

ARTÍCULO ORIGINAL**ESTUDIO DE LAS NORMAS DE BIOSEGURIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA EN LAS TRES ÁREAS CRÍTICAS DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FUERZAS ARMADAS N°1 QUITO-ECUADOR**

Autores: *Tatiana Davila (1), Karla Uvidia (1), Gissela Vilaña (2)*

RESUMEN

Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS), son aquellas que los pacientes contraen mientras están internados en algún centro asistencial. El Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) considera a las IAAS uno de los problemas de salud pública más graves; principalmente en países en desarrollo, por sus efectos adversos más frecuentes en la atención en salud, como el aumento de mortalidad, los costos por prolongación de las estancias hospitalarias y afectación de la calidad de vida de los pacientes hospitalizados. Las IAAS son contraídas principalmente en unidades críticas, por pacientes con mayor vulnerabilidad por causa de enfermedades subyacentes graves, edad avanzada, entre otras; los microorganismos pueden sobrevivir en algunas superficies, ropa del personal o permanecer viables en el ambiente. Por tal motivo el Departamento de Docencia e Investigación del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas No.1 (HE FFAA No.1) para precautelar la salud de sus pacientes con la cooperación de la Escuela Politécnica Nacional, decidió hacer un estudio bacteriológico en superficies que permita analizar los procedimientos de limpieza en las áreas de Medicina Interna, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y Hematología, que presentan pacientes de alto nivel de vulnerabilidad a adquirir alguna IAAS y la aplicación de normas de bioseguridad por parte del personal como utilización de elementos de protección personal y manejo de residuos. El objetivo planteado se llevó a cabo mediante la selección de las superficies a muestrear, de estas tres áreas. Se aplicó un muestreo estratégico o intencional eligiendo aquellas con alta frecuencia de contacto con el personal y el paciente. La toma de muestras se realizó con hisopos en caldo de tioglicolato y se las envió al Laboratorio de Microbiología del HE-1 FFAA, para su análisis cualitativo y cuantitativo, y así determinar el tipo y la cantidad de microorganismos que se encuentran en las muestras, obteniendo como resultado el aumento de carga bacteriana en ciertas superficies principalmente del área de UCI después de haber aplicado las técnicas de limpieza y desinfección. Se observa el cumplimiento de normas de bioseguridad como el uso de guantes, gorro, mascarillas, gafas y mandil por parte del personal, así como la recolección y desalojo de residuos que se generan en las tres áreas críticas los mismos que se encuentran separados en residuos infecciosos, comunes y cortopunzantes y se retiran en los horarios establecidos por el personal autorizado.

Palabras clave: *Normas de bioseguridad, Infecciones Asociadas a la Atención en Salud, análisis microbiológico de superficies, vulnerable.*

ABSTRACT

Infections Associated with Health Care (IAAS), are those that patients contract while they are interned in a health care center. The European Center for the Prevention and Control of Diseases (ECDC) considers the IAAS one of the most serious public health problems; mainly in developing countries, due to its more frequent adverse effects on health care, such as increased mortality, costs for prolongation of hospital stays and impact on the quality of life of hospitalized patients. The IAAS are contracted mainly in critical units, by patients with greater vulnerability due to serious underlying diseases, advanced age, among others; Microorganisms can survive on some surfaces, staff clothing or remain viable in the environment. For this reason, the Department of Teaching and Research of the Specialties Hospital of the Armed Forces No.1 (HE-1 FFAA) to protect the health of their patients with the cooperation of the National Polytechnic School, decided to make a bacteriological study on surfaces that allows to analyze the cleaning procedures in the areas of Internal Medicine, Intensive Care Unit (ICU) and Hematology, which present patients with a high level of vulnerability to acquire some IAAS and the application of biosafety regulations by staff as a use of elements of personal protection and waste management. The proposed objective was carried out by selecting the surfaces to be sampled from these three areas. A strategic or intentional sampling was applied choosing those with high frequency of contact with the staff and the patient. Samples were taken with swabs in thioglycollate broth and sent to the Microbiology Laboratory of HE FFAA No.1, for qualitative and quantitative analysis, and thus determine the type and quantity of microorganisms found in the samples, resulting in the increase of bacterial load in certain surfaces mainly in the ICU area after having applied the cleaning and disinfection techniques. Compliance with biosafety regulations is observed, such as the use of gloves, hats, masks, glasses and aprons by staff, as well as the collection and eviction of waste generated in the three critical areas that are separated into waste. infectious, common and sharpshooters and are removed at the times established by authorized personnel.

