

UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA Y  
TRAUMATOLOGÍA MÁXILO FACIAL  
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA  
ÁREA DE MICROBIOLOGÍA Y  
ÁREA DE RADIOLOGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL

**APLICACIÓN DE MÉTODOS DE ASEPSIA Y DESINFECCIÓN EN LA  
PRÁCTICA DE LA RADIOLOGÍA INTRAORAL**

Nombre del alumno: **DIEGO ARREDONDO  
GALLEGUILLOS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL: **PROF. E.U. DARINKA MÉDIC SALVO**

TUTORES ASOCIADOS: **PROF. DR. MILTON RAMOS  
MIRANDA  
DR. MOISES ARRIAGADA  
ROJAS**

**Santiago-Chile  
2006**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, que entre muchas otras cosas, me dieron la posibilidad de estudiar.

A mis tutores, por toda la ayuda y amistad que me procuraron durante este proceso.

A los Dres. Eduardo Quevedo Leiva, Marta Guajardo, Raúl Frugone, Mario Matus, Milton Ramos, Pablo Readí, Mario Angulo, Danilo Ocaranza, Marisol San Martín, Raúl Sáez, Heinrich Huber, quienes durante mi período de estudio se mostraron como excelentes docentes y amigos a la vez.

A los Dres. Franco Cavalla, Ricardo Muñoz y especialmente Uriel Montenegro, por la ayuda prestada y por ser amigos entrañables.

A todos los alumnos, docentes y funcionarios de la escuela que compartieron conmigo durante este período.

# INDICE

- Introducción.....Pág. 4
- Marco teórico.....Pág. 6
- Objetivos.....Pág. 36
- Material y método.....Pág. 37
- Resultados.....Pág. 43
- Discusión.....Pág. 52
- Sugerencias.....Pág. 53
- Resumen.....Pág. 54
- Referencias bibliográficas.....Pág. 55

## INTRODUCCIÓN

En la especialidad de Radiología Buco Máxilo Facial se practican procedimientos de toma radiográfica de naturaleza no invasiva y otras invasivas. Dentro de los no invasivos hay radiografías intraorales y radiografías extraorales.

En esta investigación nos referiremos sólo a la toma de radiografías intraorales, procedimiento más frecuente en la práctica odontológica por su aplicación diagnóstica masiva.

En investigaciones anteriores, se demostró la presencia de microorganismos patógenos ó potencialmente patógenos en los distintos elementos empleados en el procedimiento de toma radiográfica intraoral, lo cual necesariamente condiciona la toma de medidas preventivas en la práctica de la radiología máxilo facial (15).

El procedimiento de toma de radiografía nos permite visualizar la forma en que son aplicables los principios de asepsia

El paciente ingresa en la clínica radiológica y se sienta en un sillón adaptado para la práctica radiológica, luego el radiólogo se coloca guantes desechables y saca las películas radiográficas necesarias para el procedimiento de la caja que los contiene, introduce la película en la boca del paciente y la posiciona para sostenerla con la ayuda de un dedo del paciente. Posteriormente, ubica el cabezal del equipo de rayos según la pieza o zona que se va a radiografiar, se dirige hacia el comando eléctrico donde determina el kilovoltaje y el tiempo según el equipo que posea para efectuar la toma radiográfica.

Cuando el paciente requiere más de una radiografía, se repite el procedimiento varias veces, lo que implica introducir más de una vez los guantes en la boca del paciente, en algunas ocasiones, cambiar la posición del cabezal del sillón dental, cambiar la ubicación del cabezal del equipo de rayos y ajustar botones para hacer los disparos correspondientes.

Al realizar este procedimiento, la saliva del paciente es llevada por los guantes del radiólogo, al cabezal del equipo de rayos, al comando y a veces al cabezal del sillón dental.

La película posteriormente es llevada al cuarto oscuro dentro de un sobre de papel y debiera siempre ser secada con una toalla de papel desechable. El personal auxiliar la recibe con guantes desechables, la saca del sobre, abre el envoltorio y la deposita en la máquina de revelado.

En cualquiera de estas instancias del procedimiento, si no son aplicados métodos de protección universal, se corre el riesgo de desarrollar o transmitir enfermedades infecciosas exponiendo tanto al personal como a los pacientes.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Epidemiología de las infecciones**

#### **Propagación de la infección**

En la propagación de las infecciones participan varios factores, el conocimiento de ellos permite comprender el comportamiento de la enfermedad en la comunidad y da fundamentos en la toma de decisiones para su prevención y control.

Estos factores tienen importancia en la producción de los distintos tipos de infecciones y deben ser conocidos a fin de establecer medidas preventivas racionales y eficientes. Las medidas se deben realizar sobre uno o más de los componentes simultáneamente a fin de interrumpir la cadena. (1)

En la clínica radiológica el reservorio es el paciente, el agente infeccioso son todos los microorganismos portados por ellos, la puerta de salida es la boca y eventualmente cualquier herida que el paciente tenga en la boca, la vía de transmisión por contacto indirecto es a través de vehículos como la película radiográfica y todos aquellos elementos con los cuales se puede entrar en contacto como el sillón dental, el equipo de rayos, comandos eléctricos, líquidos radiográficos y guantes del personal, la puerta de entrada es la piel de las manos que pudiera tener lesiones superficiales o heridas y el huésped susceptible es el radiólogo, otros pacientes y el personal auxiliar si ellos no tienen inmunidad específica o presentan factores que afectan la susceptibilidad al desarrollo de enfermedades como el estado

nutricional, enfermedades crónicas, uso de drogas inmunosupresoras, factores generales de resistencia alterados (pérdida de continuidad de la piel o mucosas), inmunidad natural, artificial y factores genéticos (inmunidad específica por especie).

## **ENFERMEDADES INFECCIOSAS POSIBLES DE ADQUIRIR EN ODONTOLOGÍA Y SUS ESPECIALIDADES**

Entre las enfermedades infecciosas que es posible contagiarse en la clínica odontológica, a través de la cavidad oral, se encuentran enfermedades respiratorias como tuberculosis, de transmisión sexual como hepatitis B, sífilis, VIH/SIDA, e infecciones producidas por *sp. Streptococcus*, *sp. Staphylococcus*, *sp. Pseudomonas* y *Cándida albicans*. La transmisión de estas enfermedades se produce preferentemente por exposición a sangre o fluidos corporales de los pacientes. No obstante, los agentes requieren ingresar y multiplicarse en el organismo de otra persona para producir la enfermedad. (1,2)

Hoy en día, se considera inaceptable que el personal del equipo de salud adquiera enfermedades de este tipo, por que todas ellas pueden prevenirse con medidas universales como el lavado de manos, uso de barreras protectoras, correcta aplicación de la técnica aséptica y de las precauciones estándar.

Revisaremos algunos aspectos de estas enfermedades y su agente causal. (3)

### **Género *Staphylococcus***

Son bacterias esféricas de 0.5  $\mu\text{m}$  de diámetro que generalmente se agrupan en racimos irregulares, son Gram(+) y aerobios facultativos. Crecen rápidamente en varios medios de cultivo, fermentan carbohidratos y producen pigmentos que varían del blanco al amarillo oscuro. Son miembros de la flora normal de la piel humana, tracto gastrointestinal, respiratorio y membranas mucosas. *Staphylococcus aureus* forma colonias grises a amarillo oscuro, hemoliza sangre, coagula plasma y produce una variedad de enzimas extracelulares y toxinas. Se considera patógeno para los seres humanos, puede causar infección con supuración en cualquier órgano, formación de abscesos, neumonía, meningitis, endocarditis y septicemia. *Staphylococcus epidermis* es parte de la microbiota normal en el hombre, forma colonias grises a blancas, no es hemolítico y es coagulasa negativo. Raramente produce supuración, pero puede infectar prótesis ortopédicas y cardiovasculares.(3) *Staphylococcus saprophyticus*, sus colonias son pigmentadas, no es hemolítico, coagulasa negativo. Puede causar infecciones del tracto urinario en mujeres jóvenes y sépsis en el recién nacido. (3)

### **Género *Streptococcus***

Son bacterias esféricas Gram (+) que se agrupan en cadenas de diferente longitud, anaerobias aerotolerantes y fermentadoras de carbohidratos. Forman colonias lisas, discoides de 1 a 2 mm. de diámetro, de color mate o lustrosas (glaseadas). Según su actividad hemolítica se pueden clasificar como  $\alpha$ ,  $\beta$  ó  $\gamma$ .



