



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

INVESTIGACIONES DE CLORHEXIDINA COMO  
AUXILIAR PARA EL CONTROL DE PLACA  
BACTERIANA

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

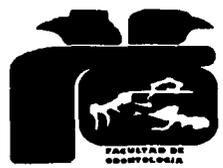
ENRIQUE CUAUHTÉMOC MOJICA BELLO

DIRECTORA:  
C.D. LUZ DEL CARMEN GONZÁLEZ GARCÍA

MÉXICO, D.F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

2002





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por sobre todas las cosas

A todos mis maestros, de quienes recibí la formación académica y moral, además del buen ejemplo

A mi querida escuela, la Facultad de Odontología, en la cual recibí la formación técnica, ética y profesional

Con un agradecimiento especial para la Directora de Tesina:

*C.D. Luz del Carmen González García*

Por su trato amable, dedicación, paciencia, gran calidad humana; por brindarme parte de su tiempo y sus conocimientos.

A la Directora del Área de Bioquímica:

*Doctora Gloria Gutiérrez Venegas*

Reconociendo su gran preparación y conocimientos.

A mi querida

*Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*

Nombre que trataré de poner muy en alto siempre y con honor.

Al Honorable Jurado con todos mis respetos.

## DEDICATORIAS

A mi madre por sus consejos y por respetar mis decisiones.

A Mamá Coty quien con su tesón y ejemplo me inculcó el cariño por esta noble profesión.

A mi amada y querida esposa Silvia Palacios; por brindarme siempre e incondicionalmente todo su apoyo y amor.

A mis amados hijos, Diego, Milton y Romina, esperando que Dios les conceda la fuerza, el amor y el valor para lograr sus metas.

A mis hermanos Toño, Lupe, Sol, Lalo, David y Manuel por brindarme su cariño y apoyo.

A mis cuñados Jaime, Elia, Minda y Coty, con cariño.

A la memoria de mi suegra Andrea Flores Sánchez, y de mi querido suegro Donaciano Palacios Dorantes.

A mis amigos Beto, Ray y Armando quienes me han brindado el calor y la seguridad de una verdadera amistad.

A todos mis amigos y familiares que tengo presentes en mi memoria por su confianza y pago moral.

# ÍNDICE

Introducción	
Justificación	
Objetivo General	
Objetivo Específico	
CAPITULO I	
ANTECEDENTES .....	1
CAPITULO II	
Generalidades	
Anatomía del periodonto .....	3
Encía .....	5
Ligamento Periodontal.....	5
Cemento .....	7
Hueso Alveolar .....	7
Diente .....	7
Esmalte.....	8
Dentina .....	9
Pulpa .....	9
Placa Dental .....	10
Formación de la película adquirida .....	10
Colonización Primaria .....	12
Colonización Secundaria .....	13
Placa Madura .....	14
Principales microorganismos de la placa madura .....	15
Mecanismos bacterianos de adhesión .....	16
Matriz Celular.....	17
CAPITULO III	
Agentes químicos antisépticos y desinfectantes .....	18
Los antisépticos.....	18

Los desinfectantes.....	18
Antisépticos o antimicrobianos de primera generación .....	19
Propiedades ideales de los agentes antiplaca .....	20
Compuestos químicos de la segunda generación .....	21
Clorhexidina.....	22
<b>CAPITULO IV</b>	
Características de la clorhexidina.....	23
Acción antibacteriana .....	24
Mecanismos de acción .....	25
Sustantividad .....	29
Capacidad de Adsorción .....	30
Toxicidad .....	31
Efectividad de la clorhexidina .....	32
Desventajas.....	33
Usos de la clorhexidina.....	34
Presentaciones.....	35
Objetivos del control de la placa bacteriana .....	38
<b>CAPITULO V</b>	
Diversas investigaciones acerca de la clorhexidina.....	39
Conclusiones .....	64
Bibliografía.....	65

## INTRODUCCIÓN

Desde los albores de la humanidad el hombre ha padecido de enfermedades bucales y desde entonces ha buscado la forma de combatir dichos padecimientos.

Podemos decir que las enfermedades orales y dentales nacen con el hombre; desde que hizo su aparición en la tierra y con él han evolucionado hasta llegar al nivel en que la encontramos actualmente con la Odontología moderna.

La Odontología no es una ciencia aislada y para su constante evolución se auxilia de muchas otras ciencias, como la Biología, Química, Física, Microbiología, Fisiología, Bioquímica, Anatomía, Patología, Matemáticas, etc.

Es por esto que mediante diferentes estudios científicos se ha descubierto que la principal causa de las enfermedades bucales son las bacterias y los mecanismos desencadenantes que estas producen mediante sus toxinas, cada padecimiento con su unidad estructural es el resultado de la colonización y crecimiento específico de microorganismos sobre los dientes, tejidos blandos, prótesis y aparatos bucales.

El método más eficaz para mantener una buena salud bucal es el cepillado dental con técnica adecuada, así como el uso de hilo dental, cepillos interproximales, puntas de hule y la utilización de un medio surfactante que es el dentífrico. Estos métodos son básicamente mecánicos.

Pero la búsqueda constante por mejorar los métodos ya conocidos, llevó a los investigadores a descubrir el uso de sustancias químicas para combatir, dañar o eliminar a los microorganismos patógenos, presentes en la cavidad oral y en todos

sus órganos. Es así como nacen los agentes antimicrobianos o antisépticos que son utilizados en Odontología como una alternativa auxiliar para el control, prevención y tratamiento de las enfermedades bucales.

## JUSTIFICACIÓN

Sabemos de antemano que el control de la placa dentobacteriana es la base de una buena salud bucal y que el método más efectivo para controlarla es un cepillado dental adecuado, ya que elimina un gran número de microorganismos en forma mecánica, de modo que esta eliminación es insuficiente; por tanto, encontramos en los agentes antisépticos un poderoso aliado que va a actuar químicamente contra los microorganismos presentes en la cavidad oral para controlar, combatir y prevenir las enfermedades bucales, como la gingivitis y en primer término la formación de la placa bacteriana, principio de las anteriores.

Estados de salud comprometidos, debilitantes, postración, discapacidad o incapacidad para una buena higiene oral, obligan a utilizar un método alternativo y coadyuvante para realizar dicha higiene, y encontramos en el uso de la Clorhexidina el aliado ideal para dicho fin.

Es por ello que en esta tesina vamos a conocer las más recientes investigaciones acerca de este excelente antimicrobiano, así como sus características, mecanismos de acción, efectos secundarios, presentaciones, toxicidad, etc., para que dicho conocimiento sea de utilidad para nuestros pacientes y para nosotros mismos, tanto en lo particular como en lo profesional.

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer si de los agentes antimicrobianos la clorhexidina tiene mayor efectividad y que no sea tóxico para el huésped

## **OBJETIVO ESPECÍFICO**

Conocer sus mecanismos de acción, sustentividad, adsorción, toxicidad, indicaciones, contraindicaciones, formulaciones y presentaciones.

Promover en la práctica privada una buena salud bucal siempre será un objetivo del cirujano dentista, así como capacitar y concientizar a la población en el uso adecuado del cepillo e hilo dental, puntas de hule, cepillos interproximales y sobre todo conocer y dar a conocer el uso de los antimicrobianos antisépticos como la clorhexidina, como un auxiliar eficaz en la obtención de una óptima salud bucal.

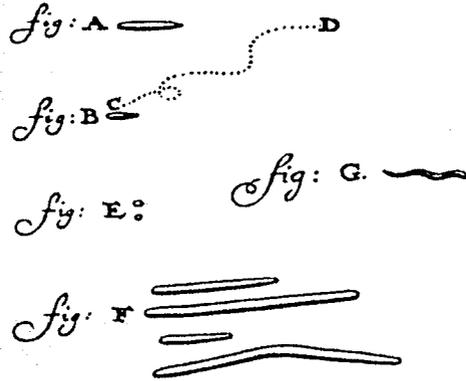
## CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

Las enfermedades gingivales y del periodonto aquejan ser humano desde comienzos de la humanidad. Casi todos los escritos antiguos cuentan con secciones o capítulos acerca de las enfermedades bucales, y los problemas periodontales son tratados en amplia relevancia. Palillos de oro decorados elaboradamente encontrados en Mesopotamia sugieren un interés por el aseo bucal que practicaban los sumerios en el año 3000 A.C. El "Papiro Ebers" cita varias veces la enfermedad gingival; ofrece unas recetas para fortalecer los dientes y la encía, a base de una pasta hecha con miel, goma vegetal y residuos de cerveza aplicados en la encía. Diferentes culturas antiguas como la hindú, china, hebrea, griega, romana, árabe, etc. El libro alemán del renacimiento "Artzney Buchein" en 1530 menciona: "ulceración, mal olor y deterioro de las encías, se tratan con medicamentos a base de vinagre y alumbre".(1)

Anton Van Leewenhoek (1632-1723) siglo XVIII. Creador del microscopio. Usando material de sus tejidos gingivales descubrió la microflora bacteriana de la boca y representó lo observado en dibujos que ahora sabemos son espiroquetas, cocos y bacilos bucales.

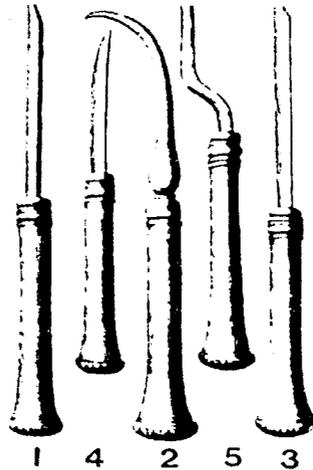
Pierre Fauchard padre de la odontología, publica en 1728: "El Cirujano Dentista". Describiendo el instrumental periodontal y la técnica de raspado para desprender la materia dura o tártaro de los dientes; además, se mencionan diferentes aspectos odontológicos como: prostodoncia, periodoncia, cirugía, ortodoncia, etc.

Leonard Koecker, siglo XIX, describe los cambios inflamatorios de la encía y que la presencia de sarro en los dientes conducen a su movilización y exfoliación. Menciona el retiro del tártaro y la necesidad de que el paciente asee su boca por la mañana y después de cada comida usando polvo astringente y cepillo dental colocando las cerdas en los espacios interdentes.



