

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas

EFFECTIVIDAD DE LA CLORHEXIDINA AL 0.02% VERSUS ALCOHOL
ISOPROPÍLICO AL 70% EN LA LIMPIEZA DE LOS LENTES DE LASER OCULAR DE
LA CLÍNICA DE PROCEDIMIENTOS ESPECIALES DE LA UNIDAD NACIONAL DE
OFTALMOLOGÍA DEL HOSPITAL ROOSEVELT DURANTE LOS MESES DE ENERO A
ABRIL DEL AÑO 2006

MÓNICA CARDOZA LEAL

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Facultad de Ciencias Médicas/ Maestría en
Oftalmología
Para obtener el grado de
Maestro en Oftalmología
Enero 2007**

INDICE DE CONTENIDOS

Capítulos y subcapítulos	Página
I. Resumen	1
II. Introducción	2-3
III. Antecedentes	4-9
IV. Objetivos	10
V. Material y Métodos	11-28
- Tipo de estudio	11-12
- Sujeto de estudio	13
- Población de estudio	13
- Selección y tamaño de muestra	13-14
- Criterios de inclusión y exclusión	14-15
- Variables estudiadas	16
- Operacionalización de Variables	16-18
- Instrumentos utilizados para la recolección y registro de datos	19
- Procedimiento de recolección y registro de datos	19-21
- Procedimiento de tabulación y análisis de datos	21-22
- Aspectos éticos	23-24
- Recursos	25-26
VI. Resultados	27-36
VII. Discusión	37-39
VIII. Referencias	40-42
IX. Anexos	43
X. Permiso del autor para copiar el trabajo	44

INDICE DE TABLAS

Tablas

Página

- Tabla # 1	30
- Tabla # 2	31
- Tabla # 3	32
- Tabla # 4	33
- Tabla # 5	34
- Tabla # 6	35

INDICE DE GRAFICAS

<i>Gráficas</i>	<i>Página</i>
- Gráfica # 1	30
- Gráfica # 2	31
- Gráfica # 3	32
- Gráfica # 4	33
- Gráfica # 5	34
- Gráfica # 6	35
- Gráfica # 7	36

I. Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular de la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

Fue un estudio transversal analítico a doble ciego en donde se tomó la muestra en forma aleatoria. Se evaluaron resultados de cultivos tomados en 84 lentes utilizados en la realización de capsulotomía con YAG laser, iridectomía periférica, panfotocoagulación, y laser focal de retina. De los 84 lentes se formaron dos grupos de 42. A cada uno de los lentes se le realizó un cultivo de la superficie externa antes de realizar el procedimiento y previamente desinfectado con cualquiera de las soluciones que contenían clorhexidina al 0.02% o alcohol isopropílico al 70%, seguidamente se realizó el laser y al finalizar se tomó otra muestra de cultivo.

Se obtuvo un Chi Cuadrado de 6.11, con una significancia de 0.051 y dos grados de libertad en la situación hipotética: que debe haber por lo menos 17.62 reportes positivos en el cultivo de cualquiera de los dos grupos.

Los resultados mostraron que no hay diferencia alguna con respecto a la efectividad de los agentes de desinfección en estudio y tampoco si se utiliza ó no, desinfectante posterior a la realización del laser ya que previamente se desinfectará con cualquiera de los 2 agentes.

II. Introducción

En el presente estudio se utilizaron 2 agentes desinfectantes (clorhexidina al 0.02% y alcohol isopropílico al 70%) para la limpieza de los lentes de laser ocular, antes y después del procedimiento en un grupo de lentes seleccionados en forma aleatoria en la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

Se realizó un estudio transversal analítico a doble ciego. Tanto los médicos que realizaron la limpieza de los lentes de laser ocular, así como el procedimiento y el personal del laboratorio de microbiología que procesó las muestras de cultivo no sabían el tipo de agente desinfectante utilizado para la limpieza de los mismos.

Cualquier paciente puede ser un transmisor potencial de una enfermedad infecciosa, por medio de tejido ocular, ya se ha comprobado la presencia de gérmenes mortales tales como el virus de hepatitis B o C, y virus de la inmunodeficiencia humana (HIV) en lágrimas y en el resto del tejido ocular, así como de bacterias que se encuentran en la flora ocular normal de cada paciente. (11, 18, 19) Existiendo estos reportes en la literatura mundial, un paciente que se somete a un procedimiento de laser ocular donde se utilizan lentes de contacto corneal está en riesgo de adquirir o transmitir una enfermedad infecciosa vía ocular. La única forma de prevenir o disminuir esta posibilidad, es la limpieza o desinfección apropiada de los lentes que se utilizan en cada paciente.

Estos agentes (clorhexidina al 0.02% y alcohol isopropílico al 70%), han sido utilizados ampliamente en el campo médico para múltiples propósitos incluyendo la desinfección. Las grandes ventajas de estos agentes son su bajo costo y su gran efectividad contra amplias gamas de gérmenes, tanto gram negativos como gram positivos, y la mayoría de virus. Son de los mejores antisépticos

disponibles; con acción muy rápida, amplio espectro y acción residual significativa. Utilizados como antisépticos generales y muy recomendable para la limpieza de instrumentos hospitalarios. (5, 6, 13, 15, 26)

Este estudio pretende demostrar la efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes utilizados en la realización de laser ocular en la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006. También se desea establecer un protocolo de desinfección para la clínica de procedimientos especiales ya que hasta el momento no existe, y determinar cual de los dos agentes desinfectantes es más eficaz en la limpieza de los mismos.

III. Antecedentes

Clorhexidina:

La clorhexidina (CLHX) es una digüanidina o bigüanida que representa uno de los desinfectantes mejor conocidos y de uso más extendido, por su eficacia y tolerancia. Su espectro antimicrobiano alcanza a bacterias Gram positivas y Gram negativas, aunque algunas de éstas, como las cepas hospitalarias de *Pseudomonas aeruginosa*, pueden ser resistentes. No es virucida. Impide la germinación de esporas, pero sólo las mata elevando la temperatura. En solución alcohólica aumenta su eficacia (ampliando su acción frente a ciertos virus, por ejemplo), aunque también su potencial irritante. Permanece activa en presencia de jabón, sangre y materia orgánica, aunque su eficacia puede disminuir. Por ello hay que limpiar mecánicamente la superficie a desinfectar antes de usar el antiséptico. Su acción es rápida (efecto en dos minutos) y también duradera, por su adhesividad tisular ^(2, 5,8)

Las soluciones de clorhexidina al 0,5-1% en alcohol al 70% se utilizan como antiséptico cutáneo para el tratamiento de heridas y quemaduras y en la preparación del paciente y del cirujano antes de una intervención quirúrgica⁶. Son muy utilizados los preparados de digluconato de clorhexidina (Hibitane), en forma de soluciones acuosas, alcohólicas. Para desinfección de la piel al 0,5-1%.

Es uno de los antisépticos más empleados por personal hospitalario. Se comercializa como gluconato y digluconato de CLHX, con distintas formas de presentación, como en solución acuosa, alcohólica, con detergentes catiónicos o con diversos excipientes, así como en gel bioadhesivo, en pasta dentífrica, en aerosol y en forma de barniz ^(1, 2, 6,8,21) Algunas de estas formas están pensadas para uso cutáneo (lavado de manos, preparación de campo quirúrgico, tratamiento de heridas y quemaduras) y otras para uso en la limpieza de instrumentos médico-quirúrgicos que han tenido contacto con tejidos y mucosas de pacientes así como en lesiones atróficas y erosivas de la mucosa oral, úlceras traumáticas, mucositis tras quimioterapia y radioterapia, especialmente en solución acuosa.

