuales fueron un total de 42 pacientes (grupo 2). La edad promedio de los grupos de estudio fueron 151 meses (DE 47) en el grupo 1 y 160 meses (DE 42) en el grupo 2, los días de estancia hospitalaria fue 2.7 (DE 3.1) vs 19.8 (DE 2.3). Días catéter 51.5 (DE 35) vs 83.2 (DE 44), sesiones de hemodiálisis al año de 109 (DE 40) vs 119.6 (DE 41). Del catéter para hemodiálisis Mahurkar en 22 pacientes en el grupo 1 y 32 en el grupo 2. Así mismo observamos una frecuencia de bacteriemias por MSSA en el grupo 1 de un total 8 casos y 3 en el grupo 2. Al análisis multivariado no se observan diferencias estadísticamente significativas en las características de los 2 grupos de estudio **tabla 6**. La diferencia principal entre ambos grupos se observó en la aplicación del paquete de prevención y de estas las principales estrategias fueron el esquema completo de mupirocina nasal al personal médico, de enfermería, cuidadores y paciente, también la limpieza de superficies de contacto, el apego al lavado de manos por parte del paciente y familiares, la implementación de ingresar al área sin bata y con vestimenta con mangas recogidas, el uso de gorro quirúrgico, la ayuda del paciente en el proceso y las capacitaciones sobre la aplicación del paquete al

personal médico, de enfermería, cuidadores y paciente. Posterior a la implementación del paquete de prevención evaluamos las tasas de bacteriemias por cada 1000 sesiones de hemodiálisis y 1000 días catéter. La tasa de bacteriemia por cada 1000 sesiones de hemodiálisis en el grupo 1 fueron de 2.1 y en el grupo 2 de 0.59 ($p=0.18$ (IC 95%; 0.3 a 3.6) y la tasa por cada 1000 días catéter fueron de 8.66 y 0.60 respectivamente en ambos grupos ($p=0.10$ (IC 95%; 0.6 a 9.0) **tabla 6**.

Se estimó el riesgo de las estrategias del paquete de prevención de las cuales notamos que aquellos que tuvieron adherencia total al paquete de prevención se observó una disminución del 63% de presentar bacteriemias por MSSA con significancia estadística ($p=0.04$ (IC 95%; 0.07-1.04). Así también observamos que el apego total al paquete de prevención disminuyó 53% el riesgo de presentar bacteremias **tabla 8 y 9**.

Discusión

En nuestro estudio observamos disminución de las tasas de bacteriemia por MSSA por cada 2.1 vs 0.59/1000 sesiones de hemodiálisis y 8.66 vs 0.60/1000 días catéter, a pesar de observarse impacto en las cifras brutas de frecuencia no se observó significancia estadística. Al comparar nuestro estudio con lo reportado en la literatura tenemos una menor frecuencia posterior a la implementación del paquete 1 vs 0.60/1000 días catéter y 2.5 vs 0.59/1000 sesiones de hemodiálisis¹³. Al analizar el resultado de la aplicación total de paquete de prevención se asoció con disminución del 63% para bacteremias por MSSA y un 53% para el total de bacteremias, algo similar a lo reportado por Beathar y Urbanes observamos disminución de nuestras tasas de eventos las cuales estaban consideradas como un problema importante en nuestra institución al tener más de 2 eventos por 1000 días catéter^{23,24,25}.

Es importante mencionar que una de las limitaciones de nuestro estudio fueron una población pequeña que hace difícil su generalización de los resultados obtenidos y que afectó el análisis estadístico y también es importante mencionar que no contábamos con los datos de pacientes que no tuvieron bacteremias y que acudieron a realización de sesiones de hemodiálisis en los periodos de estudio, y por lo tanto las tasas se calcularon del número total de sesiones de hemodiálisis que otorgó el servicio durante los años 2018 y 2019.

Conclusiones

Es crucial, que en nuestro entorno hospitalario, se tenga el conocimiento sobre la importancia de las bacteriemias en hemodiálisis, y el impacto sobre el pronóstico de nuestros pacientes, por lo que se debe siempre acrecentar en la medida de lo posible todas las acciones preventivas no solo para bacteriemias en pacientes con hemodialisis, si no todas las infecciones relacionadas a la atención de la salud de nuestros pacientes, enfatizando siempre en los 5 momentos de la OMS para la higiene de manos, ya que es una medida que por si sola, ha demostrado disminuir la tasa de incidencia de infecciones intrahospitalarias, y que esta, adicionada con otras medidas preventivas nos pueden hacer alcanzar el 100% libre de infecciones nosocomiales.

Finalmente, podemos concluir que nuestro estudio nos dio un primer acercamiento a la magnitud del problema sobre bacteriemias por MSSA en nuestra población. Así también tenemos que reconocer que este estudio tiene una serie de limitaciones a considerar en próximos proyectos. Nuestro estudio es un parteaguas para la realización de estudios posteriores donde se evalúen estos datos al comparar una mayor población. Otra línea de investigación que consideramos importante realizar en esta población y que de forma más fidedigna nos evidencie la efectividad de la terapia con mupirocina puede ser la comparación de grupos con reportes de cultivos de exudados nasales positivos y las tasas de negativización en el personal médico, paciente y cuidadores.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Junio 2019	Julio 2019	Ago. 2019	Sept 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019	Enero 2020	Feb 2020	Marzo 2020	Abril 2020	Mayo 2020	Junio 2020	Julio 2020	Agosto 2020	Sept 2020	Oct 2020	Nov 2020	Dic 2020	Enero 2021
FASE I																				
Selección tema																				
Revisión bibliográfica																				
Redacción de información																				
Primera revisión																				
Defensa de tesis																				
FASE II																				
Elaboración de base de datos																				
Obtención de datos (RHOVE)																				
Análisis de datos																				
Redacción de datos																				
Redacción de documento																				
Presentación de avances sin resultados																				
FASE III																				
Revisión de expediente																				
Recabar resultados preliminares																				
Análisis de resultados preliminares																				
Informe de avance de resultados																				
Análisis de resultados finales																				
Elaboración documento final																				
Publicación																				

Elaboramos una tabla de manera sencilla, basada en el diagrama de GANNT, donde nos permitió plasmar de manera gráfica el cronograma de actividades, que iremos realizando durante el proceso de la formación de nuestro proyecto de tesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) *Sehulster, L., and R.Y. Chinn. Guidelines For Environmental Infection Control In Health-Care Facilities. Recommendations Of CDC And The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). 1st ed., 2003, pp. 1-42.*
- (2) Diaz-Ramos R. Principales microorganismos causantes de infecciones nosocomiales. *Rev. Latinoam Microbial* 2006;48(2):105-112
- (3) Pautas de práctica clínica para el diagnóstico y manejo de la infección relacionada con el catéter intravascular: Actualización de 2009 por la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, Raad II, Rijnders BJ, Sherertz RJ, Warren DK *Clin Infect Dis.* 2009 1 de julio; 49 (1): 1-45.
- (4) S.E. Beekmann, D.K. Henderson. Infections caused by percutaneous intravascular devices. *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, pp. 3697-3715
- (5) Ferrer C, Almirante B. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares [Venous catheter-related infections]. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2014;32(2):115-124. doi:10.1016/j.eimc.2013.12.002
- (6) Lissauer ME, Leekha S, Preas MA, Thom KA, Johnson SB. Factores de riesgo para infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la vía central en la era de las mejores prácticas. *J Trauma Cuidado agudo Surg.* 2012 mayo; 72 (5): 1174-80.
- (7) Wright MO, Decker SG, Allen-Bridson K, Hebden JN, Leaptrot D. Proyecto de estudios de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria: una colaboración de calidad de datos de American Journal of Infection Control y National Healthcare Safety Network: mapeo de ubicaciones. *Soy J Infect Control.* 2018 mayo; 46 (5): 577-578.