Dibujo de espiroquetas, bacilos y otros microorganismos bucales elaborados por Van Leeuwenhoek.

Microbiología de Frobisher. Fuerst. 1983.



Los cinco tipos de instrumentos empleados por Fauchard para desprender el tártaro de los dientes: 1, cincel; 2, pico de toro; 3, punzón; 4, hoja convexa; 5, gancho con forma de Z.

Periodontología Clínica. Carranza. Newman. 1998

Willoughby D. Miller primer microbiólogo bucal identificó a las bacterias como la causa de la enfermedad periodontal describe los rasgos de ésta y consideró la función de los elementos predisponentes y los factores de irritación así como las bacterias en la etiología de la piorrea alveolar estimando, que tal padecimiento no era producto de una bacteria específica sino de una compleja variedad de bacterias presentes normalmente en la boca .Esto constituyó la hipótesis de la placa inespecífica que duró 70 años sin ser puesta en duda.

Löe en 1973 afirmaba que el control químico de la placa debe inhibir el desarrollo de la misma, inhibir el inicio de la colonización microbiana sobre el diente, eliminación de la placa existente y transformación de la placa patógena en no patógena.

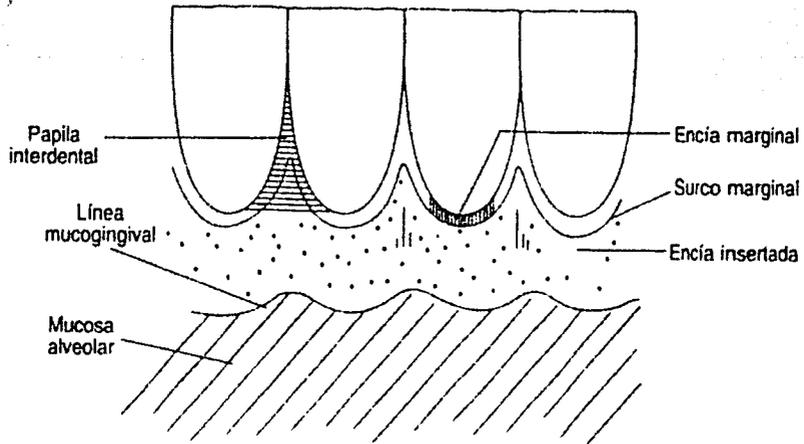
Lang y Brex (1987) también sostienen que al seleccionar a los agentes microbianos se deben considerar los siguientes factores como son: especificidad, eficacia, sustantividad, seguridad y estabilidad. Es por ello que el digluconato de clorhexidina es el antimicrobiano que reúne esas características, además de que es efectivo en la prevención, inhibición y destrucción de la placa ya existente, además inhibición, reducción y eliminación del desarrollo de la gingivitis.

En la actualidad la función de los microorganismos y la reacción inmunitaria son el centro de atención de muchos grupos de científicos encabezados por Genco, Loesche, Litzgarten, Slots Sockransky y muchos otros que están aportando sus conocimientos para beneficio de la humanidad.(1)

## CAPÍTULO II. GENERALIDADES

### ANATOMIA DEL PERIODONTO.

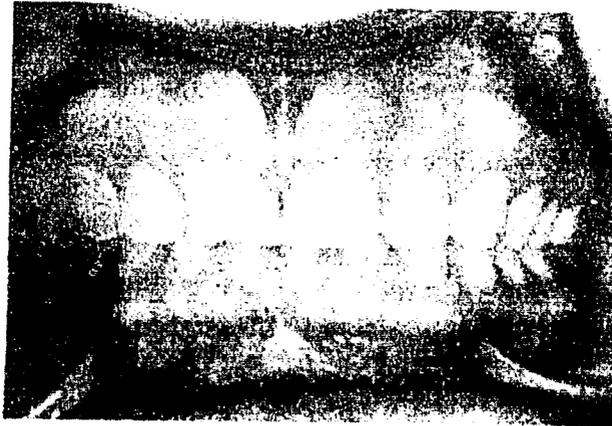
Etimológicamente quiere decir alrededor del diente. Es el conjunto de tejidos de sostén del diente, que forman una unidad funcional o aparato de fijación constituido encaía, ligamento periodontal, cemento radicular y hueso alveolar.



Estructuras de la encía

Microbiología Estomatológica. Martha Negroni. 1999.

A



Denticiones, A, de un individuo de 38 años de edad, muestran la forma fisiológica del tejido gingival.

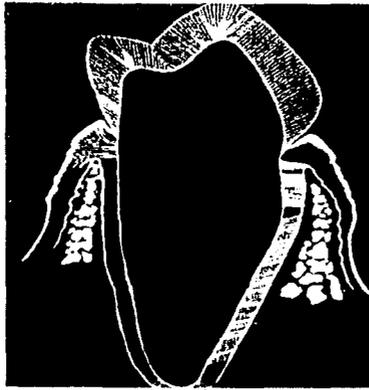
Periodoncia. Genco. 1993.

## ENCIA.

Es la parte de la mucosa bucal que recubre las apófisis óseas alveolares y rodea la porción cervical de los dientes. En condiciones de salud tiene un color rosa claro y presentan en su superficie un puntilleo mas o menos intenso que nos recuerda la cáscara de una naranja. En sentido coronario termina en el margen gingival y en sentido apical se continúa con la mucosa alveolar. Anatómicamente se le divide en encía marginal o libre, encía insertada y encía interdental o papilar. La encía esta constituida por un epitelio plano escamoso multiestratificado y queratinizado; subepitelial a este, encontramos tejido conectivo constituido por células, fibras y una matriz amorfa. Las células son fibroblastos que sintetizan fibras y matriz. Las fibras son de colágeno principalmente y en menor número de oxitalano, no todas las fibras tienen punto de inserción al hueso o al cemento. La matriz amorfa esta compuesta fundamentalmente por glucoproteínas, glucosaminoglucanos, ácido hialurónico y condroitinsulfato B, además de otras sustancias. Las funciones de la encía son de protección y barrera.(14)

## LIGAMENTO PERIODONTAL.

Es la estructura del tejido conectivo situada entre el cemento y la lámina dura alveolar. Esta formado principalmente por fibras colágenas, células fibroblásticas y una matriz amorfa compuesta por glucoproteínas, glucosaminoglucanos, ácido hialurónico y condroitinsulfato B.Las fibras del ligamento se clasifican en diferentes grupos dependiendo de la zona en que se encuentren y de la orientación que tengan y se clasifican en: 1)De la cresta alveolar, 2)Horizontales, 3)Oblicuas, 4)Apicales, 5)Interradulares.(14) (12).



Aspecto bucolingual del periodonto; encía, proceso alveolar y unidad dentoalveolar (cemento, periodontal y hueso). Las fibras del ligamento se dividen en cuatro grupos; cresta alveolar, horizontal, oblicua y apical. Debe notarse la diferencia entre el epitelio que cubre la encía de la zona queratinizada insertada y el epitelio de la mucosa alveolar. También se representa el sistema de cifras marginadas.

Periodontia. Genco. 1993.



Toma radiográfica de un periodonto sano. Apréciase la trabeculación y unas corticales bien definidas, así como la distancia del margen al límite amelocementario.

Problemas Bucodentales en Pediatría. Margarita Varela. 1999.

## **CEMENTO.**

Es un tejido conectivo calcificado mineralizado que recubre la dentina de la raíz mediante una delgada capa. Está formada por una matriz calcificada de fibras colágenas, glucoproteínas y mucopolisacáridos. La porción cervical y la delgada capa adyacente a la dentina es el cemento acelular. En el tercio apical se encuentra el cemento celular con células parecidas a los osteocitos llamadas cementocitos que están cercados por lagunas de matriz. También encontramos cementoblastos sobre una capa fina de matriz no mineralizada en la superficie radicular.

## **HUESO ALVEOLAR.**

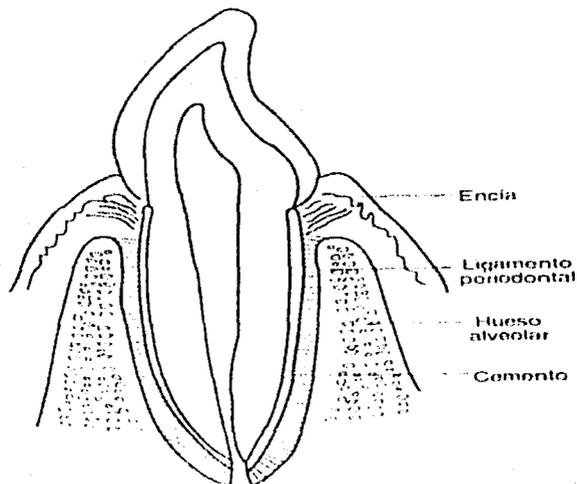
Porción del maxilar o de la mandíbula que delimita el proceso alveolar y es una cavidad ósea en la que se aloja y sostiene el diente. Está formado por hueso esponjoso rodeado por dos capas de hueso cortical. La cortical externa se continúa con la cortical de la mandíbula o del maxilar. La cortical interna adyacente al ligamento periodontal del diente, por su apariencia radiográfica, se le denomina lámina dura. Este tejido está formado por células fibras y una sustancia amorfa. Las células son los osteocitos, osteoblastos y osteoclastos. Fibras como colágeno saturadas de una matriz calcificada procedentes de las mismas fibras colágenas calcificadas, cristales de hidroxapatita, agua, electrolitos, calcio, fosfato, carbonato y mucopolisacáridos. Además encontramos entre las trabéculas óseas, vasos sanguíneos, linfáticos y fibras nerviosas que atraviesan el hueso y llegan al diente.(12)

## **ANATOMIA ESTRUCTURAL DEL DIENTE**

### **EL DIENTE.**

Es un órgano formado por tres tejidos duros diferentes que son: el esmalte, la dentina y el cemento, además de una parte blanda que es la pulpa y ocupa el

espacio llamado cámara pulpar, situada en la parte más interior del diente. Anatómicamente tiene dos partes: corona y raíz, delimitadas por el cuello o cérvix.(14)



Anatomía del diente y del periodonto.