Tiene escasa capacidad alergénica, pero en ocasiones puede aparecer cierto grado de hipersensibilidad. Las reacciones adversas son más frecuentes en las soluciones que contienen alcohol. Éstas son más eficaces, pero su metabolito, el acetaldehído, es más tóxico para las células eucariotas, razón por la cual se recomiendan, los preparados en solución acuosa. ^(9,17,21)

La clorhexidina es uno de los mejores antisépticos disponibles; con acción muy rápida, amplio espectro, acción residual significativa, apenas produce sensibilización y no se absorbe a través de los tegumentos. Es muy utilizada como antiséptico general y muy recomendable para la limpieza de instrumentos hospitalarios. No puede emplearse en cirugía de oído medio o de cerebro, por su toxicidad.

La clorhexidina posee amplio espectro de acción. Es bactericida sobre bacterias Gram positivas y Gram negativas, algunas cepas de *Proteus* spp y *Pseudomonas*. Tiene poco efecto sobre las esporas de bacterias en germinación, pero inhibe su crecimiento. (6,17). Es activa frente a levaduras y mohos. (8).

La clorhexidina se usa a diferentes concentraciones. En antisepsia de la piel se emplea en solución acuosa al 4% con base detergente para el lavado corporal pre-quirúrgico del paciente y lavado de las manos prequirúrgico, en solución acuosa al 5% para antisepsia del campo quirúrgico, sobre heridas a la concentración de 0,1% o 0,5% en solución acuosa. Además se puede emplear al 0.02% en desinfección de instrumentos y ópticas de lentes para uso oftalmológico. (24)

Alcohol Isopropílico al 70%

El alcohol isopropílico al 70%, es un agente químico con propiedades germicidas que se ha utilizado en diferentes medios para múltiples propósitos de desinfección incluyendo la desinfección de instrumentos médicos quirúrgicos. El nombre apropiado de este químico es alcohol isopropílico al 70% aunque también se le conoce con otros nombres: propanol, Isopropanol, dimetilcarbinol, petrohol. La fórmula química es **C₃H₈O** con peso molecular de 60.09. Es un líquido inflamable con olor similar a una mezcla de etanol y acetona. Pertenece a la familia de los alcoholes alifáticos. Se obtiene del propileno. Tiene sabor ligeramente amargo (no ingerible). (8,12,21,24)

El alcohol isopropílico es miscible con agua, alcohol, éter, cloroformo e insoluble en solución salada. Puede separarse de una solución acuosa agregando cloruro de sodio ó sulfato de sodio. Sus puntos de evaporación son de 180-181 grados Fahrenheit y la presión de vapor de 96 mmHg a grado Fahrenheit. (2,8,10,14,15)

El alcohol isopropílico es muy parecido al alcohol etílico en sus propiedades físicas, pero distinto en algunas de sus propiedades químicas. El alcohol isopropílico puede sustituir al etílico en muchas de sus aplicaciones como disolvente y anticongelante.

Es un compuesto que debe manejarse bajo ciertas condiciones de seguridad. Su nivel de toxicidad es peligroso, sin embargo, se necesita un gran descuido para sufrir sus consecuencias, no obstante se deben tomar ciertas medidas de seguridad.

Si se ingiere el alcohol isopropílico, este se absorbe rápidamente en el tubo digestivo y se difunde a los tejidos; una parte se transforma en acetona, que puede descubrirse en el aliento a los quince minutos y en la orina una hora después de la ingestión. El alcohol isopropílico desaparece de la sangre a través de los órganos de excreción en un tiempo variable según la eficacia funcional de estos órganos. Numerosos ensayos han demostrado que no causa daño a la piel de los animales de ensayo o del hombre y no hay pruebas de absorción ni de irritación cutánea.

En experimentos con ratas, conejos y perros, el alcohol isopropílico se ha mostrado algo más tóxico que el alcohol etílico, tanto por gestión como por inyección intravenosa. Algunos pacientes se han quejado de cefalea, pero sin excitación mental ni otros efectos. Por la toxicidad relativa de los alcoholes isopropílico y etílico determinada mediante ensayos en animales y por las concentraciones de alcohol halladas en la sangre de individuos fallecidos por alcoholismo agudo, se deduce que la ingestión de alcohol isopropílico es mortal para el hombre. Es poco probable que pueda tolerarse esa cantidad en una dosis, tiene sabor amargo y es emético. Estos factores, junto con el efecto depresor sobre el sistema nervioso central, eliminan la probabilidad de ingerir cantidades mortales de alcohol.

El alcohol etílico, el isopropílico y el u-propílico son más activos a una concentración del 70% que a concentraciones superiores e incluso retienen alguna actividad al 10%. Los alcoholes se utilizan extensamente como solventes y han sido incorporados en formulaciones de desinfectantes en combinación con fenoles, fenoles halogenados, y clorhexidina. Poseen la ventaja de que se evaporan muy rápidamente y no dejan residuos. (7,11,26)

Este agente ha sido utilizado ampliamente en el campo médico para múltiples propósitos incluyendo la desinfección. Las grandes ventajas de este agente son su bajo costo y su gran efectividad contra amplias gamas de gérmenes, tanto Gram negativos como Gram positivos, y la mayoría de virus. (5, 6, 13, 15, 26) Su actividad desinfectante aumenta en relación directa con el peso molecular, pero

paralelamente aumenta la toxicidad. El alcohol absoluto tiene un poder bactericida prácticamente nulo, obteniéndose la máxima actividad con el de 70%, debida a la menor evaporación. En general, se evaporan a temperatura ambiente, aunque presentan la ventaja que debido a su baja tensión superficial pueden penetrar con facilidad. Su mecanismo de acción por coagulación y desnaturalización de proteínas, así como por disolver la capa lipídica que protege a los microorganismos. Se inactiva con materia orgánica. Es activo frente a bacterias Gram (+) y Gram (-), micobacterias (*Mycobacterium tuberculosis*), hongos, virus (sobre todo de envoltura lipídica). Sus indicaciones según la última revisión del Mortality and Morbidity Weekly Report (oct. 25, 2002/ nº 51) demuestra su buena actividad en la limpieza de las manos en el personal hospitalario, sobre todo en mezclas con otros compuestos (amonio cuaternarios, fenol, etc.), aunque no tiene efecto residual. También para la desinfección de termómetros e instrumentos hospitalarios.

Los alcoholes pueden dañar el cemento de los equipos ópticos y los aparatos de goma o plástico si el contacto es prolongado y si no se utiliza a concentraciones adecuadas. Se recomienda su uso en equipos ópticos a concentraciones del 70% para preservar la claridad de los mismos. (9,21,24)

IV. Objetivos

General

- Determinar la efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular de la Clínica de Procedimientos Especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

Específicos

- Determinar la efectividad de la clorhexidina al 0.02% en la reducción de la presencia de gérmenes en los lentes de laser ocular.
- Determinar la efectividad del alcohol isopropílico al 70% en la reducción de la presencia de gérmenes en los lentes de laser ocular.

V. Materiales y Métodos

♦ Tipo de Estudio

El tipo de estudio realizado fue transversal, analítico. Siendo este doble ciego. Se formaron dos grupos de lentes de laser ocular. Los grupos fueron asignados en forma aleatoria, por rifa al escoger de un recipiente papeles con las letras A ó B, representando cada letra un grupo diferente de lentes. Sólo el médico investigador tuvo conocimiento de los grupos. El grupo A consistió en los lentes de laser ocular en que se utilizó clorhexidina al 0.02% para su limpieza. El Grupo B fueron los lentes de laser ocular en que se utilizó alcohol isopropílico al 70% para su limpieza. Los lentes de laser ocular de los 2 grupos fueron cultivados con los mismos medios de cultivo y se tomaron 2 muestras: la primera con el lente desinfectado con cualquiera de los agentes y previo a la realización de laser y la segunda, se tomó después de haber realizado el laser. Los médicos que limpiaron los lentes de laser no sabían el agente desinfectante que utilizaron, ya que el desinfectante estaba dentro de un frasco plástico de color oscuro estéril con una etiqueta azul o celeste con la letra A o B en su exterior. El frasco con la etiqueta azul con letra A contenía clorhexidina al 0.02% y la etiqueta celeste con letra B contenía el alcohol isopropílico al 70%. El microbiólogo que procesó las muestras no sabía con que agente desinfectante fueron limpiados los lentes, siendo de esta forma doble ciego el estudio. Luego de haber designado las letras A ó B para los lentes se procedió con técnica aséptica y con guantes estériles a desinfectar la superficie del lente de laser con