(8) Una descripción general del tratamiento de diálisis regular en Japón (al 31 de diciembre de 2013). Masakane I, Nakai S, Ogata S, Kimata N, Hanafusa N, Hamano T, Wakai K, Wada A, Nitta K *Ther Apher Dial. Dic 2015; 19 (6): 540-74.*

(9) 16º informe anual del Registro Renal del Reino Unido: capítulo 8, supervivencia y causa de muerte de pacientes adultos del Reino Unido que reciben terapia de reemplazo renal en 2012: análisis nacionales y específicos del centro.

Pruthi R, Steenkamp R, Feest TNephron Clin Pract. 2013; 125 (1-4): 139-69.

(10) Dalrymple, LS, Mu, Y., Romano, PS, Nguyen, DV, Chertow, GM, Delgado, C., Grimes, B., Kaysen, GA y Johansen, KL (2015). Resultados de la hospitalización relacionada con la infección en beneficiarios de Medicare que reciben hemodiálisis en el centro. *Revista estadounidense de enfermedades renales: el diario oficial de la National Kidney Foundation*, 65 (5), 754–762. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.11.030>

(11) Dalrymple, L. S., Johansen, K. L., Chertow, G. M., Cheng, S. C., Grimes, B., Gold, E. B., & Kaysen, G. A. (2010). Infection-related hospitalizations in older patients with ESRD. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*, 56(3), 522–530. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2010.04.016>

(12) Skov Dalgaard, L., Nørgaard, M., Jespersen, B., Jensen-Fangel, S., Østergaard, L. J., Schönheyder, H. C., & Søgaaard, O. S. (2015). Risk and Prognosis of Bloodstream Infections among Patients on Chronic Hemodialysis: A Population-Based Cohort Study. *PloS one*, 10(4), e0124547. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124547>

(13) Robles-Vázquez ND, Aguilar-Kitsu MA, Mendoza-Guevara L, et al. Complicaciones infecciosas en niños con enfermedad renal terminal en terapia sustitutiva. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2015;53(Supl: 3):246-252.*

(14) A.Bautista. A. Rosa. A, Irei. Prevención, diagnóstico y tratamiento de las infecciones relacionadas a líneas vasculares, [Actualización 2013] Guía CENETEC-IMSS del catalogo maestro de guías de práctica clínica Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/273GER.pdf>

(15) Pronovost, P., Needham, D., Berenholtz, S., Sinopoli, D., Chu, H., Cosgrove, S., Sexton, B., Hyzy, R., Welsh, R., Roth, G., Bander, J., Kepros, J., & Goeschel, C. (2006). An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *The New England journal of medicine*, 355(26), 2725–2732. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa061115>

(16) Warren, D. K., Quadir, W. W., Hollenbeak, C. S., Elward, A. M., Cox, M. J., & Fraser, V. J. (2006). Attributable cost of catheter-associated bloodstream infections among intensive care patients in a nonteaching hospital. *Critical care medicine*, 34(8), 2084–2089.

(17) Edgeworth J. (2009). Intravascular catheter infections. *The Journal of hospital infection*, 73(4), 323–330. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.05.008>

(18) O'Grady, NP, Alexander, M., Burns, LA, Dellinger, EP, Garland, J., Heard, SO, Lipsett, PA, Masur, H., Mermel, LA, Pearson, ML, Raad, II, Randolph , AG, Rupp, ME, Saint, S. y Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones Sanitarias (HICPAC) (2011). Pautas para la prevención de infecciones intravasculares relacionadas con el catéter. *Enfermedades infecciosas clínicas: una publicación oficial de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América* , 52 (9), e162 – e193. <https://doi.org/10.1093/cid/cir257>

(19) **S.S.** Manual para la Implementación de los Paquetes de Acciones para Prevenir y Vigilar las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) [Primera edición 2019] Disponible en: http://www.calidad.salud.gob.mx/site/editorial/docs/manual_IAAS.pdf

(20) (13) Wertheim HF, Melles DC, Vos MC, et al. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections, *Lancet Infect Dis*, 2005, vol. 5 (pg. 751-52,53)

(21) Beathard, G. A., & Urbanes, A. (2008). Infection associated with tunneled hemodialysis catheters. *Seminars in dialysis*, 21(6), 528–538. <https://doi.org/10.1111/j.1525-139X.2008.00497>.

(22) Registro Español de Enfermos Renales. Informe 2006 de diálisis y trasplante renal en España. *Nefrología* 2009;29:525-33.

(23) Power A, Duncan N, Singh SK, Brown W, Dalby E, Edwards C, et al. Sodium citrate versus heparin catheter locks for cuffed central venous catheters: a single-center randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis* 2009;53:1034-41.

(24) Feely T, Copley A, Bleyer AJ. Catheter lock solutions to prevent bloodstream infections in high-risk hemodialysis patients. *Am J Nephrol* 2007;27:24-29.

(25) Beathard GA, Urbanes A. Infection associated with tunneled hemodialysis catheter. *Semin Dial* 2008;21:528-3

(26) Krishnan, A., Irani, K., Swaminathan, R., & Boan, P. (2019). A retrospective study of tunnelled haemodialysis central line-associated bloodstream infections. *Journal of chemotherapy (Florence, Italy)*, 31(3), 132–136. <https://doi.org/10.1080/1120009X.2019.1595894>

(27) Nissenson AR, Dylan ML, Griffiths RI. Clinical and economic outcomes of *Staphylococcus aureus* septicemia in ESRD patients receiving hemodialysis. *Am J Kidney Dis*. 2005; 46:301–308.

(28) Abbott KC, Agodoa LY. Etiology of bacterial septicemia in chronic dialysis patients in the United States. *Clin Nephrol*. 2001;56:124–131.