Según sus características inmunológicas se distinguen más de 13 grupos serológicos en función de las características antigénicas de su pared celular que reciben las letras de la A a la O. Quedan fuera de esta clasificación los *S. viridans*.(3)

*Streptococcus pyogenes*: Los *Streptococcus* que contienen el antígeno del grupo A son *S. pyogenes*. Son  $\beta$ -hemolíticos, habitan en piel y faringe. Producen enfermedades como faringitis, impétigo, fiebre reumática y glomerulonefritis.(3)

*Streptococcus viridans* : pueden ser  $\alpha$  ó  $\delta$  hemolíticos. Habitan en la cavidad oral, faringe, colon, tracto genital femenino. Dentro de este grupo se incluye al *S. mutans* y *S. sobrinus*, que son iniciadores de la caries dental, pero también pueden ser patógenos oportunistas en la infección odontogénica y en menos ocasiones causantes de endocarditis bacteriana sub aguda (EBSA).(3)

*S. sanguis*, *S. mitis*, *S. oralis* son causantes de EBSA y *S. salivarius* con baja patogenicidad, tienen acción preferentemente oportunista.(3)

*Streptococcus pneumoniae* :  $\alpha$ -hemolítico, habita en la faringe y puede causar neumonía, sinusitis, bronquitis, otitis, meningitis y endocarditis. Cada vez es más resistente a los antibióticos habituales.(3)

### **Enterobacterias.**

Son bacilos Gram(-), cortos que pueden formar cadenas. Son anaerobios o aerobios facultativos, fermentan gran variedad de carbohidratos, poseen una estructura antigénica compleja y producen diversas toxinas y otros factores de virulencia. (3,4)

*Escherichia coli*: es un miembro de la flora intestinal normal, forma colonias circulares lisas, con bordes definidos. En general no causa enfermedad y en el intestino puede, inclusive, contribuir a la función normal y a la nutrición. Se vuelve patógena cuando alcanza tejidos ajenos a su hábitat normal en intestino y algunos otros sitios menos comunes. Los sitios más comunes de importancia médica son vías urinarias o biliares, cavidad abdominal, pero pueden ser patógenas en cualquier tejido u órgano, como sangre, próstata, pulmón, hueso, meninges. Cuando las defensas del huésped son inadecuadas, en particular en la primera infancia o en la ancianidad, en etapas terminales de otros padecimientos, durante inmunosupresión, pueden producirse infecciones localizadas importantes y las bacterias pueden penetrar al torrente sanguíneo y causar septicemia. (3)

*Klebsiella pneumoniae* : Se encuentra en las vías respiratorias y el excremento de cerca del 5% de los individuos normales. Forma colonias grandes muy mucoides que fermentan la lactosa. Produce cerca del 3% de las neumonías bacterianas, puede producir consolidación necrosante hemorrágica extensa del pulmón. En ocasiones, es causa de infección de vías urinarias y bacteremia con lesiones focales en los pacientes debilitados. (3)

## **PRECAUCIONES ESTÁNDAR**

La American Dental Association (ADA) y el Centers for Disease Control (CDC) recomiendan en Odontología y sus especialidades el uso de procedimientos efectivos de Control de Infección y las Precauciones Estándar para sangre y fluidos corporales, con el fin de prevenir contaminación cruzada entre odontólogo, personal auxiliar y paciente. Además, recomiendan la eliminación de cualquier microorganismo capaz de transmitir infecciones. (5, 6)

Las Precauciones Estándar agrupan las Precauciones Universales y las Precauciones de fluidos corporales, se basan en que, las personas pueden ser portadoras de patógenos que se transmiten por la sangre o fluidos corporales teniendo la posibilidad de transmitirlos sin ninguna sintomatología e incluso sin conocimiento de su existencia. Por este motivo es necesario aplicar precauciones en todos los pacientes, sin distingo. (1)

### **Definición y Clasificación de los Fluidos Corporales**

Se entiende por fluidos corporales a todas las secreciones o líquidos biológicos, fisiológicos o patológicos, que se producen en el organismo.

Se clasifican en Fluidos Corporales de Alto Riesgo, de Bajo Riesgo y Fluidos en Áreas Especiales. (1)

### **- Fluidos de Alto Riesgo**

Se aplican siempre a la sangre y a todos los fluidos que contengan sangre visible.

Se incluyen además el semen y las secreciones vaginales, leche materna y aquellos líquidos provenientes de cavidades normalmente estériles como: líquido cefalorraquídeo, líquido sinovial, líquido peritoneal, líquido pericárdico, líquido amniótico y saliva en caso de procedimientos invasivos en cavidad bucal. Se considera de alto riesgo por constituir fuente de Infección de virus de hepatitis B, VIH y otros agentes que se transmiten por la vía parenteral.

### **- Fluidos de bajo riesgo**

Se aplican a las deposiciones, secreciones nasales, expectoración, sudor, lágrimas, orina o vómitos a excepción de aquellos que tengan sangre visible.

### **- Fluidos en Áreas Especiales**

Algunos fluidos pueden transmitir la infección en algunas situaciones particulares, por lo que es aconsejable tomar medidas cuando se presenten estas condiciones.

- Saliva: La excreción viral de VIH y VHB por la saliva es escasa y ocasional. Por este motivo, sólo aquellos miembros del equipo de salud, como el odontólogo, que están en contacto frecuente y prolongado con saliva deberán usar guantes y tomar las otras precauciones que se mencionarán.

En procedimientos en los que el contacto con saliva es pequeño (por ejemplo: examen de las mucosas) no se requieren medidas especiales. Las medidas habituales de asepsia y uso de guantes durante la aspiración de secreciones y

durante el examen digital de las mucosas orales seguidos de lavado de manos deben ser suficientes para minimizar el riesgo, si existe alguno, de transmisión por la saliva. Las precauciones que se mencionarán deben cumplirse siempre que se manipule sangre u otro fluido corporal de los considerados de alto riesgo. De esta forma, los pacientes con SIDA u otra de las enfermedades que se transmiten por la sangre no requieren medidas de aislamiento especial dado que siempre se manejarán todos los pacientes como potencialmente infectados.

**Las siguientes indicaciones deben aplicarse en la práctica de la atención de cualquier paciente en todo momento y en cualquier ámbito de la atención de salud. (1)**

1- Deben usarse rutinariamente barreras protectoras para evitar que la piel o mucosas del personal del equipo de salud tomen contacto con sangre o fluidos corporales de alto riesgo de cualquier paciente, independiente de su calidad de infectado o no con alguno de los patógenos que se transmiten por la sangre.(1)

Estas son: Uso de guantes, uso de mascarilla, anteojos protectores y uso de pechera impermeable. Si durante la atención de cualquier paciente, las manos o la piel de las personas que lo atienden entran en contacto con sangre a fluidos corporales, éstas deben lavarse de inmediato con abundante agua y jabón. Las manos deben lavarse siempre después de sacarse los guantes.(1)

2.- Se Debe tomar precauciones para prevenir lesiones causadas por material cortopunzante durante la realización de procedimientos clínicos, de limpieza del material o de eliminación de desechos.(1)

3.- Se deberán tomar medidas para prevenir que el personal con lesiones en las manos o en la piel tenga contacto con sangre o fluidos corporales de alto riesgo de los pacientes.(1)

El personal que tenga lesiones exudativas, dermatitis, lesiones traumáticas abiertas o cualquier otro tipo de solución de continuidad de la piel de las manos deberá ser eximido de funciones que comprendan entrar en contacto directo con los pacientes o con los fluidos corporales provenientes de ellos.(1)

4.- Deberán cumplirse las normas y procedimientos de esterilización y desinfección en todas las áreas del establecimiento en las cuales se realizan etapas de estos procedimientos. Los métodos de esterilización y procedimientos de desinfección habituales utilizados en hospitales, clínicas médicas y dentales son adecuados para esterilizar o desinfectar instrumentos y otros materiales contaminados con sangre o secreciones de personas infectadas con VIH u otros agentes que se transmiten por la sangre.(1)

Los métodos de esterilización adecuados son: el calor húmedo o seco y el gas de óxido de etileno. Los métodos de desinfección deben ser de nivel alto o intermedio, de preferencia glutaraldehído o cloro, dependiendo del tipo de instrumento que se esté manipulando.(1)

5.- Deberán existir y se cumplirán normas y procedimientos para la descontaminación de derrames y limpieza de superficies del ambiente.

Los derrames pequeños de sangre u otros fluidos corporales en las superficies ambientales deben ser limpiados de inmediato con una solución fresca de cloro al 0,5%. Para este procedimiento deberá utilizarse guantes indemnes.(1)

Para la preparación de la solución de cloro al 0,5%, equivalente a 5.000 ppm se debe utilizar productos de concentración conocida y estable.

Las superficies ambientales, como paredes y pisos entre otras, no están asociadas con la transmisión de infecciones a pacientes o al personal de salud, por lo que basta mantenerlas aseadas con los procedimientos rutinarios de limpieza.(1)

La fumigación ambiental con desinfectantes no es útil para la descontaminación de aire o superficies y no debe realizarse. (7)

6.- Se deberá tomar precauciones para evitar la eliminación de basuras y desechos contaminados.(1)

Toda la basura infecciosa o contaminada con sangre o fluidos corporales debe eliminarse adecuadamente descontaminada, de preferencia en autoclave o en bolsas u envases impermeables. La basura de otro tipo puede eliminarse en la forma rutinaria. No es práctico considerar toda la basura como infecciosa.(1)

## TÉCNICA ASÉPTICA

Es el conjunto de procedimientos y actividades que se realizan con el fin de disminuir al mínimo las posibilidades de contaminación microbiana durante los procedimientos de atención de pacientes. (8)

Los procedimientos más frecuentemente utilizados para realizar técnicas asépticas son:

Lavado de manos de tipo clínico con uso de antisépticos.

Uso de guantes estériles. En algunas situaciones puntuales la utilización de guantes limpios de primer uso puede ser suficiente.

Uso de mascarilla de alta eficiencia.

Uso de delantal estéril.

Uso de campo estéril para realizar los procedimientos clínicos.

Desinfección de las áreas donde se trabajará, por medio del lavado de la piel y uso de antisépticos.

Uso de material estéril e instrumental estéril o desinfectado de alto nivel si se trabajará sobre áreas normalmente estériles (por ejemplo: sistema vascular)

Manejo de los desechos biológicos contaminados.

