



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE
MICROORGANISMOS CONTAMINANTES SOBRE PUNTAS
DE LÁMPARAS DE FOTOCURADO, DESPUÉS DE UNA
SESIÓN CLÍNICA EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNAM.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
CIRUJANA DENTISTA
P R E S E N T A :
VANESSA ALEJANDRA VELASCO MONCADA

TUTOR: MTRO. JORGE MARIO PALMA CALERO
ASESOR: C.D. LUIS OCTAVIO SANCHEZ VARGAS



MÉXICO, D. F.

2005

m346901

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, le doy las gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme sus puertas y permitirme formar parte de ella.

A la Facultad de Odontología por proporcionarme el conocimiento y la práctica que obtuve durante mi carrera a través de todos los maestros que la constituyen quienes colaboraron para formar mi ética profesional.

Al Mtro. Jorge Mario Palma por el interés mostrado desde un inicio y la gran ayuda que me proporcionó para la realización de este trabajo.

Al C.D. Octavio Sanchez por haberse involucrado tanto en este proyecto, y por la ayuda necesaria para llevarlo a cabo.

A Roberto por haber estado a mi lado durante estos años apoyándome siempre en todas mis decisiones, por la paciencia y tolerancia que has tenido, por la compañía que me has brindado en las noches de desvelo y las palabras de aliento cuando han sido necesarias.

No tengo palabras para expresar el agradecimiento que tengo a mis papás Julio y Martha, por haberme inculcado amor, valores, principios y educación que han sido fundamentales para terminar mi carrera profesional, por el incansable esfuerzo que han hecho todos estos años para darnos lo mejor.

A mis hermanos Ili, Sandy, Ro, e Ivonne por los consejos y ayuda que siempre me han brindado.

A Frida, Maricarmen, e Ivan por su amistad y apoyo.

Deseo expresar mi gratitud a la Fundación Alberto y Dolores Andrade por haber creído en mí desde hace 10 años y haberme dado herramientas para poder terminar exitosamente mi carrera.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Vanessa Alejandra Velasco Mancada

FECHA: 17 Agosto 05

FIRMA: [Firma manuscrita]

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
1. ANTECEDENTES.....	5
1.2 ECOSISTEMA BUCAL.....	7
1.3 EL PAPEL DE LA MICROBIOTA EN LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS.....	12
1.4 ESTAFILOCOCOS.....	15
1.4.1 <i>Staphylococcus aureus</i> y su implicación odontológica.....	15
1.5 PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE INFECCIONES EN ODONTOLOGIA.....	18
1.6 REGULACIONES Y PAUTAS.....	20
1.6.1 Nacionales.....	20
1.6.2 Internacionales.....	22
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	25
4. HIPÓTESIS.....	26
4.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	26
4.2 HIPÓTEIS NULAS.....	26
5. OBJETIVOS.....	27
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	27
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	28
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	28
6.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	28
6.3 TIPO Y TAMAÑO DE MUESTRA.....	28
VARIABLES DE ESTUDIO.....	28
6.4.1 <i>Variable dependiente</i>	28
6.4.2 <i>Variable independiente</i>	28
6.5 RECOLECCIÓN DE DATOS Y PROCESAMIENTO.....	29
6.5.1 <i>Cuantificación de la contaminación</i>	29
6.5.2 <i>Determinación de la presencia de Staphylococcus aureus</i>	29
6.6 MATERIAL Y EQUIPO.....	30
7. ANALISIS DE RESULTADOS.....	32
7.1 PRIMERA FASE (DESCRIPTIVA).....	32
7.2 SEGUNDA FASE (DESCRIPTIVA).....	32
8. RESULTADOS.....	33
9. DISCUSIÓN.....	41
10. CONCLUSIONES.....	44
11. RECOMENDACIONES.....	45
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

RESUMEN

En el ejercicio de su profesión, los odontólogos están constantemente en riesgo de contagiarse o transmitir microorganismos provenientes de la cavidad bucal de los pacientes. Estos microorganismos corresponden en su mayoría a la biota normal, que es inocua, pero los microorganismos patógenos pueden poner en riesgo la salud, al adherirse a superficies sólidas, los instrumentos dentales que entran en contacto con mucosas o fluidos corporales deben ser cubiertos con envolturas desechables, desinfectados y/o esterilizados tal es el caso de las puntas de las lámparas de fotocurado las cuales pueden ser reservorio de microorganismos potencialmente patógenos; uno de ellos es *Staphylococcus aureus* que posee una elevada patogenicidad puede resistir altas temperaturas, e incluso la desecación por tiempos prolongados y es causante de múltiples enfermedades infecciosas que incluso ponen en riesgo la vida . Por ello debe existir un protocolo en el manejo de estas puntas para evitar que sean un medio de transmisión de infecciones cruzadas entre pacientes.

INTRODUCCIÓN

El empleo de materiales fotopolimerizables en la práctica clínica odontológica es cada vez mayor; lo anterior implica el empleo de una fuente lumínica cuya punta de salida es introducida en la boca de los pacientes.

El proceso de esterilización de todo el instrumental y equipo que entra en contacto con los fluidos corporales y bucales del paciente debe involucrar por lo tanto a dichas puntas.

El procedimiento recomendado para el uso de la mencionada punta indica su recubrimiento con barreras plásticas desechables; desafortunadamente esto no es una práctica que sea llevada a cabo como una protección universal y el hecho, permite presumir que las puntas de fotocurado son fuentes potenciales de infecciones cruzadas.

Así pueden transmitirse entre pacientes microorganismos potencialmente patógenos como *Staphylococcus aureus* causante de múltiples enfermedades

El propósito de este estudio fue determinar la contaminación de las puntas de fotocurado, empleadas en las clínicas de la Facultad de Odontología, UNAM.

1. ANTECEDENTES

1.1 Riesgos laborales en la práctica odontológica

Los trabajadores de la salud se hallan expuestos a gran variedad de microorganismos patógenos o potencialmente patógenos que están presentes en fluidos, mucosas, dientes y sangre de los pacientes por ello, se encuentran en mayor riesgo de contagio de enfermedades transmisibles que el resto de la población esto no es una novedad, hace mas de un siglo, Pasteur, Lister, Semmelweis, mediante estudios observacionales descubren el potencial de trasmisión de diferentes padecimientos en el ámbito clínico. ^(37,7)

En la práctica odontológica el riesgo de infección se debe a la realización rutinaria de procedimientos invasivos con instrumentos cortantes, punzantes o abrasivos, existe una elevada predisposición a accidentes con instrumental contaminado, a la salpicadura de sangre y saliva o a la inhalación de secreciones del paciente durante los procedimientos. Los propios pacientes al igual que el instrumental y mobiliario odontológico así como el personal que labora tanto en el consultorio como en el laboratorio por los mecanismos antes citados también pueden transmitir infecciones si los procedimientos se realizan inapropiadamente, así mismo otros objetos inanimados pueden transportar microorganismos ⁽²²⁾ .Se ha demostrado que las infecciones respiratorias son más frecuentes entre los profesionales de la salud dental que en la población general ⁽⁵⁾ . Se debe hacer énfasis en el riesgo de trasmisión al que se enfrenta el profesional de la salud dental en su práctica diaria ocasionado por microorganismos provenientes de la cavidad bucal de los pacientes, los cuales se diseminan en el ambiente clínico de las siguientes formas:

- a. Mediante aerosoles que son gotas usualmente mayores de 50 μm de diámetro, los cuales son generados por la pieza de mano de alta velocidad y la cureta ultrasónica. Las partículas de menor tamaño se mantienen en suspensión mientras que las de mayor tamaño se depositan en diversas superficies (pisos, muebles, paredes, instrumental, etc.)
- b. Mediante los guantes contaminados con fluidos corporales y bucales, los cuales tienen contacto con las superficies.

c. Por instrumental inadecuadamente desinfectado. La afluencia de reportes de diferentes enfermedades, como el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) y la tuberculosis (TB), alrededor de todo el mundo, hacen énfasis en la aplicación de procedimientos de control de infecciones en el ambiente clínico para minimizar los riesgos de contagio. ⁽⁷⁾

El Centro de Control de Enfermedades (CDC) menciona una evidencia contundente que muestra que el profesional de la salud dental se encuentra en mayor riesgo de contagio de virus de hepatitis B (VHB) en una proporción de 5 a 10 con respecto a la población en general. ⁽⁹⁾

Por otra parte, se ha demostrado mediante estudios inmuno-epidemiológicos una elevada exposición ocupacional al VHB, que se encuentra presente en todos los fluidos corporales y bucales (en un ml. de sangre, se encuentran hasta 10^8 virus activos) y se necesita de una baja concentración para transmitir la infección ⁽¹²⁾.

Se debe prevenir la trasmisión de tuberculosis debido a que el microorganismo que la causa es altamente resistente a los agentes químicos de desinfección y puede sobrevivir en forma potencialmente infecciosa sobre superficies que no estén expuestas a la luz solar por varias semanas, además la suspensión en aerosoles de esta bacteria puede constituir un riesgo de trasmisión.

Existen estudios que han demostrado la presencia de VHB y VIH en superficies secas, como potencialmente infecciosos hasta por siete días, dependiendo las condiciones ambientales, de humedad, pH, temperatura y número de virus presentes ⁽²⁷⁾

1.2 Ecosistema bucal

El término ecología fue creado por Haeckel en 1869 y se aplicó a la Botánica y a la Zoología. La Ecología es el estudio de las relaciones entre los organismos vivos y su medio ambiente. La comprensión de la ecología bucal es esencial para entender la patogénesis de las enfermedades ⁽¹⁶⁾.