Microbiología Estomatológica. Martha Negroni. 1999.

## EL ESMALTE.

Es la sustancia más dura de todo el organismo; forma parte de la corona anatómica del diente, constituyendo la capa externa del mismo y es más delgado en la zona cervical. Su color es blanco azulado y casi transparente pero se hace más amarillento conforme a la edad y a la ingesta. El esmalte está formado por primas del esmalte y regiones interprismáticas cuya composición es un mineral llamado hidroxiapatita, que constituye el 99 % de su masa y el 1 % restante lo constituye la matriz orgánica.(5)

## LA DENTINA.

Es el tejido que forma la mayor parte del diente. La encontramos desde la corona hasta la raíz. Se localiza por debajo del esmalte en la región coronal, donde es más gruesa y se adelgaza gradualmente en la raíz hasta llegar al ápice. En estado fresco es semitranslúcida y de color ligeramente amarillo. En su composición química es similar al hueso, aunque se le considera más dura. Está compuesta en un 80 % de material inorgánico, consistiendo este en cristales de hidroxiapatita y un 20 % de material orgánico, siendo éste un 92 % de colágeno.(5) (10)

## PULPA.

Es el tejido blando del diente, ocupa la cavidad central del mismo llamada cámara pulpar y toma la forma de acuerdo a la anatomía del diente; se continúa en la raíz dentro de los conductos radiculares y termina en el foramen apical de donde entran y salen nervios, vasos sanguíneos y vasos linfáticos. La pulpa está separada de la dentina que la protege y configura por un capa de odontoblastos. Está formada por células estrelladas que contactan con sus finas prolongaciones formando un retículo celular tridimensional; además de otras células como linfocitos, macrófagos, células plasmáticas y eosinófilos. El intersticio entre las células pulpares está ocupado por una sustancia gelatinosa que contiene abundantes fibrillas de colágeno. También encontramos arterias y capilares que drenan en vénulas, vasos linfáticos y haces de fibras nerviosa sensitivas provenientes del ganglio de Gasser que entran en la cavidad pulpar a través del foramen apical y forman un plexo en la pulpa.(14)

La mayoría de la bacterias que contribuyen al origen y progresión de las enfermedades periodontales pertenecen a la flora fisiológica normal de la boca, aunque muy pocos microorganismos tienen un origen extrabucal. Un requisito fundamental para el desarrollo de la enfermedad periodontal es la adherencia de las bacterias al diente. La mucina de la saliva se deposita sobre la

superficie dental y crea una cutícula o película sobre el diente llamada película adquirida, que es una capa amorfa acelular constituida por la adsorción selectiva de ciertas proteina y glucoproteínas salivales a la superficie dental; a partir de ella se producirá la colonización bacteriana de los dientes.(13) (26)

## PLACA DENTAL.

Este término se utilizó por primera vez en 1898 por G. V. Black para describir la masa microbiana que recubría las lesiones cariosas. En la actualidad se define como una estructura firmemente adherida a una superficie dental. Está constituida por un gran número de microorganismos estrechamente agrupados que están rodeados y entremezclados con materiales extracelulares abióticos de un triple origen: bacterias, saliva y dieta.

Existen cinco tipos de placas: supragingival, subgingival, interproximal, de fosas y radiculares.(12) (14)

## FORMACIÓN DE LA PELÍCULA ADQUIRIDA.

A los pocos minutos de realizar una higiene a fondo de los dientes, comienza a formarse una capa amorfa acelular sobre la superficie limpia del esmalte; es la película adquirida, formada por adsorción selectiva de proteínas y glucoproteínas salivales a la hidroxiapatita.

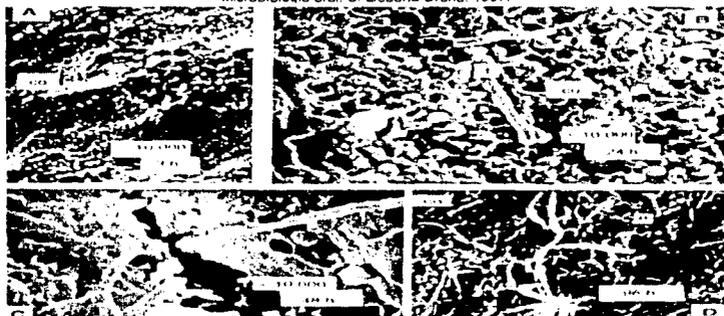
Esta capa es muy heterogénea; en un principio parece que las proteínas son de escaso peso molecular del tipo de las fosfoproteínas y sulfoglucopéptidos salivales. Los grupos fosfatos y sulfatos pueden unirse a la superficie de la hidroxiapatita por desplazamiento iónico mediante interacciones hidrofóbas o iónicas directas. Posteriormente se absorben glucoproteínas, también de origen salival, que serán el constituyente fundamental de la película, implicándose en el proceso interacciones intermoleculares que incluirán

enlaces iónicos, de hidrógeno o fuerzas de Van der Waals. Esta sería la primera fase indispensable en la formación de la placa dental.(26)



Esquema de la colonización de bacteriana en la placa supragingival.

Microbiología oral. S. Liébana Ureña. 1997.



Morfogénesis de la biopelícula dental supragingival. A. Tres horas. Pellicula adquirida. Escasas células cocoides (co). B. Veinticuatro horas. Aumento de células cocoides, inclusión de microorganismos filamentosos (f). C. Cuarenta y ocho horas. Aumento de microorganismos filamentosos. D. Noventa y seis horas. Prevalencia de microorganismos filamentosos (f). Formas espiraladas.

Microbiología Estomatológica. Martha Negroni. 1999.

## COLONIZACIÓN PRIMARIA .

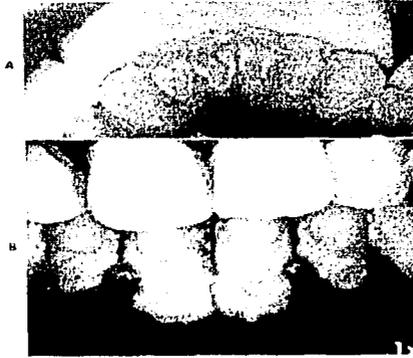
La segunda etapa de la formación de la placa dental comienza casi al mismo tiempo en que se instala la película adquirida, ya que las bacterias se asocian con las glucoproteínas de la película en forma casi inmediata. La mayor parte de estas bacterias derivan de la microbiota salival que baña al diente, aunque algunas de ellas son transportadas por células epiteliales descamadas que las llevan adheridas. El primer colonizador del diente parece ser el *Streptococcus sanguis* mediante uniones tipo lectina-carbohidratos, y quizá también por su acción selectiva peroxidógena. Inmediatamente se instala *Actinomyces viscosus* a través de uniones tipo proteína-proteína, y otros microorganismos que se adhieren por mecanismos no bien conocidos aunque los que predominan son los estreptococos. Estas bacterias están unidas a la película adquirida por enlaces débiles y reversibles, aunque un cierto número de ellas quedan firmemente adheridas y comienzan a proliferar, iniciándose entonces los fenómenos de agregación y coagregación bacteriana, incorporándose nuevos estreptococos, especialmente peroxidógenos como *Streptococcus mitis*, *S. gordonii*, *S. crista*, así como otras bacterias como *Rothia dentocariosa*, *Neisseria* sp., *Corynebacterium matruchoti*.

Esta placa, todavía muy fina, goza de un metabolismo preferentemente aerobio y por ello no resulta extraño la presencia de bacterias con características respiratorias de este tipo, junto a las anaerobias facultativas que se adaptan perfectamente a estas circunstancias como son los estreptococos. La excepción la constituiría la *Veillonella* sp., que sobrevive en particular a partir del lactato elaborado por otros microorganismos y debido a que posee sistemas especiales de resistencia al oxígeno como la superóxido dismutasa. Así pues, en esta fase la placa está constituida especialmente por cocos y casi sin anaerobios estrictos como *Prevotella* sp., *Porphyromonas* sp., y *Fusobacterium* sp. Tras una fase de multiplicación activa de los microorganismos establecidos, disminuye la velocidad de crecimiento de algunos y a partir de entonces se incorporan otros distintos de los existentes a

la placa en el desarrollo. En esta fase, mediante el uso del microscopio electrónico se observarán imágenes en "granos de maíz", al principio, ya que predominan los cocos, y posteriormente, comenzarán a observarse las típicas "mazorcas", con formas filamentosas recubiertas de cocos.(12) (14)

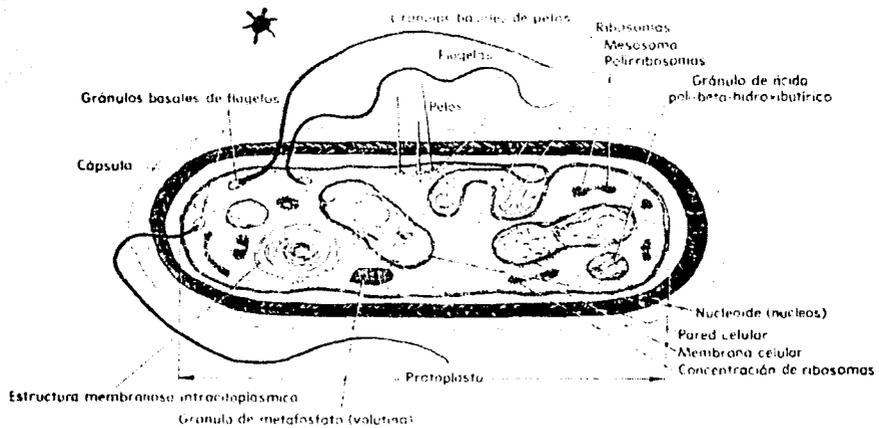
## COLONIZACIÓN SECUNDARIA

Comienza entre los días 3 a 5 del inicio de la película adquirida. Continúan los fenómenos de agregación y coagregación bacteriana y también, aunque en menor grado, la adhesión de microorganismos a la película. Las bacterias que estaban en cantidades insignificantes comienzan a aumentar su número; otras ya establecidas casi desaparecen e ingresan algunas nuevas. Estos cambios microbianos que se van produciendo están ligados a diversas causas. Se presentan antagonismos por competencia de sustratos, producción de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y bacteriocinas, y especialmente por consumo de oxígeno, con lo que las bacterias más aerobias van siendo sustituidas por anaerobias y anaerobias facultativas. Entran en juego los suministros nutricionales, a partir de fuentes interbacterianas excretoras de aquellos elementos energéticos fundamentales. Se observa al microscopio un cambio morfoestructural con un aumento de formas bacilares especialmente de *Actinomyces* sp., se detectan aumentadas las mazorcas de maíz y acumulaciones pilosas por agregación de bacilos sobre bacilos. Los anaerobios más estrictos invaden las zonas más profundas de la placa, los aerobios se disponen en las capas más superficiales, en tanto, los estreptococos, que siguen siendo los más abundantes se localizan en cualquier lugar.(14)



A, cálculo supragingival en las superficies linguales de los dientes anteriores inferiores.  
 B, cálculo supragingival en las superficies vestibulares en los dientes anteriores inferiores. Nótese la placa sobreextendida.