En la práctica clínica, estos procedimientos pueden realizarse en forma separada o combinada. A fin de definir la necesidad de establecer cuales son los requerimientos en cada caso, deberán adecuarse al tipo de procedimiento clínico que se realizará, el riesgo y la gravedad de las infecciones que se quiere prevenir y el grado de contaminación microbiana existente. **En Radiología, al realizar técnicas radiográficas intra y extra orales no invasivas, será suficiente con realizar un buen lavado de manos, utilizar mascarilla y guantes no estériles**



## **Lavado de manos**

En los procedimientos habituales, las manos se convierten en un medio de transmisión y su higiene es uno de los métodos preventivos. Los profesionales deben considerar dos factores que pueden provocar la contaminación: los microorganismos patógenos transitorios y la flora residente. Los primeros se adquieren por contacto con el medio, tienen un corto lapso de vida y se eliminan con un buen lavado de manos; la microbiota residente superficial también puede eliminarse con el lavado de manos, pero la que se encuentra en los pliegues de la piel, no puede eliminarse. Además, el lavado evita la reaparición de los microorganismos. (9)

Los radiólogos deben lavar manos y uñas usando jabón líquido durante 20 ó 30 segundos, en forma prolija antes de comenzar la jornada de trabajo y después de terminada. Se deben lavar las manos antes de ponerse los guantes, por los microorganismos que residen y transitan en la piel, y después de sacárselos, entre cada atención.

El lavado de las manos previene la irritación de la piel causada por la reproducción de microorganismos en la piel húmeda dentro de los guantes.

Los jabones con gluconato de clorhexidina, paracloro metaxilenol o iodóforos son efectivos y en general no causan resequedad, grietas, ni irritación en las manos. Las sustancias antimicrobianas se acumulan en los tejidos epiteliales y tienen efectos residuales. Deben utilizarse toallas de papel para secarse las manos.

## **BARRERAS DE PROTECCIÓN**

Los Odontólogos están expuestos a las enfermedades infecciosas por inhalación, ingesta, inoculación percutánea o por contacto directo con la piel o con membranas mucosas. No todas las exposiciones resultan en enfermedad, pues ello depende de la cantidad y virulencia del microorganismo y de la resistencia del hospedero. Una de las maneras más eficaces para reducir la cantidad de microorganismos es la colocación de barreras de protección.

White, S.C.; Glaze, S., comprobaron que puede ocurrir contaminación microbiológica durante el procedimiento radiográfico, por lo cual recomiendan utilizar barreras de protección. (10)

Las barreras de protección que han resultado más efectivas en odontología son: el uso de delantal clínico, guantes, mascarillas, protector facial y ocular. Todos estos elementos ayudan a evitar los riesgos propios de nuestra actividad.

### **Guantes**

Los guantes se clasifican en:

- Estériles
- No estériles
- Para labores domésticas    utilización de lavado y limpieza de los elementos e instrumental que luego se deben esterilizar o desinfectar

Los estériles se usan en procedimientos quirúrgicos, en donde se debe guardar la cadena de asepsia y su uso es prolongado, pudiendo soportar grandes esfuerzos.

Los no estériles sirven como protección durante el contacto con sangre u otros líquidos, están diseñados para usos menos exigentes, su tamaño es más corto que los anteriores y son ambidiestros.

Los guantes de látex se vuelven débiles y pegajosos al lavarlos, además pueden sufrir modificaciones en su superficie con el contacto de materiales dentales, en consecuencia, el guante debe ser de un solo uso.

Se debe cambiar guantes entre pacientes y también se deben cambiar en procedimientos efectuados en el mismo paciente, si los guantes se han contaminado con sangre u otros fluidos corporales, o antes de ir a un sitio limpio después de haber estado en uno contaminado, si están rasgados, desgarrados .o perforados y si entran en contacto con productos químicos capaces de dañarlos como ácidos, álcalis, aceites, desinfectantes. (9)

Los guantes una vez ocupados se revierten asegurándose de que no queden en contacto con la piel y se desechan en un contenedor para ese efecto. Luego lavar y secar las manos.

### **Mascarillas**

Las mascarillas son diseñadas para contener y filtrar gotas que contengan microorganismos expelidos de la boca y nasofaringe durante el hablar, sonarse y estornudar.

La incidencia creciente de tuberculosis, la identificación de cepas de *M. tuberculosis* multirresistentes, junto con la preocupación sobre otros patógenos aéreos de riesgo,

han tenido como resultado la necesidad de mascarillas faciales que hagan algo más que proteger al paciente de microorganismos exhalados. (9)

Para determinar el tipo de mascarilla a usar se deben responder las siguientes preguntas: ¿Para qué quiere usarla?, ¿Quiere proteger al paciente, al personal de la salud o a ambos?, ¿Cuál es el riesgo?. Responder tales preguntas le permitirá evaluar las características de comportamiento requeridas e identificar la protección más apropiada.

Las mascarillas que cubren tanto boca como nariz, son barreras importantes contra los posibles patógenos suspendidos en el aire. Deben elegirse mascarillas con filtros efectivos para partículas de 3 a 5 micrones de diámetro.

Las mascarillas suaves, plegadas y rectangulares son más eficaces para filtrar las bacterias que las rígidas en forma de copa.

Las mascarillas de fibra de vidrio y de fibra sintética constituyen los filtros más efectivos. Como la superficie exterior se humedece y se contamina, es recomendable usar una mascarilla por cada paciente o al menos una cada hora. La mascarilla debe reemplazarse rápidamente si se ha producido una abundante atomización, pues su exterior puede convertirse en un foco de crecimiento de microorganismos.

### **Protector Facial y ocular**

Son usados como barrera de protección para evitar que las partículas pulverizadas que genera la turbina alcancen órganos de la cara tales como boca, fosas nasales, globos oculares. Son usadas en procedimientos dentales en los cuales hay mayor exposición a aerosoles por ejemplo: destartrajes. Además evitan el contacto con residuos, saliva, salpicaduras de químicos y otros materiales o instrumentos. (9)

La mayoría de los objetos destinados a la atención de pacientes requieren de algún procedimiento que elimine o disminuya los microorganismos a fin de interrumpir la cadena de transmisión y ofrecer una práctica segura para el paciente.

Los procedimientos para eliminar o disminuir la carga microbiana son: Limpieza, Descontaminación, Desinfección y Esterilización. (7)

### **Selección del proceso adecuado para los elementos de atención directa**

En la atención directa se utiliza gran cantidad de elementos que toman contacto con el paciente por distintas vías. El procedimiento requerido por cada elemento está directamente relacionado con el riesgo de infección que representa en particular. A fin de seleccionar el tratamiento más adecuado, Spaulding clasificó los elementos en tres categorías. Si bien la complejidad de la atención en salud en la actualidad ha hecho que se cuestionen muchos aspectos de la clasificación original, en términos generales sigue siendo válida.

Las categorías son:

**Elementos críticos:** Son aquellos que entran en cavidades normalmente estériles del organismo incluido el sistema vascular. Éstos representan un riesgo alto de infección si están contaminados con cualquier microorganismo por lo que deben ser siempre estériles. (8)

**Elementos semicríticos:** Son aquellos que entran en contacto con piel no intacta o con mucosas. Las mucosas son, por lo general, resistentes a las infecciones por formas bacterianas comunes pero susceptibles a las formas vegetativas de las bacterias, virus y *M. tuberculosis*. Estos elementos deben estar libres de toda forma vegetativa de los microorganismos y de preferencia deben ser estériles. En caso que la esterilización no sea posible deben recibir, al menos, un procedimiento de desinfección de alto nivel. (8)

**Elementos no críticos:** Estos sólo toman contacto con la piel intacta u no toman contacto con el paciente. La piel sana actúa como una barrera efectiva para la mayoría de los microorganismos y por lo tanto el nivel de desinfección puede; ser mucho menor. En general sólo requieren limpieza y secado y, en ocasiones, desinfección de bajo nivel. (8)

Según esta clasificación, al realizar técnicas radiográficas intra y extraorales no invasivas, se utilizan elementos no críticos que eventualmente pueden convertirse en elementos semicríticos ó críticos como el sillón dental, el equipo de rayos, comandos eléctricos, máquina de revelado, líquidos radiográficos, chasis extraoral y la película radiográfica.

## Pasos de procedimiento de preparación para la toma radiográfica

### LIMPIEZA

Es la remoción mecánica de toda materia extraña en el ambiente, en superficies y en objetos. El propósito de la limpieza es disminuir el número de microorganismos a través de arrastre mecánico y no asegura la destrucción de estos. Normalmente se usa agua y detergente para este proceso.

Al utilizar estos elementos para limpiar es necesario considerar la calidad del agua, pues es preferible utilizar agua blanda o efectuar el último enjuague con agua destilada o desmineralizada, pues el agua dura puede dañar el material. Asimismo los detergentes utilizados deben ser capaces de remover los restos orgánicos e inorgánicos, **no producir daños en los equipos**, no dejar residuos y no ser tóxicos para el personal que lo manipula.