Un hábitat es la zona o lugar en el que los microorganismos se encuentran. Los hábitats más comunes son:

- Mucosa bucal
- Dorso de la lengua
- Superficies dentales
- Epitelio del surco

El carrillo está relativamente colonizado, mientras que la superficie papilar está altamente colonizada por la protección que proporcionan las papilas. La superficie papilar de la lengua tiene un bajo potencial de reducción, favoreciendo el desarrollo de la biota anaerobia y puede servir de reservorio para algunos de los anaerobios gramnegativos. Además la queratinización y no queratinización de la mucosa puede ofrecer refugio a variantes de la biota bucal ⁽²⁷⁾.

Las bacterias del ambiente exterior penetran en la boca, se establecen como parte de la saliva y pueden adherirse a las superficies de la cavidad bucal o son eliminadas por la deglución de la saliva. Sin embargo, en su mayor parte, las bacterias salivales provienen de las masas microbianas que continuamente crecen sobre la superficie de los tejidos duros o blandos de la boca o de cualquier otro objeto extraño que este presente ⁽³¹⁾.

Los microorganismos que predominan en la mucosa yugal pertenecen a tres especies representadas por *Streptococcus mitior* con el 60 % del total, y *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus salivarius*, ambos con alrededor del 11 %. Otras especies están presentes en bajo número e incluyen: *Lactobacillus*, *Veillonella*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Streptococcus milleri*, enterococos y treponemas.

Del paladar se han aislado *Streptococcus*, *Lactobacillus*, y *Haemophylus*. El uso de prótesis junto con la higiene deficiente favorece el desarrollo de *Candida albicans*. El microorganismo con mayor frecuencia aislado de la superficie de la lengua es: *Streptococcus salivarius*, que representa más del 50 % del total de las bacterias presentes. A este le siguen *S. mitior* y en menor cantidad *S. milleri*, *S. sanguis*. También se han aislado especies de *Haemophylus*, *Lactobacillus*, *Veillonella*, *Neisseria*, Bacteroides, *Fusobacterium* y espiroquetas.

Las bacterias que colonizan el área del surco, son importantes en el desarrollo de la enfermedad periodontal, aquí se desarrollan principalmente organismos anaerobios. Algunas bacterias necesitan componentes nutricionales específicos. Varias especies de *Prevotella* y *Porphyromonas* obtienen hemina del líquido crevicular, mientras que *Treponema denticola* requiere α -2-globulinas. En el estado de salud se detectan grampositivos, aerobios y anaerobios facultativos (*S. sanguis*, *S. mitior*, enterococos y bacilos filamentosos)

En estado de enfermedad aparecen anaerobios gramnegativos (*Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Veillonella*, y *Treponemas*⁽²⁷⁾).

La biota microbiana de la nariz, consiste en forma predominante en estafilococos. La mayor parte de las especies son coagulasa negativas.

Los microorganismos que forman lo que se denomina la biota de la saliva son todos los que se han desprendido de los sitios diversos de la cavidad bucal en donde se han asentado poblaciones bacterianas (dientes, lengua, mucosa de los carrillos y membranas mucosas de la faringe)⁽²⁶⁾.

Debido a la frecuencia con que se realiza la deglución, el tiempo en que las bacterias permanecen en el compartimiento bucal es demasiado corto para que los microorganismos se multipliquen⁽³¹⁾.

La relación ecológica entre los microorganismos de la cavidad bucal, quizá depende más de la capacidad de las bacterias para unirse a tejidos bucales específicos, que

de su relación o dependencia con los factores nutricionales de algún tejido específico o área. Las bacterias que no pueden adherirse a una superficie bucal específica han de ser eliminadas fácilmente por el flujo de la saliva.

Los constituyentes orgánicos más numerosos de la saliva son las proteínas y glucoproteínas (como la mucina). La saliva modula el crecimiento bacteriano de la siguiente forma:

- a. Formando una película de saliva facilitando así las condiciones de agregación bacteriana.
- b. Actuando como fuente primaria de nutrientes (carbohidratos y proteínas).
- c. Agregando bacterias, de este modo facilitando la formación de placa
- d. Inhibiendo el desarrollo de organismos exógenos por factores de defensa no específicos ⁽²⁶⁾.

Los nichos ecológicos poseen diferentes características físicas, químicas y nutricionales, que permitirán el desarrollo de unas u otras especies microbianas.

La variabilidad de la microbiota bucal, se demuestra comparando la composición microbiana de muestras tomadas de sitios similares de distintas bocas. Las bacterias de la cavidad bucal humana tienen una amplia variedad de requerimientos de tensión de oxígeno. Se han detectado tanto aerobios obligados como anaerobios, anaerobios facultativos y microaerófilos.

La microbiota bucal como otras biotas, es un reflejo de su ambiente. Su naturaleza depende de sus requerimientos fisicoquímicos y nutricionales. Los requerimientos de crecimiento de los microorganismos pueden ser provistos por la dieta del hospedador, sus tejidos, o por otros microorganismos. La naturaleza y la cantidad de hidratos de carbono o proteínas determinarán qué microorganismos habrán de desarrollarse y cuales simplemente existirán.

Estos mecanismos permiten a la biota comensal suprimir o inhibir el desarrollo de microorganismos exógenos; éste mecanismo es llamado resistencia a la colonización⁽⁶⁾.

Las bacterias deben estar presentes en una dosis suficientemente grande y en un ambiente favorable para sobrevivir y competir exitosamente con los microorganismos establecidos. El establecimiento de ciertos microorganismos y la capacidad de la biota para cambiar, pueden asociarse con el desarrollo de enfermedades bucales.

La gran cantidad de microorganismos de la cavidad bucal hace que el aislamiento sea técnicamente difícil⁽¹¹⁾.

La mucosa de la cavidad bucal esta cubierta por un epitelio escamoso estratificado. A medida que las células epiteliales se multiplican y emigran hacia la superficie de la mucosa, las bacterias, firmemente unidas y localizadas entre las capas superficiales del epitelio, se dividen y penetran en los tejidos. En esa forma las irregularidades de la superficie retienen sus depósitos bacterianos, mientras que las células epiteliales superficiales son eliminadas, arrastrando consigo a las bacterias adheridas a ellas. La persistencia de algunos microorganismos y la eliminación de la mayoría de ellos sirve para dos propósitos: primero, asegura la continuidad de una biota residente y segundo, es una forma de protección ya que la descamación elimina a un número considerable de bacterias⁽³¹⁾.

Otra teoría sugiere que la biota del epitelio se mantiene mediante un proceso de adherencia específica y un ciclo de eliminación y recolonización. Los microorganismos llegan a la boca proveniente del ambiente externo; los que tienen la capacidad de unirse a las superficies bucales, permanecen y aquellos que no pueden adherirse son deglutidos y desaparecen de la cavidad bucal. Las bacterias que se han quedado sobre la superficie del epitelio se dividen y liberan células hijas hacia la saliva. Las células hijas se adhieren de nuevo a las células epiteliales que quedan expuestas cuando la capa más superficial del epitelio, es eliminada por descamación junto con las bacterias que la habitan, y que originaron la segunda generación de microorganismos.

La repetición del proceso asegura que la biota residente se mantenga, a menos que intervengan otros factores que impidan la existencia de las células bacterianas de subsecuentes generaciones.

En la mucosa del carrillo, la cantidad de bacterias que pueden encontrarse es menor que en otras superficies de tejidos blandos. Esto se atribuye, según la teoría de la reimplantación de Gibbons y Vann Houte, a las glucoproteínas de la saliva que se combinan cuando las bacterias están en contacto con ella y que, en cierta forma, influye para la adherencia al epitelio de la mucosa. Otra explicación se basa en el hecho de que el crecimiento de las bacterias bucales en la saliva, es poco activo en ausencia de algunos hidratos de carbono. La mucosa del carrillo es un sitio en que la saliva abunda y los hidratos de carbono de la dieta no se retienen. Lo anterior determina el lento crecimiento de las bacterias residentes, lo cual contrasta con lo que ocurre en el epitelio gingival, en donde la proximidad de los dientes asegura un aprovisionamiento prolongado de hidratos de carbono ⁽¹⁷⁾.

La temperatura de la cavidad bucal resulta óptima para el desarrollo de un amplio espectro de microorganismos. Este factor es importante ya que afecta el metabolismo bacteriano y la acción enzimática, así como el hábitat en su conjunto.

Los factores que pueden ser influidos por la temperatura incluyen: pH, actividad iónica, solubilidad de los gases y agregación de macromoléculas ⁽²⁷⁾.

Muchos microorganismos requieren de un pH neutro para desarrollarse. La acidez de muchas superficies es regulada por la saliva, (el pH humano de 6.7). Dependiendo de la frecuencia de la ingesta de carbohidratos el pH de la placa puede bajar hasta 5 como resultado del metabolismo bacteriano.

Bajo estas condiciones las bacterias acidófilas como el lactobacilo puede desarrollarse, mientras otras son eliminadas por inhibición competitiva ⁽³¹⁾.

