

**EFFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE TÉCNICA DE LAVADO DE MANOS
CONTRA LA BACTERIA *ESCHERICHIA COLI*, UTILIZADA EN EL
QUIRÓFANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA .**

Tesis presentada por:

VIVIAN JEANNETH ULBÁN ARGUETA

**Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San
Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a
optar al título de:**

CIRUJANA DENTISTA

Guatemala, julio de 2005.

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Decano:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. Guillermo Alejandro Ruiz Ordóñez
Vocal Tercero:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Pedro José Asturias Sueiras
Vocal Quinto:	Br. Carlos Iván Dávila Álvarez
Secretaria Académica:	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

Decano:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. José Mendoza Urizar
Vocal Tercero:	Dr. Edwin Milián Rojas
Secretaria Académica:	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Por todas sus bendiciones y por permitirme alcanzar una meta tan importante en mi vida.

A MIS PADRES:

Angel Enrique Ulbán Fajardo y Carmen Yolanda Argueta de Ulbán, como una pequeña recompensa al inmenso amor y apoyo que me han brindado en todas las etapas de mi vida, permitiéndome alcanzar este sueño, gracias por todo.

A MIS HERMANOS:

Quienes me hacen sentir que no es posible llegar a tener mejores hermanos que los míos.

A EDDY ORELLANA:

Por su amor y ayuda incondicional a lo largo de mi carrera. Gracias por enseñarme que nada es imposible en esta vida y a superar cada obstáculo en el camino con esfuerzo y optimismo.

A MIS ABUELITOS:

Narciso Ulbán y Juan Antonio Argueta (Q.E.P.D.), Enma Fajardo y Carmela Corzo a quienes amo profundamente.

A MIS TIOS, PRIMOS Y CUÑADOS:

Por su cariño y ayuda en los momentos importantes de mi vida.

A MIS SOBRINOS:

Como ejemplo para su superación.

A MIS AMIGOS:

Por todos los momentos compartidos y por su valiosa amistad, en especial a Sara Mijangos, Johanna Salguero, Magda Enríquez y Ana Luisa Sandoval.

A LOS ESPOSOS:

Morales Campos con especial afecto.

A LA FAMILIA:

Orellana Morales, por el cariño y apoyo que me han brindado, muchas gracias.

TESIS QUE DEDICO

A UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:

Por ser mi casa de estudios para mi formación profesional.

A FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Por permitirme alcanzar una de las metas en mi vida.

A MIS ASESORES DE TESIS:

Dr. Edwin Milián y Dr. José Mendoza por su valiosa colaboración.

A MIS CATEDRÁTICOS:

Por su amistad y enseñanzas a lo largo de mi carrera.

AL COLEGIO GUATEMALTECO BILINGÜE:

Por formar la base para realizarme como profesional.

A MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ

Al personal de CUNSUROC por su amistad y confianza.

A TODOS MIS PACIENTES:

Por su confianza y paciencia.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado: **EFFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE TÉCNICA DE LAVADO DE MANOS CONTRA LA BACTERIA *ESCHERICHIA COLI*, UTILIZADA EN EL QUIRÓFANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA** , conforme lo demandan los Estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

CIRUJANA DENTISTA

Quiero agradecer a todas las personas que contribuyeron a la realización de este trabajo de investigación, en especial a los Drs. Edwin Milián, José Mendoza, Walter Monasterio y Werner Florián, por su valiosa colaboración. A las Licdas. Ana Rodas y Gabriela Oliva, miembros del laboratorio LAFYM, por su ayuda, y a ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de respeto y consideración.

ÍNDICE

	Página
Sumario	2
Introducción	3
Antecedentes	4
Planteamiento del problema	5
Justificación	6
Marco teórico	7
Objetivos	26
Variables	27
Materiales y Métodos	28
Procedimiento	30
Resultados	33
Discusión de Resultados	39
Conclusiones	41
Recomendaciones	42
Bibliografía	43
Anexos	45

SUMARIO

Con el propósito de determinar, si la técnica de lavado de manos utilizada en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala es efectiva, se realizó un frote microbiológico a 15 personas, entre practicantes y docentes, a los cuales se les tomó una muestra con un hisopo humedecido en caldo de cultivo, antes del lavado y después del secado, para conocer la contaminación que poseían antes y después del mismo. La muestra fue tomada de ambas manos y por diferentes áreas, como: espacios interdigitales, palma, dorso, pliegues y debajo de uñas.

Los resultados demostraron que existe alta contaminación en manos de estudiantes y docentes previo al lavado, encontrándose: coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y un recuento heterotrófico en placa superior a los límites aceptables, aún así, la bacteria *E. coli* no se encontró en ninguno de los casos. Se demostró que en 10 de los casos el recuento heterotrófico en placa se mantuvo igual y sólo en 5 se redujo. Así mismo, los coliformes totales y *Staphylococcus aureus* no fueron eliminados en todos los casos.

Se concluye que la técnica utilizada es efectiva, pero su aplicación en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, no lo fue.

INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de procedimientos quirúrgicos es necesario realizar una serie de pasos, que permitan trabajar en un ambiente libre de agentes contaminantes, que ocasionan complicaciones al paciente.

Las técnicas de asepsia y antisepsia son indispensables cuando a salud se refiere; dentro de éstas, se incluye el lavado, que reduce en gran medida el número de microorganismos infecciosos que se encuentran en manos del profesional.

El lavado de manos tiene como objetivo reducir la flora residente y eliminar la flora transitoria de la piel. La bacteria *Escherichia coli* es un microorganismo transitorio y patógeno, que puede producir desde diarreas hasta sepsis bacteriana. Esta bacteria se transmite a través de las manos, o por el consumo de agua y alimentos contaminados.

En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se ha comprobado la presencia de la bacteria *Escherichia coli* en las unidades de trabajo de los practicantes ⁽¹⁾, por lo que esta investigación tiene como objetivo, conocer si esta bacteria existe en manos de practicantes y docentes y comprobar la efectividad de la aplicación de la técnica de lavado de manos utilizada en el quirófano, en donde se muestre una considerable reducción del número de microorganismos aerobios presentes en las manos. La técnica fue evaluada mediante un hisopado antes del lavado y otro después del secado, seguido de un análisis microbiológico.

ANTECEDENTES

En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se realizan a diario procedimientos quirúrgicos intraorales que cuentan con la participación de practicantes y docentes. Previo a la cirugía, se realiza un lavado de manos con cepillos estériles y un jabón antibacterial cuyo ingrediente activo es el triclosán (tricloro-hidrofenil.eter), con una concentración de 0.3%, efectivo contra organismos gram + y gram-; el cual es dispensado automáticamente en una cantidad de 1ml. El lavado se realiza desde la punta de los dedos hasta los codos en una sola dirección y el agua es activada con un controlador de pie para no contaminar las manos con el grifo. Este procedimiento no debe tardar menos de 5 minutos. Después se realiza el secado con una toalla estéril.

La bacteria *Escherichia coli* constituye un riesgo de contaminación, ya que puede causar problemas gastrointestinales como enfermedad diarreica y dentro del quirófano infecciones oportunistas post-operatorias.

En 1999 Hernández ⁽⁷⁾, con el propósito de demostrar la contaminación fecal que existe en los módulos de trabajo de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, realizó un estudio mediante frotis sobre las superficies que más entran en contacto con las manos y determinó que éstas sí se encuentran contaminadas con la bacteria *Escherichia coli*.

Aguilar ⁽¹⁾, en el año 2001 realizó un estudio con la intención de evaluar la calidad de agua utilizada en la Clínica Dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y mediante un estudio microbiológico de la misma, concluyó que la bacteria *Escherichia coli* no está presente en el agua.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presencia de la bacteria *Escherichia coli* es un indicador biológico de contaminación fecal. El estudio realizado por Hernández ⁽⁷⁾, permite confirmar la presencia de la misma en las unidades de trabajo de la clínica dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de aquí surgen las siguientes interrogantes: ¿existe la bacteria *Escherichia coli* en manos de practicantes y docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala antes de lavarse las manos previo al desarrollo de procedimientos quirúrgicos?, y por consiguiente ¿es efectiva la aplicación de la técnica de lavado de manos utilizada en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala contra la bacteria *Escherichia coli* y otros microorganismos patógenos?