Keywords: *Biosecurity standards, Infections Associated with Health Care, environmental microbiological analysis, vulnerable.*

(1) Estudiante. Facultad de ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador

(2) Ingeniera. Facultad de ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador

Autor Correspondencia: Gissela Vilaña

Dirección: Ave. 12 de Octubre 1076, Quito 170143

Teléfono: 593-984897398

Correo electrónico: gissela.vilana@epn.edu.ec

INTRODUCCIÓN

El Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas No. 1, proporciona atención médica al personal militar en servicio pasivo, dependientes, derecho habientes y a la población civil, es el responsable de brindar a sus pacientes un servicio de calidad, cuidando la vida de los mismos y luchando día a día por mejorar su salud (HE FFAA No.1, 2018). Las IAAS, son un indicador de la calidad de las actividades que se hacen a nivel hospitalario, se pueden prevenir y controlar con medidas eficaces, como normas de bioseguridad y procedimientos de limpieza, para mantener un área limpia y disminuir los riesgos de adquirir alguna de estas infecciones (Centro Médico ABC, 2016).

Las IAAS son infecciones ocurridas durante la hospitalización del paciente, que no estaban presentes al momento de su ingreso (OMS, s.f.), los hospitales no son inocuos; el reservorio de los microorganismos se encuentran en pacientes con infecciones, así como el personal de salud (manos), las visitas que realizan, los objetos inanimados y el ambiente (Universidad San Sebastián, 2017). El contacto de los instrumentos o de las manos del personal de salud con superficies contaminadas, puede posteriormente, contaminar a los pacientes u otras superficies (ANSI/AAMI, 2006), generando en los pacientes un daño físico y psicológico durante su complicación, secuelas irreversibles orgánicas y funcionales, pérdida de órganos vitales y hasta pérdida de la vida, por lo que es importante dedicar recursos materiales y humanos para su estudio y prevención (Rodríguez y Sánchez, 2004).

Existen en el HE FFAA No.1, áreas críticas por las condiciones de los pacientes, gravedad de la enfermedad o por que se encuentran inmunodeprimidos, como son Medicina Interna, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y Hematología, los cuales son propensos a sufrir IAAS. Estas infecciones están relacionadas con: la concentración de microorganismos (BOYCE, 2007), el tiempo de exposición o la predisposición del paciente (Sociedad Andaluza de Medicina Preventiva y Salud Pública, 2014).

Las áreas de los servicios de salud son clasificadas en relación al riesgo de transmisión de infecciones según las actividades realizadas en cada lugar, permitiendo crear estrategias contra la transmisión de infecciones, y facilitar la elaboración y aplicación de procedimientos para la limpieza y desinfección de superficies de acuerdo al riesgo (Keiko, 2010 p. 12).

La limpieza y desinfección en los centros de salud son elementos primarios y eficaces como medidas de control para romper la cadena epidemiológica de las infecciones (ANVISA, 2010). (Como se cita en el Manual de Bioseguridad para los establecimientos de salud, 2016, p. 79) “las superficies limpias y desinfectadas consiguen reducir cerca de un 99% el número de microorganismos, en tanto las superficies que solo fueron limpiadas los reducen en un 80%”. La limpieza realizada con agua y detergente elimina la suciedad, materia orgánica y microorganismos que no forman parte de un determinado objeto (Rodríguez, Temer y Guerra, s.f.). La desinfección destruye todos los microorganismos patógenos de objetos inanimados y superficies con excepción de las esporas bacterianas (ANVISA, 2010).