1.3 El papel de la microbiota en las enfermedades infecciosas.

La cavidad bucal contiene uno de los ecosistemas más complejos de la naturaleza. Su gran concentración de microorganismos con sus actividades bioquímicas representa los factores más importantes de dos de las enfermedades infecciosas con mayor prevalencia: la caries y la enfermedad periodontal, recientemente se ha reconocido que la biota bucal puede alterar el curso de la patogénesis de ciertas enfermedades sistémicas. Estas incluyen:

- a. Enfermedades cardiovasculares
- b. Neumonía bacteriana
- c. Diabetes *mellitus*
- d. Bajo peso en recién nacidos ⁽²⁰⁾

La actividad odontológica se desarrolla en un ámbito altamente contaminado y si bien los agentes contaminantes son microorganismos que no causan patologías severas, excepto las propias de la boca, la microbiota normal puede tornarse patógena bajo diversas condiciones.

La etiología microbiana específica de las enfermedades infecciosas fue establecida por primera vez con claridad en estudios sobre el ántrax, enfermedad epidémica mortal que ataca al ganado, Koch en 1878 concluyó que un bacilo estaba casualmente relacionado con la enfermedad ⁽¹⁵⁾.

Durante toda su vida, el cuerpo humano alberga una gran variedad de microorganismos que potencialmente pueden producir enfermedades. La biota microbiana del cuerpo puede catalogarse en dos tipos:

- a. La biota residente, llamada también microbiota normal
- b. La transitoria

Así como la biota residente se encuentra perfectamente establecida, la transitoria en general es de poca significación. Sin embargo, si la residente se altera, la transitoria puede incrementar y causar una enfermedad.

Por ejemplo, como resultado del uso de cierto tipo de antimicrobianos, la biota residente puede ser suprimida y los hongos, bacilos gramnegativos y los estafilococos resistentes proliferan hasta la posibilidad de causar infección clínica; Existen numerosas especies que principalmente constituyen la microbiota del tracto respiratorio superior, mismas que transitan y pueden colonizar la cavidad bucal e incluso producir enfermedades ⁽²³⁾. Algunas de estas especies bacterianas como el *Staphylococcus aureus* colonizan cavidad bucal y se han aislado de muestras de placa dentobacteriana y caries dental ⁽³⁴⁾.

Conocemos por reservorios, todas las fuentes de infección correspondientes al hábitat natural del parásito, desde donde se produce la infección. Las fuentes de infección pueden ser fuentes humanas, existen algunas enfermedades infecciosas como las venéreas, tosferina, etc, que son típicas del hombre, entonces la única procedencia de los microorganismos infectantes tiene que ser el hombre, que es a su vez enfermo o portador.

Dentro del hombre enfermo, podemos considerar las distintas formas en las que se presenta la enfermedad:

- a. Formas típicas (con la sintomatología clásica)
- b. Formas atípicas o monosintomáticas (por ejemplo, neumotifus)
- c. Formas leves o ambulatorias, etc.

Dentro de los portadores, podemos distinguir:

- a. Los precoces durante el periodo de incubación
- b. Los convalecientes, que a su vez pueden ser temporales, por ejemplo, de 1 a 3 meses en la tifoidea, o crónicos de hasta varios años.
- c. Portadores sanos que eliminan microorganismos sin haber padecido la enfermedad.

Dentro de las fuentes de origen animal, tenemos las formas libres, que son ciertos microorganismos que pueden persistir en el agua, suelo, en el polvo, etc., por ejemplo, el histoplasma, aparte de los microorganismos, cuyas formas de resistencia pueden permitirles vivir largo tiempo en el individuo, etc. por ejemplo: *Clostridium tetani*, *Clostridium botulinum*, etc ⁽³³⁾.

MÉTODOS DE TRANSMISIÓN: Fracastorius, establecía que las enfermedades infecciosas se transmiten de tres modos: a) por contacto b) por fomites y c) por distancia. Es decir la transmisión se puede hacer de un modo, directo o inmediato entre el portador y la persona susceptible, o de un modo indirecto o transmitido a través de organismos vivos (vectores) u objetos inanimados (fomites).

Existen dos tipos de contagio:

a. Contagio directo

El contagio directo o inmediato puede realizarse a través del contacto físico, como en las enfermedades venéreas o a través de gotitas de saliva al toser, hablar, etc, denominados gotitas de Plugge, que tienen unas 100 μ , en las cuales las bacterias se envuelven en una película de moco y por su menor tamaño permanecen horas flotando en el ambiente.

b. Contagio indirecto

Es una transmisión a distancia, mediante la cual el agente infeccioso es transportado por un objeto inanimado, puede ser ropa, juguetes, etc., los cuales esparcen la infección, de aquí, su denominación de fomites, o a través del agua, alimentos, etc. También, se transmite a través de un organismo vivo (vector).

La transmisión por un objeto, puede ser de tipo mecánico, como el virus de la hepatitis, por agujas.

Puede haber infección sin enfermedad es decir, que una persona (portador) puede estar infectado y no manifestar signos ni síntomas por lo que son formas inaparentes de una enfermedad; este hecho se conoce en epidemiología con el nombre de fenómeno "iceberg", es decir, los casos que emergen o visibles son los sintomáticos

(enfermedades infecciosas) , en cambio los no visibles o inaparentes corresponden a la infección en sí (presencia del microorganismo) sin manifestaciones, que son una gran mayoría ⁽¹⁰⁾ .

1.4 Estafilococos

Los estafilococos constituyen un riesgo importante debido a que se han reportado epidemias extensas y se ha observado una resistencia creciente a diferentes antibióticos ⁽³³⁾ .

Estos microorganismos producen diversos síndromes con manifestaciones clínicas que varían desde una simple pústula hasta la septicemia y la muerte. El signo clínico primario es una o varias vesículas que contienen pus y la formación de abscesos constituyen el cuadro patológico típico. La virulencia de las especies bacterianas varía extraordinariamente, el *Staphylococcus* más importante en humanos es el *Staphylococcus aureus* ⁽²¹⁾ .

1.4.1 *Staphylococcus aureus* y su implicación odontológica

Staphylococcus aureus es la especie predominantemente patógena para el ser humano, coloniza con frecuencia la piel y membranas mucosas (carrillos, encía, etc.) sin causar infección. No invade la piel sana, pero mínimas roturas de la barrera cutáneo-mucosa le permiten penetrar en los tejidos y causar una gran variedad de infecciones y cuadros clínicos debidos a la producción de toxinas. Son bacterias altamente resistentes a agentes físicos, desinfectantes y antibióticos, representan un modelo de resistencia y patogenicidad, constituyendo la causa más común de las infecciones supurativas para el hombre.

La resistencia al calor está acompañada por mayor crecimiento. La resistencia a la desecación también es notable, pueden permanecer infecciosos en el medio ambiente durante largos periodos ⁽³⁶⁾ .

S. aureus son cocos grampositivos, coagulasa positivos y catalasa positivos la mayoría son biota comensal del ser humano. Pueden encontrarse con cápsula o sin cápsula, de los cuales los encapsulados muestran mayor virulencia. Sus colonias pueden llegar a ser de 6 a 8 mm de diámetro, lisas, elevadas, circulares y resplandecientes y de color gris a amarillo dorado intenso. Las formas encapsuladas tienden a ser más pequeñas y convexas. Este microorganismo es facultativo y su crecimiento óptimo se obtiene a temperaturas que varían de 30 a 37° C. La mayoría de las cepas crecen en presencia de NaCl al 10% y algunas crecen incluso a una concentración del 15 % ⁽¹⁵⁾.

S. aureus es el principal patógeno dentro del grupo de los estafilococos, entre un 40-50% de los seres humanos son portadores nasales de este microorganismo y un 10% de las mujeres lo llevan en la vagina. Hay grupos de personas que son más propensos a ser colonizados por *S. aureus*, como el caso de los trabajadores de la salud, pacientes diabéticos, pacientes en tratamiento de hemodiálisis y los drogadictos por vía endovenosa.⁽²¹⁾

Las infecciones más comunes causadas por este microorganismo son algunas de la piel como la celulitis, abscesos, furúnculos, carbuncos y los impétigos. También se asocia a procesos más serios como bacteriemias, endocarditis, meningitis, neumonía y osteomielitis ^(4, 21).

También se ha asociado al Síndrome de shock tóxico, caracterizado por fiebre, erupción descamativa de la piel, hipotensión y afectación multisistémica. Este síndrome se ha asociado al uso de cierto tipo de tampones en mujeres portadoras vaginales de *S. aureus* ⁽⁹⁾.

S. aureus es responsable de muchas intoxicaciones alimenticias por ingestión de toxinas preformadas. La mayor parte de *S. aureus* aislado, tanto en la comunidad como los del tipo nosocomial, son resistentes a la penicilina G y con frecuencia cada vez mayor, se han aislado cepas resistentes a múltiples antimicrobianos; la causa de su resistencia es variada:

1. Es común la producción de β lactamasa, ésta se encuentra bajo el control de los plásmidos y convierte a los microorganismos en resistentes a muchas penicilinas (penicilina G, ampicilina, ticarcilina y agentes semejantes).
2. La resistencia a nafcilina (Al igual que a meticilina y oxacilina) es independiente de la producción de β lactamasa. Este tipo de respuesta se debe probablemente a la variable conducta genética.
3. El término *tolerancia* implica que el fármaco inhibe pero no mata al estafilococo, hay una diferencia muy grande entre la cantidad inhibidora mínima y la cantidad mortal mínima de cada agente antimicrobiano. En ocasiones la tolerancia se debe a la actividad de enzimas autolíticas de la pared celular.
4. Los plásmidos pueden llevar genes para resistencia a tetraciclinas, eritromicinas y aminoglucósidos ⁽¹⁹⁾.