- (29) Troidle L, Eisen T, Pacelli L, Finkelstein F. Complications associated with the development of bacteremia with *Staphylococcus aureus*. *Hemodial Int*. 2007;11:72–75.
- (30) G. Daeschlein, O. Assadian, I. Rangous, A. Kramer. Risk factors for *Staphylococcus aureus* nasal carriage in residents of three nursing homes in Germany. *J Hosp Infect*, 63 (2006), pp. 216-220
- (31) H.S. Ammerlaan, J.A. Kluytmans, H.F. Wertheim, J.L. Nouwen, M.J. Bonten. Eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage: A systematic review. *Clin Infect Dis*, 48 (2009), pp. 922-930
- (32) C. Weidenmaier, C. Goerke, C. Wolz. *Staphylococcus aureus* determinants for nasal colonization. *Trends Microbiol*, 20 (2012), pp. 243-250.
- (33) S Lopez-Aguilar, MM Goñi, LBarrado, M.Carmen, J.Rotero,, F.Chavez Colonización nasal por *Spahylococcus Aureus*, en estudiantes de medicina:Importancia de la transmisión hospitalaria.
- (34) Gómez-González, M. C., Campos, R., Pascua, J., Marigliano, N., Lancho, J. M., & Teno, P. (2012). Manejo de la colonización por *Staphylococcus aureus* meticilin resistente, en pacientes y profesionales de una unidad de hemodiálisis, en una situación de elevada endemia: ¿objetivo cero? [Colonization management of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in patients and health professional in the haemodialysis unit in a situation of high risk of endemic disease: looking for zero nasal carriers?]. *Enfermedades infecciosas y microbiología clinica*, 30(3), 124–130.
- (35) Kluytmans JAJW, Manders M-JAAJ, van Bommel E, Verbrugh HA. Eliminación del transporte nasal de *Staphylococcus aureus* en pacientes en hemodiálisis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996 ; 17: 793 – 797.

(36) Boelaert JR, De Baere YA, Geernaert MA, Godard CA, Van Landuyt HW. El uso de la pomada nasal de mupirocina para prevenir las bacteriemias por *Staphylococcus aureus* en pacientes en hemodiálisis: un análisis de costo-efectividad. *J Hosp Infect* 1991 ; 19: Suppl B : 41 – 46.

(37) Boelaert JR, Van Landuyt HW, Godard CA, et al. La pomada nasal de mupirocina disminuye la incidencia de bacteriemias por *Staphylococcus aureus* en pacientes en hemodiálisis. *Nephrol Dial Transplant* 1993 ; 8: 235 – 239

(38) OMS, Manual tecnico de referencia para la higiene de las manos, Organización mundial de la Salud [2009] Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/102537/WHO_IER_PSP_2009.02_spa.pdf?sequence=1

(39) De la Rosa-Zamboni D-Ochoa SA-Laris-González A-Cruz-Córdova Escalona-Venegas G-Pérez-Avendaño G-Torres-García M-et al Everybody hands-on to avoid ESKAPE: effect of sustained hand hygiene compliance on healthcare-associated infections and multidrug resistance in a paediatric hospital. *J Med Microbiol.* 2018; 67: 1761-1771

(40) Concepción D. Felizardo G. Moran J. Yu M. Shapiro S. Barnes S. et al. **Guía para la eliminación de infecciones en hemodiálisis: guía de eliminación de APIC. 2010 Disponible en: <https://apic.org/wp-content/uploads/2019/02/APIC-Hemodialysis.pdf>**

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Se implementó un paquete preventivo, para disminuir las bacteriemias asociadas a catéteres de hemodiálisis, en el Hospital infantil de México Federico Gómez, esta estrategia de prevención se implementará en el periodo de enero 2019 – diciembre 2019, y compararemos la disminución de la tasa de incidencia y su efectividad para disminuir las bacteriemia por MSSA con respecto al periodo previo de enero 2018 – diciembre 2018.

Las limitaciones que nos pueden llevar a sesgar nuestro estudio, es la falta de apego al paquete preventivo, por lo que se ha capacitado personal que vigilará la implementación de este.

La presencia de mas de un patógeno en un resultado de hemocultivo, nos puede hablar de posible contaminación de la muestra obtenida, lo cual puede limitar el resultado.

ANEXOS TABLAS

Tabla 1. Microbiology of Device-Associated Bacteremia ⁽⁴⁾

Coagulase-negative staphylococci, including *Staphylococcus epidermidis* a
Staphylococcus aureus
Enterococcus spp.
Serratia marcescens b
Candida albicans c
Candida tropicalis c
Pseudomonas aeruginosa d
Klebsiella spp. b
Enterobacter spp. b
Citrobacter freundii b
Corynebacterium (especially *C. jeikeium*) e
Acinetobacter (especially *A. baumannii*) f
Burkholderia cepacia complex d

a Most common pathogen for long-term lines; also associated with lipid infusions in neonates. *b* Frequently associated with contaminated infusate. *c* Most often associated with total parenteral nutrition; usually along the catheter path but occasionally as a result of contaminated infusate. *d* May arise from a water source (e.g., infusate) or may reflect cutaneous colonization. *e* *C. jeikeium* bacteremia occurs almost exclusively in severely immunosuppressed patients who are or have been receiving broad-spectrum antibiotics and who have indwelling intravascular devices. *f* *A. baumannii* (often multiply drug-resistant) is becoming increasingly prevalent as a pathogen in intensive care units, especially among critically ill patients who require life support interventions (e.g., ventilator support) and those who have received multiple courses of antimicrobials. ⁽⁴⁾

TABLA 1. Risk Factors for Device-Associated Bacteremia ⁽⁴⁾

Granulocytopenia
 Immunosuppressive chemotherapy
 Hematologic malignancy (versus solid tumor)
 Loss of skin integrity (e.g., burns, psoriasis)
 Severity of underlying illness
 Active infection at other site
 Alteration in patient's cutaneous microflora
 Failure of health care provider to wash hands
 Contaminated ointment or cream
 Catheter composition/construction:
 - Flexibility/stiffness
 - Thrombogenicity
 - Microbial adherence properties and biofilm production
 Size of catheter
 Number of catheter lumens
 Catheter function/use
 Catheter management strategies—number of entries into the system
 Type of catheter: plastic > steel
 Location of catheter:
 - Central > peripheral Jugular >
 - femoral > subclavian
 - Lower extremity sites > upper extremity sites
 Type of placement: cutdown > percutaneous
 Duration of placement a (at least 72 hours > less than 72 hours)
 Emergent placement > elective placement
 Skill of venipuncturist (others > intravenous team)
 Type/use of catheter2:
 - Balloon-tipped, flow-directed > percutaneously placed
 - Central venous > implanted central venous
 Nursing staffing variables:
 - Nurse-to-patient ratio
 - Lower regular registered nurse-to-patient ratio
 - Higher float pool registered nurse-to-patient ratio

a Most common pathogen for long-term lines; also associated with lipid infusions in neonates. *b* Frequently associated with contaminated infusate. *c* Most often associated with total parenteral nutrition; usually along the catheter path but occasionally as a result of contaminated infusate. *d* May arise from a water source (e.g., infusate) or may reflect cutaneous colonization. *e* *C. jeikeium* bacteremia occurs almost exclusively in severely immunosuppressed patients who are or have been receiving broad-spectrum antibiotics and who have indwelling intravascular devices. *f* *A. baumannii* (often multiply drug-resistant) is becoming increasingly prevalent as a pathogen in intensive care units, especially among critically ill patients who require life support interventions (e.g., ventilator support) and those who have received multiple courses of antimicrobials. ⁽⁴⁾

