

Estudio in vitro para la determinación del tiempo de contacto efectivo para la eliminación de bacterias, hongos y esporas de la nanopartícula NBelyax cuando es empleada como desinfectante

LEÓN-GUTIERREZ, Gabriela*†, LEÓN-ALBARRÁN, LEÓN-GUTIERREZ, Sergio y ARTEAGA-LÓPEZ, Paola R.

Recibido 11 de Octubre 2017; Aceptado 16 de Noviembre, 2017

Resumen

En este estudio se estableció el tiempo de contacto de la nanopartícula NBelyax, como desinfectante. Se obtuvieron resultados que clasificaron a la nanopartícula como de alto nivel. Es efectiva a los 20 minutos de tiempo de contacto con una eficacia del 100% en varios microorganismos patógenos.

Nanopartícula, NBelyax, tiempo de contacto, bacterias, hongos, esporas, desinfectante

Abstract

In this study, the contact time of the NBelyax nanoparticle was established as a disinfectant. Results were obtained and classified. The nanoparticle as a high level disinfectant. It's effective at 20 minutes of contact time with 100% efficacy in several pathogenic microorganisms

Nanoparticle, NBelyax, contact time, Bacteria, fungi, disinfectant

Citación: LEÓN-GUTIERREZ, Gabriela, LEÓN-ALBARRÁN, LEÓN-GUTIERREZ, Sergio y ARTEAGA-LÓPEZ, Paola R. Estudio in vitro para la determinación del tiempo de contacto efectivo para la eliminación de bacterias, hongos y esporas de la nanopartícula NBelyax cuando es empleada como desinfectante. Revista de Innovación Sistemática 2017. 1-4:49-53

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: parteaga_lopez@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor

Introducción

En 2016 la Organización de las Naciones Unidas (ONU) específicamente la Organización Mundial de la Salud (OMS), lanzó una alerta por la resistencia, tolerancia y persistencia que presentan los microorganismos patógenos a los fármacos que tradicionalmente se emplean para tratarlos; lo cual representa una baja en la efectividad al combate de estas infecciones y por lo tanto un aumento en las enfermedades relacionadas a estos microorganismos (1).

Este tipo de infecciones se da en unidades nosocomiales tanto públicas como privadas, los pacientes fármaco resistentes consumen más recursos y tienen más riesgo de morir. (2)

Las infecciones nosocomiales están ampliamente propagadas. Son importantes factores contribuyentes a la morbilidad y la mortalidad. Llegarán a ser todavía más importantes como problema de salud pública, crecientes repercusiones económicas y humanas por causa de lo siguiente:

- Un mayor número de personas en condiciones de hacinamiento.
- Una mayor frecuencia de deficiencia de la inmunidad (edad, enfermedad, tratamientos).
- Nuevos microorganismos.
- Aumento de la resistencia bacteriana a los antibióticos (3).

La contención de estas infecciones se da a través de procesos de desinfección. La desinfección consiste en la destrucción selectiva de los organismos que causan enfermedades.

Los agentes químicos utilizados para la desinfección incluyen: el cloro y sus compuestos; el bromo; el yodo; el ozono; el fenol y los compuestos fenólicos; los alcoholes; los metales pesados y compuestos afines; los colorantes; los jabones; los compuestos amoniacales cuaternarios; el agua oxigenada, y ácidos y álcalis diversos. (4-6)

Dado que en la actualidad los patógenos presentan resistencia a la mayoría de los agentes químicos antes listados, además de los antibióticos, se hace necesaria la investigación y desarrollo de nuevos productos empleando tecnología de punta, como la nanotecnología, con el propósito de diseñar y sintetizar productos que contrarresten la resistencia y substituyan a los que son inefectivos y que en un futuro serán anacrónicos. (7-9)

La acción de los desinfectantes tradicionales es a través del daño que estos hacen a la membrana de los organismos patógenos. Los mecanismos típicos son los siguientes: daño a la pared celular; alteración de la permeabilidad de las células; alteración de la naturaleza coloidal del protoplasma, y inhibición de la actividad enzimática (10)

Estos mecanismos de acción tradicionales deben de ser substituidos por otros más contundentes al momento de destruir al microorganismo patógeno. No basta con dañar la membrana, es necesario destruir al material genético para de alguna forma asegurar que no habrá modificaciones genómicas que den origen a resistencia en las siguientes generaciones. Con la visión anterior se desarrolló, diseñó y sintetizó la nanopartícula NBelyax, la cual actúa directamente sobre los ácidos nucleicos, cortando enlaces Citocina-Guanina (11).

Uno de los criterios importantes, además de la efectividad, dentro del proceso de desinfección está el del Tiempo de contacto. Quizá sea esta una de las variables más importantes en el proceso de desinfección; para una concentración dada de desinfectante, la mortalidad de los patógenos aumenta cuanto mayor sea el tiempo de contacto. Esta observación fue hecha por primera vez por Chick [17]. Estableciendo la ley de Chick.