Este microorganismo se observa con una incidencia máxima en zonas donde la higiene personal no es óptima y hay hacinamiento. Ocurre en forma esporádica y en epidemias pequeñas, en familias y campamentos de veraneo, afectando a diferentes personas que sufren trastornos recurrentes por la misma cepa estafilocócica ⁽⁴⁾.

Es probable que las manos constituyan el medio más importante para transmitir la infección. La transmisión por aire es rara, pero se ha demostrado que puede ocurrir en lactantes que padecen de enfermedades respiratorias ⁽³²⁾.

La fuente más común de propagación epidémica la constituyen las personas con alguna lesión supurativa o cualquier secreción purulenta. La transmisión se hace por el contacto con un individuo que tenga una lesión purulenta o que sea portador asintomático.

La transmisión de este microorganismo se da cuando persiste en el portador o si las lesiones continúan expulsando secreciones. La autoinfección puede continuar durante el periodo de colonización nasal ⁽³⁸⁾; las superficies sólidas son un medio adecuado para el desarrollo bacteriano; cuando las bacterias se encuentran en medios acuosos (saliva), rápidamente buscan adherirse a una superficie sólida (dientes). Una vez

depositados en superficies, los microorganismos pueden sobrevivir por periodos prolongados, antes de ser eliminados por desinfección o esterilización; por tanto, estas superficies deben ser cubiertas con envolturas desechables e impermeables, que deben cambiarse entre cada paciente. En caso de no cubrirlas, se deben lavar con agua y jabón y posteriormente, desinfectarse entre cada paciente ⁽³⁷⁾.

Considerando el volumen de aerosoles y salpicaduras producidas durante los tratamientos dentales, es evidente que las superficies de equipo e instrumental se contaminan y se convierten en potentes reservorios de infección ⁽²²⁾. *S. aureus*, puede adherirse a superficies que entran en contacto con saliva y permanecer en desecación hasta por siete días, antes ser eliminado por desinfección o esterilización.

1.5 Procedimientos para el control de infecciones en odontología

Durante el decenio de 1980, la odontología sufrió un cambio radical de conducta en el control de las enfermedades infecciosas, a consecuencia del reconocimiento de la transmisión del virus de la hepatitis B (VHB), y a la descripción en 1983, del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) como agente etiológico del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)⁽²⁴⁾.

Lo anterior motivó que la Asociación Dental Americana (ADA) y otras organizaciones odontológicas intensificaran las campañas de información dirigidas a la adopción por parte de los profesionales, de las denominadas precauciones universales, promulgadas por el Centro de Control de Enfermedades (CDC), con el fin de evitar la transmisión cruzada de cualquier tipo de microorganismos entre los pacientes y los profesionales de la salud ^(24, 28).

El procedimiento de limpieza es la actividad que claramente es inherente a la asepsia. Constantemente se recomienda limpiar los instrumentos antes de esterilizarlos, así como las superficies antes de desinfectarlas, mantener las áreas de trabajo limpias, aunado a la realización de los procedimientos de esterilización y desinfección, con el objeto de destruir los microorganismos patógenos productores de enfermedades

trasmisibles, que actúan sobre personas, animales, ambiente y superficies de objetos que los poseen, evitando así su propagación. Esta acción microbicida puede ser bactericida, viricida, fungicida o esporicida, según el microorganismo sobre el que actúen ⁽³³⁾.

Dependiendo del riesgo de transmitir infección y de la necesidad de ser esterilizados después de cada uso, los instrumentos médicos y dentales se clasifican en tres categorías: críticos, semicríticos y no críticos ^(22, 28, 2.).

La contaminación cruzada se presenta fácilmente en el área clínica, principalmente por la falta de protocolos adecuados de desinfección en superficies e instrumental dental que entra en contacto con tejidos contaminados sin que en aquellos, se lleve a cabo ningún procedimiento precautorio, tal es el caso de las puntas de las lámparas de fotocurado que son consideradas materiales semicríticos ⁽²⁾.

Por ello es importante valorar si las puntas de las lámparas de fotocurado en la Facultad de Odontología constituyen un medio de transmisión de microorganismos potencialmente patógenos como *Staphylococcus aureus*.

Aunque las medidas de control de infecciones que aplica el profesional de la salud dental han mejorado, muchas no se aplican por falta de conocimiento. La Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1999 Para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1995, la cual tiene vigencia y carácter obligatorio, habla de las medidas de control de infecciones que deben aplicarse en el consultorio dental, en el punto 7.3 (Ver Regulaciones y Pautas) ⁽²⁸⁾.

Se deben seguir medidas destinadas a proteger tanto a los pacientes como al equipo de salud, evitando las infecciones cruzadas. ⁽²⁷⁾

1.6 Regulaciones y pautas

Existen regulaciones y pautas nacionales e internacionales que deben cumplirse en el aspecto del control de infecciones, las cuales se muestran a continuación:

1.6.1 Nacionales

NOM-0113-SSA2-1999 Para la prevención y control de enfermedades bucales.

Esta norma ha tenido dos modificaciones, la última se publicó en el diario Oficial de la Nación el 11 de Enero de 1999.

Las medidas básicas que deben adoptarse para la prevención de riesgos son los siguientes puntos de la Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de enfermedades bucales:

5.5 Todos los pacientes deben considerarse como potencialmente infecciosos sin excepción.

5.6 Se debe evitar la trasmisión de microorganismos de una persona a otra, de paciente a paciente, del profesional de la salud al paciente y del paciente al profesional.

PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES BUCALES

7.3 Medidas básicas de prevención que deben adoptarse en los establecimientos y personal de salud.

7.3.1 El personal de salud debe adoptar medidas para su protección y la de los pacientes para evitar riesgos a la salud de tipo:

- a. biológico
- b. físico
- c. químico
- d. ergonómico
- e. psicosocial

7.3.2 Para prevenir los riesgos de tipo biológico, provocados por el contacto con sangre y secreciones corporales de pacientes; odontólogo, técnico y personal auxiliar que labora en el área de salud bucal, debe cumplir las siguientes medidas preventivas en su practica clínica, institucional y privada.

7.3.2.1 Para el control de la fuente, antes de iniciar el procedimiento clínico, el paciente debe emplear un enjuague bucal con antiséptico. El estomatólogo, debe utilizar eyector y dique de hule, cuando lo permita el procedimiento.

7.3.2.2 El personal de salud debe utilizar las medidas de prevención para la contaminación cruzada, como son cubiertas desechables para evitar la contaminación de las áreas expuestas a los aerosoles y salpicaduras.

7.3.3.1 Se deben utilizar los métodos de desinfección y esterilización de acuerdo con el equipo, material e instrumental, así como el tipo de agente y técnica.

7.3.3.2 Se debe esterilizar todo instrumental, material o equipo critico que penetre tejidos blandos o duros, que se contamine con sangre o cualquier otro fluido corporal.

7.3.3.3 Se debe desinfectar con un germicida de alto nivel o preferentemente esterilizar todo instrumental, material o equipo que toca pero no penetra tejidos blandos y duros de la cavidad bucal.

7.3.3.4 Teóricamente existe la posibilidad de transmitir ciertas infecciones a través de la pieza de mano, por lo que es obligatorio su desinfección con soluciones de alto nivel y su purga entre paciente y paciente.

Se deberán esterilizar o desechar las puntas de jeringa triple, cureta ultrasónica, fresas y piedras después de cada paciente conforme a las recomendaciones del fabricante ⁽²⁸⁾.

1.6.2 Internacionales

Entre ellas se encuentra la OSHA, la ADA y el CDC.

A finales de los años 80 aparece la OSHA, que se encarga de la regulación de la protección a los trabajadores que se encuentran expuestos a microorganismos patógenos, dándose a la tarea de inspeccionar los consultorios dentales y verificar los procedimientos de protección para los trabajadores de dichos lugares.

Las regulaciones se aplican en el área de la salud y por consiguiente en el consultorio dental; las inspecciones son de carácter obligatorio.

En 1986, el Centro de Control de Enfermedades (CDC) publica las recomendaciones para el control de infecciones en la práctica dental, con el objeto de reducir el riesgo de transmisión de enfermedades en el consultorio dental (paciente- dentista o dentista- paciente).

Las precauciones universales, deben ser usadas al atender a todos los pacientes dentales. Este término se refiere a un paquete de precauciones diseñadas para prevenir la transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana VIH, del virus de la hepatitis B (VHB), y otros patógenos transmitidos por sangre en sitios de atención a la salud. Bajo las precauciones universales, la sangre y la saliva (en odontología) de todos los pacientes son consideradas potencialmente infecciosas con respecto a VIH, VHB y otros patógenos transmitidos por sangre.

Aplicar precauciones universales, significa que los procedimientos para el control de infecciones deben ser empleados con todos los pacientes para cualquier procedimiento dental. De esa manera, las políticas necesarias de control de infecciones a usar para cualquier tratamiento dental, se determinan según las características del procedimiento. Por ello, las precauciones universales son específicas a los procedimientos y no a los pacientes.

Las precauciones universales no excluyen el uso de procedimientos adicionales de control de infecciones para proteger a un paciente que está severamente comprometido médicamente, estas precauciones adicionales son necesarias para procurarle un tratamiento seguro. Los pacientes con tuberculosis activa son un ejemplo de cuando los procedimientos del control de infecciones, más allá de las precauciones universales, pueden ser necesarios.