el desinfectante que se utilizó, ya sea clorexhidina al 0.02% o alcohol isopropílico al 70%, con gasas estériles remojadas con el desinfectante en su totalidad, haciendo fricción en dirección circular por lo menos 10 segundos. Se dejó secar la superficie de contacto del lente al aire libre por 15 segundos. Seguidamente se tomó la muestra para cultivo del centro del lente en tres ocasiones con un hisopo plástico estéril y se colocó en el medio de transporte marca Copán. Los medios de transporte para la muestra de cultivo que se utilizaron fueron Agar-gel AIMES sin carbón, empacados junto a los hisopos en paquetes estériles. Luego de haber tomado la primera muestra se procedió a realizar el procedimiento de laser ocular. Finalizado el mismo nuevamente y con la misma técnica se volvió a tomar muestra de la superficie del lente después de haber sido utilizado en el paciente, también se colocó en el medio de transporte. Estas muestras de cultivo tomadas al finalizar el laser se marcaron con etiquetas naranja y roja. Todas las muestras fueron llevadas en los medios de transporte al Laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Médicas en el Centro Universitario Metropolitano (CUM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En la sección de bacteriología del laboratorio, las muestras fueron procesadas por el personal entrenado con las técnicas estandarizadas. Los medios de cultivos que se utilizaron en el laboratorio fueron Agar Sangre para aislar gérmenes Gram positivos y Agar McConkie para gérmenes Gram negativos. ⁽¹⁶⁾ El período de cultivo fue por 48 horas. Posteriormente se reportaron los resultados respectivos de cultivo al médico investigador.

♦ **Sujeto de Estudio**

Lentes de laser ocular utilizados en la Clínica de Procedimientos Especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

♦ **Población de estudio**

Los lentes de laser ocular (84), utilizados en la clínica de Procedimientos Especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

♦ **Selección y Tamaño de Muestra**

Para determinar el tamaño de la muestra se realizó un muestreo simple a través de pruebas al azar en la clínica de procedimientos especiales de los distintos lentes utilizados para la realización de laser ocular. El tamaño de la muestra fue de 21 lentes de laser ocular para cada grupo con los desinfectantes: clorhexidina al 0.02% y alcohol isopropílico al 70%. , haciendo un total de 42 lentes para cada desinfectante porque se tomó muestra de cultivo antes y después del procedimiento. Se calculó el tamaño de muestra utilizando el programa Epi-Info versión 6 con la fórmula de tamaño de muestra para un estudio comparativo con una variable nominal.

$$n' = (1.96\sqrt{P'Q'} + 1.645\sqrt{(P_1Q_1 + P_2Q_2)})^2 / (P_2 - P_1)^2$$

n' = número de lentes de láser ocular para cada grupo

$Z_{\alpha/2} = 1.96 =$ intervalo de confianza 95%

$\alpha = 0.05$, Probabilidad de error

$$P' = (P_1 + P_2) / 2$$

$$Q' = (1 - P')$$

$P_1 =$ proporción de lentes de laser ocular contaminados utilizando grupo control

$Q_1 =$ proporción de lentes de laser ocular no contaminados utilizando grupo control

$P_2 =$ proporción de lentes de laser ocular contaminados utilizando clorhexidina al 0.02% o alcohol isopropílico al 70%

$Q_2 =$ proporción de lentes de laser ocular no contaminados utilizando clorhexidina al 0.02% o alcohol isopropílico al 70%

Según los cálculos utilizando esta fórmula, la diferencia de proporciones es 40% con un α de 0.05 y un β de 0.20 y un poder de 80%.

♦ **Criterios de Inclusión**

Lentes de laser ocular que tuvieron contacto con la superficie corneal de pacientes sin antecedentes por historia y clínica de infecciones activas tanto sistémicas como oculares, en la clínica de Procedimientos Especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

♦ **Criterios de Exclusión**

Lentes de laser ocular utilizados en pacientes quienes por historia reportaron antecedentes de enfermedades infecciosas sistémicas activas tales como HIV y Hepatitis B o C. Pacientes con patología infecciosa ocular activa por clínica tales como conjuntivitis viral o bacteriana, queratitis infecciosa por Herpes virus activa, úlcera corneal, (bacteriana, viral, fúngica o parasitaria). Pacientes con infecciones activas del párpado como blefaritis, secreciones ó presencia de chalaziones orzuelos. Pacientes con disrupción de la integridad corneal tal como desepitelización corneal, trauma con cuerpo extraño como esquirlas de metal o de origen vegetal ó trauma químico o térmico de la córnea.

♦ Variables

Ver cuadro siguiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medición	Instrumento	Tipo de Variable
Efectividad de desinfección dependiente	(*1)	(~1)	Nominal	Si O No	Medios de cultivo	Cualitativa

(*1): La Efectividad de desinfección es la ausencia de gérmenes en los cultivos.

Existen agentes desinfectantes para la efectividad de desinfección tales como la clorhexidina, la cual es una biguanidina catiónica, capaz de formar sales con ácidos orgánicos o inorgánicos (gluconato, acetato o clorhidrato). La clorhexidina se presenta como solución acuosa o alcohólica al 0,02-1 %. Se debe emplear agua destilada para la dilución, pues ciertos aniones inorgánicos (sulfatos, cloruros) pueden precipitarla. Su mecanismo de acción es por coagulación del citoplasma y lesión de la membrana. Se inactiva con materia orgánica y aniones inorgánicos. Es activa frente a bacterias Gram (+) y algo menos sobre Gram (-), micobacterias, hongos. Muy poco sobre virus. A concentraciones adecuadas tiene una rápida acción bactericida, impide la formación de esporas pero no las destruye, y sobre *M. tuberculosis* la acción es bacteriostática. Muy utilizados los preparados de

digluconato de clorhexidina (Hibitane), en forma de soluciones acuosas, alcohólicas. Es uno de los antisépticos más empleados por personal hospitalario. Algunas de estas formas están pensadas para uso cutáneo (lavado de manos, preparación de campo quirúrgico, tratamiento de heridas y quemaduras) y otras para uso en la limpieza de instrumentos médico-quirúrgicos que han tenido contacto con tejidos y mucosas de pacientes. (2, 5, 8, 19, 22)

Existe el alcohol isopropílico al 70% el cual es un agente químico con propiedades germicidas que se ha utilizado en diferentes medios para múltiples propósitos de desinfección incluyendo la desinfección de instrumentos médicos quirúrgicos. El nombre apropiado de este químico es alcohol isopropílico al 70%. La fórmula química es **C₃H₈O** con peso molecular de 60.09 y es de la familia de los alcoholes alifáticos. Puntos de evaporación de 180-181 grados Fahrenheit. Presión de Vapor de 96 mmHg a grado Fahrenheit. ⁽¹⁸⁾

(~1): Se designaron las letras A ó B, con un número del uno al veintiuno para los dos grupos de la población en estudio. Letra A para los lentes que fueron desinfectados con clorhexidina al 0.02%. Letra B para el grupo de lentes que fueron desinfectados con alcohol isopropílico al 70%.