Tabla 3. Características de la población general

	N= 76
Edad (meses)	156.8 (DE 44.8)
Sesiones hemodiálisis/año 2018	3707
Sesiones de hemodiálisis/año 2019	5026
Días de estancia hospitalaria	2.3 (DE 2.7)
Días catéter	69 (DE 75)
Sexo	
• Masculino	38 (50%)
• Femenino	38 (50%)
ERC	76 (100%)
Comorbilidades	
• LES	2 (2.6%)
• Retinoblastoma	1 (1.3%)
• OP mielomeningocele	1 (1.3%)
• Posoperado trasplante renal	1(1.3%)
• Vejiga neurogénica	1(1.3%)
• Se desconoce	70 (92%)
Tipo de Catéter	
• Mahurkar	54 (71%)
• Niagara	22 (28.9%)
• Catéter venoso central	7 (9.2%)
Disfunción de catéter	19 (25%)
Antecedente de bacteremia	8 (10.5%)
Choque séptico	1 (1.3%)
LES: Lupus eritematoso sistémico. ERC: Enfermedad renal crónica. (): DE para variables cuantitativas.	

Tabla 4. Frecuencia de bacteriemias por microorganismo en la población general

Microorganismo	N= 76
S. Aureus metilcilino sensible	11 (14.5%)
H. Influenzae	1 (1.3%)
Enterococcus faecalis	2 (2.6%)
Candida Albicans	1 (1.3%)
Klebsiella Pneumoniae	1 (1.3%)
Streptococcus mitis oral	1 (1.3%)
E. Coli	2 (2.6%)
Staphylococcus epidermidis	4 (5.3%)

Tabla 5. Adherencia al paquete preventivo

	N=76
Adherencia total al paquete preventivo	42 (55%)
Esquema completo de mupirocina nasal	42 (55%)
Aplicación mupirocina nasal al medico	42 (55%)
Aplicación mupirocina nasal al personal enfermería	42 (55%)
Aplicación mupirocina nasal a los cuidadores	42 (55%)
Aplicación mupirocina nasal al paciente	42 (55%)
Limpieza de equipos	76 (100%)
Higiene de manos del paciente	42 (55%)
Higiene de manos del medico	76 (100%)
Higiene de manos del personal de enfermería	76 (100%)
Higiene de manos de familiares	42 (55%)
Médicos ingresan sin bata	42 (55%)
Médicos ingresan con mangas remangadas	42 (55%)
Uso de cubrebocas	76 (100%)
Uso de gorro quirúrgico	42 (55%)
Paciente ayudó en el proceso	42 (55%)
Capacitación al personal médico sobre paquete preventivo	42 (55%)
Capacitación al personal de enfermería sobre paquete preventivo	42 (55%)
Capacitación al paciente sobre paquete preventivo	42 (55%)
Capacitación al familiar sobre paquete preventivo	42 (55%)

Tabla 6. Comparación de las características generales del grupo control vs grupo de intervención

	Grupo control (n=34)	Grupo intervención (n=42)	Significancia estadística (p< 0.05)
Tasa bacteremia por MSSA/1000 sesiones Hemodiálisis	2.1	0.59	0.18 (IC 95%; 0.3 a 3.6)
Tasa bacteremia por MSSA/1000 días catéter	8.66	0.60	0.10 (IC 95%; 0.6 a 9.0)
Edad (meses)	151 (47)	160 (42)	0.371 (IC 95%; 146 a 167)
Hemodiálisis/año	109 (40)	119.6 (41)	0.265 (IC 95%; 105.5 a 124.3)
Días de estancia hospitalaria	2.71 (3.1)	1.98 (2.3)	0.73 (IC 95%; 1.68 a 2.92)
Días catéter	51.5 (35)	83.2 (44)	0.067 (IC 95%; 51 a 86)
Sexo			
Masculino	13	25	0.065
Femenino	21	17	
ERC	34	42	a
Tipo de catéter			
Mahurkar	22	32	0.272
Niagara	12	10	0.136
CVC	5	3	
Disfunción de catéter	8	11	0.79
Antecedente de bacteremia	4	4	0.752
Choque séptico	1	0	0.26
Bacteriemias por MSSA	8	3	0.011 (IC 95%; 0.08-0.4)

a: no se ha calculado estadísticos ya que es una constante.

Tabla 7. Comparación de la aplicación del paquete de prevención

	Grupo control (n=34)	Grupo intervención (n=42)	Significancia estadística
Adherencia total al paquete preventivo	0	42	< 0.001
Esquema completo de mupirocina nasal	0	42	< 0.001
Aplicación mupirocina nasal al medico	0	42	
Aplicación mupirocina nasal al personal enfermería	0	42	
Aplicación mupirocina nasal a los cuidadores	0	42	
Aplicación mupirocina nasal al paciente	0	42	
Limpieza de equipos	34	42	a
Limpieza de superficie de contacto	0	42	< 0.001
Higiene de manos del paciente	0	42	< 0.001
Higiene de manos del medico	34	42	a
Higiene de manos del personal de enfermería	34	42	a
Higiene de manos de familiares	0	42	< 0.001
Médicos ingresan sin bata	0	42	< 0.001
Médicos ingresan con mangas recogidas	0	42	< 0.001
Uso de cubrebocas	34	42	a
Uso de gorro quirúrgico	0	42	< 0.001
Paciente ayudó en el proceso	0	42	< 0.001
Capacitación al personal médico sobre paquete preventivo	0	42	< 0.001
Capacitación al personal de enfermería sobre paquete preventivo	0	42	< 0.001
Capacitación al paciente sobre paquete preventivo	0	42	< 0.001
Capacitación al familiar sobre paquete preventivo	0	42	< 0.001

a: no se ha calculado estadísticos ya que es una constante.