El HE FFAA No.1, para precautelar estas infecciones, pone en práctica los principios de bioseguridad de universalidad, que involucra a todos los pacientes y al personal que debe cumplir las precauciones estándares rutinariamente para prevenir la exposición que pueda dar origen a enfermedades y/o accidentes, el uso de barreras para evitar la exposición directa de fluidos orgánicos potencialmente contaminantes, mediante la utilización de materiales adecuados que se interpongan al contacto de los mismos como es el uso de guantes y gorro, dispositivos de protección respiratoria, ocular y corporal (MSP, 2016).

En situaciones de brotes, el Área de Infectología del Hospital, utiliza bioluminiscencia que detecta Trifosfato de Adenosin (ATP), como determinante de suciedad biológica, los niveles de estas sustancias sobre diferentes superficies proporciona una medida de la higiene de las mismas (Temprano y D'aquino, 2004).

En base a estudios realizados el Hospital, con el luminómetro, en superficies estériles, perfectamente limpias se determinó un umbral de base 30 URL (Unidades Relativas de Luz), cantidad mínima aceptable para indicar que la desinfección fue correctamente ejecutada. Los beneficios de utilizar esta tecnología son los resultados rápidos obtenidos que permiten optimizar los programas de limpieza, medir la efectividad de las acciones correctivas, sin embargo es poco sensible para los microorganismos en particular, debido a que el ATP es rápidamente destruido luego de la muerte celular por acción de la ATPasa, sin embargo cabe recalcar que es una herramienta complementaria a las pruebas de microbiología (Mondragón, 2010).

Por consiguiente, el Departamento de Docencia e Investigación del Hospital, decidió realizar este estudio microbiológico en diez superficies de áreas críticas como son: la Unidad de Cuidados Intensivos, Hematología y Medicina Interna, ya que debido a una posible mala aplicación de las normas de bioseguridad y procedimientos de limpieza, existe una carga bacteriana en las superficies que se encuentra sobre el nivel aceptable pudiendo afectar a los pacientes, personal médico y visitantes en general del hospital.

Por lo que se requiere de un estudio periódico microbiológico de superficies para comprobar el desempeño de la limpieza y desinfección del hospital y de observación in situ de las normas de bioseguridad como el uso del equipo de protección por el personal y correcta recolección y desalojo de residuos.

METODOLOGÍA

En base al “Proceso de Limpieza, Desinfección y Manejo de Desechos Sanitarios del Edificio de Hospitalización, Consulta Externa del Hospital de Especialidades del año 2017-2018”, se utiliza, para la desinfección de áreas críticas, la dilución de un detergente enzimático y desproteínizante necesario para la limpieza y pre-desinfección de los dispositivos médicos y superficies hospitalarias, que es aplicado en toda la habitación.

Subsecuentemente, se enjuaga la mopa de microfibras con agua limpia y se aplica la dilución de un desinfectante de alto nivel que permite eliminar virus, bacterias y hongos de las superficies.

La fricción mecánica de las superficies se debe realizar directamente con una mopa de microfibras dependiendo el código de colores implementado en el hospital: roja para lavabos, azul para mesa, cama y colchón, amarillo para pared y mopa de algodón para pisos, humedecido en la solución de detergente y posteriormente del desinfectante.

La identificación del mobiliario y equipamiento en cada una de las áreas críticas de los cuales se tomarán las muestras para el estudio microbiológico se realizó mediante el método de muestreo intencional eligiendo diez objetos con superficies

de alta frecuencia de contacto tanto con el personal y el paciente como son la baranda de cama, mesa de cabecera, monitor, toma de oxígeno, colchón, lavabo, piso, pared, computador y cables de los equipos (UTECH, 2001).