Periodoncia. Genco. 1993.



Esquema de una célula bacteriana típica (procarionta) que muestra todas las estructuras conocidas. El espacio (teórico) entre la membrana celular y la pared celular esta aumentando para señalar la extensión del protoplasto.

Microbiología. Fabnisher. Fuerst. 1986.

## PLACA MADURA.

Se llega a ella con el curso del tiempo que es muy variable, de dos a tres semanas. Se constituye una placa relativamente estable y aunque el equilibrio puede verse alterado por algunas variaciones o fluctuaciones internas, la composición bacteriana suele cambiar poco. Tal vez el hecho más importante sea la detección de algunos treponemas en las zonas más anaerobias por su alta sensibilidad al oxígeno. Al envejecer la placa las capas más profundas además de verse privadas de oxígeno también lo estarán de nutrientes; los productos de desecho se acumulan y hay una reducción gradual en la cantidad de microorganismos vivos, de tal forma que los estudios microscópicos revelan la presencia de espacios vacíos por la autólisis de algunas bacterias.(14)

## PRINCIPALES MICROORGANISMOS DE LA PLACA MADURA .

**COCOS GRAMPOSITIVOS :** Los más abundantes serían los *Streptococos viridans* que representan un 37 % de la microbiota total cultivable , destacando los estreptococos orales peroxidógenos(36%) , como *S.sanguis*, *S.salivarius*, *S.oralis*, *S.mittis*, *S.gordonii*, *S.crista* y *S.mutans*.

**COCOS GRAMNEGATIVOS:** Representan un 14 %, y están representados por diversas especies de los géneros *Veillonella* y *Neisseria* ,predominando la primera por su carácter de anaerobio estricto. *Neisseria* sp., por el contrario, disminuye considerablemente su número desde la fase de la colonización primaria {9.1 %} a la placa madura {1.8 %}.

**BACILOS GRAMPOSITIVOS:** Su cantidad está próxima al 40 % .Destaca *Actinomyces* con un 23 % , especialmente *Actinomyces viscosus*, *A. Naeslundii*, y *A.odontolyticus*. Le sigue *Corynebacterium matruchotii* con casi el 9%, y ya muy alejados, *Rothia dentocariosa*, *Propionibacterium* sp.,*Eubacterium* sp. y *Bifidobacterium* sp.

**BACILOS GRAMNEGATIVOS** :Sumando los anaerobios facultativos y los anaerobios estrictos hacen un total del 6%, siendo *Haemophilus* sp., el más predominante. En este grupo encontramos además, *Campylobacter*, *Capnocytophaga*, *Actinobacillus*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Eikenella corrodens*, *Cardiobacterium hominis*; también se localizan *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Leptotrichia bucalis* y *Selenomonas*.

**OTROS MICROORGANISMOS:** *Spirochetas* comensales, *Micoplasmas* spp., *Candida* sp. Y protozoos de las especies *Tricomonas tenax* y *Entamoeba gingivalis*.

En las placas cariosas se detecta *Streptococos mutans*, *S. sobrinus* y diversas especies de *Lactobacilos*.(3) (14)

### **MECANISMOS BACTERIANOS DE ADHESIÓN**

Hay receptores bacterianos específicos llamados adhesinas y otros en las células del huésped. Las adhesinas de las especies grampositivas se llaman fimbriae y los de las gramnegativas denominan pilli. En base a estos mecanismos nos encontramos que algunas de las bacterias tienen especial afinidad por ciertas regiones y así encontramos *S. mutans*, *S. salivarius* y *Actinomicces viscosus* preferentemente colonizan las superficies dentarias. *S. salivarius* y *A. naeslundii* colonizan el dorso de la lengua; el *lactobacilo*, lo encontramos principalmente en la caries y algunos anaerobios gramnegativos y espiroquetas en surco gingival.(7)

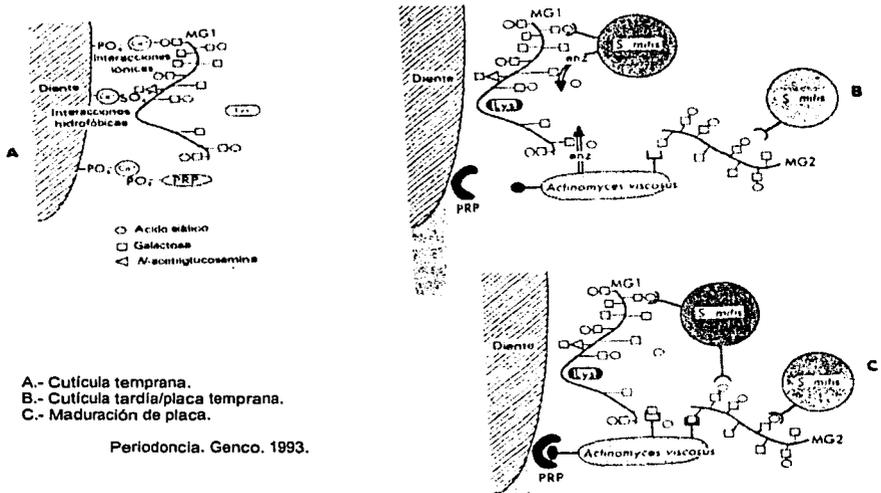
## MATRIZ CELULAR.

Representa alrededor del 30 % del volumen total de la placa y tiene un triple origen: microbiano, salival y procedente de la dieta.

Constitución básica: glucoproteínas, proteínas, carbohidratos, compuestos inorgánicos y agua.

Compuestos inorgánicos como: sodio potasio, calcio, fósforo inorgánico y en menor proporción magnesio, hierro y flúor.

El agua la encontramos en un porcentaje de 70-80 %, contenido muy similar al de las bacterias.(14)



## CAPÍTULO III. ANTISÉPTICOS

### AGENTES QUÍMICOS ANTISÉPTICOS Y DESINFECTANTES

Se han clasificado estos agentes como antisépticos y desinfectantes, aunque algunos de ellos se utilizan en ambas formas de acuerdo a su concentración.

#### LOS ANTISÉPTICOS.

Son agentes químicos que se aplican a superficies vivas e inhiben el crecimiento y multiplicación de las bacterias, pero no necesariamente las matan. Esta acción limitada se debe a la necesidad de asegurar que el agente no dañe a las células del organismo humano.(3)

#### LOS DESINFECTANTES.

Son agentes químicos que aplicados a objetos inanimados no solo los hacen inocuos, o incapaces de multiplicarse a las bacterias, sino que en la mayoría de los casos las mata. Por lo general son demasiado tóxicos para usarlos en superficies vivas.

El principal problema de la mayoría de los agentes químicos es que las concentraciones que son letales para las bacterias lo son igualmente para otros tejidos vivos.

Los agentes químicos matan o inhiben el crecimiento bacteriano en una u otra de las siguientes formas:

1. Por reacción con la proteína celular.
2. Por interferencia con el sistema enzimático celular.
3. Por ruptura de la membrana celular bacteriana. (3)

La efectividad de estos agentes depende de su concentración y del tiempo en que están en contacto con la bacteria. Existe el problema de que pueden ser

inhibidos por la presencia de materia orgánica como pus, suero, exudados, sangre u otros productos químicos. Debido a la toxicidad que representan para los tejidos vivos, su uso se limita a superficies donde el epitelio y la cubierta de queratina limitan la penetración, aunque el daño a las células epiteliales es menos probable si el agente es diluido adecuadamente.(7)

#### ANTISÉPTICOS O ANTIMICROBIANOS DE PRIMERA GENERACIÓN.

Matan al contacto y no tienen capacidad de sustentividad, por lo que no mantienen concentraciones terapéuticas en boca, a menos que se realicen aplicaciones frecuentes. Dentro de estos compuestos tenemos:

1. Agua oxigenada
2. Compuestos de amonio cuaternario
3. Compuestos fenólicos
4. Detergentes
5. Sanguinaria

#### ANTISÉPTICOS O ANTIMICROBIANOS DE SEGUNDA GENERACIÓN.

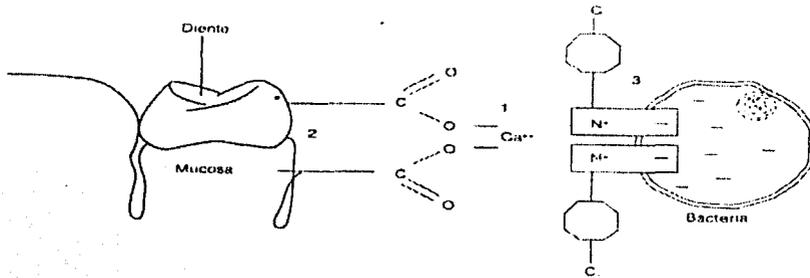
Todos ellos presentan sustentividad, por lo que mantienen concentraciones terapéuticas en boca:

1. Flúor
2. Clorhexidina (26)

#### AGENTES ANTIPLACA.

A través del tiempo y diversas investigaciones así lo han demostrado, se ha hablado de los daños que ocasiona la placa dentobacteriana y de su papel en la destrucción de los tejidos dentales, incluyendo los dientes y el parodonto. Diferentes condiciones producen diferentes composiciones de la microflora bucal. Los microorganismos encontrados en la placa de individuos en condiciones de salud, difieren de los encontrados en la placa de individuos que

presentan algún padecimiento como gingivitis o parodontitis, de tal modo que un agente antiplaca ideal debe controlar los microorganismos dañinos de la placa, sin dañar a las especies de la flora normal de la cavidad oral que brindan protección a la misma.(7)

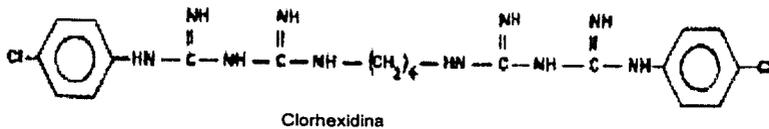
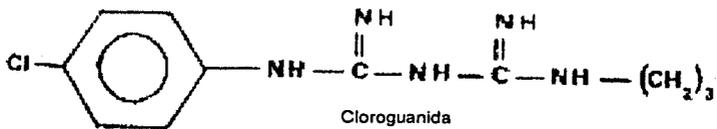


Mecanismo de acción del gluconato de clorhexidina. 1. desplazamiento del ion calcio de la interfase película-bacteria. 2. Adhesión a la película salival adquirida de dientes y mucosa. 3. Adhesión a las bacterias grampositivas.