Las superficies que son usualmente tocadas y contaminadas durante los procedimientos dentales deben ser limitadas. Si una superficie debe o puede llegar a ser tocada, deberá limpiarse y desinfectarse, o ser cubierta con una barrera impermeable. Las barreras deben ser de un solo uso y deberán cambiarse entre pacientes.

Para prevenir la contaminación cruzada, en los consultorios se debe establecer un procedimiento estándar para instalar y remover las barreras. Todo el personal responsable de la preparación del consultorio entre pacientes, deberá estar entrenado en este procedimiento estándar.

Las barreras contaminadas deben ser desechadas adecuadamente. Si una superficie de contacto cubierta se encuentra comprometida y queda visiblemente contaminada, deberá ser limpiada y desinfectada con un desinfectante de nivel intermedio antes de cubrirla nuevamente para el próximo paciente. Las superficies de contacto que estuvieron cubiertas con barreras, deben ser limpiadas y desinfectadas al final de cada día de trabajo. Se deben colocar nuevas barreras antes del primer paciente del siguiente día de trabajo⁽⁹⁾.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de medidas de bioseguridad durante el uso de las puntas de las lámparas de fotocurado en las clínicas de la Facultad de Odontología de la UNAM representa un problema en el control de las infecciones, ya que puede constituir un medio de transmisión de microorganismos potencialmente patógenos.

Dentro de estos podemos mencionar a *S. aureus*, una especie altamente patógena y resistente, ampliamente distribuida en la naturaleza, que puede sobrevivir sobre tejidos vivos y superficies inanimadas incluyendo las puntas de dichas lámparas.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Como hemos visto, los riesgos de transmisión de infecciones en la consulta odontológica son amplios, no solo comprometiendo la salud del odontólogo sino también la de los pacientes, tal es el caso de la probable presencia de *S. aureus* en las puntas de las lámparas de fotocurado y otros equipos específicos usados por el odontólogo dentro del ambiente laboral, ya que puede ser causal de una infección cruzada, por otra parte esta bacteria representa un modelo de resistencia y patogenicidad.

La importancia del presente estudio consiste en determinar la presencia de microorganismos contaminantes sobre la superficie de las puntas de fotocurado que son usadas en las clínicas de la Facultad de Odontología, UNAM, para lograr una mayor conciencia del riesgo de infecciones cruzadas y de la importancia del uso de las protecciones plásticas desechables que deben usarse sobre dichas puntas

4. HIPÓTESIS

4.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

- Las puntas de fotocurado de la Facultad de Odontología **se contaminan** en las sesiones clínicas inclusive por microorganismos potencialmente patógenos como *S. aureus*.

- Los estudiantes de Odontología **NO** llevan a cabo conductas apropiadas respecto a la aplicación de medidas de bioseguridad en las puntas de fotocurado en las clínicas, **ya que hay desconocimiento y no se acatan las precauciones universales** para el instrumental y equipo especializado en Odontología

4.2 HIPÓTESIS NULAS

- Las puntas de fotocurado **no se contaminan** en las sesiones clínicas por microorganismos potencialmente patógenos como *S. aureus*.
- Los estudiantes de Odontología llevan a cabo conductas apropiadas respecto a las medidas de prevención usadas en las puntas de fotocurado ya que **existe conocimiento y se acatan las precauciones universales** para el uso de dichas puntas durante las sesiones clínicas.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la presencia de microorganismos contaminantes y la presencia de *S. aureus* en puntas de fotocurado usadas durante diversas sesiones clínicas por alumnos de la Facultad de Odontología; así como el conocimiento al respecto de las precauciones recomendadas para el uso de estas.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar en base a la observación de los alumnos el manejo y limpieza que le dan a las puntas de fotocurado durante las sesiones clínicas.
- Determinar el conocimiento que se tiene acerca de las precauciones recomendadas para las puntas de fotocurado e instrumental especializado en Odontología.
- Demostrar que las puntas de fotocurado usadas por los alumnos están siendo contaminadas dentro de la clínica.
- Determinar la prevalencia de *S. aureus* en las puntas de fotocurado estudiadas.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Transversal, descriptivo y observacional.

6.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio estuvo constituida por las puntas de fotocurado utilizadas en el turno matutino (11 puntas) cada una de las cuales se entregó a alumnos de la FO antes de iniciar la sesión clínica y el alumno realizó sus actividades de manera habitual.

Una vez que un alumno terminó de usar una punta, se continuó su uso por otros alumnos que las requerían, hasta finalizar la sesión clínica.

Al finalizar la sesión clínica del turno matutino, las puntas de fotocurado fueron retiradas y guardadas en bolsas estériles hasta el momento de su manejo en el laboratorio.

6.3 TIPO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se trató de una muestra de tipo conveniencia, constituida por las 11 puntas de lámparas de fotocurado utilizadas en la Facultad de Odontología, UNAM (área de operatoria dental) turno matutino, de cada punta fueron tomadas dos muestras.

6.4 VARIABLES DE ESTUDIO

6.4.1 Variable dependiente

- Contaminación positiva en las puntas de fotocurado
- Contaminación por *S. aureus* en las puntas

6.4.2 Variable independiente

- Precauciones universales y conductas adecuadas en el uso de las puntas de fotocurado.

6.5 RECOLECCIÓN DE DATOS Y PROCESAMIENTO

Cada punta de fotocurado fue marcada e introducida en una bolsa testigo para su esterilización en autoclave por 40 minutos. Todas las puntas fueron de la marca Ivoclar Vivadent de las mismas características.

6.5.1 Cuantificación de la contaminación

Se sometieron las muestras al proceso experimental, las puntas fueron guardadas nuevamente en bolsas estériles, transportadas al laboratorio de microbiología y bajo condiciones de esterilidad, se frotó su superficie con un hisopo, el cual fue introducido en un tubo de ensaye conteniendo 20 ml de caldo de soya tripticasa que se agitó durante un minuto, para después llevarla a incubación durante 24-48 horas a 37 +/- 1° C. Se introdujo un tubo de ensaye como control negativo.

Transcurrido el tiempo de incubación, el nivel de contaminación fue medido por un sistema cualitativo visual contra el control negativo, siguiendo los siguientes parámetros:

+	Contaminación nivel bajo
++	Contaminación nivel intermedio
+++	Contaminación nivel alto

6.5.2 Determinación de la presencia de *Staphylococcus aureus*

Del tubo en el cual fue introducida cada muestra, previa agitación bajo condiciones de esterilidad, se tomó una muestra de la suspensión de 100 µL y fué extendida con un hisopo estéril por técnica de estría cruzada en una placa de agar manitol salado, sobre toda la extensión de la placa en tres diferentes tiempos, girando la placa 30° entre cada estría.

Las placas fueron incubadas bajo condiciones de aerobiosis por 24 a 48 horas a 37 +/- 1°C para el posterior análisis de resultados.

6.6 MATERIALES Y EQUIPO

CRISTALERÍA

- Matraz de bola de fondo plano de 500 mL y 1000 mL
- Matraz de Erlen Meyer de 250 mL
- Probetas
- Tubos de ensaye con tapón de rosca
- Cajas de Petri estériles
- Vasos de precipitados de 250 mL

EQUIPO

- Pipeteador manual de 10 mL
- Micropipetas
- Asa de platino
- Mechero
- Tripie
- Gradillas
- Puntas para micropipetas
- Portaobjetos

APARATOS

- Microscopio óptico
- Autoclave

- Refrigerador
- Incubadora

MEDIOS DE CULTIVO

- Caldo de soya tripticaseína
- Medio de cultivo de Agar Manitol Salado (Chapmann)

TINCIONES

- Gram

REACTIVOS COMPLEMENTARIOS

- Peróxido de Hidrógeno
- Suero bovino

VARIOS

- Guantes de látex
- Hisopos estériles
- Bolsas estériles
- Cubrebocas
- Bata
- Algodón
- Encendedor
- Lápiz graso o rotulador
- Masking tape
- Papel para envolver
- Cinta testigo
- Gasas
- Diskettes
- Papelería
- Computadora

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Transcurrido el tiempo de incubación, fueron consideradas positivas las muestras que presentaron un desarrollo en el medio de cultivo con las siguientes características: colonias translúcidas y opacas, (puede haber algunas variaciones en el perfil y en el margen de la colonia), pigmentos carotenoides, colonias de color amarillo-dorado, amarillo-limón. Se realizó un registro de crecimiento en cada placa a las 24 y 48 h.

Se realizaron frotis con tinción de Gram para confirmar las características microscópicas de los cultivos positivos: formas cocoides grampositivas agrupadas en parejas, tétradas o agrupaciones irregulares en forma de racimos.

A los cultivos positivos se les realizó la prueba bioquímica de catalasa y coagulasa, para confirmar la identificación de *Staphylococcus aureus*.

7.1 Primera fase (descriptiva)

Como derivación del estudio, se observaron las conductas mostradas por los estudiantes respecto al manejo de las puntas de fotocurado en las clínicas, así como el conocimiento que tenían respecto a las precauciones universales que existen al respecto.

7.2 Segunda fase (descriptiva)

Se estableció el porcentaje de puntas contaminadas en función del grado de turbidez determinado visualmente comparándolo con el tubo control.