El muestreo fue realizado los días lunes a las 7:00 de la mañana durante seis semanas, desde el 29 de enero hasta el 5 de marzo, designando dos semanas para cada área crítica: la primera semana para un muestreo en la pre-desinfección y la segunda semana para un muestreo en la post-desinfección, sin comunicar al personal de limpieza o de enfermería para tener datos más reales y evitar cambios en la forma de limpiar el lugar.

Se tomaron cada lunes, diez muestras de superficies de cada área crítica, con hisopos que se los coloca en 2 tubos de caldo de tioglicolato(3), las mismas que se enviaron al laboratorio de microbiología del Hospital. El primer día, retiraron el hisopo; incubaron los tubos que contienen el medio de cultivo (tioglicolato), en una estufa de CO₂ al 9% a 35°C de 18 a 24 horas para lograr condiciones especiales de atmósfera, bajo las cuales se incrementa el crecimiento de diversas especies de organismos y células (PAHO, s.f. p.149).

Al segundo día, verificaron si hubo crecimiento, una vez comprobado, realizaron un frotis de las muestras lo que constituye el paso previo a la tinción Gram, que permite clasificar dos grandes grupos, los gérmenes grampositivos y gérmenes gramnegativos así como también su morfología (GSK, 2017).

Dependiendo del tipo de bacteria sembraron e incubaron de 18 a 24 horas en Agar Sangre para inhibir Bacilos y cocos gram positivos, Agar MacConkey para inhibir Bacilos gram negativos o Agar Sabouraud que se utiliza para el aislamiento y el cultivo de hongos como levaduras, mohos y dermatofitos (BD, 2013). Al tercer día, determinaron el género de la bacteria con la prueba de catalasa que es una prueba bioquímica que permite determinar las características metabólicas de las bacterias, la catalasa es una enzima que poseen la mayoría de las bacterias aerobias y descompone el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno, el desprendimiento de estos gases mediante burbujeo indica que la prueba es positiva (UGR, s.f.).

También se determinó la sensibilidad que se lo hace mediante el antibiograma por disco difusión con la técnica de Kirby-Bauer con los siguientes mecanismos: Meticilino resistente, Macrólidos,

Lincosamidas y Estreptograminas B (MLSb) inducible, MLSb constitutiva y Resistencia a la vancomicina. (Laboratorio de Microbiología del Hospital, comunicación personal, 2018).

Durante el muestreo se verificará, mediante observación, el cumplimiento de las normas de bioseguridad correspondientes al uso del equipo de protección personal en la ejecución de la limpieza y desinfección de las áreas, así como la recolección y desalojo de desechos por parte del personal de limpieza, descrito en el Manual de Bioseguridad y Prevención de Infecciones Asociadas a la Asistencia Sanitaria (IAAS) del Hospital Militar.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos del análisis microbiológico de superficies en las tres áreas críticas UCI, Medicina Interna y Hematología, se describe a continuación, así como abreviaciones de las bacterias encontradas en el estudio Tabla 1:

ANÁLISIS	ABREVIACIÓN
Estafilococo coagulasa negativo oxacilino resistente	SCN (res)
Estafilococo coagulasa negativo oxacilino sensible	SCN (sens)
Bacillus spp	B. SPP
Streptococos del grupo Millerii	SGM
Estafilococos aureus oxacilina sensible	SA (sens)
Ausencia de microorganismos	AM

Tabla 1: Abreviaciones de las bacterias encontradas en el análisis microbiológico