## PROPIEDADES IDEALES DE LOS AGENTES ANTIPLACA .

1. Eliminación solo de las bacterias patógenas
2. Sustantividad
3. No facilitar el desarrollo de bacterias resistentes
4. No ser lesivos para los tejidos bucales a las concentraciones prescritas
5. No manchar los dientes y/o tejidos vecinos
6. No alterar el gusto
7. Reducir la palca bacteriana y gingivitis
8. Precio accesible
9. Facilidad de utilización
10. No desarrollar efectos secundarios adversos (26)

COMPUESTOS QUÍMICOS DE LA SEGUNDA GENERACIÓN.



Farmacología Odontológica. Pablo Bazerque.

## CLORHEXIDINA.

Durante la segunda guerra mundial en la década de los 40's, los investigadores ingleses, buscando un sustituto de la quinina como antipalúdico, sintetizaron y ensayaron con gran éxito la cloroguanida o paludrina. Años más tarde, estudiando los diferentes derivados de este compuesto, hallaron una nueva serie de agentes que si bien no tenían ninguna capacidad como agentes antivirales o antipalúdicos, si tenían una gran capacidad como agentes antimicrobianos, dichos agentes tienen como estructura común, la unión de dos moléculas de cloroguanida o guanidina, a estos agentes se les llamó bisguanidas o biguanidas.

De esta serie el compuesto más activo resultó ser la clorhexidina, cuya molécula es exactamente la duplicación o multiplicación por dos de la cloroguanida.(11) (14)

La clorhexidina fue utilizada por primera vez en 1954 en Inglaterra, como limpiador de heridas y piel.

En 1970 Løe y Schiot la utilizaron en un modelo de gingivitis experimental a una concentración del 0.2% en enjuagues bucales dos veces al día, durante 21 días.(7)

Lang, en un estudio con escolares utilizando enjuagues de clorhexidina a diferentes concentraciones y en un número de veces por semana diferente, llegó a la conclusión de que la gingivitis puede controlarse utilizando regularmente enjuagues orales de clorhexidina al 0.1 y 0.2% durante periodos extensos.(26)

Lindhe encontró que una aplicación tópica de clorhexidina al 2% favorecía la curación de heridas en lesiones gingivales.

Løe y Schiot consiguieron evitar el desarrollo de la gingivitis con un enjuague diario de 10 ml de solución acuosa de gluconato de clorhexidina al 0.2% y lograron el mismo efecto con una aplicación tópica diaria de una solución al 2%.

Desde hace más de dos décadas, en Europa se utiliza la clorhexidina al 0.2% con mucho éxito como agente antiplaca y antigingivitis en las presentaciones de enjuagues o colutorios y gel tópico.(2)

En Estados Unidos de Norteamérica se introdujo en 1986, el uso de un enjuague de clorhexidina al 0.12% como agente de prescripción para el control de la placa y la gingivitis.(7)(1)

## CAPÍTULO IV. CARACTERÍSTICAS DE LA CLORHEXIDINA.

### PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA CLORHEXIDINA.

La clorhexidina es un antiséptico, desinfectante y conservador usado en medicina, odontología y farmacia, la clorhexidina se presenta para su utilización como alguna de las tres sales siguientes:

1. Clorhidrato. Es un polvo blanco soluble en agua, alcohol y propilenglicol.
2. Acetato. Generalmente es una solución al 20% p/v incolora o amarillenta en agua, alcohol o acetona.
3. Gluconato. Polvo cristalino blanco soluble en agua, siendo esta la sal más utilizada.(11)

Como agente catiónico, la clorhexidina se enlaza fuertemente a la piel, mucosa y otros tejidos, así como a la pared celular de las bacterias.

La clorhexidina es estable en solución y puede ser autoclaveada para mejorar su efecto antimicrobiano. Tiene gran poder antiséptico siendo más activa in vitro que en preparados de amonio cuaternario y algunos compuestos fenólicos.(13)

La eficacia de la clorhexidina no demuestra que la mayoría de las bacterias grampositivas son inhibidas por una concentración de 1 mg/l de clorhexidina y la mayoría de los gramnegativos por una concentración de 2-2.5 mg/l.

En ausencia de materia orgánica a determinadas concentraciones de clorhexidina producen la muerte del 99.99% de microorganismos en 10 minutos a 200 c.

En el caso de las gramnegativas requieren mayores concentraciones por ejemplo E. coli 20 mg/l Streptococcus aureus 25 mg/l, Streptococcus pyogenes 50 mg/l, P. aeruginosa 57 mg/l; otros microorganismos requieren mayores concentraciones.

#### ACCIÓN ANTIBACTERIANA .

W. B. Hugo en 1960 demostró que la clorhexidina actúa sobre la membrana citoplásmica causando daño en su interior, seguida de precipitación o coagulación de proteínas y ácidos nucleicos. Esta acción es también en la pared celular de las bacterias grampositivas y en la membrana externa de las gramnegativas.

#### ACCIÓN ANTIPLACA .

El proceso de inhibición de la formación de la placa comienza con la adhesión del gluconato de clorhexidina a las superficies bucales como dientes, mucosa oral, placa bacteriana; sin embargo un exceso de sacarosa en el medio por la presencia de una placa madura organizada disminuye el poder antimicrobiano

del gluconato, al no ser este capaz de penetrar las paredes celulares de las bacterias de las placas.

La formación de placa puede inhibirse por tres mecanismos:

- 1.- Interferencia en la formación de la película adquirida. Al bloquear los grupos ácidos de las glucoproteínas salivales, disminuye el grado de adsorción de estas a las superficies salivales.
- 2.- Alteración de la adherencia de las células bacterianas a la película adquirida por competencia con el ión calcio.
- 3.- Precipitación de factores de aglutinación en saliva y desplazamiento del calcio en la matriz de la placa. (3)

#### MECANISMOS DE ACCIÓN:

La clorhexidina se une a las membranas mucosas, a la hidroxiapatita del esmalte y al cemento radicular de donde se libera lentamente, llevando a cabo una acción antibacteriana continua. La clorhexidina parece alterar la permeabilidad de la membrana celular bacteriana. Inhibe la adenosina trifosfatasa membranal y la toma de potasio y provoca la pérdida de solutos citoplasmáticos.

En concentraciones de 100 microgramos la clorhexidina demuestra su acción bactericida debido a su capacidad para orientarse en la porción lipídica de la membrana citoplásmica, de modo que altera la permeabilidad de esta y permite así la salida de los componentes celulares. Sin embargo, la principal característica de su capacidad bactericida es la de unirse a las proteínas a través de los grupos carboxilo y a otras moléculas con grupos similares (fosfato) lo cual inhibe las funciones biológicas relacionadas; es de esperarse

que dicho mecanismo afecte a la mayor parte de las bacterias en diferentes grados.(3)

La clorhexidina muestra afinidad por las proteínas ácidas presentes en la película adquirida, la placa, el cálculo, las bacterias y la mucosa bucal.

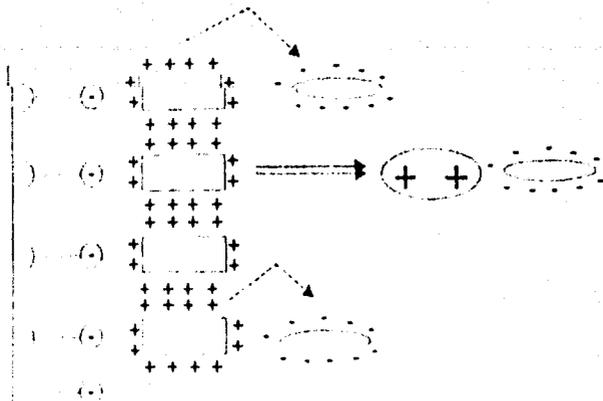
Después de un enjuague de clorhexidina se adsorbe y retiene alrededor del 30% del ingrediente activo.