Existen cinco grupos de componentes utilizados en los detergentes:

- Inhibidores sintéticos de la tensión superficial (surfactantes)
- Compuestos alcalinos o ácidos
- Solventes
- Abrasivos

## DESCONTAMINACION

Es la remoción mecánica de microorganismos dejando los elementos seguros para su manipulación. El término se aplica a elementos contaminados durante la atención de pacientes o por contacto con fluidos corporales o restos orgánicos. La manipulación de éstos puede resultar riesgosa para el operador y requieren una disminución de la carga microbiana previo a su desinfección o esterilización. Además los restos orgánicos son muy dañinos para el instrumental y los equipos, ya que corroe los elementos metálicos y se incrusta en el material plástico, goma o silicona. Deben ser removidos lo antes posible para reducir el tiempo de ataque. La descontaminación se realiza con los llamados detergentes enzimáticos, que poseen proteasas que actúan sobre las proteínas de la sangre desintegrándola y haciendo así más fácil su remoción. También poseen amilasas que actúan sobre los hidratos de carbono y lipasas que actúan sobre los lípidos. Todos estos son componentes de la materia orgánica que queda en los instrumentos. (7)

Los detergentes enzimáticos se usan sobre materiales de acero, de goma y de silicona.



## DESINFECCION

Es la destrucción de microorganismos en elementos inanimados que asegura la eliminación de las formas vegetativas y no asegura la eliminación de las esporas bacterianas. Se realiza fundamentalmente con agentes químicos al estado líquido o por agua a temperaturas superiores a 75°C. Existen elementos que pueden desinfectarse, ya sea porque el contacto que toman con los pacientes es de menor riesgo, o porque no toman contacto con ellos. (7)

Para lograr la desinfección de instrumentos o superficies existen en la actualidad diversos agentes químicos conocidos genéricamente como desinfectantes.

Dependiendo de la capacidad del agente para destruir microorganismos, se definen tres niveles: alto, intermedio y bajo nivel de acción.

**Nivel alto:** Actúan sobre hongos, virus y bacterias (formas vegetativas, esporas, VIH y *M. tuberculosis*). Por ejemplo: glutaraldehído al 2%, dióxido de cloro al 1%, peróxido de hidrógeno al 9%, productos basados en ácido peracético al 0,2%.

Estos agentes químicos cuando actúan en concentraciones especiales y tiempo de exposición prolongado se les denomina esterilizantes químicos; sin embargo, se les utiliza para desinfección de alto nivel en tiempos de exposición menores que el necesario para esterilizar. (7)

**Nivel intermedio:** Su acción no alcanza a las esporas. Elimina formas vegetativas de bacterias, hongos y virus, pero no necesariamente todos los virus de tamaño pequeño no lipídicos. Puede eliminar *M. tuberculosis*. (7)

**Nivel bajo:** Su acción no alcanza a *M. tuberculosis*, esporas y virus de tamaño pequeño sin contenido lipídico. Elimina bacterias patógenas en su forma vegetativa y algunos hongos. (7)

La diferencia entre la desinfección de alto nivel y de nivel intermedio no ha sido establecida con claridad porque existen desinfectantes de nivel intermedio que son capaces de destruir todas las formas vegetativas de microorganismos y excluyen sólo esporas al igual que los desinfectantes de alto nivel.

La diferencia más aceptada es que en algunas circunstancias especiales, los desinfectantes de alto nivel pueden ser esterilizantes porque destruyen esporas, a diferencia de los de nivel intermedio que no lo hacen. En general los desinfectantes de alto nivel se utilizan para los equipos en inmersión y los de nivel intermedio en superficie. (7)

### **Métodos de desinfección**

**Desinfección por métodos químicos:** Este proceso consiste en poner en contacto el material o superficies con agentes químicos. Para la desinfección de alto nivel, el material debe permanecer en inmersión por un tiempo determinado de acuerdo al producto.

Algunos desinfectantes son capaces de actuar en uno o más niveles de acción, de acuerdo a la concentración empleada, el tiempo de permanencia en contacto del artículo con el desinfectante, el tipo y cantidad de microorganismos que destruya.

Para la elección del agente químico se deben considerar los siguientes aspectos :

Nivel de acción que se desea obtener

Tipo de material

El más económico dentro del mismo nivel

## **Normas para la correcta utilización de los agentes químicos**

- Usar el producto como lo indica el fabricante en cuanto a concentración y vida útil
- Hacer las diluciones con agua destilada, si no se especifica que puede utilizarse agua potable
- No mezclar desinfectantes cuando no se conozca su efecto
- Introducir los artículos secos para evitar la sobredilución
- Sacar toda burbuja de aire de los artículos a desinfectar
- Dejar actuar el desinfectante por el tiempo adecuado
- Usar dispositivos limpios y secos para almacenar los desinfectantes
- No rellenar los frascos en los cuales hay restos de desinfectantes
- Evitar el contacto del instrumental en perfecto estado con otros cuyas superficies se encuentren dañadas, para evitar la corrosión por contacto

-Evitar la permanencia prolongada del instrumental en las soluciones desinfectantes.

(11)

**Los desinfectantes de uso más frecuente y recomendados en radiología son:**

**Alcohol al 70%, fenoles, cloro y compuestos clorados.**

### Alcoholes

Son componentes químicos solubles en agua, pueden ser etílico o isopropílico. Destruyen rápidamente formas vegetativas de bacterias, hongos, virus lipídicos y al *M. tuberculosis*. Se utilizan como desinfectantes de superficies, tienen un nivel de acción intermedio, actúan por desnaturalización de las proteínas. La concentración habitual de uso es 70% en que tiene su mayor efectividad.

La fórmula exacta para transformar un litro de alcohol de 90% (forma comercial) a 70% es mezclar 676ml. de alcohol de 90% con 324ml. de agua desnaturalizada o destilada.

Sus desventajas son: no es esporicida, disminuye la actividad con la carga orgánica, daña ciertos materiales (gomas y plásticos se endurecen), evaporación rápida con disminución de actividad contra virus en sangre seca, saliva y sobre superficie.

## **Cloro y compuestos clorados.**

Los hipocloritos son los desinfectantes clorados más ampliamente usados y están disponibles en forma líquida (hipoclorito de sodio) o sólida (hipoclorito cálcico). Tienen un amplio espectro microbicida, son baratos y fáciles de usar. Sin embargo su uso está limitado porque se inactivan en presencia de materia orgánica, son inestables y corroen el material metálico. Por otra parte tienen cierto nivel de toxicidad al entrar en contacto con piel y mucosas. Se utilizan para la desinfección de superficies.

La actividad microbicida de los compuestos clorados se atribuye desde hace muchos años al ácido hipocloroso no disociado. La disociación de este ácido y por consiguiente la menor actividad depende del pH. La eficiencia de los agentes clorados disminuye con la baja del pH.

En la actualidad se han desarrollado otros productos que liberan cloro y que han obviado en gran medida los problemas de inestabilidad, toxicidad, corrosión e inactivación con materia orgánica conservando sus características microbicidas.

Entre estos productos están el dióxido de cloro liberado por demanda y la cloramina T.

Algunos de estos productos vienen en presentaciones en forma de gránulos, polvo o tabletas que facilitan su dilución y almacenamiento.

El mecanismo de acción por el cual el cloro libre destruye los microorganismos no ha sido bien dilucidado. Los mecanismos que se postulan son la inhibición de algunas reacciones enzimáticas, la desnaturalización de las proteínas y la inactivación de los ácidos nucleicos.

El cloro se utiliza en diferentes concentraciones de acuerdo al nivel de desinfección que se quiere lograr. Cuando se trata de elementos limpios sin materia orgánica, una concentración de 0,1% produce una desinfección de nivel intermedio.

Existen formulaciones de cloro liberado por demanda con agentes estabilizantes y anticorrosivos que se han utilizado como desinfectantes de alto nivel. Los resultados de este método han sido contradictorios. El dióxido de cloro también ha sido utilizado en forma gaseosa para esterilizar elementos termolábiles. Esta forma de esterilización se encuentra en etapa experimental.

Las soluciones de cloro no deben conservarse en envases destapados por más de 12 horas debido a la evaporación del producto activo, haciendo que las concentraciones de cloro disponible disminuyan. Las formulaciones líquidas a temperatura ambiente; (23°C) pueden conservar sus propiedades cuando se almacenan en contenedores cerrados, en oscuridad y a capacidad completa por un período de un mes. Sin embargo, si se abre y cierra el contenedor durante este período, la concentración original puede disminuir entre 40 y 50%.

### **Compuestos Fenólicos.**

Se usan como detergentes desinfectantes. Son de amplio espectro antimicrobiano, destruyen virus hidrofílicos, lipofílicos y hongos. Destruyen la pared celular bacteriana y precipitan las proteínas celulares. No son inactivados por materia orgánica. Aceptados por ADA como desinfectante de superficies. Recomendado para desinfección de ambientes y elementos no críticos.

## DESINFECCIÓN EN RADIOLOGÍA

En radiología hay autores que recomiendan el uso de cubiertas protectoras y otros que prefieren realizar desinfección.

Si se realiza desinfección en el procedimiento radiográfico intraoral no invasivo, este incluye la desinfección del sillón dental, del equipo de rayos y comandos eléctricos, entre paciente y paciente, con un agente químico recomendado por la ADA para desinfección de superficies.

En relación con el equipo de rayos, su cabezal debe ser cubierto o desinfectado. Si se le coloca cubierta protectora, ésta debe ser cambiada entre pacientes; si es desinfectado, se recomienda hacerlo con hipoclorito de sodio (NaOCl.) preparado diariamente. Este es un germicida efectivo, pero debe ser usado con precaución porque es corrosivo de algunos metales, especialmente del aluminio. (5), el alcohol al 70% se presenta como una buena alternativa, ya que combina una efectiva acción desinfectante con un bajo costo y un tiempo de evaporación suficiente como para utilizarlo entre paciente y paciente, sin producir corrosión en los metales.