La utilización de clorhexidina al 0.02% o alcohol isopropílico al 70% en los lentes de laser ocular se hizo con técnica aséptica y se tomó el frotis de lente previamente a realizar el laser y posterior a su finalización. Se tomaron dos muestras para cada lente, la primera antes de hacer el laser y con el lente

previamente desinfectado con cualquiera de los agentes, la segunda muestra al finalizar el procedimiento de laser. Se utilizaron los lentes de Abraham capsulotomy YAG laser el cual se utiliza para realizar capsulotomías, el lente Abraham iridectomy ARGON DIODO laser para iridectomía periférica, Mainster Wide ARGON DIODE laser para panfotocoagulación de retina, entre otros. Se utilizaron guantes estériles para el procedimiento así como gel estéril para cada paciente. Gasas estériles remojadas con clorhexidina al 0.02% o alcohol isopropílico al 70% en su totalidad se utilizaron para limpiar la superficie de contacto corneal de los lentes de laser haciendo fricción en dirección circular por lo menos 10 segundos. Se dejó secar la superficie de contacto del lente al aire libre por 15 segundos. Las tomas de muestra se realizaron con guantes estériles y con técnica aséptica a cada lente de laser, después de la limpieza respectiva con los agentes de desinfección en estudio, se utilizaron hisopos plásticos estériles tomando la muestra del centro del lente en tres ocasiones (igual para cada desinfectante y antes y después del procedimiento) y se colocó en los medios de transporte marca Copán. Los medios de transporte para la muestra de cultivo a utilizados fueron Agar gel AIMES sin carbón, empacados junto a los hisopos en paquetes estériles. Las muestras para cultivo fueron llevadas en estos medios de transporte al Laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Médicas en el Centro Universitario Metropolitano (CUM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En la sección de bacteriología del laboratorio, las muestras fueron procesadas por el personal entrenado con las

técnicas estandarizadas. Los medios de cultivo utilizados en el laboratorio fueron Agar Sangre para aislar gérmenes gram positivos y Agar McConkie para gérmenes gram negativos. ⁽¹⁶⁾ El período de cultivo fue por 48 horas. Posteriormente se reportaron los resultados respectivos de cultivo al médico investigador.

La variable dependiente es la efectividad de la desinfección de los lentes de laser ocular.

La escala de medición de la variable fue nominal y la unidad de medida fue la verificación de la presencia o ausencia de gérmenes en los medios de cultivo. Para la codificación de las variables, se utilizaron la letra A que representó clorhexidina al 0.02% y la letra B alcohol isopropílico al 70%. La letra C representó la efectividad de los agentes.

♦ Instrumentos Utilizados para Recolección y Registro de datos:

Ver anexo

♦ Procedimiento de Recolección y Registro Datos

Se tomaron los lentes de laser de la Clínica de Procedimientos Especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt de cualquier procedimiento de laser ocular durante los meses de enero a abril del año 2006. Los médicos residentes asignados en la clínica de Procedimientos Especiales y el médico investigador fueron los responsables de tomar las muestras. Se determinó con qué desinfectante se limpió el lente de laser en forma aleatoria

como se explicó previamente. Al azar se asignó un # 1 ó # 2, para formar los dos grupos de lentes para el estudio, representando el tipo de desinfectante para cada grupo. El grupo # 1 fueron los que utilizaron clorhexidina al 0.02%, y # 2 fueron con alcohol isopropílico al 70%. Una vez escogidos los grupos de lentes para cada desinfectante, los médicos de la clínica que cooperaron con el estudio, procedieron a desinfectar el lente con cualquiera de los agentes desinfectantes con métodos estériles por medio de la fricción utilizando una gasa estéril empapada con el agente seleccionado para la desinfección. El lente de laser ocular se dejó secar al aire libre por 15 segundos. Posteriormente, con técnicas asépticas, el médico examinador realizó un frotis del lente de cada paciente, utilizando el hisopo y medio de transporte estéril de marca Copán ya descrito previamente. Seguidamente realizó el procedimiento de laser y al finalizarlo, nuevamente tomó un frotis del lente utilizado con el hisopo estéril marca Copán. Los medios de transporte fueron llevados al Laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Médicas en el Centro Universitario Metropolitano (CUM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde fueron procesados por microbiólogos de este centro, quienes no sabían con que agente fue desinfectada cada muestra. En el laboratorio se utilizó Agar sangre para aislar gérmenes gram positivos y Agar McConkie para los gram negativos a todas las muestras. La verificación de la presencia de gérmenes se realizó mediante la revisión de los reportes de cultivos después de 48 horas.

El investigador llenó el formulario de recolección de datos, en los que se incluyeron la edad, el sexo, agente desinfectante utilizado, reporte de cultivo a las 48 horas: presencia o ausencia de gérmenes. Todos éstos enunciados están incluidos en un formulario de recolección de datos. **Ver anexo**

Posterior a la recolección de los datos, el investigador tabuló los resultados obtenidos utilizando métodos estadísticos tales como Microsoft Excel y Epi Info 6.

♦ **Procedimiento de tabulación y análisis de datos:**

Para el análisis de resultados se utilizaron pruebas de asociación estadística. Dicha asociación estadística se determinó por medio de pruebas de significancia estadística, para esta investigación se utilizó una tabla de contingencia:

	SI	NO
CLORHEXIDINA 0.02% PREVIO A LASER	0	21
CLORHEXIDINA 0.02% POSTERIOR. LASER	1	20
ALCOHOL ISO. 70% PREVIO A LASER	0	21
ALCOHOL ISO. 70% POSTERIOR. LASER	0	21

La información obtenida en las boletas de recolección de datos se tabularon utilizando hojas electrónicas del programa Excel de Microsoft. Se empleó el programa de Epi-info 6 versión 3.3 para el ingreso y análisis de datos, además, se utilizó Microsoft Excel del paquete Microsoft Office 2003 para la tabulación y gráfico de estos mismos. Se utilizó la prueba de Chi cuadrado para la comprobación de hipótesis.

La prueba de Chi cuadrado, la cual se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum (f - F)^2 / F$$

f = número de lentes de laser ocular a tener ausencia de gérmenes en su cultivo con un agente desinfectante determinado

F = número de lentes de laser ocular esperados a tener la ausencia de gérmenes en su cultivo con un agente desinfectante determinado

$\sum$ = suma de los cálculos para todos los grupos

χ^2 = chi cuadrado

Consiste en la sumatoria de las diferencias entre la frecuencia observada y la esperada al cuadrado. Este resultado dividido entre las frecuencias esperadas para cada grupo nos da el resultado del chi cuadrado. Básicamente, esta prueba determina probabilidad de variación entre la ausencia o presencia de gérmenes en el cultivo de los lentes de laser ocular. Si la probabilidad es baja, se podrá concluir que los resultados obtenidos tienen significado estadístico de importancia.

♦ **Dificultades encontradas**

La compra de los insumos (materiales para cultivos) de laboratorio, tanto el aspecto financiero y la adjudicación de estos, fueron las dificultades que se encontraron para iniciar el estudio. Afortunadamente, estas fueron resueltas gracias a la donación que la Fundación de Ojos de Guatemala quienes otorgaron apoyo financiero para la compra de los materiales haciendo posible la realización de este estudio.

♦ **Etica**

En todas las etapas de esta investigación se contempla cumplir a cabalidad con las reglas de ética y derechos humanos, desde la etapa de selección y planteamiento del problema hasta el informe y difusión de los resultados siendo el investigador el responsable directo.

Se hizo una revisión exhaustiva de la literatura actual en forma objetiva y honesta. Las fuentes de información utilizadas son confiables, ya que provienen de investigaciones realizadas y publicadas en revistas científicas y libros de calidad y estándar internacional.

En la elaboración del diseño de la investigación, está totalmente claro de que en ningún momento se debe usar ningún procedimiento que cause daño físico o emocional. Se respeta la privacidad, las prácticas y creencias culturales. Se contemplan las compensaciones que deben recibir los pacientes si sufrieran daño accidental.

Los datos recolectados y obtenidos de la investigación se manejarán en forma adecuada para fines académicos. Habrá en cualquier momento el soporte y la asistencia médica para tratar cualquier complicación que se presente durante el estudio.

Durante toda la investigación se exigirá siempre la máxima calidad de atención, cuidado y respeto de parte del personal que conduce la investigación. Se evitará el mal uso de los recursos tanto económicos y materiales, tales como el equipo y personal disponible para el estudio.

Al analizar los resultados obtenidos de este estudio, se harán de forma objetiva sin ninguna manipulación de los datos. Los resultados serán disponibles para ser utilizados por el personal médico que los necesite, con el fin de contribuir con la mejoría en la atención de los pacientes.