El efecto bactericida esta asociado a una concentración elevada de clorhexidina, dicho efecto va a alterar la permeabilidad de la membrana citoplásmica bacteriana. Cuando la concentración es baja su efecto es bacteriostático, actúa interfiriendo el mecanismo de transporte fosfoenolpiruvato fosfotransferasa. (14)

La acción más significativa de la clorhexidina en cavidad oral la ejerce no tanto por su actividad antibacteriana secundaria, sino por su efecto inhibidor primario de algunos mecanismos de adhesión a superficies epiteliales y dentales.(3)

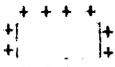
La unión electrostática entre la molécula básica de la clorhexidina y los grupos ácidos aniónicos de las proteínas determinaría la pérdida de la electronegatividad, por ejemplo de la película adquirida, una interferencia de la adhesión mediada por cationes divalentes y una atracción de las bacterias sobre los nuevos complejos formados en los que ejercería su efecto antibacteriano.(14)

La clorhexidina bloquea los grupos ácidos de las glucoproteínas salivales, reduce la adsorción a la hidroxiapatita y la formación de la película adquirida,; compete con el calcio y disminuye la adherencia bacteriana por las fuerzas electrostáticas, impide que se adhieran a la hidroxiapatita y asimismo interfiere en el desarrollo y la producción de ácidos por parte de la placa dental. (3)



(-)

**Superficie electronegativa de la película adquirida**



**Moléculas de clorhexidina**



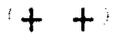
**Bacterias**



**Rechazo de la adhesión mediada por cationes divalentes**



**Alteración de la permeabilidad de la membrana citoplásmica bacteriana**

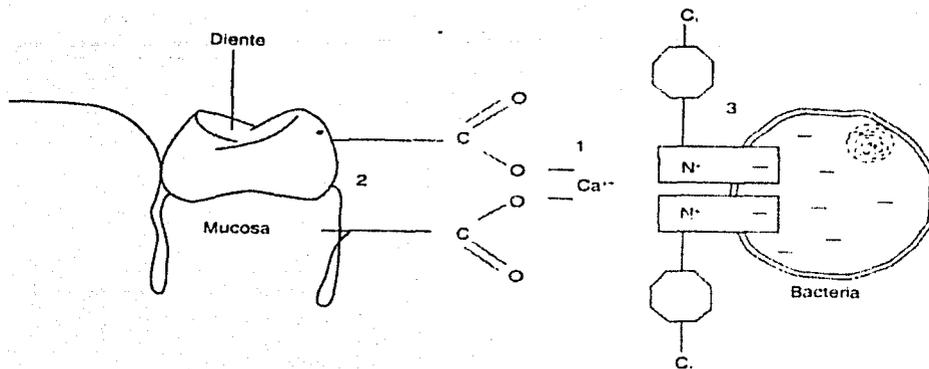


**Interferencia con el sistema de transporte fosfoenolpiruvato fosfotransferasa**

**Cationes divalentes**

**Esquema del mecanismo de acción de la clorhexidina como agente antiplaca y antibacteriano.**

Microbiología oral. J. Liebana Ureña. 1997.



Mecanismo de acción del gluconato de clorhexidina. 1. desplazamiento del ion calcio de la interfase película-bacteria. 2. Adhesión a la película salival adquirida de dientes y mucosa. 3. Adhesión a las bacterias grampositivas.

La membrana celular de los microorganismos asociados a la etiología de la placa dental y la caries se encuentra cargada negativamente ( aniónica ) y las moléculas de gluconato de clorhexidina cargadas positivamente ( catiónicas ) son rápidamente adsorbidas a los grupos fosfato de dichas células bacterianas, esto altera la integridad de la membrana lo que determina que la droga sea atraída al interior de la célula en donde aumenta la permeabilidad de ésta y permite que los componentes de bajo peso molecular como los iones potasio sean liberados al exterior. En bajas concentraciones el efecto del gluconato de clorhexidina es reversible y los cambios estructurales producidos en la membrana citoplásmica son menores que los observados cuando las concentraciones son altas. El aumento de la concentración del gluconato de clorhexidina provoca proporcionalmente más daño, hasta llegar a producir la coagulación y la precipitación del citoplasma bacteriano por la formación de complejos fosfatados; esta situación es irreversible.(3) (14)

## SUSTANTIVIDAD .

Es una cualidad que mide el tiempo de contacto entre una sustancia y un sustrato en un medio dado. Cuando hablamos de infecciones bucales o dentales, la sustantividad de un agente es muy importante porque este necesita un cierto tiempo de contacto con el microorganismo para inhibirlo o eliminarlo. La clorhexidina es la sustancia que ha demostrado una mejor sustantividad, esto ha hecho que los agentes antimicrobianos se clasifiquen como de primera generación (baja o nula sustantividad) y los agentes antimicrobianos de segunda generación (alta sustantividad).

Las sustancias que interfieren o evitan la adhesión bacteriana se describen como agentes microbianos de tercera generación; este último grupo esta en investigación y actualmente la utilización clínica se refiere fundamentalmente a los de segunda generación.(14)

La clorhexidina presenta sustantividad con retención y liberación lenta y se registran concentraciones terapéuticas en saliva unas horas después de realizada la aplicación.

Un colutorio con 10 ml. de clorhexidina al 0.2% durante un minuto permite que el 30% de la sustancia activa permanezca en la boca unida a la placa bacteriana, a la hidroxiapatita, a la saliva y a las mucosas. Después del enjuague con clorhexidina la saliva muestra actividad antibacteriana por mas de cinco horas y a medida que pasa el tiempo sigue liberándose lentamente de las superficies bucodentales donde persiste, esta liberación suprime las bacterias durante 12 a 24 horas, tiempo en el cual aún se detecta niveles bacterioestáticos de la droga en boca. Esta retención se modifica según la concentración, el volumen de la droga y el pH del medio.(3)

Si se considera que el gluconato de clorhexidina es capaz de adherirse a elementos cargados aniónicamente dentro de la cavidad oral, es comprensible

que mantenga su actividad antimicrobiana por varias horas, al adherirse a superficies bucales de distintas características, estas actúan como reservorios a partir de los cuales se libera lentamente prolongando así su acción antimicrobiana. Esta propiedad es conocida como sustantividad. (3)

La sola presencia de clorhexidina en la composición del antiséptico no garantiza su disponibilidad y en consecuencia su eficacia.(3)

El número de receptores es menor si el medio es ácido, si se mezcla con sales de calcio o con los detergentes de algunos dentífricos. Luego entonces, el pH ácido, las sales de calcio y los detergentes como el laurilsulfato de sodio reducen la efectividad de la clorhexidina.

Por tanto se recomienda que el enjuague, colutorio o aplicación de clorhexidina se haga dejando pasar 30 minutos mínimo después del cepillado con pasta dental.

#### CAPACIDAD DE ADSORCION .

A un ph fisiológico la clorhexidina es una molécula dicatiónica con la carga positiva distribuida sobre los átomos de nitrógeno a ambos lados de los puentes de hexametil y por lo tanto posee la capacidad de adsorberse sobre superficies con cargas eléctricas negativas tales como las paredes celulares bacterianas, lugar donde ejerce su actividad bactericida o bacteriostática. La clorhexidina también se une a diferentes superficies dentro de la cavidad bucal tales como los dientes, la mucosa oral, la película adquirida y la placa bacteriana.(3) (14)

## TOXICIDAD .

En caso de deglución accidental de la clorhexidina la absorción es escasa y por lo tanto termina excretándose el compuesto por las heces sin provocar toxicidad sistémica.

Como la clorhexidina es de acción tópica no puede atravesar el epitelio bucal, por lo tanto no se considera tóxica.

La inyección intravenosa accidental produce hemólisis.

Si se llegara a instalar en el oído a través de un tímpano perforado puede producir sordera.

Concentraciones a más del 5% pueden causar irritación pero en la práctica dichas concentraciones no son usuales.(6) (9)

## CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES .

Esta contraindicado en pacientes con hipersensibilidad al gluconato de clorhexidina

Se deben tomar precauciones durante el embarazo, la lactancia y en menores de 18 años; ya que su seguridad y eficacia no han sido probadas en estos grupos.(6) (9)

## RESISTENCIA BACTERIANA A LA CLORHEXIDINA

La resistencia bacteriana a los antisépticos y desinfectantes puede ser intrínseca que es una propiedad natural del organismo o adquirida por incorporación de material genético, plásmido, transposiciones o por mutación.

Muchas especies bacterianas como proteus o providence son naturalmente resistentes a la clorhexidina.

La razón de esta elevada resistencia por parte de estos microorganismos se debe a la falta de capacidad del antiséptico para alcanzar los blancos específicos de esas células.

La impermeabilidad es causante de la resistencia de esporas y micobacterias.

Una cuestión a develar sería el mecanismo de la resistencia a la clorhexidina de patógenos urinarios gramnegativos, una de las razones para la falta de susceptibilidad esta asociada con las barreras presentes en las capas externas de estos microorganismos claramente vinculada a la formación y presencia de biofilms. Se ha demostrado que la presencia de los biofilms de *S. marcescens* y *S. cepacia* contribuyen a una prolongada supervivencia de estos microorganismos a los antisépticos.

Las concentraciones de clorhexidina normalmente usadas para instilaciones fracasan en la eliminación de *E. coli*, *P. aeruginosa*, *P. Mirabilis* y *K. nemuniae* formadoras de biofilms.

El agente quelante EDTA (etilendiamino tetracético) aumenta la actividad de la clorhexidina frente a patógenos urinarios sin embargo el efecto potencializador de EDTA es temporario. (29)

## EFFECTIVIDAD DE LA CLORHEXIDINA .

### VENTAJAS

- Posee una actividad antimicrobiana de amplio espectro.
- Actúa contra microorganismos grampositivos, gramnegativos, hongos, levaduras y contra algunos virus lipofílicos.
- Por su naturaleza catiónica alcanza su máxima efectividad en un pH de 8.

- Períodos cortos de aplicación de colutorios con clorhexidina, reducen el número de bacterias entre un 50 y un 90 %.
- Mejora sus propiedades si se le agregan surfactantes catiónicos o no iónicos, propiedades detergentes y humectantes.
- Si le agregamos o lo diluimos en etanol al 70% se potencializa su efectividad.
- Produce poca irritación en altas concentraciones o aplicada en heridas profundas.
- A baja concentración actúa como bacteriostático.
- A altas concentraciones es bactericida.
- Se diluye en agua, alcohol, acetona y en propilenglicol.
- No produce efectos teratogénicos.
- No produce toxicidad.
- No produce resistencia apreciable de microorganismos bucales.
- Es estable en solución y puede ser autoclaveada.
- Se usa como antiséptico, desinfectante y conservador en la áreas de Medicina, Farmacia y Odontología.