JUSTIFICACIÓN

Es importante conocer si la aplicación de la técnica de lavado de manos que se utiliza en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala es efectiva contra la bacteria *Escherichia coli*, para que en los procedimientos quirúrgicos no esté presente en las manos de quienes realizan las cirugías, y así, evitar contaminación cruzada y problemas post-operatorios, ya que al romperse la barrera epitelial en dichos procedimientos, las bacterias tienen una entrada directa al organismo.

Es necesario conocer si la bacteria *Escherichia coli* se puede encontrar en manos de estudiantes y docentes, para tomar medidas preventivas cuando se realizan procedimientos quirúrgicos.

No fue posible encontrar en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala estudios sobre la aplicación de la técnica de lavado de manos utilizada en el quirófano, que avalen su confiabilidad, por lo que conviene realizar un estudio que certifique esta técnica.

La bacteria *Escherichia coli* no forma parte de la flora bucal normal, y puede ocasionar enfermedades gastrointestinales e infecciones post-operatorias y los odontólogos deben evitar que dicha bacteria llegue a la boca.

Como entidad de salud la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala realiza múltiples procedimientos de asepsia, entre los que se encuentra la aplicación de la técnica de lavado de manos en el quirófano, por lo que es conveniente evaluarlos periódicamente para comprobar si son efectivos y si existe una considerable disminución de microorganismos mediante un recuento aeróbico total después del lavado de manos.

MARCO TEÓRICO

Enterobacterias

Es uno de los grupos importantes de bacterias que se encuentran en el tubo digestivo y pertenecen a la familia *Enterobacteriaceae*, que también son conocidas como las bacterias entéricas. Los miembros de esta familia son bacilos gram negativos que pueden tener movilidad o no, con flagelos peritricos. Se desarrollan bien en medios artificiales y pueden formar ácido o ácido y gas a partir de la glucosa. Dentro de este grupo encontramos algunos parásitos bacterianos como *Shiegella*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Escherichia* ⁽⁹⁾.

Los aislamientos clínicos de *Escherichia coli* se pueden agrupar convenientemente en tres categorías: Oportunista, Enteropatógeno y Productora de enterotoxina. De la primera categoría, Oportunista, podemos decir que en su hábitat normal son inofensivas hasta que llegan a otros sitios o tejidos, y pueden producir infecciones de aparatos como el urinario o pulmonar o infecciones sépticas de la piel y heridas, bacteremias, meningitis y abscesos. Las Enteropatógenas puede causar gastroenteritis aguda en el tubo digestivo principalmente a los recién nacidos o niños hasta los 2 años, y rara vez en los adultos exceptuando cuando tienen disminuida su resistencia. Su facultad única de infección se basa en su capacidad para penetrar las células epiteliales de la mucosa intestinal y reproducirse dentro de éstas, y puede causar Disentería caracterizado por dolor abdominal, tenesmo y presencia de pus y sangre en las materias fecales. La última de las categorías, la Enterotóxica, no es capaz de invadir la mucosa intestinal pero puede liberar una enterotoxina que es absorbida por las membranas de las células epiteliales. El síndrome de diarrea se caracteriza por evacuaciones líquidas profusas, pero no llega a producir cambios histopatológicos en al mucosa o submucosa del intestino delgado o grueso ⁽⁹⁾.

La presencia y multiplicación de microbios, no es suficiente para producir agresión. Muchas bacterias pueden residir en forma natural en otro ser vivo, sin ocasionar agresión, y llevan una vida en la cual ambos pueden obtener beneficios. Como ejemplo se pueden mencionar los gérmenes gram negativos que tienen su hábitat natural en la luz del tubo digestivo de hombres y animales; si

accidentalmente se llegan a instalar en la cavidad peritoneal o en el interior de los tejidos, son capaces de producir enfermedad ⁽³⁾.

Sólo cuando los microbios tienen capacidad para producir enfermedad se les llama patógenos o agentes infecciosos. La enfermedad ocasionada por estas bacterias se llama infección, y se define como la implantación y desarrollo de microorganismos en un ser vivo, desencadenando un mecanismo de agresión y respuesta ⁽³⁾.

Las particularidades de cada infección están dadas por las características del patógeno en desarrollo y la complejidad de la respuesta está determinada por los mecanismos defensivos del organismo agredido. El proceso resultante es esencialmente dinámico y de particular interés para el cirujano, ya que la infección es la más común de las complicaciones en cirugía ⁽⁹⁾.

El grupo de enterobacterias se encuentra en infecciones mixtas en las que el enterococo (*estreptococo fecalis*) es el más frecuente pero incluye también *Escherichia coli* entre otros. Estos gérmenes actúan frecuentemente como oportunistas, como flora polimicrobiana invasora que toma características variadas, pero habitualmente graves, ocasionando estados de septicemia, bacteremia y shock. El pus es con frecuencia azul verdoso, de olor característico llamado sepsis de hospital ⁽⁹⁾.

Escherichia coli

Características Generales

El microorganismo fue descrito por Buchner en 1885 y estudiado en detalle por Escherich en 1886⁽¹²⁾.

E. coli es la especie predominante en el intestino grueso; por ello se denomina también colibacilo⁽²⁾.

El colibacilo logra penetrar en el intestino poco después del nacimiento y persiste allí durante toda la vida. Se encuentra en grandes cantidades en la región de válvula iliocecal y disminuye en número hacia el duodeno y el recto. Los colibacilos tienen probablemente una función útil en el organismo impidiendo el desarrollo de ciertos microorganismos proteolitos normalmente presentes en los intestinos y sintetizando cantidades apreciables de vitaminas⁽¹²⁾.

E. coli es un anaerobio facultativo y forma parte de la flora intestinal normal de animales y humanos. Este crece muy bien en medios de gran simplicidad; tiene movilidad y flagelos; fermenta la lactosa y forma un brillo verdoso sobre el agar de eosina y azul de metileno; tiene actividad de descarboxilasa de lisina; utiliza el acetato como única fuente de carbono e hidroliza el triptófano para formar indol⁽¹⁴⁾.

Los laboratorios de referencia identifican las cepas individuales de *E. coli* por sus serotipos antigénicos O, H y K. Se identifican cientos de antígenos O y docenas de antígenos H y K, y los antígenos K se subdividen en tres grupos (L, A y B)⁽¹⁴⁾.

Características de cultivo

E. coli es un bacilo grueso, corto, de 0.4 a 0.7 micras de grosor y 1 a 4 micras de longitud. Con frecuencia se encuentran en los exudados y cultivos jóvenes formas cocoides y cadenas cortas. La motilidad varía grandemente según los cultivos; algunas cepas presentan movilidad activa, otras

movilidad lenta y algunas son inmóviles. No forman esporas; pero una pequeña proporción de las cepas presentan cápsulas. Estos bacilos son gram negativos y se tiñen uniformemente por los colorantes usuales de anilina. No presentan estructuras internas características ⁽¹⁴⁾.

Medios de cultivo

Los colibacilos son aerobios, pero también anaerobios facultativos. Se desarrollan rápidamente, en veinticuatro horas, en todos los medios usuales a temperaturas que varían entre 20 y 40 grados centígrados. Su poder de síntesis es tal que los bacilos crecen en un medio compuesto de sales inorgánicas, una sal amónica y glucosa ⁽¹⁴⁾.

En placas de agar, las colonias superficiales aparecen en doce a veinticuatro horas; en cuarenta y ocho horas alcanzan un tamaño de 2 a 3 mm. Hay variación considerable en el aspecto individual de las colonias. La colonia típica es poco elevada, convexa, lisa e incolora, aunque algo opaca, con borde entero. Algunas colonias son menores y la forma de la cúpula es más acentuada, mientras que otras producen una colonia típica en forma de hoja de vid ⁽¹⁴⁾.

En agar sangre se produce una decoloración en el medio, inmediatamente alrededor de la colonia; algunas cepas producen beta hemólisis. En el medio de Endo y en el de eosina-azul de metileno las colonias de *E. coli* tienen reflejo metálico peculiar que se observa mejor a la luz refleja. En caldo se produce enturbiamiento en doce a veinticuatro horas, y en veinticuatro a cuarenta y ocho horas tiene lugar la formación de una ligera película y en el fondo del tubo se acumula un depósito viscoso. Generalmente forma indol en caldo-peptona; pero no licua la gelatina ⁽¹⁴⁾.