El comando eléctrico, también debe ser desinfectado o protegido con una cubierta protectora, que debe ser cambiada entre paciente y paciente.

Se prefiere un comando digital ya que su configuración permite una limpieza y desinfección más fácil y satisfactoria.

Las películas radiográficas deben ser desinfectadas antes de su revelado, para esto el CDC recomienda el uso de NaOCl en diluciones de 1:10 y 1:50 como método efectivo, dependiendo de la cantidad de fluidos corporales que pudieran estar

presentes. (6) El problema es que requiere de un tiempo de acción muy largo para el proceso, sería más lógico usar un desinfectante de superficie más rápido como el alcohol al 70%

Varios investigadores se han preocupado de este tema y han formulado recomendaciones. Es así como White, S.C.; Glaze, S., comprobaron que puede ocurrir contaminación microbiológica durante el procedimiento radiográfico, por lo cual recomiendan utilizar barreras de protección y realizar la desinfección de las películas radiográficas antes de su revelado. (10)

Neaverth Elmer; Pantera Eugene, recomiendan desinfectar las películas radiográficas con Hipoclorito de Sodio al 5,25% en inmersión durante 30 segundos, lo que sería efectivo para eliminar *Stafilococo epidermidis*, *Escherichia coli*, *Streptococo faecalis*; también eliminaría *Bacillus subtilis* en su forma vegetativa y como espora después de 45 y 60 segundos de inmersión, respectivamente. Además, estos autores preconizan que se excedan las diluciones de NaOCl recomendadas por el CDC, para desinfectar las películas radiográficas. (12)

Rudd et al. , demostraron que 5 minutos de inmersión en 5,25% de NaOCl es efectivo contra *Stafilococcus aureus*, *Streptococcus* grupo D, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans* y *Pseudomona aeruginosa* . (13)

La desinfección con NaOCl al 5,25% no daña ni altera la película radiográfica, y si así fuese, se relaciona a un mal lavado del envoltorio después de la inmersión y/o defectos propios del material. (12)



En el procedimiento radiográfico extraoral, los chasis extraorales deben ser limpiados antes y después de su uso con alcohol de 70°, en el mismo lugar de la atención. (14) Se recomienda usar bolsas de polietileno cubriendo estos chasis cuando se atiendan pacientes críticos (politraumatizados ) con el fin de evitar mayor contaminación y tener que realizar métodos de desinfección mayores que los puedan afectar

## **RECOMENDACIONES PARA LOS PROCEDIMIENTOS DE LAVADO / DESCONTAMINACIÓN**

- Todo el material que ha tenido contacto con pacientes o fluidos corporales debe ser descontaminado.
- Este procedimiento consiste en eliminar la materia orgánica. Pueden utilizarse detergentes enzimáticos u otros productos destinados a este fin.
- Para ser descontaminado, el material debe ser clasificado de acuerdo a sus características y a las recomendaciones del fabricante. Por ejemplo, muchas veces productos útiles para un tipo de material pueden deteriorar otros.
- El material debe sumergido sin manipular en la solución.
- Transcurrido el tiempo de exposición, los materiales se retiran, se escobillan si es necesario, se enjuagan y se procesan de acuerdo a las normas correspondientes.

- Para la descontaminación debe preferirse siempre el lavado automático al manual. En caso que se utilice el lavado manual deben tomarse precauciones para evitar accidentes con material cortopunzante. Estas consisten fundamentalmente en no realizar maniobras a ciegas y contar con iluminación apropiada.
- Antes de empaquetar el material que será esterilizado, éste debe ser inspeccionado para verificar que no queden restos de materia orgánica ni que se encuentre oxidada o corroído. Esta inspección debe realizarse con lupa e iluminación apropiada. En caso que queden restos de materia orgánica, el artículo deberá ser descontaminado y lavado nuevamente. (7)

## **RECOMENDACIONES PARA LA DESINFECCIÓN DE BAJO NIVEL Y DE SUPERFICIES**

- Para estos efectos se pueden usar desinfectantes, detergentes o productos clorados de acuerdo a la preferencia del usuario y disponibilidad local.

## ESTERILIZACIÓN

Es la eliminación completa de toda forma de vida microbiana (hongos, bacterias, esporas y virus). Puede conseguirse por medio de métodos químicos y físicos, siendo el método físico el más efectivo y utilizado.

Dentro de los físicos, el autoclave es el método de esterilización más efectivo, económico y rápido disponible en la actualidad, por lo que debe ser la primera elección si el material lo permite. (7)

**La esterilización es ideal para eliminar la carga microbiana, pero en Radiología los elementos utilizados no permiten realizar este procedimiento, por lo cual se recomienda realizar una desinfección de nivel alto o intermedio.**

**Hipótesis:**

“La aplicación de métodos de desinfección, y antisepsia reduce significativamente la cantidad de microorganismos patógenos ó potencialmente patógenos en el proceso de toma radiográfica intraoral”.

**Objetivo General:** Comprobar que mediante métodos de barrera de desinfección y antisepsia es posible reducir la carga microbiana en la toma de una radiografía intraoral.

**Objetivos Específicos:**

- 1.- Aplicar medidas de bioseguridad en el proceso de toma radiográfica intraoral
- 2.- Aislar muestras microbiológicas de la película radiográfica intraoral.
- 3.- Determinar presencia e identificar especies microbianas aisladas en las muestras mediante microscopía de luz y pruebas bioquímicas.
- 4.- Crear pautas de procedimientos que permitan disminuir la carga microbiana en las zonas críticas.

## Material y Método

### Material :

Este trabajo de investigación se realizó en el servicio de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, en un box equipado con un equipo de rayos Planmeca Prostyle-intra con cronorruptor de botonera digital, tubo de rayos X-ray tooth Toshiba D-0711SD punto focal 0.7mm., 8mA y 70KV, un sillón Ritter con cabecera escandinava. Se utilizará la máquina de revelado del servicio, Air Technics A/T2000 plus. La muestra consistió en 10 pacientes que asistieron al servicio de Radiología una semana al azar del segundo semestre del año 2005 con indicación de una radiografía intraoral.

Se utilizó para la toma de muestras:

- Torundas de algodón estériles humedecidas en caldo Tioglicolato
- Guantes
- Tubos de ensayo

Los desinfectantes y antisépticos utilizados fueron:

- Alcohol al 70%
- Perioaid colutorio (Clorhexidina 0,12%)
- Jabón gel en base a alcohol

Los cultivos se realizaron en placas de Petri con:

-Agar Sangre de Cordero: Medio mejorado donde se desarrollan la mayoría de las especies bacterianas

-Agar Mc Conkey: Medio selectivo e indicador para el género enterobacteriacea

-Agar Cromo Aureus: Medio cromogénico selectivo para *S. aureus*

-Agar tycsb: Agar selectivo para aislar *Streptococcus mutans*

### **Método:**

Una primera toma radiográfica se realizó de la manera habitual, en cada uno de los 10 pacientes, el radiólogo utilizó guantes de examen para manipular la película radiográfica intraoral, el cabezal del sillón y el cabezal del equipo de rayos y el paciente afirmó la película con un dedo. Se obtuvo una muestra microbiológica de la película radiográfica intraoral. Posterior a esto se aplicaron las medidas de bioseguridad establecidas en la pauta de procedimiento.

## PAUTA DE PROCEDIMIENTO

El objetivo de esta pauta de procedimiento, es reducir la carga microbiológica en el proceso de toma radiográfica intraoral, la descripción de los pasos a seguir son los siguientes:

1.- Desinfectar con alcohol al 70% todas las superficies críticas del box radiológico que incluyen: Mesones de trabajo, cabezal del sillón dental, cabezal del equipo de rayos y botonera del equipo de rayos.

2.- La película radiográfica a utilizar debe ser desinfectada con alcohol al 70%

3.- El paciente debe enjuagarse la cavidad bucal con “Perioaid”, antiséptico en forma de colutorio que posee en su composición como principio activo clorhexidina al 0,12% u otro similar.

4.- Las manos del paciente deben ser lavadas con jabón en gel a base de alcohol.

5.- El radiólogo debe utilizar guantes nuevos para la toma de la segunda radiografía (recomendablemente estériles).

## **Toma de Muestras**

Las muestras bacteriológicas, fueron tomadas con torundas de algodón estériles humedecidas en caldo Tioglicolato después de la atención de pacientes.

## **Cultivo**

Las muestras se sembraron en agar sangre de cordero, agar Mc Conkey, agar Cromo aureus por 3 días a 37°C en condiciones de aerobiosis y en agar Tycsb por 3 días a 37°C en condiciones de anaerobiosis.

## **Identificación**

Se realizó un análisis macro y micromorfológico de los microorganismos obtenidos en los distintos medios de cultivo para su identificación.

El análisis macromorfológico contempló el aspecto de la colonia, presencia de pigmentos y hemólisis en agar sangre. El aspecto micromorfológico incluyó frótitis y tinción de Gram para cada tipo de colonia aislada.

Para realizar la identificación de cada especie aislada del Agar McConkey se utilizaron las siguientes pruebas bioquímicas: Prueba MIO, TSI, LIA, Citrato de Simmons y UREA de Christensen.



Las pruebas bioquímicas consisten en distintos test químicos aplicados a cultivos bacterianos, los cuales, conocida su reacción, nos permiten identificar distintos microorganismos presentes.