Se determinó la prevalencia de *S. aureus* presentes en el total de puntas de fotocurado estudiadas mediante el conteo de las placas que presentaron un desarrollo positivo para *Staphylococcus aureus* y además, la prueba de catalasa y coagulasa positiva para determinación de *S. aureus*.

8. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de las 11 puntas de lámparas de fotocurado usadas durante el turno matutino en la Facultad de Odontología, UNAM, se muestran en la tabla 1. De un total de 11 puntas muestreadas (por duplicado, 22 cultivos), se observó un desarrollo bacteriano positivo en el caldo de soya tripticasa en 22 de ellas (100%).

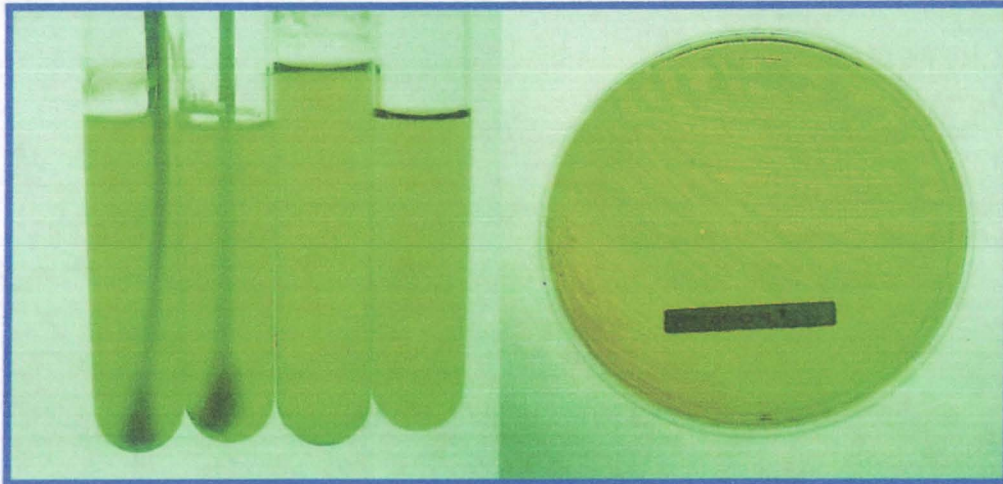
El cultivo en agar Manitol salado fue positivo en 13 casos (59 %). De estos se realizó un frotis y tinción de Gram de las colonias de tamaño regular, previamente resembradas y purificadas en cultivos subsecuentes. Los resultados obtenidos mediante la observación al microscopio se muestran en la tabla 2.

Se determinó la presencia de *S. aureus* en 8 casos (36.3 %) posterior a las resiembras por cultivo puro (colonias aisladas puras), frotis, tinción y observación al microscopio. Adicionalmente se realizó la prueba de la catalasa en la que, el total, se mostró como catalasa positivo, además de la prueba de coagulasa donde también se mostró el total como coagulasa positivo. Tabla 3.

**TABLA 1. GRADO DE TURBIDEZ EN CALDO DE SOYA TRIPTICASA
DESARROLLO EN CULTIVO DE AGAR MANITOL SALADO
REACCION POSITIVA AL MANITOL**

Muestra	Crecimiento De colonias en agar manitol salado 24 hrs.	Crecimiento De colonias en agar manitol salado 48 hrs.	Reacción al manitol	Turbidez en caldo de soya tripticasa 24 hrs.	Turbidez en caldo de soya tripticasa 48 hrs.
1	-	-	-	+	+++
1*	-	+	+	++	++
2	-	-	-	+	+
2*	-	-	-	+	++
3	-	+	+	++	++
3*	-	+	+	++	++
4	-	-	-	++	++
4*	-	+	+	++	++
5	-	+	+	++	++
5*	-	-	-	++	++
6	+	+	+	++	++
6*	-	-	-	++	++
7	-	-	-	+	++
7*	-	+	+	++	+++
8	-	+	+	+	++
8*	-	+	+	++	+++
9	-	-	-	+	++
9*	-	+	+	+	++
10	-	+	+	+	++
10*	-	-	-	+++	+++
11	-	+	+	+	++
11*	-	+	+	++	+++

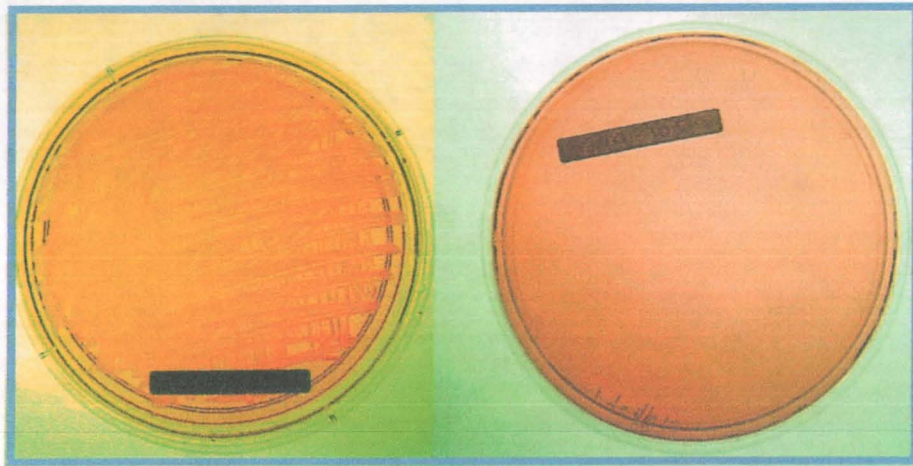
IMÁGENES CORRESPONDENTES A LA TABLA 1



a)

b)

- a. Tubos de ensaye conteniendo 20 ml de caldo de soya tripticasa después de 48 hrs. de incubación que muestran los tres niveles de contaminación obtenidos (grado de turbidez) comparativamente con el tubo control ubicado a la derecha de la imagen.
- b. Cultivo en agar manitol salado sembrado en estría cruzada con crecimiento positivo de colonias y reacción positiva al manitol.



c)

d)

- c. Agar manitol salado con crecimiento de colonias y reacción moderada a manitol.
 d. Agar manitol salado sin crecimiento de colonias.

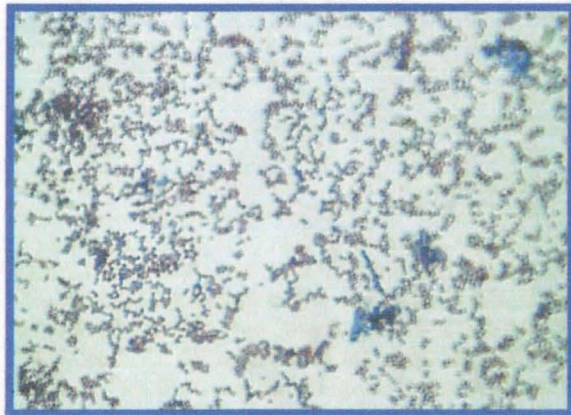
TABLA 2. RESULTADOS DE LOS FROTIS

MUESTRA NUMERO	FROTIS OBSERVADO AL MISCROSCOPIO
8	Cocos grampositivos agrupados en racimos
10	Cocos grampositivos agrupados en racimos
10*	Cocos grampositivos agrupados en racimos
11	Cocos grampositivos agrupados en racimos
9*	Bacilos grampositivos
6*	Cocos grampositivos agrupados en racimos
7	Bacilos gramnegativos en gran cantidad
6	Cocos grampositivos agrupados en racimos
1	Cocos grampositivos agrupados en racimos
3	Cocos grampositivos agrupados en racimos y tétradas
3*	Cocos grampositivos agrupados en racimos
4	Cocos grampositivos agrupados en racimos
7*	Cocos grampositivos agrupados en racimos con el centro muy teñido

**IMÁGENES CORRESPONDIENTES A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA
TABLA 2**



e. Bacilos gramnegativos	f. Bacilos grampositivos
---------------------------------	---------------------------------



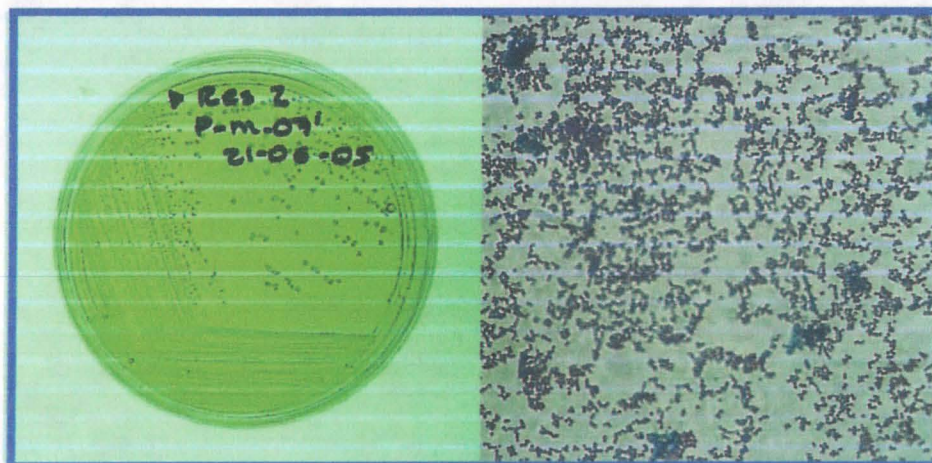
g. cocos grampositivos

- e. Observación al frotis de bacilos gramnegativos con bordes redondeados.
- f. Frotis con presencia de bacilos gram positivos de tamaño regular con bordes redondeados.
- g. Frotis en el cual se observan cocos grampositivos en forma de racimos y tétradas.