Tabla 8. Estimación de riesgos del paquete preventivo en paciente que presentaron bacteriemia por MSSA

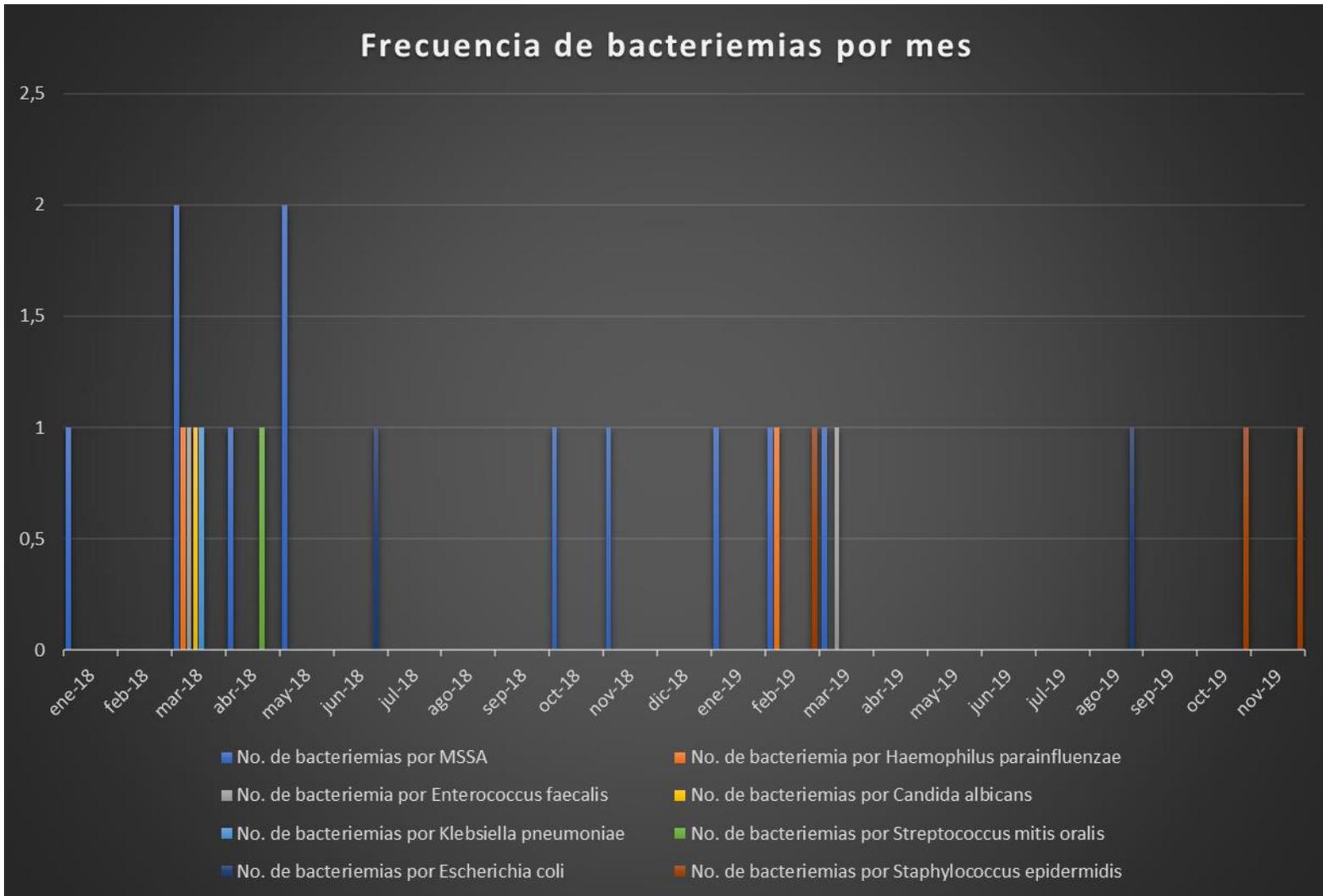
	Si presentó bacteriemia MSSA	No presentó bacteriemia por MSSA	Significancia estadística	RR
Adherencia total al paquete preventivo	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Esquema completo de mupirocina nasal	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Aplicación mupirocina nasal al medico	3	39		
Aplicación mupirocina nasal al personal enfermería	3	39		
Aplicación mupirocina nasal a los cuidadores	3	39		
Aplicación mupirocina nasal al paciente	3	39		
Limpieza de equipos	8	68	a	a
Limpieza de superficie de contacto	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Higiene de manos del paciente	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Higiene de manos del medico	8	68	a	a
Higiene de manos del personal de enfermería	8	68	a	a
Higiene de manos de familiares	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Médicos ingresan sin bata	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Médicos ingresan con mangas remangadas	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Uso de cubrebocas	8	68	a	a
Uso de gorro quirúrgico	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Paciente ayudó en el proceso	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Capacitación al personal médico sobre paquete preventivo	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Capacitación al personal de enfermería sobre paquete preventivo	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Capacitación al paciente sobre paquete preventivo	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
Capacitación al familiar sobre paquete preventivo	3	39	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)

a: no se ha calculado estadísticos ya que es una constante.

Tabla 9. Efecto de la aplicación del paquete preventivo para disminución de bacteremias.

	Grupo control	Grupo intervención	Significancia estadística	RR
MSSA	8	3	0.04	0.27 (IC 95%; 0.07-1.04)
H. parainfluenzae	1	1	0.82	0.73 (IC 95%; 0.04-11.7)
Enterococcus faecalis	1	1	0.82	0.73 (IC 95%; 0.04-11.7)
Candida Albicans	1	0	0.24	0
Klebsiella pneumoniae	1	0	0.24	0
Streptococcus mitis oralis	1	0	0.24	0
E. coli	1	1	0.82	0.73 (IC 95%; 0.04-11.7)
S. epidermidis	1	3	0.48	2.2 (IC 95%; 0.2-21)
Total de bacteremias	14	9	0.07	0.47 (IC 95%; 0.2-1.09)

Gráfico 1. Frecuencia de bacteriemias por patógeno aislado



ENERO – DICIEMBRE 2018 SIN MEDIDA									
MES	No. de bacteriemias por MSSA	No. de bacteriemias por Haemophilus parainfluenzae	No. de bacteriemias por Enterococcus faecalis	No. de bacteriemias por Candida albicans	No. de bacteriemias por Klebsiella pneumoniae	No. de bacteriemias por Streptococcus mitis oralis	No. de bacteriemias por Escherichia coli	No. de bacteriemias por Staphylococcus epidermidis	TOTAL
ENERO	1	0	0	0	0	0	0	0	1
FEBRERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARZO	2	1	1	1	1	0	0	0	6
ABRIL	1	0	0	0	0	1	0	0	2
MAYO	2	0	0	0	0	0	0	0	2
JUNIO	0	0	0	0	0	0	1	0	1
JULIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGOSTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEPTIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OCTUBRE	1	0	0	0	0	0	0	0	1
NOVIEMBRE	1	0	0	0	0	0	0	0	1
DICIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	8	1	1	1	1	1	1	0	14