Fermenta la glucosa, lactosa, maltosa y otros azúcares con producción de ácido y gas. Alrededor de 50% de las cepas fermentan la sacarosa; a éstas se les ha denominado *E. coli* communis. La incapacidad de hacer fermentar la sacarosa no tiene significación biológica. Los cultivos de colibacilos se caracterizan por un olor fétido, semejante al de las heces diluidas. El ácido formado por la fermentación de los carbohidratos es principalmente ácido láctico con pequeñas cantidades de ácidos fórmico y acético. Se producen bióxido de carbono e hidrógeno en cantidades aproximadamente iguales ⁽¹²⁾.

Serotipos de *E. Coli*

A principios de la década de los 40, Bray y Beavan, en Inglaterra, demostraron con rigurosos estudios epidemiológicos y microbiológicos, que cepas de *E. coli* pertenecientes al serogrupo O111 se asociaban a brotes epidémicos de enteritis graves en lactantes ingresados en hospitales. Estas cepas se han venido conociendo bajo la denominación de *E. coli* enteropatógena clásica (ECEP clásica). Posteriormente se descubrió un grupo de cepas de *E. coli* de serogrupos diferentes de los anteriores, que causan enteritis por un mecanismo invasor rigurosamente idéntico al de las shigelas (*E. coli* enteroinvasora: ECEI). Desde finales de los 60 también se conocen otros serogrupos que producen enteritis por liberación de enterotoxinas de dos tipos, termoestable (ST) y termolábil (LT); este grupo de cepas se denominan *E. coli* enterotoxigénica (ECET) ⁽¹¹⁾.

Patogenia

Se trata de una bacteria ubicua capaz de provocar desde diarreas hasta sepsis bacteriana, meningitis neonatal, infecciones urinaria y gastroenteritis, especialmente en países subdesarrollados ⁽⁸⁾.

E. coli es un patógeno hospitalario bastante común que puede conducir al shock séptico nosocomial. En algunos casos las manifestaciones son mortales ⁽⁸⁾.

Existen dos mecanismos de transmisión: el directo, que es ano-mano-boca, y el indirecto, que es a través de la ingesta de alimentos o agua contaminados ⁽⁸⁾.

Se propagan por las manos y los fomites, que son objetos inanimados que están contaminados, lo mismo que los demás patógenos entéricos, y resultan en ocasiones muy difíciles de erradicar. Solo mediante la higiene y cuidado más escrupulosos, se llega a controlarlos ⁽⁵⁾.

E. coli es un microorganismo que interviene con frecuencia en las peritonitis, en las apendicitis y en las infecciones de la vesícula biliar y de las vías biliares, en conjunción con otras bacterias entéricas. También suelen hallarse en la piel del perineo y en los genitales ⁽¹⁴⁾.

Los procesos patológicos producidos con mayor frecuencia por *E. coli* en el hombre son los que afectan el tracto urinario. Este microorganismo puede desplazarse del conducto intestinal al tracto urinario y los riñones por vía hematológica o linfática, aunque, con mayor frecuencia, sigue la vía ascendente desde la uretra y a través de la vejiga hasta alcanzar los uréteres y el riñón. El tracto urinario se halla generalmente libre de bacterias, aunque, en las mujeres, la baciluria asintomática sea relativamente frecuente. Cuando el recuento bacteriano en orina supera a las 100.000/ml debe sospecharse la presencia de un proceso urinario bacteriano. Estas enfermedades afectan principalmente a niños de corta edad, a mujeres embarazadas y a los pacientes con lesiones obstructivas del tracto urinario o procesos neurológicos que afectan la micción ⁽¹⁴⁾.

Los estudios en pacientes hospitalizados demuestran que la incidencia de infecciones por *E. coli* es mayor conforme se incrementa la frecuencia de procedimientos penetrantes. Por ejemplo, los individuos debilitados se infectan de manera rutinaria cuando el personal toca dispositivos internos fijos, como catéteres, con las manos contaminadas por *E. coli* ⁽¹⁴⁾.

E. coli es el microorganismo más frecuentemente detectado en los procesos sépticos gram negativos que dan lugar a una septicemia, y a un shock grave. La frecuencia de esta enfermedad ha aumentado considerablemente en los niños de corta edad y en individuos de edad superior a los 60 años, así como en pacientes debilitados por acción de diversos factores; las intervenciones quirúrgicas o las exploraciones instrumentales del conducto intestinal biliar o del tracto genitourinario pueden favorecer la aparición de este tipo de sepsis ⁽²⁾.

La septicemia es una forma grave de infección caracterizada por la invasión y multiplicación de microorganismos en la sangre. Se manifiesta por fiebre elevada y se acompaña de escalofríos. La taquicardia precede y acompaña a la fiebre y los dos signos se elevan proporcionalmente. La cuenta leucocitaria no es muy congruente y el conteo diferencial es un mejor indicativo. Suelen aparecer manchas en piel y en conjuntivas. La septicemia es causa frecuente de bacterias gram negativas y pueden desarrollarse abscesos a distancia que involucran huesos, cerebro y bazo ⁽¹⁴⁾.

El shock séptico también es denominado endotóxico y bacterémico. Ocurre en infecciones extensas, por lo general de bacterias gram negativas que llegan al torrente circulatorio. Se produce por

la presencia de toxinas bacterianas en la sangre lo que causa hipoxia tisular que es la falta de oxígeno en los tejidos ⁽¹⁴⁾.

La diarrea o enteritis es causada por un número limitado de cepas de *E. coli*. En países en desarrollo produce un número importante de muertes entre lactantes y niños que comienzan a caminar ⁽¹⁴⁾.

Hasta la fecha se conocen tres mecanismos por los cuales las bacterias producen diarrea:

1. invasión directa de la pared intestinal.
2. liberación de endotoxinas
3. adherencia bacteriana de las células epiteliales de la mucosa ⁽¹¹⁾.

Sólo los enteropatógenos invasores pueden causar infiltración leucocitaria sustancial y exudado de éstas células a las heces; los serotipos adherentes o productores de toxinas producen grandes pérdidas de líquido por diarrea en ausencia de exudado o de lesiones anatómicas definidas de la mucosa. Esta distinción es fundamental para el diagnóstico y tratamiento de la enteritis bacteriana, y hace que la búsqueda de leucocitos por examen microscópico directo de las heces sea una importante ayuda para el diagnóstico ⁽¹¹⁾.

A los grupos patogénicos de *E. coli* (ECEP clásica, ECEI y ECET) se añadió un cuarto grupo, representado por un colibacilo que causa enteritis, por producción de una toxina llamada verotoxina (VT), diferente de las toxinas ST y LT de la ECET conocidas hasta entonces ⁽¹¹⁾.

La historia del descubrimiento, a principios de los 80, de este colibacilo como causa de enteritis hemorrágica en los Estados Unidos y Canadá y de su mecanismo de patogenicidad, es muy interesante y recuerda otros retos científicos recientes, en los cuales la definición precisa de un problema, como fue en este caso la detección de dos brotes de enteritis hemorrágica que daba graves complicaciones, se siguió con rapidez de la identificación de la causa, al demostrar que ésta era *E. coli* del serotipo O157:H7, productora de una verotoxina con intensa actividad citotóxica ⁽¹¹⁾.

Ha despertado mucho interés por presentar dos características:

1. Cuadro clínico de enteritis hemorrágica afebril, asociada al síndrome hemolítico-urémico (SHU) y la púrpura trombótica trombocitopénica (PTT).
2. Causa brotes epidémicos importantes ⁽¹¹⁾.

La clínica de la enteritis causada por este colibacilo verotoxigénico es muy variable y va de formas leves a formas graves con sangre (colitis hemorrágica) ⁽¹¹⁾.

El cultivo de Mac Conkey-sorbitol es específico para detectar la clona O157:H7 que a diferencia del resto de cepas de *E. coli* no fermenta el sorbitol ⁽¹¹⁾.

El vehículo más frecuente de infección es la carne de bovino pero también la transmisión de persona a persona ha sido demostrada. *E. coli* O157:H7 es resistente a las temperaturas extremas y a los ácidos débiles. La dosis infectante mínima es baja, se estima entre 10^3 y 10^2 bacterias ⁽¹¹⁾.

Resistencia a los medicamentos

Por contacto prolongado con la mayoría de los antibióticos en el curso de tratamiento de pacientes, muchas cepas de estas bacterias se han hecho muy resistentes a los mismos. Producen, por consiguiente, infecciones rebeldes y molestas que a menudo conllevan elevada mortalidad ⁽⁵⁾.