Tabla 3. RESULTADOS DE FROTIS, PRUEBA DE CATALASA Y PRUEBA DE COAGULASA

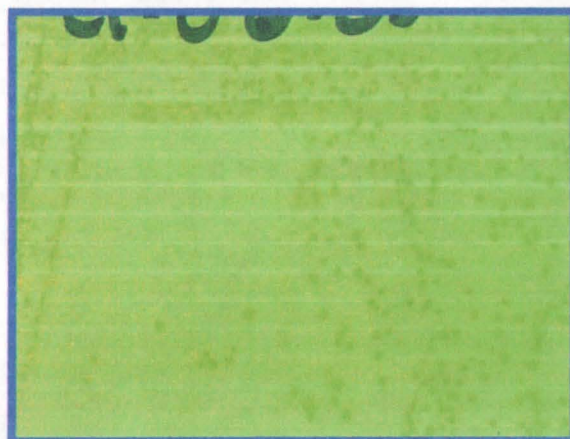
Numero de Muestra	Observación de frotis	Prueba de Catalasa	Prueba de coagulasa
7*	Cocos grampositivos con halo transparente., agrupados en racimos. Cultivo puro	Positiva	Positiva
11	Cocos grampositivos agrupados en racimos. Cultivo puro	Positiva	Positiva
3	Cocos grampositivos agrupados en racimos. Cultivo puro	Positiva	Positiva
8	Cocos grampositivos agrupados en racimos. Cultivo puro	Positiva	Positiva
10	Cocos grampositivos agrupados en racimos. Cultivo puro	Positiva	Positiva
10*	Cocos grampositivos agrupados en racimos. Cultivo puro	Positiva	Positiva
6	Cocos grampositivos agrupados en racimos. Cultivo puro	Positiva	Positiva
4	Cocos grampositivos agrupados en racimos. Cultivo puro	Positiva	Positiva

**IMÁGENES CORRESPONDIENTES A LA TABLA DE RESULTADOS No. 3
EN LA CUAL SE CONFIRMÓ LA PRESENCIA DE *S. aureus***



h. Cultivo puro

**i. Cocos grampositivos
de cultivo puro**



j. Colonias aisladas

- h. Cultivos obtenidos con colonias aisladas en los cuales se realizaron las pruebas de catalasa y coagulasa.
- i. Frotis observado al microscopio con presencia de cocos grampositivos.
- j. Colonias aisladas en agar manitol salado con reacción positiva a manitol en el cual se observan las características de las colonias.

CONDUCTAS OBSERVADAS EN EL USO DE LAS PUNTAS DE LÁMPARA DE FOTOCURADO

1.- ¿Los alumnos observados realizaron algún procedimiento de desinfección sobre las puntas de fotocurado, antes de iniciar su uso?

NO

2.- ¿Los alumnos observados realizaron algún procedimiento de desinfección sobre las puntas de fotocurado, al terminar su uso?

NO

3.- ¿Los alumnos utilizaron barreras plásticas sobre la superficie de las puntas de fotocurado durante su uso?

NO

4.- ¿Las puntas de fotocurado fueron utilizadas con diversos pacientes durante una sesión clínica?

SI

5.- Las puntas fueron desinfectadas y/o esterilizadas al terminar la sesión clínica por el personal encargado de su almacenamiento.

NO

6.- ¿Existe un conocimiento adecuado por parte del personal de farmacias del método de desinfección más adecuado para superficies sólidas?

NO

7.- En la Facultad de Odontología existe un protocolo para la desinfección de las puntas de fotocurado?

NO

8.- ¿Se lleva a cabo este procedimiento como precaución universal?

NO

9.- ¿En la Facultad de Odontología se considera a las puntas de fotocurado un medio de transmisión de infección cruzada?

NO

10.- ¿Se da la misma importancia a las puntas de fotocurado en cuanto a procedimientos de desinfección, protección o deshecho al igual que las curetas, eyectores, etc.?

NO

9. DISCUSIÓN

En nuestro estudio encontramos la presencia de microorganismos sobre la superficie de las puntas de lámparas de fotocurado en la totalidad de los caldos de soya tripticasa (100%), siendo relevante mencionar que se determinó la presencia de *Staphylococcus aureus* en un elevado porcentaje (36.3%) de las muestras. Lo cual puede deberse a diversos factores:

La gran cantidad de pacientes que son atendidos durante una sesión clínica con la misma lámpara de fotocurado.

La falta de aplicación de protocolos de desinfección de las puntas de fotocurado por parte de los alumnos.

La ausencia de un protocolo de desinfección y/o esterilización de las puntas al terminar el turno por parte del personal responsable de su almacenamiento. Cabe mencionar que cada turno (matutino y vespertino) tiene asignadas sus propias puntas, por lo que existe el tiempo necesario para llevar a cabo dicha desinfección o esterilización.

La no aplicación de barreras plásticas sobre la punta de fotocurado entre paciente y paciente.

También se determinó que las puntas se contaminan por diversos microorganismos como: Bacilos grampositivos, bacilos gramnegativos y cocos gramnegativos.

Estudios recientes realizados por Dentsply Co®. establecen que las jeringas agua/aire, constituyen un importante medio de transmisión de microorganismos, al establecer contacto con los tejidos orales, por ello los fabricantes han centrado su atención en la producción de material estéril desechable, ya que aunque hay poca evidencia de que los aerosoles dentales sean fuente de infección, se ha demostrado que las infecciones respiratorias son más frecuentes entre odontólogos que en la población general⁽⁵⁾.

Un estudio realizado en la Universidad de Sao Paulo en Brasil comprobó la eficacia de la inmersión de objetos en soluciones como hipoclorito de sodio al 1 % o gluconato de clorhexidina al 4%, por 10 minutos como un procedimiento de

desinfección para reducir el crecimiento bacteriano y prevenir la contaminación cruzada ⁽²⁹⁾.

Además se deben implementar medidas como: El enjuague con gluconato de clorhexidina o bien con algún enjuague antiséptico para disminuir el porcentaje de bacterias en la boca del paciente como lo sugiere un estudio realizado en la Universidad de Columbia en Nueva York, en el que se logró reducir el porcentaje de bacterias presentes en boca en un 92.1% utilizando en este caso el enjuague Listerine Cool Mint ⁽¹⁴⁾.

De acuerdo con los resultados que obtuvimos, apoyamos y sugerimos la aplicación de las medidas indicadas por estos estudios, ya que de esta manera se reducen los fluidos y porcentaje de bacterias en la cavidad bucal disminuyendo la contaminación de las puntas de lámparas de fotocurado y la propagación de microorganismos como el *S. aureus*.

En las conductas observadas encontramos que los alumnos y personal no realizan los procedimientos sugeridos por las regulaciones nacionales e internacionales, las cuales indican el uso de barreras plásticas y la desinfección o esterilización de las puntas de fotocurado, ya que este instrumental corresponde a un material semicrítico que entra en contacto con mucosas y fluidos corporales, sin penetrar tejido, por lo que debería ser tratado entre paciente y paciente con alguno de los métodos ya mencionados.

Nuestro estudio se limitó a determinar la contaminación de las puntas de fotocurado, pero otros estudios hablan además de contaminación presente en casi todas las áreas de trabajo de un cubículo dental, lo que incluye hasta a las mangueras de la unidad dental, contaminación provocada por el uso de piezas de mano y curetas ultrasónicas. Es importante mencionar que en nuestra búsqueda bibliográfica, no encontramos datos relacionados directamente con las puntas de lámparas de fotocurado, y el hecho es alarmante, ya que dichas puntas se han convertido en un instrumento de uso tan común en la odontología actual, como tradicionalmente lo han sido el espejo, las pinzas y el explorador.

Los resultados obtenidos señalan la necesidad de implementar un protocolo a seguir en cualquier espacio de práctica odontológica y más aún, en lugares de atención masiva como lo son las clínicas de la Facultad de Odontología de la UNAM, para reducir el riesgo de contaminación cruzada. La responsabilidad de hacerlo es tripartita: del personal académico, como responsable primario del conocimiento aplicado por los alumnos y de sus conductas clínicas. El maestro debe impartir el conocimiento y vigilar su aplicación; del alumno, que está obligado a realizar su labor clínica con ética y ese concepto incluye desde luego, la seguridad que debe cubrir a su paciente, a su personal y a él mismo y finalmente, del personal que custodia el equipo mientras no está en uso.

10. CONCLUSIÓN

Como hemos visto, los riesgos de transmisión de infecciones en la consulta odontológica son amplios, no solo comprometiendo la salud del odontólogo sino la de los pacientes y el personal. Mediante esta investigación hemos comprobado que los estudiantes y personal de la Facultad de Odontología **NO** llevan a cabo conductas apropiadas respecto al uso de medidas de bioseguridad en las puntas de fotocurado en las clínicas, lo que puede ser causal de una infección cruzada entre pacientes que son atendidos con la misma punta de fotocurado.

Las puntas de fotocurado de la Facultad de Odontología **se contaminan** en las sesiones clínicas incluso por microorganismos potencialmente patógenos como **S. aureus** que es una bacteria que representa un modelo de resistencia y patogenicidad.