Total, hemodiálisis: 3707

ENERO – DICIEMBRE 2019 CON MEDIDA									
MES	No. de bacteriemias por MSSA	No. de bacteriemias por Haemophilus parainfluenzae	No. de bacteriemias por Enterococcus faecalis	No. de bacteriemias por Candida albicans	No. de bacteriemias por Klebsiella pneumoniae	No. de bacteriemias por Streptococcus mitis oralis	No. de bacteriemias por Escherichia coli	No. de bacteriemias por Staphylococcus epidermidis	TOTAL
ENERO	1	0	0	0	0	0	0	0	1
FEBRERO	1	1	0	0	0	0	0	1	3
MARZO	1	0	1	0	0	0	0	0	2
ABRIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAYO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUNIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JULIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGOSTO	0	0	0	0	0	0	1	0	1
SEPTIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OCTUBRE	0	0	0	0	0	0	0	1	1
NOVIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	1	1
DICIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	3	1	1	0	0	0	1	3	9

Total hemodiálisis: 2019

FIGURAS

Tipo de catéter	Características
Catéter venoso periférico	Inserción en venas del antebrazo. Complicaciones infecciosas poco frecuentes y potencialmente graves
Catéter arterial periférico	Inserción en arterias del brazo. Se utiliza para controles hemodinámicas. Riesgo escaso de infecciones
Catéter de línea media	Catéter de inserción en venas del antebrazo y de mayor longitud que el catéter venoso periférico
CVC de inserción periférica	CVC insertado a través de las venas del antebrazo hasta la vena cava. Presenta menos complicaciones que los CVC
Catéter arterial pulmonar	Denominado de Swan-Ganz. Se coloca por vía central en la arteria pulmonar. Se utiliza para la monitorización durante pocos días. Riesgo bajo de infecciones
CVC no tunelizado	Es el CVC más utilizado para tratamientos temporales. Puede tener una o varias luces. Ocasiona el 90% de la bacteriemias asociadas a catéteres vasculares en las UCI
CVC tunelizado	Se inserta en las venas centrales a través de un túnel subcutáneo. Puede tener más de una luz. Se utiliza para terapias prolongadas. Tiene un riesgo bajo de infecciones
CVC con reservorio implantable	Dispositivo con reservorio implantable, añadido a un CVC, totalmente colocado subcutáneo y al que se accede mediante una membrana puncionable desde el exterior. Las complicaciones infecciosas son raras
Catéter arterial central	Catéter colocado generalmente a través de la arteria femoral para procedimientos de filtración, aféresis o monitorización hemodinámica. Riesgo elevado de infecciones

CVC: catéter venoso central; UCI: Unidades de Cuidados Intensivos.

Figura 1 ⁽⁵⁾. Tipos de catéteres y riesgo de complicaciones

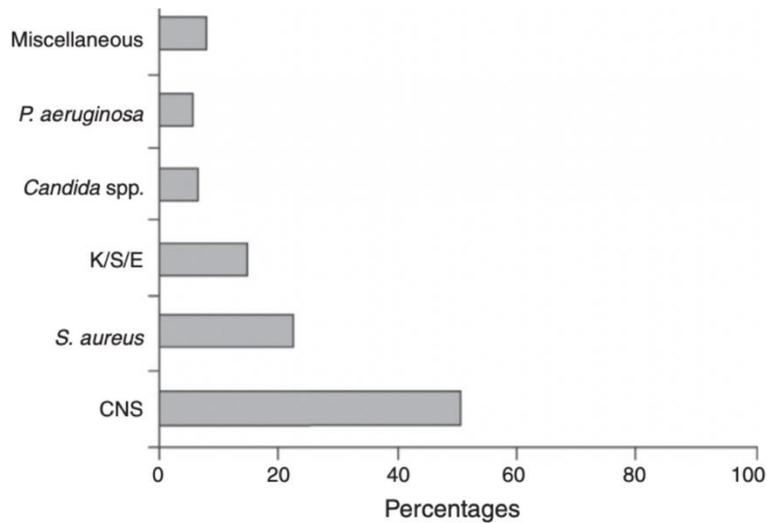


Figura 2 ⁽⁵⁾. Agentes etiológicos de 2.860 episodios de bacteriemia de catéter registrados en el programa VINCAt, años 2007-2010
 CNS: Especies de coagulasa negativa de stafilococos; K/S/E: Klebsiella/Serratia/Enterobacter

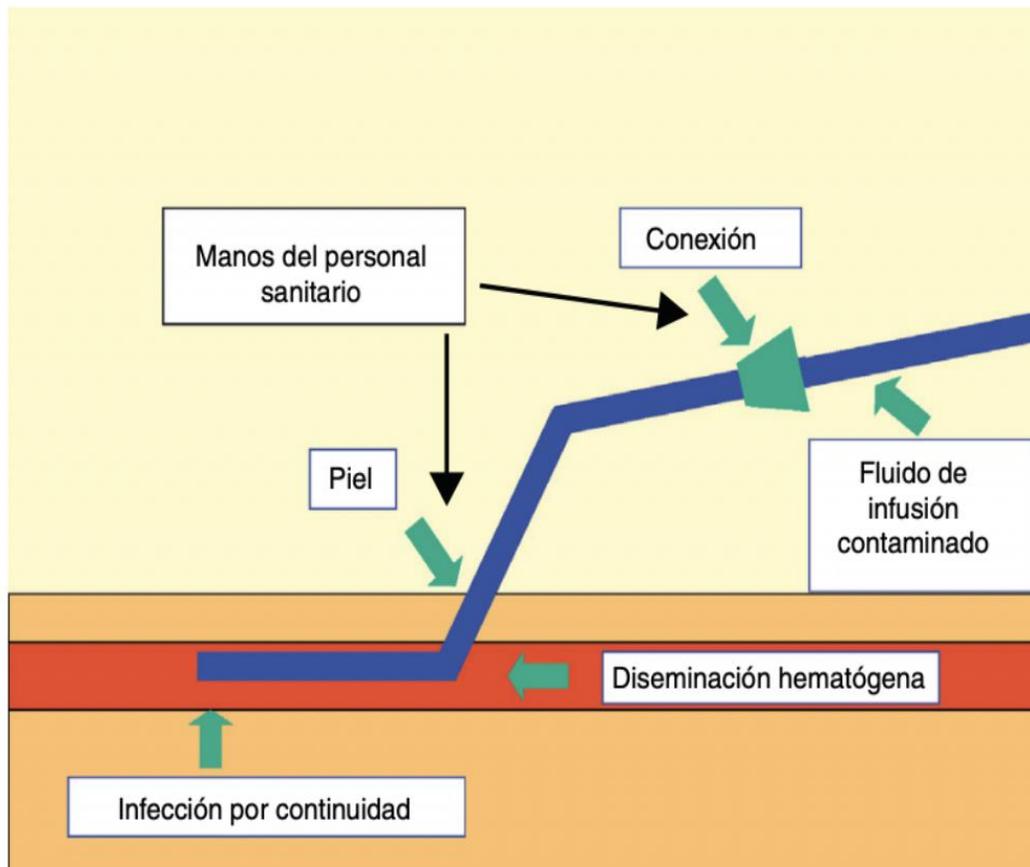


Figura 3 ⁽⁵⁾. Esquema de la forma de acceso de los microorganismos a los accesos vasculares