Se respetarán en todo momento los derechos humanos que conciernen en la investigación: derecho a la privacidad, derecho a la determinación personal, derecho a la conservación de la integridad personal, derecho a no recibir ofensas, derecho a no estar expuesto al riesgo intrínseco de herirse y los derechos de los menores y personas limitadas.

El investigador principal y todo el cuerpo médico involucrado en este estudio tienen la capacidad de reconocer el valor de la investigación. A la vez, están conscientes de los factores, o problemas físicos, emocionales, psicológicos, morales, culturales, religiosos, y/o políticos que puedan afectar en forma directa o indirecta el desarrollo del proyecto.

♦ Recursos

1. Recursos humanos:

- A. Residente investigador
- B. Asesor y revisor de tesis: Dr. Carlos Manuel Portocarrero
- C. Asesor de estadísticas y bioestadísticas: Lic. Francisco Mendizábal
- D. Residentes de Oftalmología rotando por la Clínica de Procedimientos Especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología, Hospital Roosevelt, Guatemala: Dr. Rafael Campos, Dr. Angel Chuy, Dr. Edwin Estrada.
- E. Fellows de las diferentes clínicas de la Unidad Nacional de Oftalmología, Departamento de Oftalmología, Hospital Roosevelt, Guatemala: Dra. Cecilia Ibáñez, Dra. Paula Deras, Dr. Edgardo Navarrete
- F. Jefes de las diferentes clínicas de la Unidad Nacional de Oftalmología, Departamento de Oftalmología, Hospital Roosevelt, Guatemala: Dr. Byron Deutschmann, Dra. Pilar Alonzo
- G. Personal de laboratorio (médico y técnicos) del Laboratorio de Bacteriología del Laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Médicas en el Centro Universitario Metropolitano (CUM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala: Dr. Julián Saquimux, Lic. Sue Quan, Lic. Brenda Cancinos.
- H. Personal de laboratorio químico (licenciadas y técnicos) del Departamento de Farmacia del Hospital Roosevelt, Guatemala: Lic. Carmen María González

2. Recursos físicos:

- A. Instalaciones de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt
- B. Hojas de recolección de datos
- C. Expedientes de los pacientes participantes
- D. Lentes de laser ocular de la Clínica de Procedimientos Especiales
- E. Hisopos, soluciones estériles, porta objetos para frotis, medios de transportes, medios de cultivos (agar sangre y Mackonkie), cajas de petri
- F. Laboratorio de Bacteriología del Laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Médicas en el Centro Universitario Metropolitano (CUM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- G. Laboratorios Químicos del departamento de Farmacia del Hospital Roosevelt, Guatemala
- H. Computadora para tabulación de datos e internet
- I. Biblioteca de la Unidad Nacional de Oftalmología.

3. Económicos:

- A. Costo de papelería para las boletas de recolección de datos: ciento cincuenta quetzales (Q 150.00)
- B. Costo de muestras de cultivo: medios de cultivo, medios de transporte, laminillas para estudio, cajas de Petrí, hisopos, solución estéril, solución de estudio (clorhexidina al 0.02% y alcohol isopropílico al 70%): mil ochocientos quetzales (Q 1,800.00), donados por la Unidad Nacional de Oftalmología
- C. Costo del procesamiento de las muestras por el laboratorio de Bacteriología del Laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Médicas en el Centro Universitario Metropolitano (CUM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala: donación de servicios sin costo alguno.
- D. Costo total del proyecto: Q 2,000.00

VI. Resultados

Los reportes de cultivos obtenidos en los dos grupos de estudio que fueron desinfectados con clorhexidina al 0.02% y alcohol isopropílico al 70% previo a la realización del laser ocular resultaron negativos para gérmenes durante las 48 horas del período de cultivo. Evidenciando un 100% de ausencia total de gérmenes para ambos grupos, como se demuestra en las tablas # 1 y # 2 y en las gráficas # 1, # 2, respectivamente.

Con respecto a la efectividad en la desinfección de los lentes de laser ocular previo al procedimiento, tanto para la clorhexidina al 0.02% como para el alcohol isopropílico al 70% fue de un cien por ciento como se demuestra en tabla y gráfica # 3, ya que ninguno de los reportes de cultivo de cada grupo (21), fue positivo para gérmenes a las 48 horas de estudio. Siendo estos resultados comprobados, al ingresar estos datos al programa de Stat Calc del Epi-Info 6 versión 3.3 para obtener el cálculo de Chi Cuadrado, se obtuvo una respuesta de error o imposibilidad para tal acción, debido a que ningún reporte de cultivo resultó positivo. De tal manera, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula ya que no existe una diferencia estadísticamente significativa en la efectividad de la desinfección de los lentes de laser ocular previamente desinfectados utilizando clorhexidina al 0.02% ó alcohol isopropílico al 70%.

Realizando pruebas matemáticas en el programa de Statistic Calc del Epi-Info 6 versión 3.3, se obtuvo un Chi Cuadrado de 6.11, con una significancia de 0.051 y dos grados de libertad en a situación hipotética de que debe haber por lo menos 17.62 reportes positivos en el cultivo de cualquiera de los dos grupos, ya sea el que se utilizó alcohol isopropílico al 70% o clorhexidina al 0.02% como desinfectante.

Los reportes de cultivos obtenidos en el grupo de estudio que no fueron desinfectados posterior a la realización del laser ocular resultaron negativos para

gérmenes durante las 48 horas del período de cultivo, siendo estos los que previamente habían sido desinfectados con alcohol isopropílico al 70%. Evidenciando un 100% de ausencia total de gérmenes para este grupo, como se demuestra en las tablas # 4 y en la gráfica # 4. Sin embargo, los cultivos obtenidos de los lentes que no fueron desinfectados posteriormente al procedimiento y que previamente habían sido desinfectados con clorhexidina al 0.02%, fueron: 20 lentes negativos y 1 lente positivo para bacterias, siendo esta *Staphylococcus aureus*. Evidenciando un 95.23% de eficacia en la ausencia total de gérmenes para el grupo de clorhexidina al 0.02%, como se demuestra en la tabla y gráfica # 5.

En relación a la efectividad en la desinfección de los lentes de laser ocular posterior al procedimiento, para el alcohol isopropílico al 70% fue de un 100% y para la clorhexidina de un 95.23%, como se demuestra en tabla y gráfica # 6, siendo el grupo del alcohol isopropílico al 70% mas eficaz en la desinfección de los lentes de laser ocular posterior al procedimiento.

Con todos los datos obtenidos del presente estudio, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula ya que no existe una diferencia estadísticamente significativa en la efectividad de la limpieza de los lentes de laser ocular utilizando clorhexidina al 0.02% ó alcohol isopropílico al 70%.

Otro dato importante para este estudio es que se pudo cuantificar, cuales son los procedimientos mas frecuentes que se hacen en la clínica de procedimientos especiales. Se realizaron un total de 42 procedimientos de laser ocular utilizando los distintos tipos de lentes de contacto para cada procedimiento, tales como: los lentes de Abraham capsulotomy YAG laser el cual se utiliza para realizar capsulotomías, el lente Abraham iridectomy ARGON DIODO laser para iridectomía periférica, Mainster Wide ARGON DIODE laser para panfotocoagulación de retina, entre otros. Se realizaron 14 iridectomías periféricas, 18 procedimientos de laser de retina: panfotocoagulación y laser

focal y 10 procedimientos de capsulotomía, siendo estos, los procedimientos que se realizan de rutina en la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología. Tabla y gráfica # 8