Su sistema de funcionamiento generalmente, consiste en determinar la actividad de una vía metabólica a partir de un sustrato que se incorpora en un medio de cultivo y que la bacteria al crecer puede o no incorporar.

Para realizar las pruebas bioquímicas se dispone de múltiples medios, los cuales deben aplicarse de acuerdo a las exigencias del microorganismo en estudio.

### **Prueba MIO (Motility–Indole–Ornitine ó Motilidad–Indol–Ornitina)**

Esta prueba bioquímica permite identificar bacterias de acuerdo a su movilidad, a la Producción de Indol y a la descarboxilación de la ornitina.

### **Prueba TSI (Triple Sugar Iron ó Triple Azúcar Hierro)**

El TSI es un medio nutriente y diferencial que permite estudiar la capacidad de producción de ácido y gas a partir de glucosa, sacarosa y lactosa en un único medio. También permite la identificación de la producción de SH<sub>2</sub>.

Esta es una prueba específica para la identificación a nivel de género en la familia *Enterobacteriaceae*, con el objetivo de diferenciar entre:

- Bacterias fermentadoras de la glucosa
- Bacterias fermentadoras de la lactosa
- Bacterias fermentadoras de sacarosa
- Bacterias aerogénicas

- Bacterias productoras de SH<sub>2</sub> a partir de sustancias orgánicas que contengan azufre.

A estos resultados se les agrega el resultado de la producción de gas.

### **Prueba LIA (Lysine Iron Agar ó Agar Lisina Hierro)**

Esta prueba permite diferenciar los microorganismos que producen descarboxilación o desaminación de la lisina. Se puede detectar además la producción de SH<sub>2</sub> y es más sensible que el TSI para la detección de SH<sub>2</sub>.

Es muy utilizado par descartar *Salmonella* de aislamientos primaros.

Los resultados de estas pruebas permiten identificar a las distintas especies bacterianas mediante el uso de Flujogramas para identificación de Enterobacterias.

Los Flujogramas para Identificación de Enterobacterias son tablas de referencia que, basadas en la lectura de los resultados obtenidos en los medios LIA, TSI, MIO agar Citrato de Simmons y Urea de Christensen, permiten identificar a la mayoría de las enterobacterias de importancia clínica. (16)

Para la evaluación estadística se utilizó el test de la T de student (test paramétrico que compara las medias) y el contraste de normalidad Schapiro-Wilks, que mide el ajuste de la muestra a una distribución normal.

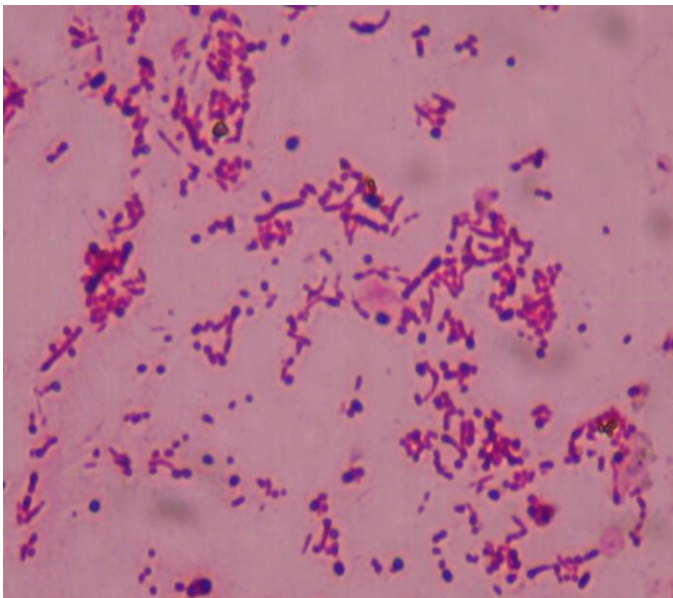
# RESULTADOS

De los análisis de los distintos medios de cultivo se obtuvieron los siguientes resultados:

## 1.- Agar Sangre de Cordero.

a) Cultivo de muestras sin el uso de barreras: En él hubo desarrollo de un gran número de colonias bacterianas blancas con distintos niveles de hemólisis, el número de colonias varió de entre 1 y 274 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) con un promedio de 105,2 UFC.

b) Cultivo de muestras con uso de barreras: Hubo desarrollo de colonias pero en un número menor al del grupo control, el número de colonias varió entre 0 y 106 UFC con un promedio de 25,6 UFC.



(Fig. 1).- Frotis de agar sangre.

**GRAFICO 1.- COMPARACION DE LA CANTIDAD DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN AGAR SANGRE DE CORDERO**

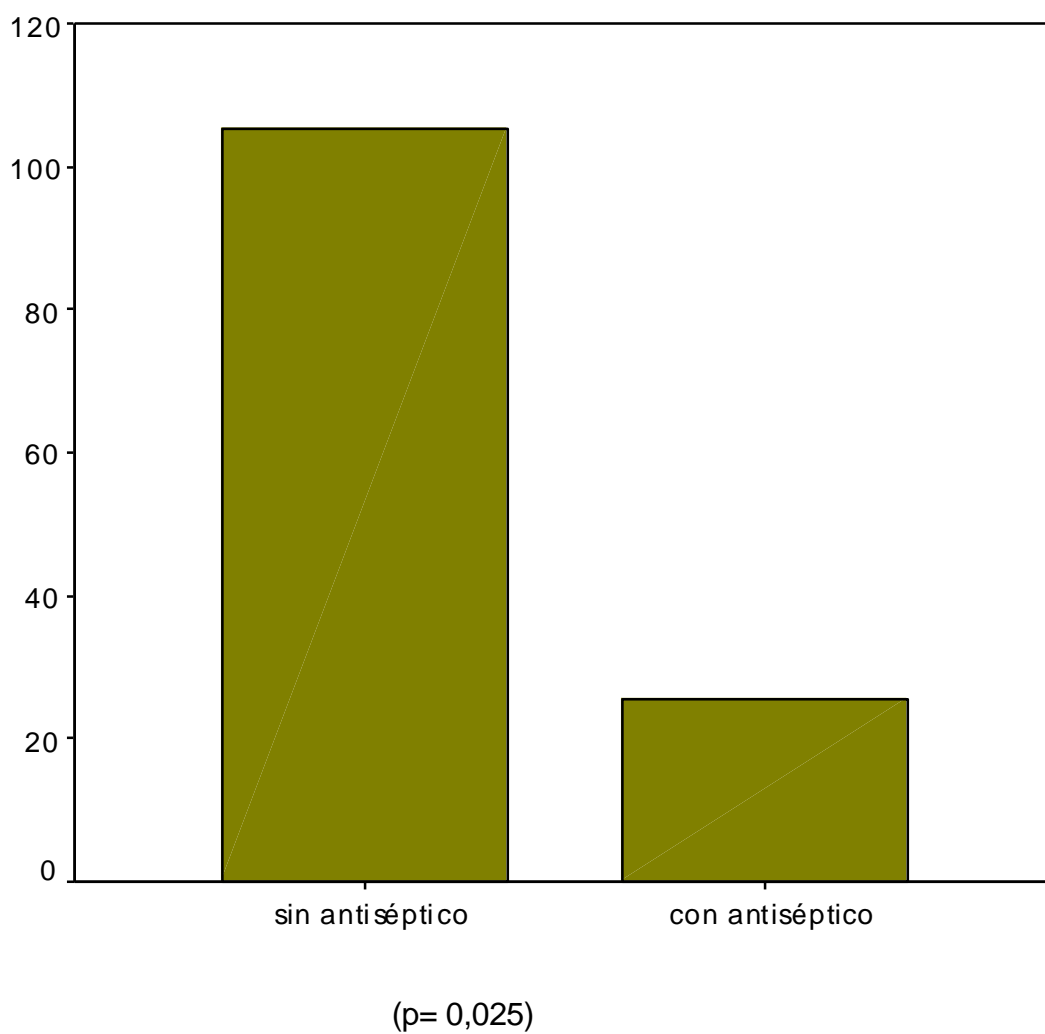
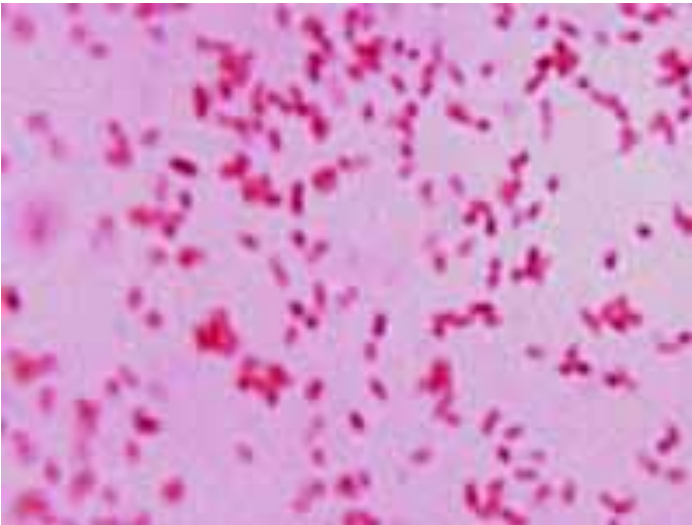


Gráfico 1: La disminución en la cantidad de UFC utilizando barreras de protección universal resultó ser significativamente menor que en el grupo control (intervalo de confianza de 95%).