La efectividad de los diferentes desinfectantes está influida por la naturaleza y condición de los organismos. Por ejemplo, las células bacterianas de crecimiento viable se destruyen fácilmente. En cambio, las esporas bacterianas son extremadamente resistentes y muchos de los desinfectantes químicos normalmente empleados tienen escaso o ningún efecto sobre ellas, por lo que será necesario emplear otros agentes desinfectantes, como el calor

Si la efectividad del desinfectante es muy buena se clasifica como de alto nivel, dentro de sus criterios de clasificación está el del tiempo de contacto como mínimo de 20 minutos para erradicar a los organismos patógenos.

Justificación

Existe evidencia de la importancia que tiene el establecer y probar los tiempos de contacto necesarios para eliminar en un porcentaje aceptable, a los organismos patógenos. Como se menciona en párrafos anteriores, el empleo de los desinfectantes tradicionales ya no es efectivo para controlar los brotes infecciosos en hospitales. El desarrollo de la nueva nanopartícula NBelyax, puede ser una alternativa viable a la problemática anteriormente mencionada. Así es que en este estudio se evaluó el tiempo de contacto necesario para eliminar a los organismos patógenos y establecer la clasificación, como desinfectante, de esta nanopartícula.

Objetivos

Objetivo General

Establecer el tiempo de contacto efectivo para eliminación de diferentes microorganismos patógenos.

Objetivos específicos

- Establecer el tiempo de contacto efectivo para eliminar bacterias.
- Establecer el tiempo de contacto efectivo para eliminar hongos.
- Establecer el tiempo de contacto efectivo para eliminar esporas.

Materiales y Métodos

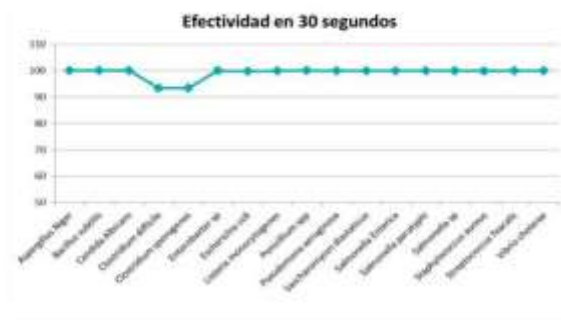
Se evaluó el tiempo de contacto efectivo para la nanopartícula NBelyax en diferentes desarrollos como sanitizante y jabón desinfectante.

Se evaluaron diferentes tiempos de contacto:

30 segundos, 5 minutos, 10 minutos, 15 minutos, 20 minutos y 30 minutos.

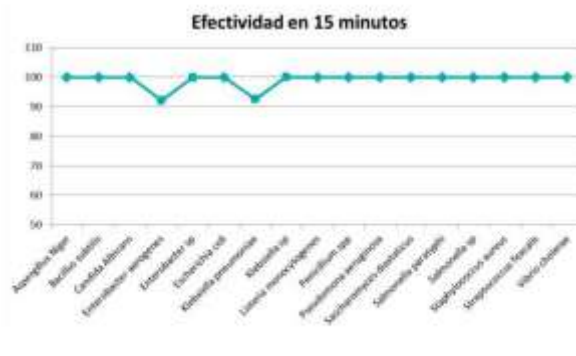
Se emplearon técnicas de cultivos in vitro para evaluar la efectividad de cada desarrollo sobre diferentes organismos patógenos.

Resultados



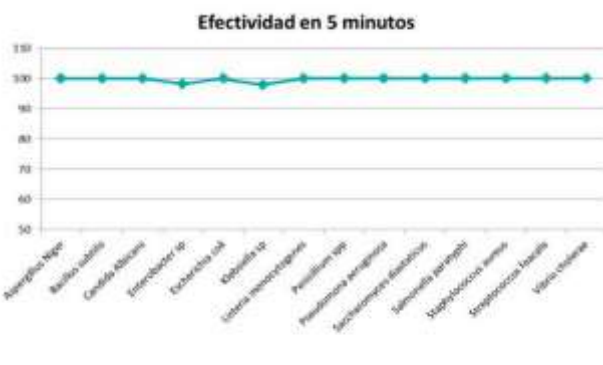
Prueba de efectividad del Sanitizante Évter vs 30 segundos de tiempo de contacto bajo la norma NMX-BB040-SCFI-1999
Producto: Sanitizante Quirúrgico de Superficies Évter
Dilución: 50 mL / L

Grafico 1 Efectividad de NBelyax con 30 segundos de tiempo de contacto sobre diferentes patógenos.



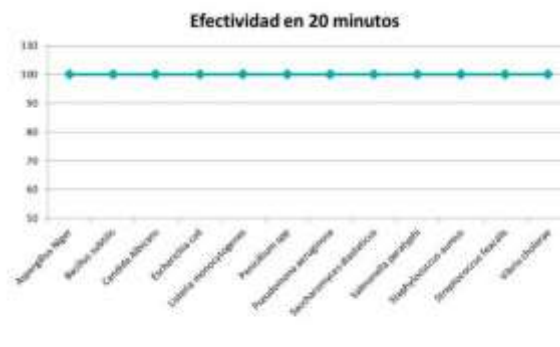
Prueba de efectividad del Sanitizante Évter vs 15 minutos de tiempo de contacto bajo la norma NMX-BB040-SCFI-1999
Producto: Sanitizante Quirúrgico de Superficies Évter
Dilución: 50 mL / L

Grafico 4 Efectividad de NBELYax con 15 minutos de tiempo de contacto sobre diferentes patógenos.