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

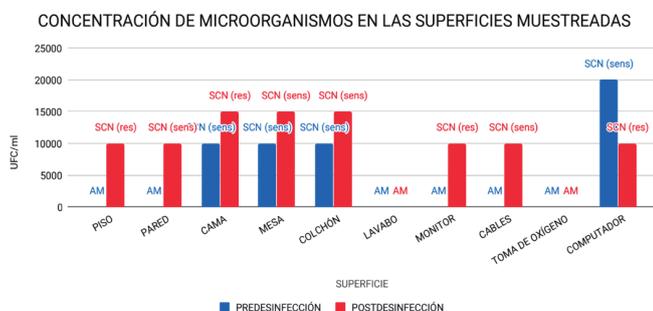


Gráfico No. 1
Unidades formadoras de colonias encontradas en las superficies muestreadas del área de UCI

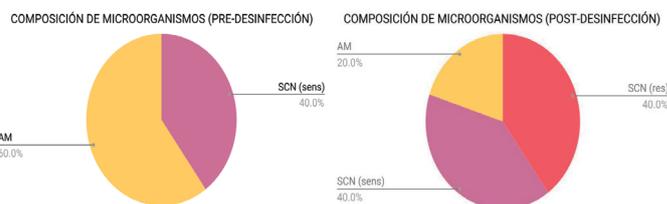


Gráfico No. 2
Microorganismos encontrados en la pre-desinfección y post-desinfección en el área de UCI

Se puede observar en el Gráfico 1, en la post desinfección aumentó la concentración de *Estafilococo coagulasa negativo oxacilino sensible* de 10.000 a 15.000 UFC/ml en la mesa y colchón.

En el caso del piso, pared, monitor y cables se evidenció ausencia de microorganismos en la pre desinfección, sin embargo en la post desinfección se determinó *Estafilococo coagulasa negativo oxacilino resistente* en piso y monitor; *Estafilococo coagulasa negativo oxacilino sensible* en la pared y cables con una concentración de 10.000 UFC/ml.

En la cama y computador en la post-desinfección, se determinó otro tipo de microorganismo de *Estafilococo coagulasa negativo oxacilino sensible* a *Estafilococo coagulasa negativo oxacilino resistente*, en el caso de la cama de 10.000 UFC/ml a 15.000 UFC/ml y en caso del computador de 20.000 UFC/ml a 10.000 UFC/ml.

En cambio, en el lavabo y toma de oxígeno en la pre y post-desinfección hay ausencia de microorganismos. En el Gráfico 2, se puede evidenciar que existe un aumento de microorganismos posterior a la desinfección, además se determinó la presencia de otro tipo de microorganismos que no se encontraban presentes en la pre desinfección, como el *Estafilococo coagulasa negativo oxacilino resistente* en un 40% de las superficies.

MEDICINA INTERNA

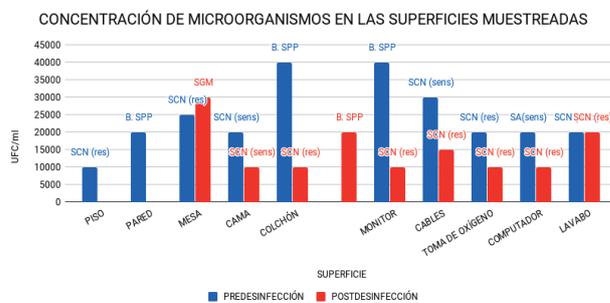


Gráfico No. 3
Unidades formadoras de colonias encontradas en las superficies muestreadas del área de Medicina Interna

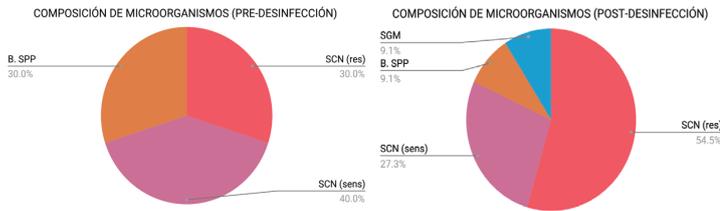


Gráfico No. 4
Microorganismos encontrados en la pre-desinfección y post-desinfección del área de Medicina Interna