## 2.- Agar McConkey

a) Cultivo de muestras sin el uso de barreras: en él hubo desarrollo de colonias bacterianas correspondientes a enterobacterias en distinta proporción, el número de colonias varió entre 0 y 286 UFC con un promedio de 31,6 UFC.

b) Cultivo de muestras con el uso de barreras: en él hubo escaso desarrollo de colonias, el número varió entre 0 y 9 UFC con un promedio de 0,9 UFC.



(Fig.2) Frotis de agar Mc Conkey con desarrollo de Bacilos cortos gram(-).

Las colonias encontradas en ambos grupos se sometieron a identificación de especies mediante pruebas bioquímicas, cuyos resultados fueron interpretados utilizando Flujogramas para Identificación de Enterobacterias.

En el presente estudio las especies de enterobacterias identificadas fueron las siguientes:

En todos los pacientes se observó la presencia de *Escherichia coli* de distintos serotipos, además se encontraron otras especies como *hafnia alvei*, *Serratia liquefaciens*, *Salmonella H<sub>2</sub>S-*, *Klebsiella ozaenae*, *Serratia rubidaea*, *Shigella boydii* 13, *Shigella sonel* y *Yersinia enterocolítica*.

**GRAFICO 2.- COMPARACION DE LA CANTIDAD DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN AGAR MC CONKEY**

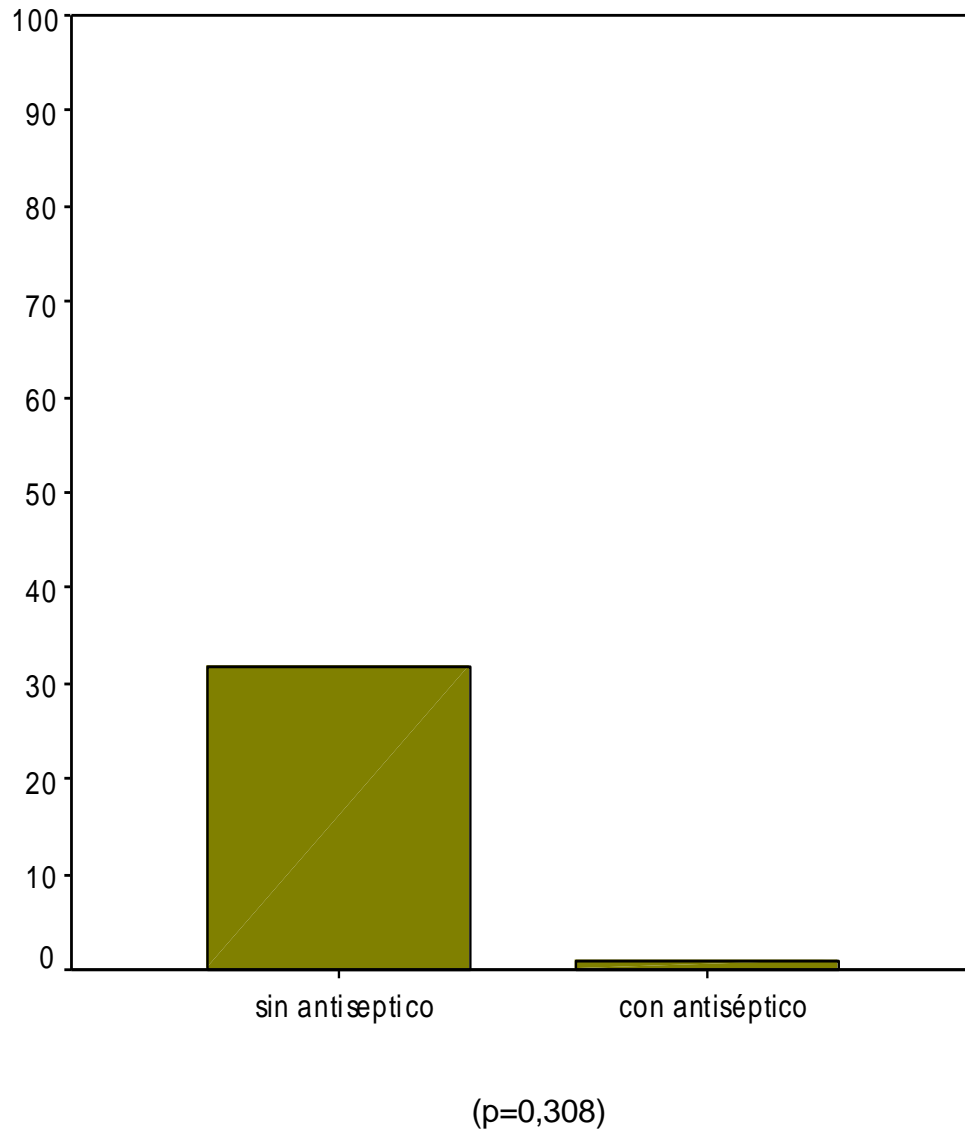


Gráfico 2: Si bien la cantidad de enterobacterias disminuye con el uso de barreras de protección universal, la diferencia no es significativa al compararla con el grupo control ( $p = 0,308$ ) (intervalo de confianza de 95%).

### 3.- Agar Cromo Aureus :

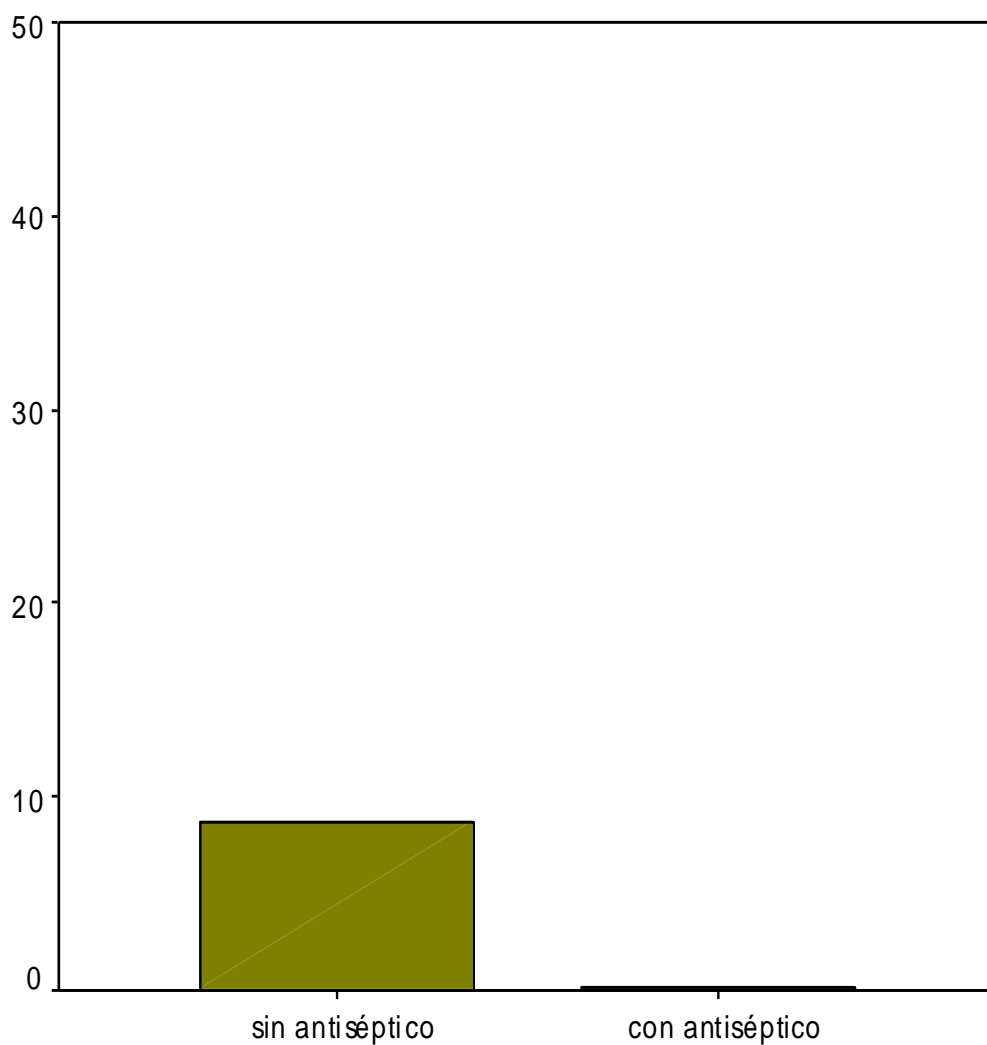
a) Cultivo de muestras sin el uso de barreras: Escaso desarrollo de *Staphylococcus aureus*. Hubo desarrollo de colonias azules y moradas, correspondientes a distintas cepas de *Stafilococcus*, en cantidades variables. El número de colonias varió entre 0 y 35 UFC con un promedio de 8,7 UFC.

b) Cultivo de muestras con el uso de barreras : no se detectó crecimiento bacteriano.

No se realizó identificación de especies estafilocócicas debido al escaso desarrollo de *Staphylococcus aureus*.



**GRAFICO 3.- COMPARACION DE LA CANTIDAD DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN AGAR CROMO AUREUS**



(p= 0,80)

Gráfico 3: El crecimiento bacteriano en este medio no mostró relevancia debido al escaso desarrollo de colonias (intervalo de confianza de 95%).

4.- Agar Tycsb :

a) Cultivo de muestras sin el uso de barreras: Hubo desarrollo de colonias adherentes en escaso número, variaron entre 0 y 15 UFC con un promedio de 2 UFC.

b) Cultivo de muestras con el uso de barreras: No se detectó crecimiento bacteriano. No se realizó identificación de especies.