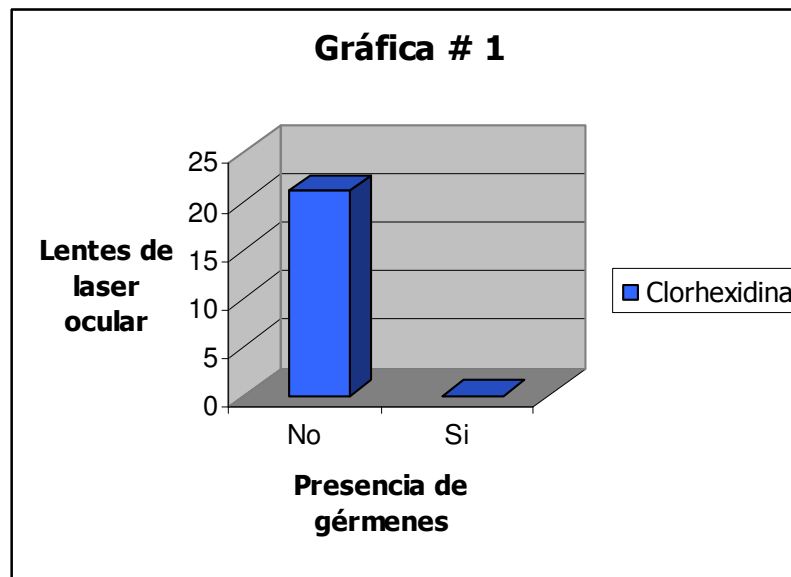
Efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular de la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

Presencia de gérmenes en cultivo de lentes de laser ocular donde se utilizó clorhexidina al 0.02% como agente de limpieza, previo a la realización del procedimiento

TABLA # 1

Reporte de Cultivo: presencia de Gérmenes	No	Si	Total
<i>Clorhexidina al 0.02%</i>	21	0	21

Fuente: boleta de recolección de datos



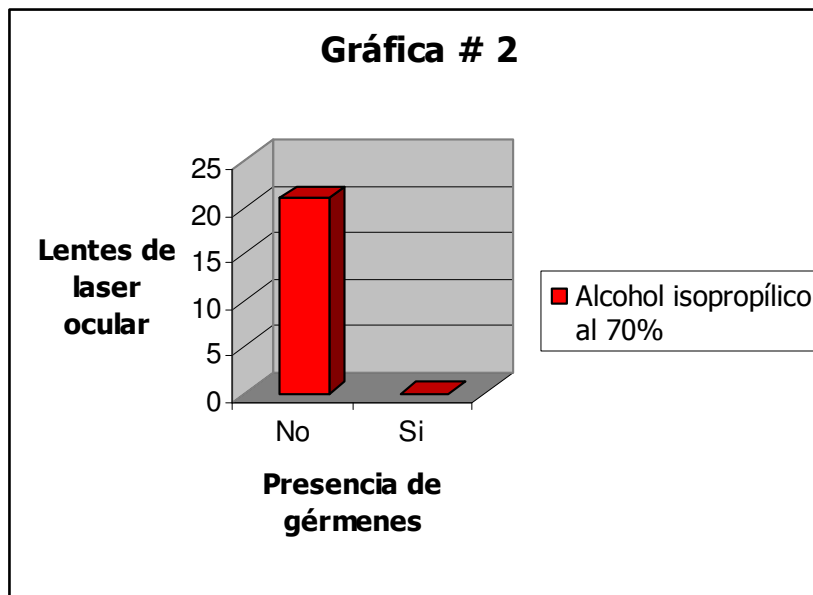
Efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular de la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

Presencia de gérmenes en cultivo de lentes de laser ocular donde se utilizó alcohol isopropílico al 70% como agente de limpieza, previo a la realización del procedimiento

TABLA # 2

Reporte de Cultivo: presencia de Gérmenes	No	Si	Total
<i>Alcohol isopropílico al 70%</i>	21	0	21

Fuente: boleta de recolección de datos



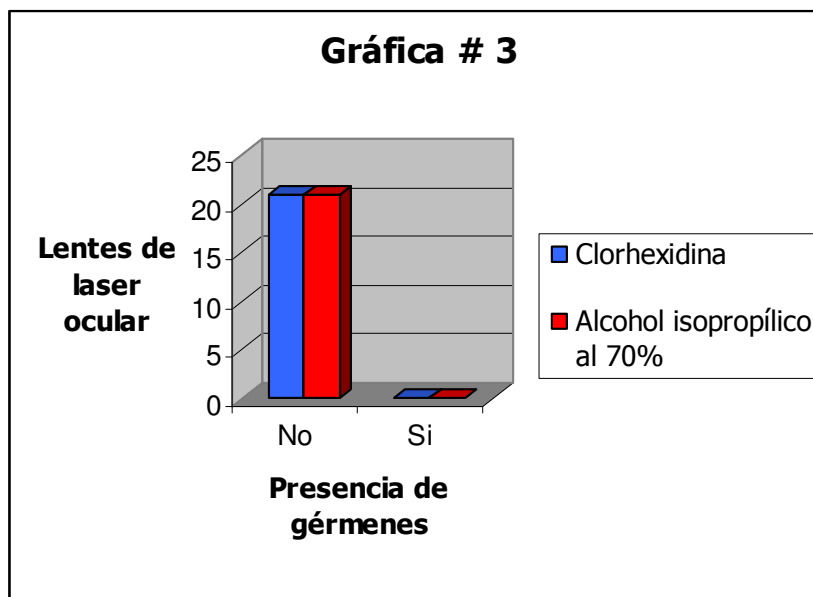
Efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular de la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

Presencia de gérmenes en cultivo de lentes de laser ocular utilizando clorhexidina al 0.02% versus alcohol isopropílico al 70% como agente de limpieza, previo a la realización del procedimiento

TABLA # 3

Reporte de Cultivo: presencia de Gérmenes	No	Si	Total
<i>Clorhexidina al 0.02%</i>	21	0	21
<i>Alcohol isopropílico al 70%</i>	21	0	21
TOTAL	42	0	42

Fuente: boleta de recolección de datos



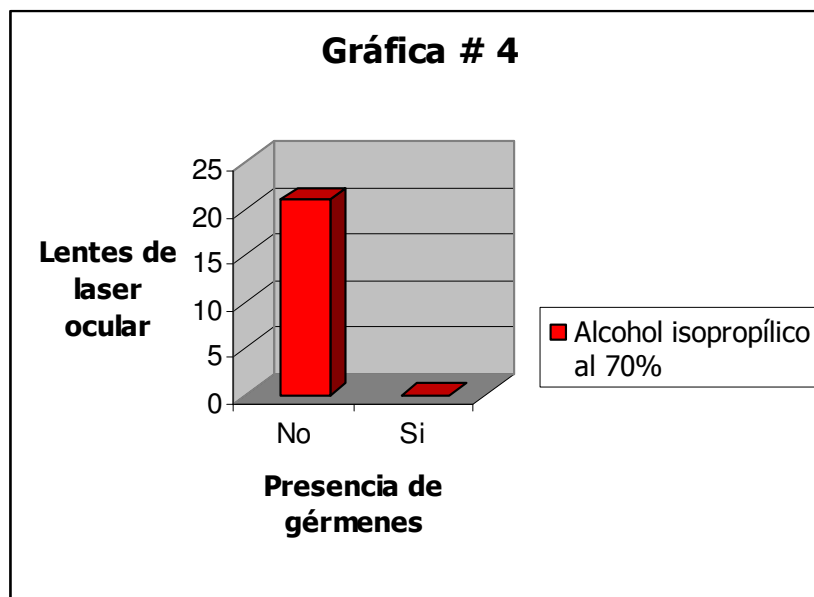
Efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular de la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

Cultivos obtenidos en el grupo de estudio que no fueron desinfectados posterior a la realización del laser ocular y que previamente habían sido desinfectados con alcohol isopropílico al 70%.