De acuerdo al Gráfico 3 y 4, las superficies de ciertos equipamientos de la habitación como cama y toma de oxígeno muestran una disminución en la concentración de microorganismos en la post-desinfección, pero en algunos casos como en la mesa, colchón, monitor, cables computador y lavabo, se observa la presencia de otro tipo de microorganismos que no se encontraban presentes en la pre desinfección, como el *Streptococos del grupo Millerii* que se presenta en un 9,1% y un aumento del *Estafilococo coagulasa negativo oxacilino resistente* de un 30% a un 54,5% de las superficies. Aunque existe una reducción de la concentración de *Bacillus spp* del 30% al 9,1% de las superficies muestreadas.

HEMATOLOGÍA

CONCENTRACIÓN DE MICROORGANISMOS EN LAS SUPERFICIES MUESTREADAS

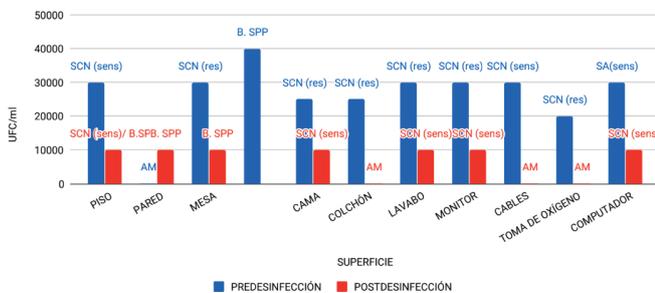


Gráfico No. 5
Unidades formadoras de colonias encontradas en las superficies muestreadas del área de Hematología

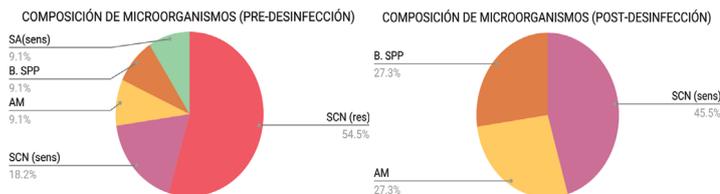


Gráfico No. 6
Microorganismos encontrados en la pre-desinfección y post-desinfección del área de Hematología

En el Gráfico 5, se observa una disminución en la cantidad de microorganismos en la post-desinfección, aunque existe la presencia de otro tipo de microorganismos en superficies como piso, mesa, cama, lavabo y monitor que no se encontraban en la pre-desinfección como el *Estafilococo coagulasa negativo oxacilino sensible* y el *Bacillus spp*. Para el caso de la pared se presentó 10.000 UFC/ml de *Bacillus spp* después de la desinfección, teniendo una ausencia de los mismos en la pre-desinfección.

En el Gráfico 6, se puede apreciar una reducción en la composición de microorganismos en la post desinfección, sin embargo existe un aumento de *Bacillus spp*. de 9,1% a 27,3% y *Estafilococo coagulasa negativo oxacilino sensible* de 18,2% a 45,5% de las superficies muestreadas.

DISCUSIÓN

En base a los resultados obtenidos, la desinfección no es efectiva en las 3 áreas críticas de estudio, por lo tanto:

Para que la limpieza y desinfección cumpla con sus objetivos, es imprescindible la utilización de detergentes y desinfectantes en la dilución que se especifica en la hoja técnica de cada uno de los productos, pero en el Hospital Militar están realizando las diluciones con doble cantidad de agua de la permitida.

Cada piso cuenta con dos personas que realizan la limpieza en cada turno, una de ellas se encarga del ala norte del pasillo y la otra del ala sur, por lo que se va a repetir el mismo patrón de limpieza en los lugares muestreados durante todas las semanas; en la post-desinfección de ciertas superficies, se observa la presencia de microorganismos que no se hallaron en la pre-desinfección pero se encontraban en otra superficie, lo que se le atribuye al incumplimiento del código de colores de las mopas, que provoca una contaminación cruzada.