**GRAFICO 4.- COMPARACION DE LA CANTIDAD DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN AGAR TYCSB**

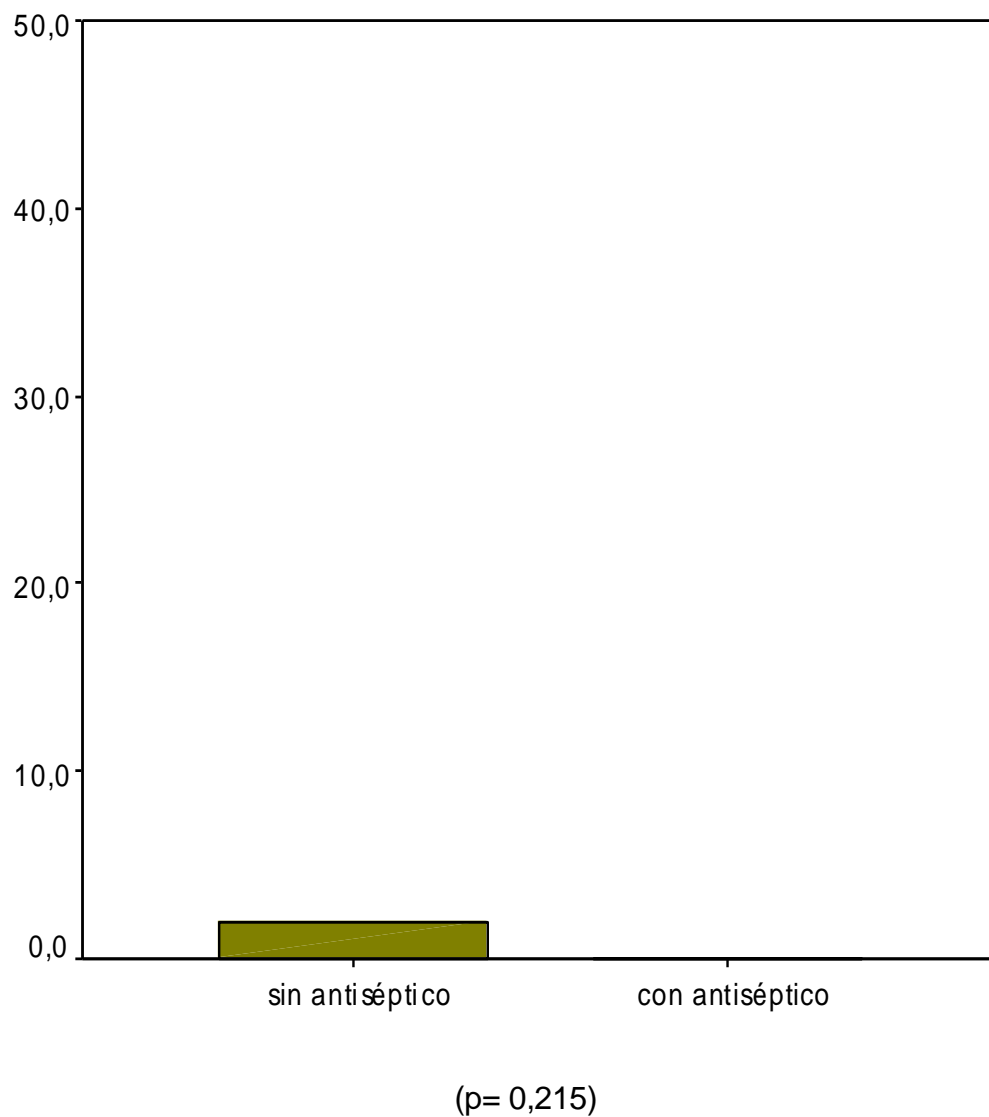


Gráfico 4: El crecimiento bacteriano en este medio no mostró relevancia debido al escaso desarrollo de colonias (intervalo de confianza de 95%).

## DISCUSIÓN

A la luz de los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede afirmar que la aplicación de barreras de desinfección y antisepsia reduce significativamente la cantidad de microorganismos patógenos ó potencialmente patógenos en el proceso de toma radiográfica intraoral. Esta conclusión es válida por los resultados obtenidos en la cantidad de UFC del Agar sangre de Cordero, que por ser un medio de cultivo mejorado, representa el desarrollo de la flora total de las muestras y que al análisis estadístico arrojó un resultado significativo ( $p= 0,025$ ), ( $w= 0,97$ ).

Sin embargo, no se puede afirmar lo mismo en cuanto a los resultados obtenidos en el Agar McConkey, selectivo para enterobacterias que, si bien se redujo su número en gran cantidad, no es una disminución estadísticamente significativa ( $p=0,308$ ).

Tampoco se puede afirmar lo mismo de la cantidad de *S. aureus* ni de *Streptococcus viridans*, cuyo número de colonias no representó gran relevancia en ninguno de los grupos en estudio.

## SUGERENCIAS

Al término de este trabajo se pueden hacer las siguientes sugerencias:

- 1.- Se sugiere la realización de un estudio que determine si existen otros microorganismos patógenos como virus y/o hongos para complementar la información encontrada en esta investigación y en la realizada por Blanco J., Medic D., Ramos M., Silva N, Concha X. (Determinación de presencia de microorganismos patógenos o potencialmente patógenos en la práctica de la radiología dento máxilofacial. Trabajo de investigación para optar al título de cirujano dentista. 1999 )
- 2.- Crear protocolo de bioseguridad para procedimientos radiográficos intraorales y su posibilidad de implementación en servicios dentales del país.
- 3.- Evaluar otro tipo de antisépticos (compuestos clorados, fenoles) a los utilizados en esta investigación.

## RESUMEN

En radiología Dento Máxilo Facial, se está en contacto permanente con saliva y eventualmente con sangre proveniente de la boca del paciente, la cual constituye un reservorio de microorganismos como: bacterias, hongos y virus que pueden causar enfermedades infecciosas.

En investigaciones anteriores (Blanco J., Medic D., Ramos M., Silva N, Concha X. Determinación de presencia de microorganismos patógenos o potencialmente patógenos en la práctica de la radiología dento máxilofacial. Trabajo de investigación para optar al título de cirujano dentista. 1999), se demostró la presencia de microorganismos patógenos ó potencialmente patógenos en los distintos elementos empleados en el procedimiento de toma radiográfica intraoral, lo que condiciona la aplicación de normas de bioseguridad en los procedimientos de toma radiográfica.

Frente a esta evidencia, nace la idea de realizar un estudio que pruebe que la aplicación de barreras de desinfección y antisepsia, reduce significativamente la cantidad de microorganismos patógenos ó potencialmente patógenos en el proceso de toma radiográfica intraoral, con el fin de que a futuro se creen las normas de bioseguridad específicas para radiología.

Los resultados obtenidos, demuestran que es posible disminuir de forma significativa, la carga microbiana en el proceso de toma radiográfica aplicando métodos de control de infecciones como: barreras de protección, métodos efectivos de limpieza y desinfección, además de la aplicación de las precauciones estándar.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Normas de aislamiento y Manual de Procedimiento. Ministerio de Salud 1989.
- 2.- Santelices P., Medic D., Blanco J. Proposición de un Modelo de Prevención de Infecciones en la Práctica Ortodóncica. *Odontología Chilena*. 46 (1) : 51-55 Dic. 1998
- 3.-Jawetz E., Melnick J., Adenberg E. *Medical Microbiology*. Nineteenth edition. Appleton & Lange, USA, 1991. pag. 194-223. cap. 14-15-16.
- 4.-Manual de Procedimientos Prácticos del Laboratorio Microbiológico y su Aplicación Odontológica. 1996
- 5.- American Dental Association. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory . *J. Am. Dent. Assoc.* 127: 672-680.1996
- 6.- Centers for Disease Control Recommended infection control practices for dentistry. *MMWR*.35: 237-242.1986
- 7.- Manual Normas de esterilización y desinfección. Ministerio de Salud 1995.
- 8.- Técnica Aséptica. Ministerio de Salud 1996.
- 9.- Blanco J., Medic D., Rojas R. Modulo de Autoenseñanza. Unidad "Medidas de Bioseguridad". 1998.
- 10.- White S.C., Glaze S. Interpatient Microbiological cross-contamination after dental radiographic examination. *J. Am. Dent. Assoc.* 96: 801-804. 1978
- 11.- Normas en la atención odontológica. Procedimientos de atención clínica, esterilización y desinfección. Ministerio de Salud 1996.
- 12.- Neaverth EJ, Pantera EA. Chairside disinfection of Radiographs. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol.* 71(1): 116-119. 1991

- 13.- Ruud, R.W.; Senia, E.S.; Mc Cleskey, F.K.;Adams, E.D. Esterilization of complete dentures with sodium hypochlorite. J. Prosthet Dent. 51:318-321. 1984
- 14.- Lobos, N., Sida y Odontología. 1992. 90p. p.71-81. Cap. C.
- 15.- Blanco J., Medic D., Ramos M., Silva N, Concha X. Determinación de presencia de microorganismos patógenos o potencialmente patógenos en la práctica de la radiología dento máxilofacial. Trabajo de investigación para optar al título de cirujano dentista. 1999
- 16.- Fernández A. Flujograma para Identificación de Enterobacterias. Bacteriología General. Instituto de Salud Pública.