Los bacilos coli sobreviven durante semanas en cultivos conservados a la temperatura de la habitación, y durante meses en el suelo y en el agua. Su resistencia a los antisépticos usuales es igual o algo mayor a la de los micrococos. La mayor parte de las cepas mueren en 15 a 20 minutos a la temperatura de 60 grados centígrados; pero algunas sobreviven al proceso de pasterización ⁽¹²⁾.

LAVADO DE MANOS

Prácticamente todos los procedimientos que el cirujano realiza en un quirófano se relacionan con la prevención de la infección. Debe ser cuidadoso con sus hábitos y observar las normas de seguridad desde el lavado de manos, hasta la sutura ⁽³⁾.

Sin embargo, el cirujano ha dejado claro que las bacterias existen desde los orígenes del mundo y que las infecciones siempre serán posibles por invasión de bacterias a las estructuras. De hecho, apenas se rompe la piel, los gérmenes comienzan su acción contaminante, por lo que sería imposible erradicar todo proceso infeccioso del sitio quirúrgico, pero sí pueden reducirse buena parte de las infecciones.

De ahí la importancia de sistematizar la prevención., lo primero es el lavado concienzudo de manos y antebrazos, hasta los codos, de todo el personal que va a tener contacto directo con el campo quirúrgico, material o instrumentos estériles. La efectividad varía según la técnica de lavado, el estado de las manos, el tipo de secado y la forma de colocarse los guantes ⁽³⁾.

GERMICIDA

Son sustancias letales para los gérmenes, se clasifican según su acción:

- **Bactericida:** elimina bacterias
- **Bacteriostático:** inhibe el crecimiento de las bacterias
- **Fungicida:** Actúa sobre los hongos
- **Virucida:** Actúa sobre los virus
- **Amebicida:** Actúa sobre las amebas y los protozoos ⁽⁴⁾.

ASEPSIA

Son todas las maniobras y procedimientos que debemos usar, para evitar que los microorganismos se encuentren en el quirófano o sala donde se va a intervenir, instrumental quirúrgico, toallas, gasas, guantes, mascarillas, etc.

Un medio séptico es un medio infectado o contaminado y un medio aséptico es un medio libre de gérmenes ⁽⁴⁾.

Se usan antisépticos y desinfectantes:

ANTISÉPTICO

Es una sustancia química que actúa matando o inhibiendo microorganismos, se pueden usar sobre la piel y mucosas, ya que no es tóxico para ellas, pero tienen muchas limitaciones para usar de forma interna ⁽⁴⁾.

ANTISEPSIA

Son el conjunto de procedimientos destinados a combatir los microorganismos que se hallan en los tejidos vivos ⁽⁴⁾.

DESINFECTANTE

Es el que elimina microorganismos hasta niveles aceptables, no los elimina todos ni sus esporas, producen la DESINFECCIÓN, es un germicida que no se puede usar sobre los tejidos vivos (diferencia del antiséptico), se usan para desinfectar instrumental y utensilios ⁽⁴⁾.

ESTERILIZACIÓN

Es la destrucción total de todas las formas de vida por los medios físicos o químicos ⁽⁴⁾.

FLORA TRANSITORIA O FLORA CONTAMINANTE O FLORA NO COLONIZANTE:

Microorganismos aislados en la piel que no están en la mayoría de los individuos. Se pueden transmitir con las manos a menos que se la remueva con la fricción mecánica con agua y jabón o sea destruida con antisépticos. Incluye bacilos negativos como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, causante del 99% de infecciones post-operatorias ⁽¹³⁾.

FLORA RESIDENTE O FLORA COLONIZANTE:

Microorganismos aislados persistentemente de la piel de la mayoría de las personas.

Son considerados residentes permanentes de la piel y no se remueven fácilmente con la fricción mecánica ⁽¹³⁾.

Incluye *Staphylococcus coagulasa* negativa, *Corynebacterium*, *Propionibacterium*, y *Acinetobacter* ⁽¹³⁾.

JABONES Y PREPARACIONES

Jabón común o no antimicrobiano:

Sustancia lavadora basada en detergentes en cualquier forma (barra, líquido, rallado, polvo).

Se usa para remover suciedad y microorganismos transitorios.

Trabajan por acción mecánica y no tienen actividad antimicrobiana.

Acción primaria: remover mecánicamente microorganismos transitorios y suciedad ⁽¹³⁾.

Jabón antimicrobiano:

Jabón que contiene un ingrediente antimicrobiano con actividad in vivo o in vitro contra la flora de la piel ⁽¹³⁾.

Preparación alcohólica con emoliente:

Solución con poder antiséptico que no requiere del uso de agua, no elimina la suciedad, no reemplaza por completo al jabón antimicrobiano, se puede usar como método de excepción ⁽¹³⁾.

PROCEDIMIENTOS:

Lavado de manos higiénico o social:

Proceso para remover suciedad y microorganismos transitorios ⁽¹³⁾.

Antisepsia de manos:

Proceso para remover o destruir microorganismos transitorios.

Se usa preparación antimicrobiana, de amplio espectro, de acción rápida, no irritante, para uso frecuente.

Acción primaria: remover mecánicamente la suciedad y eliminar o matar la flora transitoria ⁽¹³⁾.

Lavado de manos seco

Se utiliza una solución alcohólica. (Isopropílico o etílico 60%-70% con emolientes) ⁽¹³⁾.

Lavado de manos quirúrgico:

Se usa una preparación antimicrobiana, de amplio espectro, de acción rápida, no irritante, que reduce significativamente el número de microorganismos incluyendo gran parte de la flora residente, de la piel intacta ⁽¹³⁾.

UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS PARA EL LAVADO DE MANOS

- Si el jabón es en barra; cortarlo en pequeños pedacitos y descartarlo después de cada uso.
- Si el jabón está en dispensadores, éstos deben ser descartables preferentemente.
- Si el envase no es descartable, debe ser vaciado, lavado, enjuagado y secado antes de volver a llenarlo.
- Las piletas de lavado de manos deben ser profundas, amplias de superficies lisas, no porosas, en lo posible de acero inoxidable y de puntas redondeadas.
- Las toallas deben ser descartables, de papel resistente, y estar colocadas en dispensadores adecuados que permitan la extracción o el corte sin necesidad de manipularlas ⁽¹⁰⁾.

Selección del producto a utilizar

- Algunos jabones comunes tienen adicionado un agente químico; esto es para conservar el jabón pero no tiene acción antiséptica.
- El lavado de manos antiséptico se debe realizar con una solución jabonosa antiséptica o con solución alcohólica con emolientes (siempre que las manos no estén visiblemente sucias).

- Siempre tener en cuenta la concentración recomendada de los jabones antisépticos, ya que su actividad es fórmula dependiente. (Gluconato de Clorhexidina 2%-4%, Triclosán (0,3%-1%)⁽¹⁰⁾).

CARACTERÍSTICAS DE ANTISEPTICOS:

- Determinar características del agente tópico: no absorbible, reducción rápida de la flora, espectro de actividad
- Evaluar seguridad y eficacia en reducir el recuento de microorganismos
- Aceptación por el personal que lo va a usar y que sea económico⁽¹³⁾.

Alcohol:

- Acción: por desnaturalización de proteínas
- Actividad bactericida contra gram positivos, gram negativos, *Mycobacterium tuberculosis*, hongos, virus.
- Sin efectos adversos serios, solo reseca la piel
- Muy rápido efecto
- No es útil para eliminar suciedad
- Se usa a concentraciones de 60 a 90%
- Su actividad es poco afectada por la presencia de sangre⁽¹³⁾.

Gluconato de clorhexidina:

- Acción: por ruptura de la membrana celular
- Actividad bactericida mayor contra gram positivos y virus, menor contra gram negativos y poca acción contra *Mycobacterium tuberculosis*
- Mínima absorción
- Irrita poco la piel
- Se describió fenómenos de hipersensibilidad
- Velocidad de acción intermedia
- Tiene actividad residual por 6 horas

- Su actividad es poco afectada por la presencia de sangre
- Su eficacia es afectada por el PH, actúa mejor entre 5.5 y 7
- El más recomendado a nivel hospitalario ⁽¹³⁾.