11. RECOMENDACIONES

La práctica del control de infecciones en odontología exige la prevención de la transmisión de las infecciones dentro del ambiente dental del consultorio y asume que todos los pacientes sean portadores de enfermedades infecciosas. Tal política protege a pacientes y personal previniendo la propagación de microorganismos potencialmente infecciosos ⁽¹⁾.

Para poder prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas dentro de las clínicas de la Facultad de Odontología, UNAM , se debe manejar adecuadamente no solo el instrumental y equipo contaminado, sino también toda superficie que esté expuesta a los aerosoles producto del trabajo clínico odontológico o contactadas manualmente por el operador. Lo anterior debe hacerse considerando principios elementales de:

1. Antisepsia (Llevando a cabo la limpieza, mediante una acción mecánica)
2. Desinfección (Con un desinfectante de nivel intermedio que requiera tiempos cortos de aplicación)
3. Esterilización (Mediante vapor a presión)

Y su uso efectivo de para minimizar riesgos ocupacionales. Estos procedimientos requieren no solo de su entendimiento, sino de su correcta aplicación ^(9, 12, 30, 35).

Agentes físicos como el calor seco y el vapor a presión se utilizan para la esterilización; y los germicidas químicos se utilizan para desinfección y antisepsia, algunos desinfectantes por sus características esporicidas se pueden utilizar para esterilizar material que no sea termo resistente, como es el caso de la inmersión de instrumental por mas de 10 horas en glutaraldehído al 2 % ⁽¹²⁾.

GLOSARIO

ESTERILIZACIÓN

Se refiere al uso de un procedimiento físico o químico que destruye todas las formas de vida microbiana incluyendo a todas las esporas bacterianas.

DESINFECCIÓN

Generalmente es un proceso menos letal que la esterilización, destruye los microorganismos patógenos reconocidos, pero no necesariamente las esporas bacterianas en objetos y superficies inanimadas ^(12, 30).

En 1972, Spaulding publicó una clasificación muy sencilla para los instrumentos, desinfectantes y áreas del consultorio dental. Dicha clasificación nos guía en la decisión en cuanto a esterilización y desinfección de la siguiente manera:

INSTRUMENTAL

- *Críticos*: Instrumentos quirúrgicos que penetran en tejidos blandos o hueso, se deben esterilizar después de cada uso, Los instrumentos no termo-resistentes, se deben esterilizar con un desinfectante esporicida.
- *Semicríticos*: Instrumentos como piezas de mano, espejos, condensadores de amalgama, etc. que no penetran en tejidos blandos pero tienen contacto directo con las mucosas. Estos se deberán esterilizar; de no ser posible porque no sean de material termo-resistente, deberán de desinfectarse con un germicida de alto nivel.
- *No críticos*: aquellos que tienen contacto con la piel intacta, debido a que estas superficies no críticas han sido consideradas como de bajo riesgo de transmisión, deberán someterse a desinfección del nivel medio ^(12, 30, 35).

DESINFECTANTES

Alto nivel:

Estos desinfectantes son capaces de matar la mayoría de las endosporas bacterianas por lo que se les considera como esporicidas y se pueden utilizar como agentes esterilizantes para instrumentos no termo resistentes, las recomendaciones del Centro de Control de Enfermedades (CDC) indican que la desinfección de alto nivel

se debe usar como mínimo para los instrumentos críticos. Uno de los desinfectantes de alto nivel más común es el glutaraldehído.

Nivel Intermedio:

Estos desinfectantes no son capaces de matar esporas bacterianas, pero son capaces de eliminar a *M. tuberculosis* y *M. bovis*, los cuales son considerados como cepas resistentes. Compuestos a base de cloro en concentración de 500 mg. En 1 L. Y algunas preparaciones de fenoles, dependiendo de su formulación

Bajo Nivel:

Son aquellos incapaces de destruir microorganismos en un tiempo de acción corto, matan rápidamente bacterias vegetativas y hongos, ejemplos de éstos, son los desinfectantes como los compuestos de amonio cuaternario y algunos fenólicos de acuerdo a su concentración

Cada desinfectante debe llevar las instrucciones pertinentes para su uso, así como el sello de aprobación de la instancia oficial encargada de verificar su calidad.

Se debe seleccionar el desinfectante tomando en cuenta su capacidad germicida, la textura de la superficie en cuestión, su costo y su empleo ⁽⁹⁾.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta E. Transmisión de enfermedades infecciosas en el consultorio dental. *Prac Odont*1994;15 (4):9-12.
2. Araujo ML, Andeana SA. Risk and prevention of transmission of infectious diseases in dentistry. *J Prev Dent* 2002;33:376-382.
3. Balows A. *Manual of clinical microbiology*. USA 1991:183-200.
4. Benson A. *Manual para el control de enfermedades transmisibles*. 16ª edición Organización Panamericana de la salud 1997: 59-65.
5. Blanco JM. Control de la infección cruzada: jeringas agua/aire. *Dentsply Noticias*;1998: 12-16.
6. Bowden GH, Hamilton IW. Survival of oral bacteria. *Critical Reviews in oral biology and medicine* 1998: 54-58.
7. Burnett. *Microbiología Bucal y Enfermedades Infecciosas*. Ed. Panamericana. 1986: 171-180.
8. Castellanos JL. Control infeccioso en odontología. *Rev ADM* 1995;52:17-21.
9. Castellanos JL. Control infeccioso en el consultorio odontológico. Estudio sobre conocimiento y actitudes. *Rev ADM* 1995; 52:199-203.
10. Calero J. *Método Epidemiológico y Salud de la Comunidad*. Ed. Médica.1994. pp. 89-93.
11. Center for Disease Control and Prevention. Recommendations for preventing transmission of human immunodeficiency virus Hepatitis B in patients during exposure-prone invasive procedures. *MMWR* 1991;40:1-9.
12. Faeacher RT, Bender BW. Tuberculosis: a growing concern for dentistry? *JADA* 1993;124:94-98.
13. Favero MP. Sterilization, disinfection, and antisepsis in the hospital. *CI Microbiol* 1991;24:183-200.
14. Fine DB. Efficacy of preprocedural rinsing with cool mint Listerine antiseptic mouthrinse on the level of viable bacteria recovered from dental aerosols. Division of oral infectious diseases. University of Columbia New York. USA 2001: 19-21
15. Freeman B. *Microbiología*. Ed. Mc. Graw Hill. 22ª ed. México 1995: 105-115

16. García J. Microbiología Médica. Tomo I. Ed. Doyma Libros S.A.. España. 1996:123-127.
17. Gibbons RJ, Van Houte JC. Bacterial Adherence in buccal microbial ecology. *Annul. Rev. Microbiol* 1995; 29:97-110.
18. Gibbons.R.J, Van Houte, JC. Selective bacterial adherence to buccal epithelial surfaces and its role as an ecological determinant, *Infect. Immun* 1997;3:110-113.
19. Jawetz. Microbiología médica. Ed. Manual moderno. México1995: 68-72.
20. Koltveit LF, Tronstad LM, Olsen IS. Sistemic disease caused by oral infection. *J Cl Microbiol* 2000 ;13: 547-558.
21. Krieg N. Bergery's Manual Systematic Bacteriology. Suppl 3. William & Wilkins. Baltimore 1989: 89-94
22. Liébana B. Microbiología Bucal. Mc Graw-Hill Interamericana 2ª ed. España 2002: 184-189, 402-407,522-552.
23. Leggat PA, Ketjarune US. Bacterial aerosols in the dental clinic: a review. *Int Dent J* 2001; 51:39-44
24. Molinari JA. Dental infection control at the year 2000 accomplishment recognized. *J Am Dent Assoc* 1999;130:1291-1298.
25. Molinari JA. Aerosol and splatter in dentistry a brief review of the literature and infection control implications. *J Am Dent Assoc* 2004;135:429-437
26. Mullane DM, Edgar WA. Saliva and oral health. *Br D Assoc* 1996: 51:95-99
27. Negroni H. Microbiología estomatológica fundamentos y guía practica. 1ª ed. Ed Panamericana Argentina 2001: 447-453.
28. Norma Oficial Mexicana para la Atención de la Salud Bucal.1994.
29. Pavarina AT, Pizzolito AC. An infection control protocol: Efectivness of inmersion solutions to reduce the microbial growth on the dental protheses. *J Oral Rehab* 2003;30: 532-536
30. Rutala WS. APIC Guideline for selection and use of disinfectants. *Am J Infect Control* 1996; 24:313-42
31. Samaranayake L. Essential Microbiology for Dentristry. 2a ed. China 2002:207-216
32. Sheridan RG, Weber JN. Control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pediatric born unit. *Am J Infect Control* 1994;22 : 202-206
33. Sherris J. Microbiología médica. 1ª ed. Editorial Doyma, Barcelona 1993:207-215.

34. Smith AL, Roberston DT, Tang MU, . *Staphylococcus aureus* en la cavidad bucal, estudio retrospectivo a tres años. Br. Dent J 2003;195: 701-703.
35. Tufts LA. . Universal procedures for infection Control, University School of dental Medicine 2002: 39-40
36. Universidad Autónoma Metropolitana. www.xoc.uam.mx/uam/aportaciones. México 2003
37. Willet N. Essential dental Microbiology Ed. Appleton and Lance. USA 1994: 62-65, 136-156
38. Williams HB, Singh RT, Romberg EP. Surface contamination in the dental operatory a comparision over two decades. J Am Dent Assoc 2003; 134: 325-330.