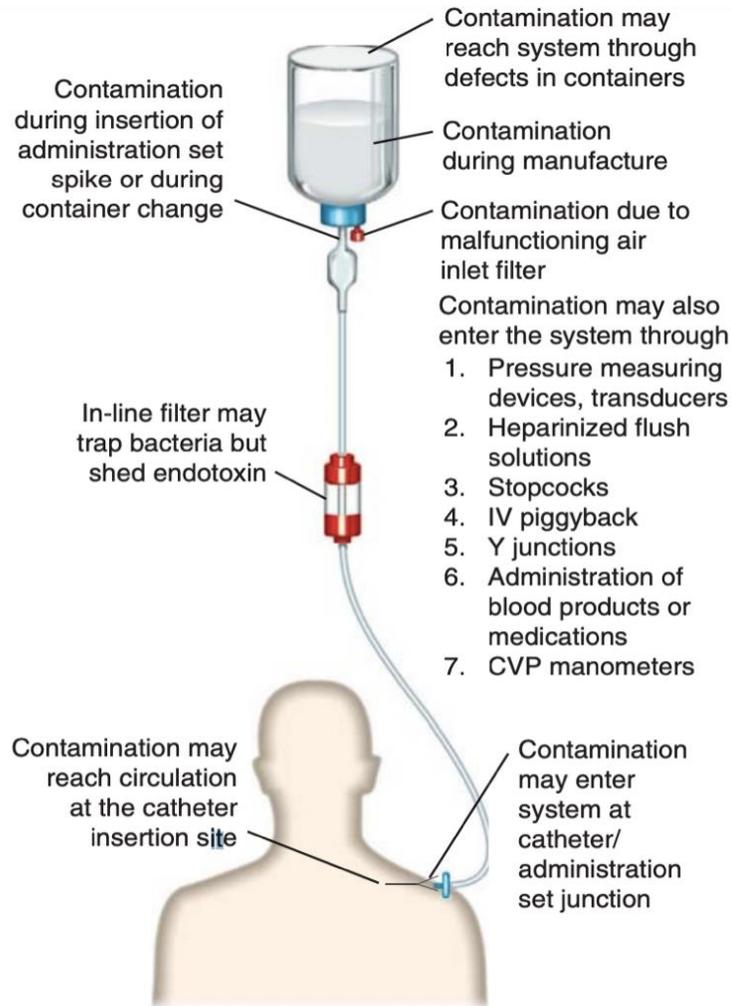


Figura 4 ⁽⁵⁾. Points of access for microbial contamination in infusion therapy. CPV: Central Venous pressure; IV: Intravenous

Valoración de las diferentes técnicas diagnósticas para identificar el foco de origen de una bacteriemia asociada con un catéter vascular

	Criterio diagnóstico	Sensibilidad	Especificidad	Limitaciones
<i>Con retirada del catéter</i>				
Cultivo semicuantitativo	> 15 UFC/ml	45-85%	85%	No ofrece información sobre la colonización endoluminal
Cultivo cuantitativo	> 100 UFC/ml	> 80%	90%	Muy laborioso
Tinción de Gram y de naranja de acridina	Bacterias presentes	85-100%	95-100%	Muy laborioso
<i>Sin retirada del catéter</i>				
Hemocultivos cuantitativos	Ratio \geq 5:1	> 90%	95-100%	Muy laborioso y costoso
Tiempo diferencial	\geq 2 h	90%	70-90%	Negativo si antibioterapia por el catéter
Hemocultivo cuantitativo solo del catéter	> 100 UFC/ml	80-85%	85-95%	Difícil interpretación si valores límites
Tinción de naranja de acridina	Bacterias presentes	> 90%	> 90%	Poca experiencia
Cepillado endoluminal	> 100 UFC/ml	95%	85%	Poca experiencia. Complicaciones

UFC: unidades formadoras de colonias.

Figura 5 ⁽⁵⁾. Tipos de catéteres y riesgo de complicaciones

Checklist for Prevention of Central Line Associated Blood Stream Infections

Based on 2011 CDC guideline for prevention of intravascular catheter-associated bloodstream infections:
<http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/bsi-guidelines-2011.pdf>

For Clinicians:

Promptly remove unnecessary central lines

- Perform daily audits to assess whether each central line is still needed

Follow proper insertion practices

- Perform hand hygiene before insertion
- Adhere to aseptic technique
- Use maximal sterile barrier precautions (i.e., mask, cap, gown, sterile gloves, and sterile full-body drape)
- Perform skin antisepsis with >0.5% chlorhexidine with alcohol
- Choose the best site to minimize infections and mechanical complications
 - Avoid femoral site in adult patients
- Cover the site with sterile gauze or sterile, transparent, semipermeable dressings

Handle and maintain central lines appropriately

- Comply with hand hygiene requirements
- Scrub the access port or hub immediately prior to each use with an appropriate antiseptic (e.g., chlorhexidine, povidone iodine, an iodophor, or 70% alcohol)
- Access catheters only with sterile devices
- Replace dressings that are wet, soiled, or dislodged
- Perform dressing changes under aseptic technique using clean or sterile gloves

For Facilities:

- Empower staff to stop non-emergent insertion if proper procedures are not followed
- "Bundle" supplies (e.g., in a kit) to ensure items are readily available for use
- Provide the checklist above to clinicians, to ensure all insertion practices are followed
- Ensure efficient access to hand hygiene
- Monitor and provide prompt feedback for adherence to hand hygiene
<http://www.cdc.gov/handhygiene/Measurement.html>
- Provide recurring education sessions on central line insertion, handling and maintenance

Supplemental strategies for consideration:

- 2% Chlorhexidine bathing
- Antimicrobial/Antiseptic-impregnated catheters
- Chlorhexidine-impregnated dressings

National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases
Division of Healthcare Quality Promotion



Figura 7. Lista de cotejo para prevenir las infecciones asociadas a catéter de la Infectious Diseases Society of America (IDSA), basado en las guías del 2011 de la CDC de Guideline for prevention of intravascular catheter-associated bloodstream infecciones.

NOT a part of the patient's Medical Record.
Return to the Infection Prevention department.

Line placed emergently

Insertor: _____

Room/Unit: _____

Date: _____ Observer: _____

Type of Line & Site: _____

(Patient Label)

Vascular Catheter Insertion Checklist

Each person present is required to identify, stop, correct and report any break in aseptic technique before resuming the insertion procedure.