Yodo e Iodóforos:

- La povidona penetra la pared celular
- Actividad frente a gram positivos, gram negativos, *Mycobacterium*
- Tuberculosis, hongos y virus, poca actividad contra esporas
- Se neutraliza con materia orgánica (sangre, esputo)
- Irrita la piel, efecto de hipersensibilidad.
- Absorción por piel y mucosas ⁽¹³⁾.

Yodóforos

- Contra hongos, virus, micobacterias y algunas esporas
- Antiséptico de piel y mucosas
- Es tóxico en recién nacidos
- Poco poder de dilución
- Interfiere con la cicatrización ⁽¹³⁾.

Fenoles

- Antiséptico y desinfectante
- Alteran la permeabilidad de la membrana
- Se dividen en Bifenoles y Halofenoles

Bifenoles

- Amplio espectro
- Los más importantes Triclosán y Hexaclorofeno ⁽¹³⁾.

Triclosán

Es muy activo frente a bacterias gram positivas y gram negativas. En estudios con *Escherichia coli*, a concentraciones subinibitorias, inhibe el consumo de nutrientes esenciales, mientras que concentraciones más elevadas, producen la liberación de componentes celulares y muerte celular. Se

formula para el lavado de manos unido a jabones a una concentración entre 0.2 a 0.5%. A esta concentración se estima eficaz frente a microorganismos resistentes. Sin embargo se considera óptima la concentración de 1% ⁽⁶⁾.

La necesidad del lavado de manos depende de:

1. El tipo de contacto o procedimiento e invasividad que se realizara con el paciente.
2. La susceptibilidad del paciente a la infección ⁽¹³⁾.

Lavado de manos higiénico o social:

Técnica:

- Se utiliza jabón común (en barra, rallado, liquido, polvo), el sistema de soporte o apoyo debe asegurar que el jabón este seco, sobre un área con buen drenaje o suspendido en un soporte.
- El jabón en barra debe ser pequeño, se debe cambiar con frecuencia.
- Mojar las manos con agua, aplicar jabón o detergente, fregar de 10 a 15 minutos.
- Cubrir todas las superficies de manos y dedos, llegando hasta los pliegues de las muñecas.
- Durante el procedimiento las manos deben estar hacia arriba
- Enjuagar con abundante agua
- Las manos se secan con toalla de papel descartables.

Situaciones indicadas:

- Antes de comenzar la tarea diaria
- Luego de estornudar, toser, ir al baño
- Antes y después de comer
- Antes y después de controlar signos vitales de cada paciente
- Antes y después de atender a cada paciente
- Cuando las manos estén visiblemente sucias
- Antes de tocar los alimentos
- Después de realizar la limpieza del ambiente
- Al finalizar la tarea diaria ⁽¹³⁾.

Antisepsia de manos:

Técnica:

- Se usará 5 cc de jabón antimicrobiano líquido (iodopovidona o clorhexidina).
- Mojar las manos con agua, aplicar el jabón, fregar por 10 – 15".
- Cubrir todas las superficies de manos y dedos, llegando hasta los pliegues de las muñecas.
- Durante el procedimiento las manos deben estar hacia arriba
- Enjuagar con abundante agua
- Las manos se secan con toallas de papel descartables.
- La canilla se cerrara con la toalla.
- Como alternativa, si no hay suciedad visible se puede utilizar una preparación alcohólica con un emoliente (es una alternativa al procedimiento de lavado antiséptico, pero no elimina la suciedad) ⁽¹³⁾.

Situaciones indicadas:

- Durante la realización de un procedimiento invasivo.
- Antes de vestir ropa quirúrgica
- Antes y después de la curación de heridas
- Antes y después de la preparación de soluciones parenterales
- Antes de administrar medicación parenteral
- Antes y después de extracción de sangre
- Antes y después de aspirar secreciones de vías respiratorias.
- Antes y después de preparar, administrar y/o manipular sangre y sus derivados
- Antes y después de medir presión nerviosa central o monitoreo de presión intravascular
- Antes y después de manipular equipos de respiración artificial, catéteres intravasculares ⁽¹³⁾.

Lavado de manos seco

Aplicar una dosis de solución alcohólica. (Isopropílico o etílico 60%-70% con emolientes). Distribuir la por toda la superficie de la mano y dedos. Friccionar hasta que la piel de las manos quede seca. La piel de las manos no debe quedar mojada con alcohol; si es así, la asepsia no fue efectiva. En lugares donde no hay fuentes o suministro de agua, las soluciones alcohólicas están indicadas y alcanzan una buena acción antiséptica ⁽¹⁰⁾.

Situaciones indicadas:

- Utilizar cuando las manos se encuentran limpias
- Utilizar en procedimientos invasivos menores
- Utilizar en procedimientos no invasivos ⁽¹⁰⁾.

Lavado de manos quirúrgico con cepillo:**Técnica:**

- Lavar las manos y los antebrazos profundamente con la solución antiséptica seleccionada
- Se utilizan 5ml de solución antiséptica
- Limpiar con cepillo la región subungueal y las uñas
- Con el cepillo friccionar manos y antebrazos en los cuatro lados
- Cada lado debe tener un cepillado efectivo
- Las manos deben colocarse sobre los codos y lejos de la vestimenta
- El cepillado debe hacerse desde las manos hacia los codos sin regresar
- El cepillo usado se descartará en un recipiente seco lejos de la pileta para luego enviarlo a procesar o descartar definitivamente
- Se cuidará no salpicar la ropa
- El tiempo total de lavado se considera entre dos y cuatro minutos. Tiempos mayores lesionan la piel y tiempos menores no logran ser efectivos
- Las manos se deben secar perfectamente con compresas estériles ⁽¹⁰⁾.

Situaciones indicadas:

- Antes y después de cada cirugía
- Antes y después de cada procedimiento invasivo con incisión en piel ⁽¹³⁾.

La calidad de los cepillos es muy importante a los efectos de que no lastimen o irriten la piel; el habitual cepillo de cerdas esterilizado en autoclave a vapor no queda suave después de los repetidos procesos. La mayoría de la literatura científica recomienda esponja para la piel y cepillo para las uñas

⁽¹³⁾.

Lavado de manos quirúrgico con cepillo utilizado en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Técnica:

- Abrir el paso de agua con el pie y humedecer manos, antebrazos y codos
- Los cepillos estériles están contenidos en un expedidor de cepillos, lo que permite tomarlos uno por uno sin contaminar los otros
- Con el cepillo en la mano se sirve el antiséptico el cual es dispensado automáticamente; el cepillo o la mano no deben hacer contacto con la jabonera
- El antiséptico es dispensado en cantidad de 1ml cada vez, por lo que se acciona 3 veces por cada mano
- El antiséptico utilizado es Triclosán al 0.3% (Lysol)
- Por medio del cepillo se frota vigorosamente las uñas
- Se cepillan las cuatro caras de los dedos
- Se cepilla la palma
- Se cepilla el dorso
- Se cepilla la muñeca
- Se cepilla la parte baja del antebrazo
- Se cepilla la parte alta del antebrazo hasta llegar a los codos
- El cepillado siempre será en movimientos cortos y no debe regresar; se realiza en una sola dirección
- El lavado debe durar un mínimo de 5 minutos
- Se mantiene la mano más alta que el codo para que el agua escurra dentro del lavamanos y no regrese a los dedos
- Se enjuaga la mano sin restregar manteniéndola siempre más alta que el codo
- Se inicia la misma maniobra con la otra extremidad
- El cepillo se descarta haciéndolo caer en el lavabo y no colocándolo con la mano
- El secado se realiza con una toalla estéril
- Se toma por un extremo

- Se inicia con los dedos de una mano
- Se sigue con la palma y dorso
- Y por último el antebrazo
- Se utiliza el otro extremo de la toalla para secar la otra mano siguiendo el mismo procedimiento
- Se deja caer la toalla en un recipiente destinado para este propósito

Situaciones indicadas:

- Antes de cada cirugía
- Antes de cada procedimiento invasivo con incisión en mucosa y piel.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer la efectividad de la aplicación de técnica de lavado de manos utilizada en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala contra la bacteria *Escherichia coli* y si existe una considerable disminución de microorganismos aerobios.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la presencia de la bacteria *Escherichia coli* en manos de estudiantes y docentes previo al lavado de manos.
- Determinar la presencia de la bacteria *Escherichia coli* en manos de estudiantes y docentes después del lavado de manos.
- En base a los resultados determinar si es conveniente seguir utilizando esta técnica o dar las recomendaciones correspondientes.
- Determinar la efectividad de la aplicación de técnica de lavado de manos utilizada en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala contra la bacteria *Escherichia coli* y microorganismos aerobios mediante un recuento aeróbico total que indique una considerable disminución de los mismos después del lavado.
- Determinar la presencia de otras bacterias patógenas que puedan encontrarse en manos de estudiantes y docentes, antes del lavado y después del secado de manos.