## DESVENTAJAS

- No es eficaz frente a micobacterias, esporas y virus.
- Disminuye su eficacia en presencia de materia orgánica como sangre, pus, exudado y suero.
- Pierde actividad bactericida en un pH ácido por debajo de 5,2.
- Contra especies proteus y providence es poco efectiva.
- Las sales de calcio y los componentes de las pastas dentales como el laurilsulfato de sodio reducen la efectividad de la clorhexidina.
- El número de receptores disponibles es menor si el medio es ácido, si se mezcla con sales de calcio o con los detergentes de algunos dentríficos.
- Además de la concentración la efectividad de la clorhexidina depende del tipo de especie microbiana por controlar.

- Produce manchado reversible de los dientes color amarillo, pardo o marrón.
- Aumenta los depósitos calcificados.
- Produce pigmentación reversible de la lengua y las mucosas de color pardo a negroide.
- Produce descamación de las mucosas.
- Se reduce su actividad o desaparece frente a fosfolípidos.

## USOS DE LA CLORHEXIDINA

- Uso externo y tópico en la piel intacta y en la mucosa oral.
- Antisepsia y desinfección de la piel en procedimientos prequirúrgicos.
- Antisepsia y desinfección de las manos del cirujano y auxiliares.
- Desinfección del instrumental en concentraciones de 5 a 10 por 1000.
- En la irrigación de heridas.
- En el tratamiento de las quemaduras.
- En la higiene oral como enjuague para reducir la enfermedad periodontal y la caries dental.
- Para el control de la placa bacteriana, cuando las técnicas de cepillado no son posibles en caso de pacientes discapacitados, impedidos o inmunodeprimidos.
- Como gel tópico en el control coadyuvante de la placa y la gingivitis durante los procedimientos ordinarios de raspado y alisado radicular.
- Enjuagues pos-cirugía máxilofacial, periodontal, de implantes, etc. Reduciendo el dolor, la inflamación y la infección.
- Como agente irrigante supra y subgingival durante la eliminación y control de bolsas parodontales o infección parodontal.
- Como agente antiplaca y antigingivitis en pacientes con parálisis cerebral o discapacitados en los que el cepillado no es apropiado o no es posible de realizar.
- Previene el agrandamiento gingival por fenitoína u otras drogas asociadas a ese problema.

- En pacientes con GUNA, después del periodo agudo.
- En pacientes con aparatología ortodóncica fija o fijación intermaxilar.
- En pacientes con gingivitis o periodontitis asociadas con HIV después de la etapa aguda.

## PRESENTACIONES .

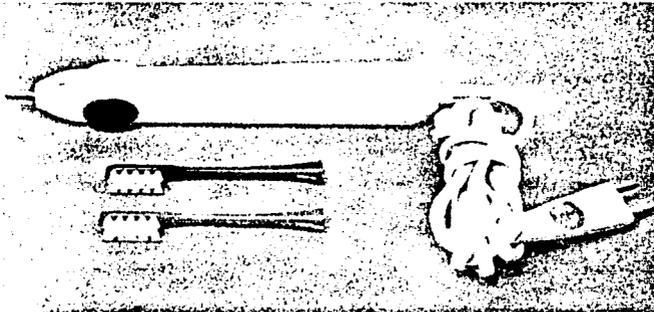
La clorhexidina parece ser un agente muy eficaz y ha sido probado ampliamente, en muchos y diferentes tipos de preparados.

Se ha usado en :

- 1) Soluciones para colutorios y enjuagues.
- 2) Soluciones para irrigación supra y subgingival,
- 3) Geles,
- 4) Barnices,
- 5) Microcápsulas de liberación lenta,
- 6) En dentífricos,
- 7) Chicles,
- 8) Chips
- 9) Polímeros reabsorbibles
- 10)Fibras de celulosa reabsorbible
- 11)Fibras de prolipropileno
- 12)Tubos de diálisis.

## PREPARADOS .

- 1) Barnices al 10%
- 2) Geles al 1% y 2%
- 3) Colutorios al 0.12% y 0.2%
- 4) Pastas dentales al 0.02%
- 5) Soluciones acuosas al 20% por volumen.
- 6) Diferentes tipos de soluciones.



#### CEPILLO ELÉCTRICO

Kinoshita's Shiro D.D.S.- Isiaco Euroamérica, Inc. Color Atlas of periodontic's.



#### DISPOSITIVO PARA IRRIGACIÓN

Kinoshita's Shiro D.D.S.- Isiaco Euroamérica, Inc. Color Atlas of periodontic's.

**Peridex o Periogard.-** Enjuague de gluconato de Clorhexidina al 0.12% diluida en una base de agua. Saborizantes, sacarina y alcohol 11.6%.

**Perioxidin.-** Colutorio para enjuagues bucales- GlaxoWellcome.

Formula: Digluconato de Clorhexidina 0.12 gr.

Xilitol 1.00 gr.

Excipiente c.b.p. 100 ml.

**Perioxidin.-** Gel para aplicación tópica con 50 ml.

Digluconato de clorhexidina 0.2 gr.

Excipiente c.s.p. 100 gr.

**Cervitec.-** Barniz compuesto por timol y clorhexidina.

Indicaciones: Reducción de la sensibilidad y protección de la dentina y cemento radicular expuestos, para la reducción de la actividad bacteriana en placa.

Ventajas: Rápida liberación de timol y clorhexidina del barniz

Buena absorción del tejido dental duro.

Excelente tolerancia.

**Hibiscrub.-** Antiséptico cutáneo bactericida y desinfectante.

100 ml. de solución al 20% de gluconato de Clorhexidina por volumen equivalente a 4.0 gr. De clorhexidina.

Indicaciones: Desinfección prequirúrgica de las manos, lavado preoperatorio del campo quirúrgico, lavado del paciente (baño).

Forma de uso: Enjuagar las manos y antebrazos aplicar 5ml. de la solución, lavar durante un minuto, repollar uñas, etc, y enjuagar. Aplicar otros 5 ml. y lavar por dos minutos más, enjuagar y secar bien.

**Hibitane.-** Pastillas antisépticas. Auxiliar en los tratamientos de garganta y boca.

Se recomienda su uso después de amigdalectomías y extracciones dentales para prevenir infecciones secundarias.

Cada pastilla contiene:

Clohidrato de clorhexidina 5mg

Benzocafna 2 mg

Dosis:

Niños mayores de 12 años se

Chupara 1 pastilla cada 2 horas.

Como profiláctico 4-5 pastillas serán suficientes. No exceder de 8 pastillas en 24 horas.

**Cetriex.-** Desinfectante de la piel y antiséptico dental.

Dilución 1:30 con alcohol y colorante conteniendo:

Cetrimida 0.5 %

Gluconato de Clorhexidina 0.05%

**Cariax.-** Clorhexidina al 0.2% + Flúor.

Solución con acción antiplaca, antigingivitis, preventivo de la caries dental.

**NOTAS:** Las manchas a los dientes, mucosa oral, lengua y restauraciones están relacionadas directamente con la concentración, frecuencia y forma de aplicación y los hábitos del paciente.

Según algunos estudios el borato de sodio disminuye la posibilidad de que se produzcan manchas. Pero esto aún no esta bien definido.

**OBJETIVOS DEL CONTROL DE LA PLACA BACTERIANA .**

- 1) Reducir al mínimo la inflamación gingival.
- 2) Evitar la recurrencia o el avance de enfermedad paradontal.
- 3) Inhibir el desarrollo de la placa dental.

## CAPÍTULO V. DIVERSAS INVESTIGACIONES ACERCA DE LA CLORHEXIDINA.

### CLORHEXIDINA: UNA ALTERNATIVA PERIODONTAL

Estudios epidemiológicos recientes han demostrado que la enfermedad periodontal en un sitio de procesos específico, no de un proceso destructivo generalizado como se creía en 1960s.

La terapia sistémica a demostrado éxito para los tipos específicos de enfermedades periodontales así como periodontitis juvenil y refractaria, donde bacterias específicas han sido identificadas.

Para la periodontitis generalizada del adulto ha habido una pequeña eficacia clínica y el potencial del riesgo de salud pública existe considerando de producción de aumento de resistencia de la bacteria.

La aplicación local de sistemas antimicrobianos conteniendo tetraciclina, doxyciclina, minociclina y metronidazol han probado efectividad.

Estudios multicéntricos han mostrado un avance clínico en el uso de chips de clorhexidina en adición a la reducción convencional y búsqueda de tratamiento

El producto es fácil de colocar, no requiere de una cita posterior para su remoción es auto adherible, los efectos colaterales parecen ser mínimos, con un poco de inflamación y dolor. y no hay alteración en la sensación de gusto o manchado dental.

El potencial más grande parece estar en la localización donde la cirugía no es factible debido a condiciones médicas o áreas estéticamente estratégicas tales como los dientes anteriores. (24)

PELÍCULA DE CHITOSAN E HIDRO GELS DE GLUCONATO DE CLORHEXIDINA PARA AUXILIAR A LA MUCOSA ORAL

La aplicaci3n t3pica de agentes antimicrobianos es el manejo m3s ampliamente aceptado con el objeto de prolongar las concentraciones de droga activa en la cavidad oral.

asi como los antif3ngicos no tienen la habilidad inherente de unirse a la mucosa oral esto es lo mejor conseguido atraves del mejoramiento de formulaciones.

Chitosan una citi n parcialmente desacetilada la cual es biol3gicamente libre de biopolimero, prolonga el tiempo de adhesi3n de los geles orales y liberaci3n de droga a partir de ellos.

Chitosan tambi3n inhibe la adhesi3n de C3ndida albicans a las c3lulas bucales humanas y tiene actividad antif3ngica.

El agente antif3ngico gluconato de clorhexidina tambi3n reduce la adhesi3n de C albicans a las c3lulas de la mucosa oral.

El objetivo de este estudio fue dise1ar una formulaci3n conteniendo chitosan para la liberaci3n local de clorhexidina en la cavidad oral.

Los geles a 1 3 2 % de concentraci3n o f3rmulas de pelicula de chitosan fueron preparados conteniendo .1 3 0.2 % de clorhexidina y sus propiedades de liberaci3n in vitro fueron estudiadas.