Se ha podido observar que hay un posible mal enjuague de las mopas después de limpiar cada sección de la habitación ya que no utilizan la técnica de doble balde, uno para la solución desinfectante o detergente y el otro con agua limpia para el enjuague; esta técnica minimiza la contaminación de las áreas, es la más común y de elección (Manual de Bioseguridad para los establecimientos de salud, 2016).

CONCLUSIONES

De acuerdo a las pruebas microbiológicas realizadas por el método hisopado para determinar la carga y tipo de bacterias, se pudo observar en la post desinfección, la presencia de microorganismos que no se encontraban en la pre-desinfección, lo que dificulta la disminución de las IAAS. La bacteria más común encontrada en las superficies de las tres áreas es el *Estafilococo coagulasa negativo* (SCN). Según Verdaguer (s.f.) “El hábitat natural de los SCN es la piel y las membranas mucosas por lo cual son considerados contaminantes de origen cutáneo que pueden ser causa frecuente de infecciones quirúrgicas y neumonías nosocomiales”, por lo que se debería tener un control sobre los mismos.

Según los datos obtenidos, se puede observar que no se obtuvo una desinfección completa en las área de interés debido a factores como: la dosificación utilizada que reduce la efectividad del producto, el incumplimiento del código de colores de las mopas que provoca una contaminación cruzada, la no utilización de la técnica de doble balde que indica que se realizó un mal enjuague de los limpiadores, previo a la utilización, en dicha área.

Durante el muestreo, se evaluó el cumplimiento de las normas de bioseguridad por parte del personal de limpieza, donde se observó la utilización del equipo de protección necesario que se describe en el Manual de Bioseguridad y Prevención de Infecciones Asociadas a la Asistencia Sanitaria (IAAS) del HE-1 que incluye cabello recogido con gorro, mascarilla, guantes de caucho, uniforme exclusivo, calzado cerrado, a excepción de las gafas de protección ocular. Adicionalmente, existe una correcta recolección y desalojo de los desechos comunes, infecciosos y especiales dentro del Hospital que no interfieren en la contaminación de las superficies muestreadas y no generan un impacto negativo en los resultados obtenidos.

En base al estudio realizado, se puede concluir que el actual “Manual de Bioseguridad y Prevención de Infecciones Asociadas a la Asistencia Sanitaria (IAAS)” y el “Proceso de Limpieza, Desinfección y Manejo de Desechos Sanitarios del Edificio de Hospitalización, Consulta Externa del Hospital de Especialidades del año 2017-2018” son susceptibles a mejoras que permitan cumplir con los objetivos de la limpieza y desinfección y por ende, con los objetivos del Hospital.

RECOMENDACIONES

Ejecutar pruebas de la dosificación y eficiencia de los desinfectantes usados en el Hospital para la limpieza y desinfección con el objetivo de conocer si las dosis que se están usando en estas áreas son las adecuadas. Llevar un registro con la información detallada de la preparación de las soluciones de detergente y desinfectante para tener un mejor control en la preparación y el responsable.

Realizar regularmente este tipo de monitoreos microbiológicos de desinfección de superficies con datos cualitativos y cuantitativos, así como también de bioluminiscencia para tener un control de la eficiencia de los procedimientos de limpieza y de los productos utilizados para así evitar brotes bacterianos.

Realizar constantemente estudios microbiológicos y de bioluminiscencia de las manos al personal de salud ya que la higiene de manos es una medida básica para la prevención de las IAAS.

Evaluar a la empresa que realiza la limpieza en el Hospital en cuanto al procedimiento utilizado para asegurar una correcta limpieza y desinfección.