VARIABLES

- Presencia o ausencia de contaminación fecal por medio del indicador biológico *Escherichia coli*.
- Aplicación de la técnica de lavado de manos quirúrgico con cepillo utilizada en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Recuento aeróbico total en manos.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Muestra

El estudio se realizó en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se solicitó autorización por medio de una carta dirigida tanto a Dirección de Clínicas de la Facultad de Odontología como al Área Médico Quirúrgica, explicando en que consistía el estudio que se realizó, y los días que se llevó a cabo.

Luego de la autorización, se seleccionaron aleatoriamente a 15 personas , los cuales fueron practicantes y docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que realizaron el lavado de manos en el quirófano, a los cuales se les explicó en que consistía el estudio y si aceptaban participar en él, firmando la ficha de autorización del paciente (consentimiento informado).

Por ser dos pruebas las que se llevaron a cabo por cada persona, una antes del lavado y otra después del secado de manos, se rotularon previamente los tubos de ensayo que sirvieron para almacenar las muestras, las cuales fueron un total de 30.

Las muestras fueron tomadas por la mañana, y se llenó una hoja de registro especificando datos como; uñas largas, uñas artificiales, uso de esmalte y heridas, que fueron de interés para la interpretación de resultados, pero no una limitante para el estudio. Las muestras se tomaron en ambas manos.

2. Criterios de Selección:

La muestra fue tomada entre los practicantes y docentes que realizaron el lavado de manos en el quirófano.

La toma de las muestras se hizo en los practicantes y docentes que realizaron el lavado de manos con la técnica utilizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que es la de lavado quirúrgico con cepillo, descrita anteriormente. Esta técnica fue evaluada por el método de observación para unificar las muestras.

Las muestras se tomaron a cualquier practicante y docente que realizó el lavado de manos, ya que no se hace ninguna excepción para participar en las cirugías.

3. Procedimiento

Al inicio del estudio se calibró el autoclave de cirugía para asegurarse que estuviera funcionando correctamente, ya que aquí se esterilizan las toallas y los cepillos utilizados en el procedimiento de lavado de manos.

La primera muestra se tomó antes del lavado de manos.

Se tomó un hisopo estéril removiendo su cubierta con cuidado de tomarlo solo por la parte inferior.

El hisopo se introdujo en caldo de Letheen y se eliminó el exceso.

En un ángulo de 30 grados se frotó el hisopo varias veces por toda la mano, debajo de la uñas, por el dorso, pliegues, rotando el hisopo durante la muestra.

Se introdujo el hisopo en el vial, quebrando el mango de éste, hasta donde fue manipulado y se cerró.

Se transportó el vial a bajas temperaturas y se llevó al laboratorio de análisis fisicoquímicos y microbiológicos LAFYM en donde fueron analizados.

De la misma forma se tomó una segunda muestra después del secado de manos para comprobar su efectividad.

En el laboratorio fue tomada cada muestra y se realizó un recuento aeróbico total incubándolas a 35 grados por 48 horas en agar PCA. Posteriormente se llevó a cabo el recuento de coliformes totales y *Escherichia coli* en Agar MacConkey incubándolas por 48 horas a 35 grados. Por último las colonias sospechosas de *Escherichia coli* se sembraron en una batería de identificación bioquímica.

4. Materiales para el lavado de manos

Antiséptico (Triclosán 0.3%)

15 cepillos estériles

15 toallas estériles

Agua

Materiales para toma de muestra

Calibrador de autoclave

Uniforme blanco completo

Lentes protectores

Mascarillas

30 pares de guantes estériles

30 hisopos de mango de madera estéril, con algodón no absorbente enrollado, de 0.5 cm de diámetro por 2 cm de largo con mango de madera de 12 a 15 cm de largo.

30 tubos de ensayo con tapón de rosca para 10 ml. de caldo de Lethen.

30 etiquetas para rotular los tubos.

15 fichas de recolección de datos

15 fichas de consentimiento informado

Lapiceros

Materiales para el análisis de muestras:

PCA (Plate Count Agar)

Agar MacConkey

Cajas de petrí de poliestireno desechables de 15 mm. x 100 mm.

Cámara de Québec

Pipetas serológicas estériles de 1.0 ml.

Equipo:

Hielera para transportar muestras.

Incubadora a 35° C

Lámpara de luz UV de 366 nm.

Computadora

Vehículo para transportar las muestras

Recursos Humanos:

Docentes y Practicantes que participan en el estudio

Analista de Laboratorio

Personal de LAFYM

Investigadora

Asesores

Revisores

Recursos Institucionales

Quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala
LAFYM (Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos)

RESULTADOS

El recuento heterotrófico en placa es el número de bacterias aeróbicas totales que existen al momento de tomar la muestra. La mayoría de los casos presentaron el mismo recuento antes del lavado (10/15) y después del secado, y en muy pocos casos disminuyó (5/15) (Ver Cuadro No.1).

Se estudiaron un total de 15 casos, 10 de ellos, (66.67%) presentaron el mismo recuento heterotrófico en placa antes del lavado y después del secado, y sólo 5 de ellos (33.33%), redujeron el recuento después del secado. Ninguno de ellos aumentó el recuento después del secado (Ver Cuadro No.2).

Existe un límite aceptable de UFC (Unidades Formadoras de Colonias) en mano, el cual es de 1,000 UFC/mano. De los 15 casos, sólo 3 de ellos alcanzaron este límite después del secado de manos, los que constituyen en 20%. Los demás permanecen arriba del mismo (Ver Cuadro No.3).

La bacteria *Escherichia coli* no se presentó en ninguno de los casos, ni antes del lavado ni después del secado, pero si hubo presencia de coliformes totales que indican presencia de contaminación fecal. Antes del lavado, los coliformes se presentaron en tres de los casos y después del secado, en dos; es decir que solamente en uno fue eliminado y persiste un 13.3% de contaminación (Ver Cuadro No. 4).

La bacteria *Staphylococcus aureus* es patógena, y considerada la causante del 99% de infecciones post-operatorias. Esta bacteria fue encontrada en 4 de los casos, antes del lavado y sólo en dos de ellos fue eliminada, por lo que permanece un 50% de contaminación (Ver Cuadro No.5).

Cuadro No. 1

Comparación del recuento heterotrófico en placa
previo al lavado de manos y después del secado

No.	Antes	Después	Resultado
1	6,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Igual
2	6,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Igual
3	7,000 UFC/mano	0 UFC/mano	Disminuyó
4	6,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Igual
5	6,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Igual
6	6,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Igual
7	6,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Igual
8	7,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Disminuyó
9	12,000 UFC/mano	8,000 UFC/mano	Disminuyó
10	6,000 UFC/mano	Menor de 25 UFC/mano	Disminuyó
11	6,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Igual
12	6,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Igual
13	6,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Igual
14	6,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Igual
15	2,000 UFC/mano	Menor de 10 UFC/mano	Disminuyó

Fuente: Resultados obtenidos del análisis de las muestras recolectadas por el investigador
y procesadas por LAFYM.
Mayo 2005.

Cuadro No. 2

Porcentajes de reducción del recuento aeróbico total después del secado

Comparación	No. de casos	%
Se redujo	5	33.33 %
Se mantuvo igual	10	66.67 %
Aumentó	0	0
TOTAL	15	100 %

Fuente: Resultados obtenidos del análisis de las muestras recolectadas por el investigador y procesadas por LAFYM.
Mayo 2005.

Cuadro No. 3

Comparación de los resultados del recuento heterotrófico en placa de manos con el límite aceptado después del secado

Límite aceptado en manos	Resultado	Comparación
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	0 UFC/mano	Menor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	8,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	25 UFC/mano	Menor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	6,000 UFC/mano	Mayor
1,000 UFC/mano	10	Menor

Fuente: Resultados obtenidos del análisis de las muestras recolectadas por el investigador y procesadas por LAFYM.
Mayo 2005.