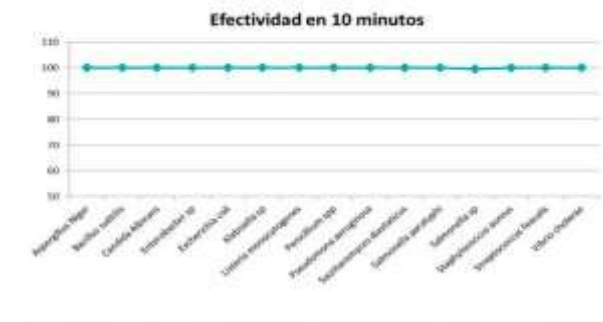
Prueba de efectividad del Sanitizante Évter vs 5 minutos de tiempo de contacto bajo la norma NMX-BB040-SCFI-1999
Producto: Sanitizante Quirúrgico de Superficies Évter
Dilución: 50 mL / L

Grafico 2 Efectividad de NBELYax con 5 minutos de tiempo de contacto sobre diferentes patógenos.



Prueba de efectividad del Sanitizante Évter vs 20 minutos de tiempo de contacto bajo la norma NMX-BB040-SCFI-1999
Producto: Sanitizante Quirúrgico de Superficies Évter
Dilución: 50 mL / L

Grafico 5 Efectividad de NBELYax con 20 minutos de tiempo de contacto sobre diferentes patógenos.



Prueba de efectividad del Sanitizante Évter vs 10 minutos de tiempo de contacto bajo la norma NMX-BB040-SCFI-1999
Producto: Sanitizante Quirúrgico de Superficies Évter
Dilución: 50 mL / L

Grafico 3 Efectividad de NBELYax con 10 minutos de tiempo de contacto sobre diferentes patógenos

Discusión y Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio, dan evidencia del efecto bactericida de la nanopartícula NBelyax como desinfectante y como se puede apreciar en todas las graficas es efectivo desde los 30 segundos de contacto. Sin embargo se obtienen los mismos resultados a los 20 minutos de contacto, lo cual inmediatamente lo clasifica como un desinfectante de alto nivel.

Se concluye entonces que se cumplieron los objetivos del estudio y se da sustento al efecto bactericida de la nanopartícula NBelyax basados en los resultados del estudio microbiológico efectuado, que además respalda el hecho de que el tiempo de contacto para que sea altamente efectivo cumple como criterio para clasificarlo con la más alta categoría de desinfectantes.

El estudio ayudó a obtener nuevas evidencias tecnocientíficas como herramientas de desinfección novedosas que pueden reemplazar a aquellos productos que ya no son eficientes eliminando patógenos.

Referencias

Nosocomial Infection Surveillance. 1984. MMWR CDC Surveill Summ 35 (No.1ss): 17ss, 1986. 20 -21.

Wenzel RP, ed. Prevention and Control of Nosocomial Infections. 2nd ed. Baltimore: William & Wiekins; 1993. 15 -17.

Edmond MB, Wenzel RP: Infection Control, Mandells Infections Diseases, Principles and Practice of Infection Diseases. 4th Edition. Churchill Livignstone Inc. 1995, New York. 102

Safety and Effectiveness of Consumer Antiseptics; Topical Antimicrobial Drug Products for Over the Counter Human Use (https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR_2016-09-06/pdf/2016-21337.pdf)

Ministerio de Salud. Dirección general de servicios de salud. Dirección normación insumos médicos y no médicos. Programa de medicamentos esenciales MINSA-DANIDA. Manual sobre soluciones antisépticas. Abril, 1999 pg 49 - 50

Conozca su desinfectante... lea la etiqueta. Educación continuada en Asepsia. Asepsia – Jonson – Jonson Hospitalaria. sp., s.a. pg 78 - 84.

International Society for Infectious Diseases, Guía para el control de infecciones en el hospital, Boston MA. USA, 2000.pg 45.

Haley RW, Shaberg DR et al. Estimating the extra charges and prolongation of hospitalization due to intrahospitalization infection: a comparison of methods. J. Infect. Dis. 1980;141-248

Crede W, Hierholzer WJ Jr. Linking hospital epidemiology and quality assurance: seasoned concepts in a new role. Infect Control 1988;9:42.

Harvey-SC. Antiseptics and Desinfectants: fungicides. Ectoparasitides. In: Gilman Ag, Goodman LS, Rall TW. Etal (Eds) the Pharmacological Basics of therapeutics, Vth ed. Mac Millan Publishing. Company, New York; 1985. Pp 959- 979.

Arteaga-López, Paola R., Albarrán-Mena, León, León-Gutiérrez, Sergio and León Gutiérrez, Gabriela. Effects of NBelyax functionalized TiO₂ nanoparticle administration on the DNA of cancer cells. ECORFAN Journal-Republic of Guatemala 2016, 2-2: 24-28