*Persons within sterile field must wear mask, cap, sterile gown and gloves.
Any person in room/area must, at minimum, wear a mask during line insertion.*

	Yes	Yes, after prompt	Exceptions (must document below)	
Performed by Insertor	Before the procedure:			
	Assess patient (e.g., history, time of last meal, previous chest x-rays, coagulation tests, APTT, as applicable)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Obtained informed consent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Provide patient and/or family education	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Perform Time Out (additional Universal Protocol documentation required per facility)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Avoid use of femoral vein whenever possible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	During the procedure:			
	Perform hand hygiene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Use full barrier precautions: wear mask, cap, sterile gown and gloves and place full-body drape over patient	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Apply CHG skin prep for 30 seconds using back and forth scrubbing motion (scrub for 2 minutes if moist skin site), unless contraindicated (note alternate prep used below)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sterile field maintained throughout procedure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
After the procedure:				
Ensure guidewire present and intact	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Catheter caps placed on all lumens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Clamps in place on all lumens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Document line placement in patient chart	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Performed by Assistant	Before the procedure:			
	Sign on door or curtain to prevent entry of nonessential persons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Assistant present before starting procedure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Patient in Trendelenberg position for subclavian or internal jugular catheter placement, unless contraindicated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	During the procedure:			
	Perform hand hygiene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Wear mask, cap, sterile gloves and gown within sterile field	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Label all syringes on sterile field	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Apply sterile dressing, unless contraindicated (note reason for exception below); document date and time of site dressing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Document exceptions here: _____

Figura 6. Lista de cotejo de verificación para la inserción del catéter vascular central del BJC Infection Prevention and Epidemiology Consortium

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE INFECCIONES NOSOCOMIALES I.N. 03-I

				Número Rhove:	
Unidad de Notificación					
Nombre: Hospital Infantil de México Federico Gómez			Clave: DFSSA004084 / 4 (Rhove)		
Dirección: Dr. Márquez No. 162, colonia Doctores, delegación Cuauhtémoc, México D. F., CP 06720, tel: 52-28-99-17					
Institución: Instituto Nacional de Salud		Jurisdicción Sanit: Cuauhtémoc		Fecha de Notificación: / /	
Enfermera que Registra:		Firma		Fecha	
Supervisora que Verifica		Firma		Fecha	
Médico que Valida:		Firma		Fecha	
Datos del Paciente					
Apellido Paterno:		Apellido Materno:		Nombre(s):	
Registro:		Sexo: M F	Edad: años meses días		F. Nac: / /
Fecha de Ingreso Hospitalario: / /			Fecha de Ingreso al Servicio: / /		
Cama:	Servicio (estancia):		Sala (administrativa):		
Diagnósticos Principales de Ingreso:					
1)					
2)					
3)					
Fecha de Egreso Hospitalario: / /			Fecha de Egreso del Servicio: / /		
Motivo de Egreso: Curación (Civ.) Mejoría (Civ.) Alta Voluntaria (Civ.) Traslado (Civ.) Defunción (Civ.) No Autorizado (Civ.) Otro (Civ.) No ha Egresado (Civ.)					
Desenlace: Vida (Civ.) Muerte (Civ.) Se Ignora (Civ.)			Fecha de Reingreso: / /		
Datos de la Infección					
Fecha de Detección: / /			Fecha de Resolución: / /		
Inf. Nosocomial:			CIE-10:	Clave Rhove:	
Causa de Defunción: Asociada a I. N. (Civ.) No Asociada a I. N. (Civ.) Se Ignora (Civ.)					
Antecedentes Quirúrgicos					
Cirugía	Primera		Civ.	Segunda	
Tipo					
Gdo. Contam.					
Clave					
Cirugía	Tercera		Civ.	Cuarta	
Tipo					
Gdo. Contam.					
Clave					
Factores de Riesgo					
Factor			Clave	Días	
1)					
2)					
3)					
4)					
5)					
6)					
7)					

Formato RHOVE de recolección de datos. Anverso

Gram Positivos																												S. pneumoniae				
Ampicilina	β-lactamasa	Cefalotina	Cefoxitina	Cefuroxime Acetil	Ciprofloxacina	Clindamicina	Cloranfenicol	Eritromicina	Estreptomina	Gentamicina	Gentamicina 500	Levofloxacina	Linezolid	Moxifloxacina	Netilmicina	Nitrofurantoina	Oxacilina	Penicilina	Quinupristina	R. I. a clindamicina	Rifampicina	Tetraciclina	Ticarcilina	Trime. sulfa.	Vancomicina	Amox. ác. clav.	Cefotaxima	Ceftriaxona	Ertapenem	Meropenem		
AM	β-Lac	CF	FOX	CXM	CIP	CC	C	E	ST	GM	GM500	LVX	LZD	MXF	NET	FD	OX	PEN	QDA		RIF	TET	TIC	SXT	VA	AMC	CTX	CRO	ETP	MEM		
67		18	60	68	22	23	24	27	28	31	31	60	60	60	39	41	46	48	60		51	53	54	58	59	5	21	21	60	69		
Gram Negativos																																
Amikacina	Amoxicilina	Ampicilina	Ampi. sulbac.	β-lactamasa	Cefalotina	Cefazolina	Cefepima	Cefotaxima	Cefoxitina	Ceftazidima	Ceftiozime	Ceftriaxona	Cefuroxime Acetil	Ciprofloxacina	Cloranfenicol	Ertapenem	Gentamicina	Imipenem	Linezolid	Levofloxacina	Meropenem	Nitrofurantoina	Piperacilina	Pipera. tazo.	Tobramicina	Trime. sulfa.	Ticarcilina					
AN	AMX	AM	AMS	β-Lac	CF	CZ	FEP	TAX	FOX	CAZ	SOX	CRO	CXM	CIP	C	ETP	GM	IPM	LZD	LVX	MEM	FD	PIP	TZP	TOB	SXT	TIC					
4	66	67	6		18	60	19	21	60	20	60	21	68	22	24	60	31	56	60	60	69	41	73	62	57	58	54					
1)		# Cepa:				Clave:				F. Toma: / /				F. Crecim: / /																		
Sitio de Cultivo:																Clave:				Técnica:												
2)		# Cepa:				Clave:				F. Toma: / /				F. Crecim: / /																		
Sitio de Cultivo:																Clave:				Técnica:												
3)		# Cepa:				Clave:				F. Toma: / /				F. Crecim: / /																		
Sitio de Cultivo:																Clave:				Técnica:												
4)		# Cepa:				Clave:				F. Toma: / /				F. Crecim: / /																		
Sitio de Cultivo:																Clave:				Técnica:												
5)		# Cepa:				Clave:				F. Toma: / /				F. Crecim: / /																		
Sitio de Cultivo:																Clave:				Técnica:												
Tratamiento Antimicrobiano																																
Antibiótico	Clv.	Fecha Inicio	Fecha Termino	Antibiótico	Clv.	Fecha Inicio	Fecha Termino																									
1)		/ /	/ /	4)		/ /	/ /																									
2)		/ /	/ /	5)		/ /	/ /																									
3)		/ /	/ /	6)		/ /	/ /																									
Observaciones																																

Formato RHOVE de recolección de datos sensibilidad bacteriana. Reverso