Cuadro No. 4

Comparación de presencia Coliformes Totales antes del lavado y después del secado de manos.

Coliformes Totales	Ausencia	Presencia	Total
Antes del lavado	12	3	15
Después del secado	13	2	15

Fuente: Resultados obtenidos del análisis de las muestras recolectadas por el investigador y procesadas por LAFYM.
Mayo 2005.

Cuadro No.5

Comparación de presencia *Staphylococcus aureus*
antes del lavado y después del secado de manos.

<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausencia	Presencia	Total
Antes del lavado	11	4	15
Después del secado	13	2	15

Fuente: Resultados obtenidos del análisis de las muestras recolectadas por el investigador y procesadas por LAFYM.
Mayo 2005

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El informe de resultados del análisis microbiológico de manos fue proporcionado por LAFYM (Laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos). Fueron evaluadas 15 personas entre estudiantes y docentes que realizaron el lavado de manos en el quirófano, a los cuales se les tomo una muestra previa al lavado de manos y otra después del secado.

Al inicio del estudio se calibró el autoclave para confirmar que estuviera funcionando correctamente, para tal efecto se utilizó un control biológico de autoclave con *Bacillus stearothermophilus* el cual no germinó, por lo que el resultado del proceso de autoclaveado fue efectivo.

Así mismo fueron evaluadas las toallas utilizadas en el quirófano, los cepillos utilizados para el lavado y el grifo del agua para descartar que éstos estuvieran contaminados. A lo anteriormente mencionado, se le realizó un análisis de superficie, dando como resultado límites aceptables y ausencia de *E. coli* y *Staphylococcus aureus*, por lo que éstos no se encuentran contaminados.

Dentro de los resultados del análisis de manos, se realizó un recuento heterotrófico en placa, el cual registra un recuento aeróbico total al momento de la toma de muestra. En el 66.67% de los casos el recuento se mantuvo igual, lo que podría deberse a una mala aplicación de la técnica, ya que en cinco de ellos sí se redujo el recuento.

De los cinco casos que redujeron el recuento aeróbico después del lavado, sólo tres alcanzaron el límite aceptable, esto podría deberse a que dos de ellos eran docentes, por lo que es posible que realicen una mejor aplicación de la técnica.

En ninguno de los casos analizados antes del lavado o después del secado se encontró la presencia de la bacteria *E. coli*, que es un indicador biológico, pero hubo presencia de coliformes totales, los que indican presencia de contaminación fecal. En tres de los casos se encontró un recuento mayor al límite aceptable, el cual es de 10 UFC/mano y los resultados muestran niveles hasta de 6,000 UFC/mano. De éstos tres casos dos mantuvieron el mismo recuento antes del lavado y después del

secado, y sólo uno de ellos disminuyó a los límites aceptables. Este resultado indica que las personas entran al quirófano con una alta contaminación y que no se está eliminando después del secado en todos los casos; esto podría deberse a una mala aplicación de la técnica, o el jabón utilizado actualmente es ineficiente. También es importante destacar que dos de estos tres casos presentaban uñas largas lo que puede contribuir al alojamiento de estas bacterias y a su difícil eliminación.

Es de suma importancia destacar que se encontró la bacteria *Staphylococcus aureus*, la principal causante de infecciones, en cuatro de los casos analizados previo al lavado y sólo en dos de éstos fue eliminado después del secado, lo que también puede asociarse a una mala aplicación de la técnica, o ineficiencia del jabón utilizado actualmente. Aquí se destaca que en tres de los cuatro casos las personas poseían pequeñas heridas o uñeros, lo que podría contribuir al alojamiento de esta bacteria y a su difícil eliminación. Esta bacteria, al igual que los coliformes, forman parte de la flora transitoria por lo que debieran eliminarse por completo con una técnica efectiva.

Un aspecto importante es que el grupo que mayor recuento aeróbico presentó, fue el de practicantes de cuarto año, esto podría deberse a que no han recibido la teoría de la técnica y la práctica la realizan por primera vez dentro del quirófano.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos con este estudio se concluye:

1. La técnica de lavado de manos utilizada es efectiva, pero su aplicación en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, no lo fue en la mayoría de los casos.
2. La bacteria *E. coli* no se encuentra presente en manos de estudiantes o docentes previo al lavado de manos, a pesar de que estudios anteriormente realizados ⁽⁷⁾, indican que las unidades de trabajo en donde éstos realizan sus prácticas, se encuentran contaminadas con esta bacteria.
3. La bacteria *E. coli* no se encuentra presente en manos de estudiantes o docentes después del secado de manos, lo que indica que no existen contaminantes en el área de lavado.
4. La aplicación de la técnica de lavado de manos utilizada en el quirófano disminuyó el recuento aeróbico de bacterias en únicamente un 33% después del secado.
5. La aplicación de la técnica de lavado de manos fue efectiva únicamente en un 20% contra coliformes totales por lo que las manos continúan contaminadas después del secado.
6. En un 26.67% de los casos se encontró contaminación por la bacteria *Staphylococcus aureus* antes del lavado.
7. La bacteria *Staphylococcus aureus* fue eliminada en un 50%, lo que constituye un riesgo, ya que es una bacteria altamente patógena y la cual es transitoria por lo que debe eliminarse por completo.
8. El jabón utilizado (triclosán) en este estudio, a pesar de sus especificaciones, no fue efectivo contra enterobacterias y *Staphylococcus aureus*.
9. Los practicantes de cuarto año no han recibido información teórica sobre la técnica utilizada y realizan por primera vez el lavado en el quirófano constituyendo el grupo con el mayor recuento bacteriano.

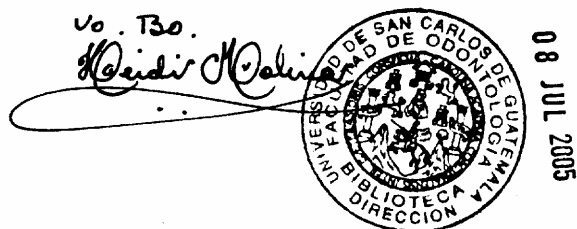
RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos se recomienda:

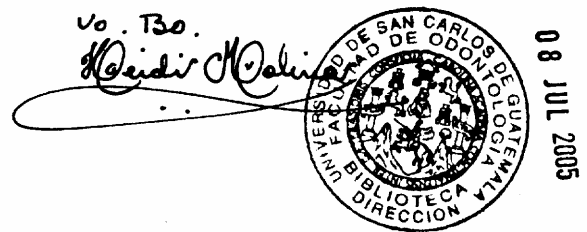
1. Mayor supervisión a los practicantes a la hora de realizar el lavado, para que exista una mejor aplicación de la técnica y disminuya el número de microorganismos presentes en las manos.
2. Revisar las manos a los practicantes antes de entrar al quirófano para que no lleven las uñas largas o heridas en las manos, ya que alojan bacterias patógenas, difíciles de eliminar.
3. Utilizar un jabón a base de clorhexidina, ya que son los más recomendados para uso hospitalario, siendo más efectivos contra las bacterias patógenas.
4. Que los alumnos de cuarto año, reciban la teoría antes de entrar al quirófano para que tengan conocimiento de lo que se realiza y efectúen mejor la aplicación de la técnica.
5. Utilizar lámparas de luz ultravioleta en el área de lavado para disminuir el número de bacterias que pueda encontrarse en el ambiente.
6. Seguir utilizando esta técnica ya que ha demostrado que es efectiva, pero se debe mejorar la aplicación, ya que actualmente no está cumpliendo su objetivo.
7. Evaluar periódicamente la aplicación de la técnica para asegurarse que las personas que entren al quirófano están libres de contaminantes.
8. Utilizar aditamentos para la limpieza de uñas, para reducir el número de bacterias debajo de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar Montiel, M. E. (2001). **Análisis bacteriológico y fisicoquímico del agua de distribución en la clínica dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 84p.
2. Davis, B. et al. (1979). **Tratado de microbiología.** 2 ed. España: Salvat. pp. 792-793
3. Diario Médico. (2005). **El personal circulante en el quirófano también debe ser riguroso en la asepsia.** (en línea). Consultado el 23 de mar. 2005. Disponible en: <http://www.diariomedico.com/edicion/noticia0,2458,609704,00html>
4. Especialidades Cirugía. (2005). **Asepsia y antisepsia en odontología.** (en línea). Consultado el 24 de mar. 2005. Disponible en : <http://www.odontocat.com/cirugia1.html>
5. Frobisher, Sommermeyer y Goodale. (1965). **Microbiología y patología.** 5 ed. México: Interamericana. pp. 298-300.
6. Guía de Utilización de Antisépticos. (2005). **Antisépticos.** (en línea). Consultado el 28 de mar de 2005. Diponible en: <http://www.mpsp.org/mpsp/Documentos/Desinfec/antisept.html>
7. Hernández Rodríguez, W. M. (1999). **Determinación de la presencia de contaminación fecal por medio del indicador biológico Escherichae coli en módulos de trabajo de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 57p.
8. Negroni, M. (1999). **Microbiología estomatológica.** Argentina: Médica Panamericana. pp. 358-359.