TABLA # 4

Reporte de Cultivo: presencia de Gérmenes	No	Si	Total
<i>Alcohol isopropílico al 70%</i>	21	0	21

Fuente: boleta de recolección de datos



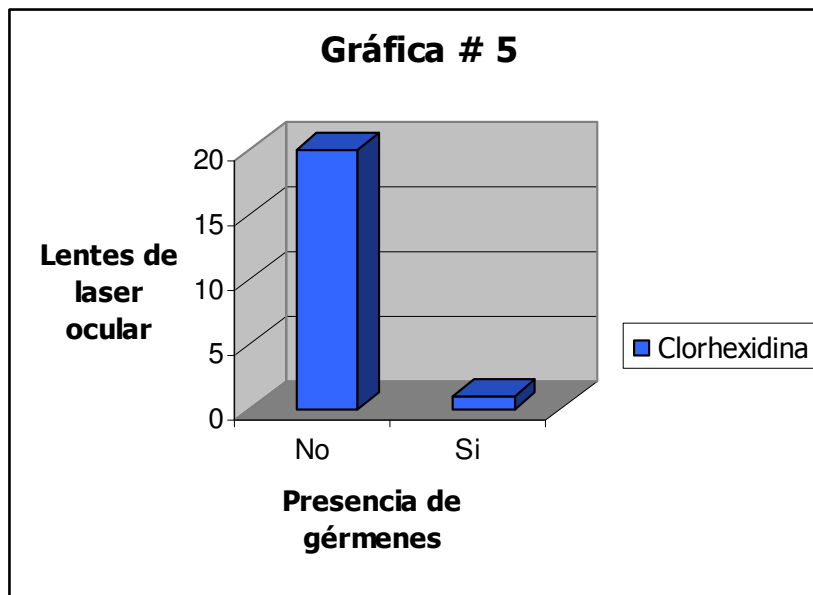
Efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular de la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

Cultivos obtenidos en el grupo de estudio que no fueron desinfectados posterior a la realización del laser ocular y que previamente habían sido desinfectados con clorhexidina al 0.02%

TABLA # 5

Reporte de Cultivo: presencia de Gérmenes	No	Si	Total
<i>Clorhexidina al 0.02%</i>	20	1	21

Fuente: boleta de recolección de datos



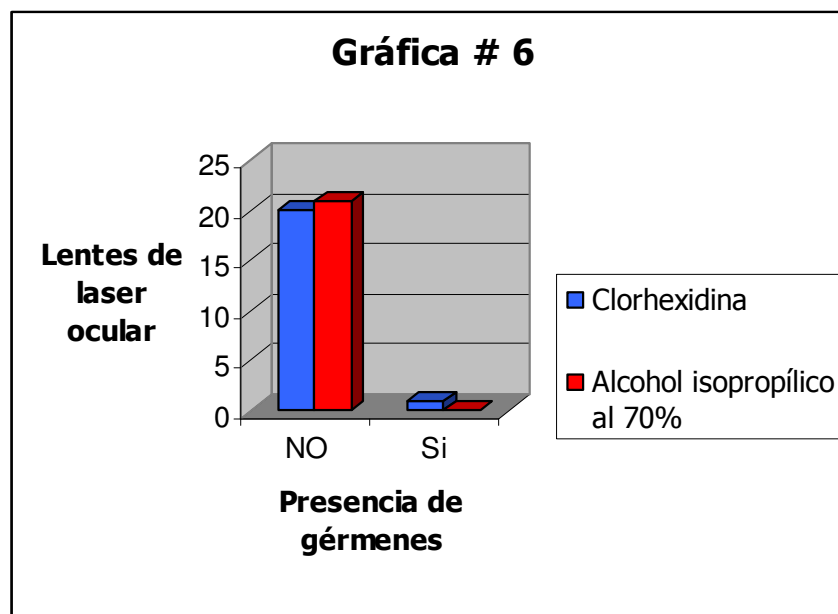
Efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular de la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

Cultivos obtenidos en el grupo de estudio que no fueron desinfectados posterior a la realización del laser ocular y que previamente habían sido desinfectados con clorhexidina al 0.02% versus alcohol isopropílico al 70%

TABLA # 6

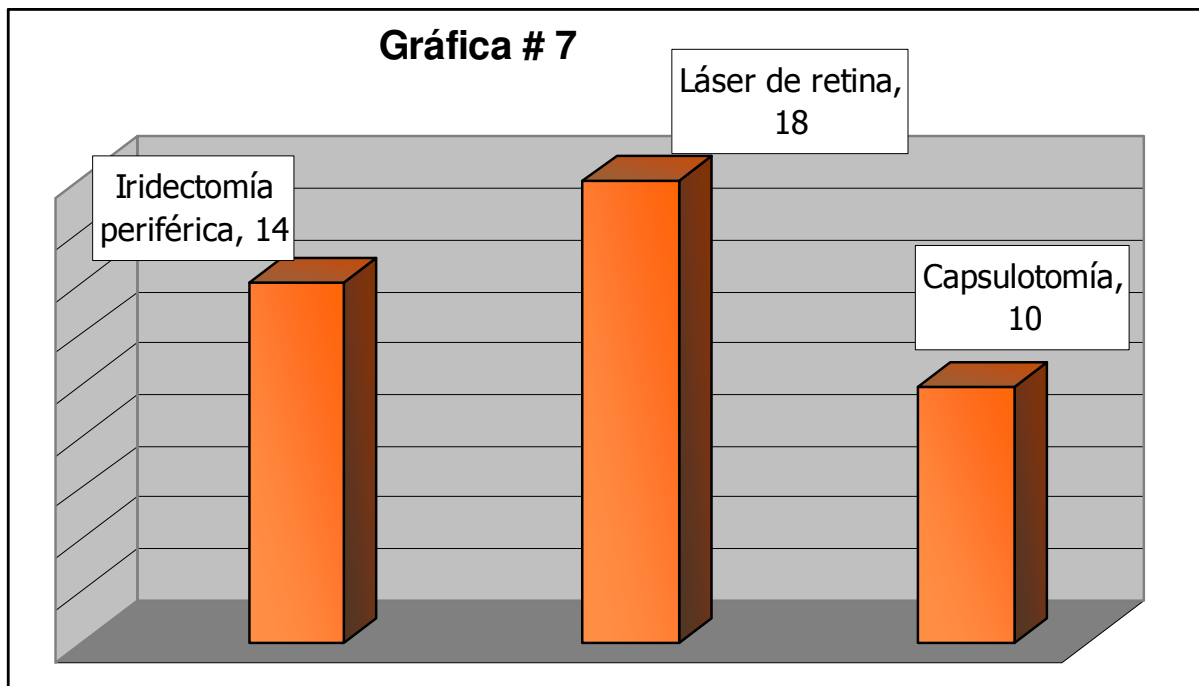
Reporte de Cultivo: presencia de Gérmenes	No	Si	Total
<i>Clorhexidina al 0.02%</i>	20	1	21
<i>Alcohol isopropílico al 70%</i>	21	0	21
TOTAL	42	0	42

Fuente: boleta de recolección de datos



Efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular de la clínica de procedimientos especiales de la Unidad Nacional de oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006.

Tipo de procedimiento laser que fue realizado para este estudio utilizando los distintos tipos de lentes para laser ocular



VII. DISCUSIÓN

Este estudio tuvo como finalidad comparar y determinar la eficacia de dos agentes desinfectantes para la limpieza de los lentes de laser ocular: clorhexidina al 0.02% y alcohol isopropílico al 70% evaluando la presencia de gérmenes en el cultivo de los lentes desinfectados con cualquiera de los agentes previo a la realización del laser y nuevamente cultivando los lentes posterior a la realización del procedimiento sin la limpieza de los mismos.

Con los datos obtenidos, se documentó que no existe diferencia estadísticamente significativa alguna con respecto a la efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular previo a la realización del procedimiento ya que en ninguno de los dos grupos se obtuvo un cultivo positivo para gérmenes. Con esta información, se puede concluir que existe una efectividad del 100% en la desinfección de los lentes de laser ocular utilizando cualquiera de los dos agentes previamente desinfectados antes de iniciar el procedimiento. En modelos hipotéticos, utilizando Epi-info 6 versión 3.3, se logró establecer que realmente para obtener resultados estadísticos de significancia del 95% de confiabilidad, se debe obtener al menos 17.62 reportes (un 64.29%) positivos de cultivo de los 84, de cualquiera de los dos grupos (42 cada grupo) de los lentes de laser que utilizó ya sea alcohol isopropílico al 70% ó clorhexidina al 0.02% como desinfectante.