REFERENCIAS

1. American National Standard Association for the advancement of medical Instrumentation - ANSI/AAMI. ST79:2006. Recuperado el 14 de mayo del 2018 de: <http://marketplace.aami.org/eseries/scriptcontent/docs/Preview%20Files%5CST790607-preview.pdf>.
2. Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria ANVISA, (2010). Limpieza y desinfección de superficies hospitalarias. Recuperado de: https://www.cocemi.com.uy/docs/limpiezahosp_dic2010.pdf
3. Becton Dickinson y Compañía (BD), (2013). Instrucciones de uso- medio en placa listos para usar. Recuperado de: <http://www.bd.com/resource.aspx?IDX=8776>
4. Boyce, J.M. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *J Hosp Infect*, v. 65, p.50-54, 2007.

5. GSK, (2017). ANTIBIÓTICOS: Análisis microbiológico y antibiograma. Recuperado de: https://gsk-pro.com/content/dam/global/hcportal/es_CO/pdfs/homepage/antiinfecciosos/co-ta-ai-Analisis-microbiologico-y-antibiograma.pdf
6. Centro Médico ABC, (2016). INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE LA SALUD. Recuperado de: <https://www.abchospital.com/infecciones-asociadas-a-la-atencion-de-la-salud/>
7. Temprano G y D'aquino M, (2004). Una Reacción de Bioluminiscencia que detecta Trifosfato de Adenosina (ATP) como determinante de Suciedad Biológica. Recuperado de: http://www.latam-jpharm.org/trabajos/23/3/LAJOP-23_3_2_3_OI211BRT84.pdf
8. Keiko M.(2010). Limpieza y desinfección de superficies hospitalarias. Recuperado de: www.msp.gub.uy/sites/default/files/Limpiezhospital-dic2010.pdf
9. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Bioseguridad para los establecimientos de salud. Manual. Quito: Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Calidad, MSP; 2016-pp230; tabs:18x25 cm
10. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Bioseguridad para los establecimientos de salud. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/364001167/Manual-de-Bioseguridad-Para-SNN-01-02-2017-1>
11. Mondragón G, (2010). Bioluminiscencia en el control de higiene. Recuperado de: <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/17224-bioluminiscencia-el-control-higiene>
12. Organización Mundial de Salud (s.f.). Carga mundial de infecciones asociadas a la atención sanitaria. Recuperado de: http://www.who.int/gpsc/country_work/burden_hcai/es/
13. OPS (2012). Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud. Recuperado de: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=19272&Itemid=270&lang=en
14. Organización Panamericana de la Salud PAHO (s.f.). Capítulo 14 Incubadoras. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/laboratorio-cap14.pdf>
15. Salud Pública de México (2000). Infecciones nosocomiales: tendencias seculares de un programa de control en México. Recuperado de: <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/4549/5029>
16. SOCIEDAD ANDALUZA DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA (2014). "Recomendaciones para la monitorización de la calidad microbiológica del aire en zonas hospitalarias de riesgo" [en línea]. Recuperado el 19 de mayo del 2018 de: <http://www.sociedadandaluzapreventiva.com/wp-content/uploads/2014/09/Borrador-protocolo-bioseguridad-SAMPSP.pdf>
17. Rodríguez M., Temer R., Guerra S., (s.f.). Estudio de la eficacia proteolítica de detergentes enzimáticos a temperatura ambiente y 37°C. Recuperado de: <http://aestu.org.uy/publicaciones/Prueba%20D%20Enzimaticos%2028%20agosto%20aprobado.pdf>
18. Universidad San Sebastián, (2017). Infecciones asociadas a la atención en salud afectan casi al 10% de los hospitalizados. Recuperado de: <http://noticias.universia.cl/cultura/noticia/2017/06/19/1153476/infecciones-asociadas-ateccion-salud-afectan-casi-10-hospitalizados.html>
19. Universidad Tecnológica de El Salvador, (2001). Investigación de Campo. Recuperado de: <http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/auprides/16041-capitulo%202.pdf>
20. Verdaguer R., (s.f.). Staphylococcus lugdunensis. Recuperado de: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/slug.pdf>