9. Pelczar, M., Reid, R. y Chan, E. (1995). **Microbiología**. 2 ed. México: Mc Graw Hill. pp. 603-605.
10. Recomendaciones. (2005). **Lavado de manos**.(en línea). Consultado el 12 de mar. de 2005. Disponible en: <http://www.adeci.org.ar/Lavadomanos/recomendaciones.html>
11. Revista Española de Salud Pública (1997).**Escherichia coli Enterohemorrágica**. (en línea). Consultado el 16 de mar. 2005. Disponible en: <http://www.scielosp.org>
12. Smith, D. et al. (1960) **Bacteriología de Zinsser**. 2 ed. México: Hispano Americana. pp. 484-488.
13. Sociedad Argentina de Infectología. (2004). **Guía para el lavado social, antisepsia y lavado quirúrgico de las manos en áreas de cuidado de la salud**. (en línea). Consultado el 28 de mar. de 2005. Disponible en : <http://www.ut.ed.co/fes/1002/cursos/internado/guia>
14. Stuart Walker, T. (1999). **Microbiología**. México: Mc Graw Hill Interamericana. pp.161-167.



ANEXOS

Tabla 1

Clasificación de los Antisépticos ⁶

GRUPO QUÍMICO	CLASES	PRODUCTOS
ALCOHOLES		Etílico Isopropílico
BIGUANIDINAS		Clorhexidina
HALOGENADOS	Yodados	Soluciones de Yodo Yodóforos
FENOLES	Bifenoles	Hexaclorofeno Triclosán
	Halofenoles	Cloroxilenol
TENSIOACTIVOS	Aniónicos	Jabones
	Catiónicos	Derivados de amonio cuaternario
METALES PESADOS	Sales de Plata	Nitrato de Plata Sulfadiazina argéntica
	Mercuriales	Mercurocromo Mertiolato
ANILIDAS		Triclocarbán
DIAMIDINAS		Propamidina Dibromopropamidina
OXIDANTES		Peróxido de hidrógeno

Tabla 2

Características de las enteritis causadas por E. coli ¹¹

<i>Grupo de E. Coli</i>	<i>Mecanismo patogénico</i>	<i>Clínica</i>	<i>Epidemiología</i>
Enteropatógena (ECEP clásica)	Desconocido. Asociado a lesiones de borrado de las microvellosidades de los enterocitos	Diarrea líquida con moco. Vómitos Fiebre	Frecuente en países desarrollados incluyendo el nuestro. Frecuente en niños menores de 2 años.
Enteroinvasora (ECEI)	Invasión de la mucosa, como las shigelas	Diarrea con moco y sangre (Melena) Dolor abdominal Fiebre	Frecuente en países subdesarrollados. Muy infrecuente en nuestro país. Generalmente son casos de diarrea del viajero o de origen alimentario por alimentos importados.
Enterotoxigénica (ECET)	Producción de enterotoxinas: termolábil (LT) y termoestable (ST)	Diarrea líquida profusa Náuseas	Frecuente en países subdesarrollados. Muy infrecuente en nuestro país, generalmente son casos de diarrea del viajero o de origen alimentario por alimentos importados.
Enterohemorrágica (ECEH)	Borramiento de las microvellosidades de los enterocitos y producción de verotoxinas (VT)	Diarrea sanguinolenta afebril Síndrome hemolítico urémico	Frecuente en países desarrollados. Relativamente infrecuente en nuestro país.

FICHA DE AUTORIZACIÓN DEL DOCENTE O PRACTICANTE

En el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala se lleva a cabo la investigación titulada “EFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE TÉCNICA DE LAVADO DE MANOS CONTRA LA BACTERIA *ESCHERICHIA COLI*, UTILIZADA EN EL QUIRÓFANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”, el cual es un estudio de tesis de pregrado para obtener el Título de Cirujano Dentista; el cual lleva a cabo La Odontóloga Practicante Vivian Ulbán; con asesoría del Dr. José Mendoza y el Dr. Edwin Milián.

El estudio se realiza con el objeto de comprobar la efectividad de la técnica de lavado utilizada en el quirófano; para tal efecto se seleccionan odontólogos practicantes y docentes que realizan el lavado de manos. El procedimiento consiste en tomar una muestra por medio de un hisopado antes del lavado y después del secado para comprobar la efectividad de la técnica. Su participación en el estudio es totalmente voluntaria.

Por este medio, Yo _____, estoy enterado de todo el procedimiento a realizar y por medio de mi firma, autorizo mi participación en el estudio

Firma: _____

Guatemala, _____ de _____ 2005.

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Odontología
Estudio de Tesis:

**Efectividad de la aplicación de técnica de lavado de manos contra la bacteria *Escherichia coli*,
utilizada en el quirófano de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de
Guatemala.**

Sustentante:
Vivian Jeanneth Ulbán Argueta

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. de Muestra _____
Fecha _____ No. de Ficha _____
Nombre del Practicante o Docente _____

Muestra realizada a:
Practicante _____ Docente: _____

Odontólogo Practicante de:
4to _____ 5to _____ PRC _____

Tiene las uñas mayores a 2mm de largo?
Si _____ No _____

Tiene uñas artificiales?
Si _____ No _____

Tiene uñas con esmalte?
Si _____ No _____

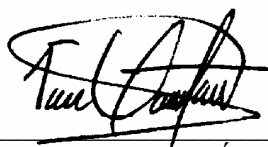
Tiene heridas en las manos?
Si _____ No _____

Realizó correcta aplicación de la técnica de lavado de manos?
Si _____ No _____

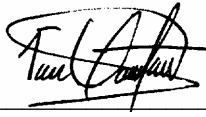
Resultado de la muestra previa al lavado de manos quirúrgico, utilizando como indicador biológico a la
bacteria *Escherichia coli*:
Ausencia _____ Presencia _____ No. de unidades formadoras _____

Resultado de la muestra después del secado de manos, utilizando como indicador biológico a la
bacteria *Escherichia coli*:
Ausencia _____ Presencia _____ No. de unidades formadoras _____

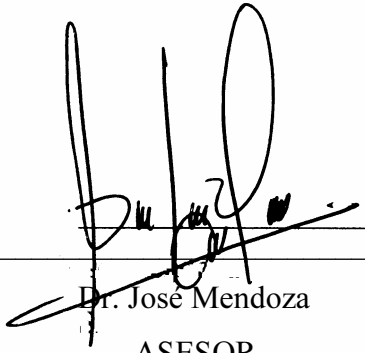
EL CONTENIDO DE ESTA TESIS ES UNICA Y EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL
AUTOR

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Vivian Argueta', written over a horizontal line.

VIVIAN JEANNETH ULBÁN ARGUETA



Vivian Jeanneth Ulbán Argueta
SUSTENTANTE



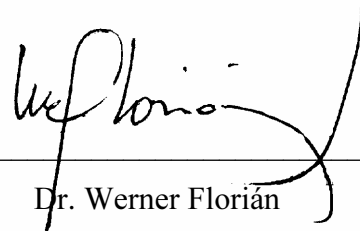
Dr. José Mendoza
ASESOR



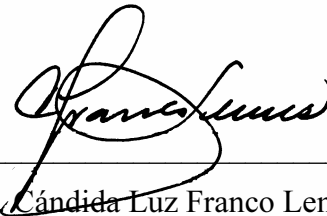
Dr. Edwin Milián
ASESOR



Dr. Walter Monasterio
REVISOR 1



Dr. Werner Florián
REVISOR 2



Dra. Cándida Luz Franco Lemus
Secretaria Académica

Vo. Bo. IMPRIMASE