En los resultados de cultivos del grupo de lentes que posterior al realizado el procedimiento de laser ocular no se desinfectó con ninguno de los agentes pero que previamente habían sido desinfectados se demostró que el grupo de alcohol isopropílico al 70% mantuvo los cultivos negativos para gérmenes en su totalidad, los 21 cultivos (100%), mientras que el grupo que previamente había utilizado clorhexidina al 0.02% obtuvo 20 cultivos (95%) negativos y 1 positivo para *Staphylococcus aureus*, sin embargo estos datos no son estadísticamente

significativos por lo tanto ambos agentes son eficaces para la limpieza de los lentes de laser ocular. Analizando estos resultados, puede concluirse que idealmente debe existir una limpieza previa a la realización de cualquier procedimiento de laser ocular con cualquiera de estos dos agentes desinfectantes y que por ende, debe haber suficiente cantidad o carga de gérmenes para poder ser inoculada por esta vía. No existe diferencia estadísticamente significativa en la efectividad de la clorhexidina al 0.02% y el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular, ya que nuestro Chi cuadrado crítico es 5.991 y el calculado es 6.11.

En resumen, con los resultados de este estudio se evidenció que no existe diferencia estadísticamente significativa entre la efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70%. A sí mismo, se puede inferir que según estos datos, si se realiza una desinfección adecuada al lente que se va a utilizar para realizar un laser ocular con cualquiera de los agentes, puede confirmarse que no habrán posibilidades de contaminación entre cada procedimiento y que se necesita una inoculación mayor de gérmenes para poder contaminarse de esta forma.

Al finalizar este estudio se recomienda que aunque los datos evidenciaron que la mayoría de los cultivos de los lentes de laser fueron libres de gérmenes tanto previo como posterior a realizado el procedimiento, es preciso dejar un protocolo de desinfección en la clínica de procedimientos especiales donde se tenga disponible cualquiera de estos dos agentes en las concentraciones adecuadas y realizar otros estudios en un futuro para comprobar la posibilidad de aislar otros agentes como virus, hongos y parásitos como potenciales transmisores y continuar estudios para aislar micro-organismos en lentes de laser ocular que incluya a pacientes con infecciones oculares activas y/o sistémicas activas como HIV o Hepatitis B y C ya que en diferentes reportes de la literatura mundial, se han aislado estos, los cuales por sus características morfológicas no son descriptibles por la tinción de Gram.

Se recomienda principalmente el uso de alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular ya que es altamente efectivo como agente desinfectante, su costo no es elevado y no daña la óptica de los lentes de laser. Es preciso promover en el área oftalmológica el uso de desinfectantes tales como clorhexidina al 0.02% o alcohol isopropílico al 70% para desinfectar el equipo del examen de rutina.

VIII. Referencias

1. American Academy of Ophthalmology, Curso de Ciencias Básicas y Clínicas Sección 10 1998-1999 Glaucoma pp 17-24.
2. American Academy of Ophthalmology. Updated recommendations Minimizing transmission of bloodborne pathogens and surface infectious agents in ophthalmic offices and operating rooms (information statement). American Academy of Ophthalmology, 2004
3. Arffa RC. Grayson's Diseases of the Cornea. 4th Edition. Mosby Company: St. Louis. 1997.
4. Buehler JW, Finton RJ, Goodman RA, et al. Epidemic keratoconjunctivitis: report of an outbreak in an ophthalmology practice and recommendations for prevention. Infect Control 1984; 5: 390-4.
5. Cantrill HL, Henry K, Jackson B, Erice A, Ussery FM, Blfour HH Jr. Recovery of human immunodeficiency virus from ocular tissues in patients with AIDS. Ophthalmology 1988;95:1458-1462.
6. Center for Disease Control. Recommendations for preventing possible transmission of human T-lyphotropic virus type III/lymphadenopathy-associated virus from tears. MMWR.1985; 34: 533-535.
7. Cherlin J. Asepsia y Antisepsia. University of Southern California, Los Angeles, 2004.
8. Chimenos K, Antisépticos. JANO, 2003; 64- 1458 p. 35-38
9. D'Angelo LJ, Hierholzer JC, Holman RC, Smith JD. Epidemic keratoconjunctivitis caused by adenovirus type 8: epidemiologic and laboratory aspects of a large outbreak. Am J Epidemiol 1981; 113:44-9.
10. Dawson C, Darrell R. Infections due to adenovirus type 8 in the United States. I. An outbreak of epidemic keratoconjunctivitis originating in a physician's office. N Engl. J. Med. 1963; 268:1031.

11. Dawson CR, Hanna L, Wood TR, Despain R. Adenovirus type 8 keratoconjunctivitis in the United States. III Epidemiologic, clinical, and microbiologic features. Am J Ophthalmol 1970;69:473-80.
12. Doro S, Navia B, Kahn A. Confirmation of HTLV-III virus in cornea. Am J Ophthalmol 1986; 102 (3):390-1.
13. FDA - Cleared Sterilants and high level disinfectants with general claims for processing reusable medical and dental devices. Noviembre 2003.
14. Finegold SM, Martin WJ, Scott EG. Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology. 5th Edition. Mosby Company: St. Louis. 1978.
15. Ford E, Nelson KE, Warren D. Epidemiology of epidemic keratoconjunctivitis. Epidemiol Rev 1987; 9: 244-61.
16. Franklin, T.J., G.A. Snow. Biochemistry of antimicrobial action. 4th edition, Londres, 1998
17. Hara J, Okamoto S, Minekawa Y, et al. Survival and disinfection of adenovirus type 19 and enterovirus 70 in ophthalmic practice. Jpn J Ophthalmol. 1990; 34: 421-7.
18. Iañez, E. Técnicas Generales de Saneamiento.
19. Koo D, Bouvier B, Wesley M, Courtright P, Reingold A. Epidemic keratoconjunctivitis in a university medical center ophthalmology clinic; need for re-evaluation of the design and disinfection of instruments. Infect Control Hosp Epidemiol. 1989 Dec; 10(12):547-52.
20. Maurer, I.M. A test for stability and long-term effectiveness in disinfectants. Pharm. J. 203: 529-534
21. Myers, T. Failing the test: germicides or use dilution technology. News 54: 1921.
22. Paddock Laboratories, Inc. Material safety sheet on isopropyl alcohol 70%. Minneapolis. 2004.

23. Shimazaki J, Tsubota K, Fukushima Y, Honda M. Detection of hepatitis C virus RNA in tears and aqueous humor. *Am J Ophthalmol* 1994; 118: 524-525.
24. Tervo T, Laatikainen L, Tarkkanen A, et al. Updating of methods for prevention of HIV transmission during ophthalmological procedures. *Acta Ophthalmol* 1987; 65: 13-8.
25. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas. Programa para formación de Docentes. Centro de Investigaciones, Las ciencias de la Salud. Normas y ejemplos para la preparación de Referencias Bibliográficas. Guatemala, febrero 2005. 9p.
26. Warren D, Nelson KE, Farrar JA, et al. A large outbreak of epidemic keratoconjunctivitis: problems in controlling nosocomial spread. *J Infect Dis* 1989; 160: 938-43.

IX. Anexo

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Unidad Nacional de Oftalmología
Hospital Roosevelt
Guatemala, Guatemala

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

DESINFECCIÓN DE LOS LENTES DE LASER OCULAR UTILIZANDO CLORHEXIDINA AL 0.02% VERSUS ALCOHOL ISOPROPILICO AL 70%

FECHA_____ NÚMERO DE MUESTRA_____

NOMBRE DEL PACIENTE: _____

EDAD: ____ SEXO: _____ REGISTRO _____

AGENTE DESINFECTANTE UTILIZADO:

♦ A_____

♦ B_____

REPORTE DE CULTIVO # _____

PRESENCIA DE GERMENES: SI _____ NO _____

GRAM (-) _____ GRAM (+) _____

X. Permiso del autor para copiar el trabajo

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "Efectividad de la clorhexidina al 0.02% versus el alcohol isopropílico al 70% en la limpieza de los lentes de laser ocular en la clínica de Procedimientos Especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a abril del año 2006" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, queda reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción total o parcial.