La actividad antif3ngica de chitosan asi como las varias formulaciones conteniendo clorhexidina fueron tambi3n examinadas. La liberaci3n de clorhexidina desde los geles fu3 mantenida por 3 horas. Una liberaci3n prolongada fu3 observada con formulaciones de pelicula. No se observ3 retraso en la liberaci3n de clorhexidina de los geles films

La actividad antif3ngica m3s grande fu3 obtenida con 2% chitosan el conteniendo 0.1% de clorhexidina. (27)

#### **FORMULACI3N Y EVALUACI3N EN VIVO DE CLORHEXIDINA TABLETAS BUCALES PREPARANDO EN MICROESFERAS DE CHITOSAN CARGADAS DE MEDICAMENTO**

Esta investigaci3n trata con el desarrollo de formulaciones bucales (tabletas ) basadas en microsferas de chitosan conteniendo diacetato de clorhexidina

Las micropartículas fueron preparadas por una técnica de envasado en spray , sus características morfológicas fueron estudiadas por microscopía electrónica de barrido y la liberación in vitro fue investigada en p 7.0 buffer .cx en microsferas de quitosán disuélvese más rápidamente in vitro que el polvo de clorhexidina.

La actividad antimicrobiana de las micropartículas fue investigada así como una concentración inhibitoria, mínima concentración bacteriana y tiempo de destrucción. el cargado de clorhexidina en el quitosán es capaz de mantener o mejorar la actividad antimicrobiana del medicamento

La mejora es particularmente alta contra *Candida albicans*. Esto es importante para una formulación en la cual el potencial es usado contra la infección bucal. Las micropartículas vacías de medicamento, tienen una actividad antimicrobiana debida al polímero por sí mismo. Las tabletas bucales fueron preparadas por compresión directa de las micropartículas con manitol solo o con alginato sodio. después de su administración in vivo la determinación de clorhexidina en saliva muestra la capacidad de estas formulaciones para dar una liberación prolongada de medicamento en la cavidad bucal. (28)

#### INVESTIGACIÓN DE BACTEREMIA DESPUÉS DE BANDEADO ORTODONTICO Y DESBANDEADO POSTERIOR A ENJUAGUE BUCAL DE CLORHEXIDINA

Este estudio investiga la prevalencia de bacteremia después de bandeo ortodóntico y desbando siguiente a la aplicación de enjuague bucal de gluconato de clorhexidina al 0.2%

El bandeo y desbando de los grupos de 40 pacientes adultos jóvenes. En el grupo de bandeo se solicitó a los pacientes enjuagar la boca con gluconato de clorhexidina por 60 segs justo previo a la prueba de las bandas. En el grupo de desbando se solicitó el uso del enjuague bucal antes de remover las bandas y brackets

En ambos grupos pre y posttratamiento fueron obtenidas muestras de sangre con una estricta técnica aséptica. En el grupo de bandeo no se detectó en la

muestra de pretratamiento y 2.5 % fue detectada bacteremia postratamiento en las muestras del grupo postratamiento.

En el grupo de desbandado se encontró bacteremia de 2.5% en las muestras pre y postratamiento .La prevalencia de bacteremia postratamiento encontrada en el presente estudio, fuè comparado con los hallazgos de 2 estudios preliminares en los cuales la prevalencia de la bacteremia a sido investigada despuès del bandeado sin previa aplicaciòn de enjuague de clorhexidina.La aplicaciòn de enjuague de clorhexidina resultò en un decremento en la prevalencia de bacteremia despuès del bandado y desbandado pero el decremento no fue estadisticamente significativo. (21)

#### ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA IN VITRO DE VARIAS CONCENTRACIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO Y GLUCONATO DE CLORHEXIDINA EN LA ELIMINACIÓN DE ENTEROCOCCUS FAECALIS.

El objeto de este estudio fuè valorar in vitro la efectividad de varias concentraciones de NaOCl (0.5%, 1%, 2.5% , 4 % y 5.25% y 2 formas de gluconato de clorexidina el y liquido en 3 concentraciones ( 0.2%, 1% y 2%) en la eliminacion de E. fecalis.

Una diluciòn usando placas de 24 pozos fueron utilizadas y al tiempo tomadas para las irrigaciones para matar las bacterias.

Aislado 24 horas colonias de cultivos puros de E fecalis crecieron en suero de camero al 10 % enriquecido con infusiòn de corazòn y cerebro las placas de agar fueron suspendidad en soluciòn estèril 0.85% de NaCl. La suspensiòn de cèlulas fuè ajustada espectrofotomètricamente para igualar la turbidez de la escala 0:5de McFarland. Un ml de cada substancia examinada fuè colocada en el fondo de los pozos de las placas de 24 pozos incuyendo el grupo control (salina estèril) 6 pozos fueron usados para cada periodo y concentraciòn irri ante. 2 ml de la suspensiòn bacteriana fue ultrasònicamente mezclada por 10segs con los irrigantes y colocados en contacto con ellos por 10, 30 y 45 segs, 1,3,5,10,20, 30 min y 1 y 2 hrs.

Después de cada periodo de tiempo 1 ml de cada pozo fue transferido a los tubos conteniendo 2 ml de preparado fresco de infusión de corazón y cerebro + neutralizantes para prevenir la acción residual de los irrigantes. Todos los tubos fueron incubados a 37C por 7 días .Los tubos se consideraron ser positivos al crecimiento aquellos que presentaron turbidez durante el periodo de incubación

Todos los irrigantes fueron efectivos en matar al E.fecalis pero a diferentes tiempos.Clorhexidina en todas las formas líquidas en todas las concentraciones examinadas. (0.2% ,1 % y 2%) y el hipoclorito de sodio al 5.25 % fueron los irrigantes más efectivos.

Sin embargo el tiempo requerido por 0.2% de CLORHEXIDINA líquida y CLORHEXIDINA en el al 2% para producir cultivos negativos fue sólo de 30 segs y 1 min respectivamente.

Aún cuando todas los irrigantes examinados tienen actividad antibacteriana, el tiempo requerido para eliminar E fecalis depende de la concentración y tipo de irrigante usado. (18)

#### EFFECTO DEL ACETATO DE CLORHEXIDINA GOMA DE MASCAR CON XILITOL EN LA PLACA E ÍNDICES GINGIVALES EN ANCIANOS DE HOGARES RESIDENCIALES

Estudio al azar controlado doble ciego , el proceso clínico fue conducido para investigar los efectos del acetato de clorhexidina/ chicle con xilitol en la placa y los índices gingivales de 111 ancianos ocupantes de hogares residenciales. Un chicle conteniendo solo xilitol y un grupo sin chicle fue incluido. También fueron investigadas las opiniones de los participantes acerca del chicle  
Los sujetos investigados mascaron 2 pastillas por 15 min 2 veces diariamente por 12 meses

En el grupo de clorhexidina xilitol, la placa e índices gingivales disminuyeron significativamente (p MENOR 0.001) por 12 meses.en el grupo de xilitol solo el nivel de placa disminuyo significativamente ( menor 0.05)y en el grupo control ambos índices permanecieron altos y no tuvieron cambios significativos. La

aceptación de ambos chicles fué alta pero más participantes en el grupo clorhexidina xilitol sintieron que el chicle les ayudaba a mantener su boca sana (p M 0.05) El efecto del chicle de clorhexidina xilitol en la placa e índices gingivales fué significativamente más grande que en el chicle con xilitol El uso a largo plazo de chicle acetato de clorhexidina/xilitol puede ayudar en la higiene oral en una población anciana dependiente. (17)

#### ESTUDIOS DEL EFECTO DE LA POLIVINIL PIRROLIDONA EN LA ACTIVIDAD DE ENJUAGUES DE CLORHEXIDINA LA PLACA Y EN MANCHADO

La polivinil pirrolidona (PVP) a mostrado in vitro reducir en manchado inducido por clorhexidina sin afectar la eliminación antiséptica del sustrato de estudio..El objetivo de estos estudios en vivo fué determinar si PVP afecta la placa y el manchado normal por una baja concentración de clorhexidina en el enjuague.

La placa y estudios de pigmentación usando estudios al azar doble ciego cruzados involucrando sujetos sanos con un alto estandar de higiene oral y salud gingival .Las formulaciones de enjuagues bajo exámen fueron: (A) solución acuosa de alcohol (control placebo) (B) 0.03% clorhexidina (C) 0.06%

clorhexidina (D) 0.06 % clorhexidina + 1.2% PVP (E) 0.06% clorhexidina + 0.05%PVP (F) =.06% clorhexidina +10% PVP.

En el estudio de la placa un día de cada período los sujetos fueron presentados libres de placa y se enjuagaron con 15 ml del enjuague estudiado por 60 segs .No se realizó limpieza posterior de los dientes y los sujetos regresaron 24 horas después para tomar un raspado de la placa por área.

En el estudio del pigmentado un día de cada periodo los dientes y lengua fueron presentados libres de pigmentación ,los sujetos entonces se enjuagaron bajo supervisión por 60 segs con 15 ml del enjuague indicado 8 veces al día entre las 9.00 y las 17.00 horas por 3 días .

Inmediatamente después de cada enjuague con la formulación examinada los sujetos se enjuagaron 120 segs con 15 ml de té negro caliente. Los sujetos también se les solicitó bebieran mínimo 5 tazas de té o café por día. En el día 4 el manchado fue raspado por área de los dientes designados y dorso de la lengua.

Los períodos de enjuague fueron al menos 7 días en ambos estudios

Las áreas de placa fueron más grandes con placebo y mínimas con 0.06% de clorhexidina. Los niveles de placa se incrementaron con el incremento en las concentraciones de PVP en el 0.06% de enjuagues de clorhexidina y fueron significativamente más altos que en el enjuague de 0.06% clorhexidina sin PVP

El manchado de las áreas de los dientes fue comparable con placebo, 0.03% y 0.06% de enjuagues de clorhexidina pero significativamente reducido con el enjuague PVP/clorhexidina comparado con el enjuague 0.06% de clorhexidina. El manchado intenso de los dientes se incrementó significativamente con los enjuagues 0.06% de clorhexidina comparado con el placebo y enjuagues clorhexidina PVP

El manchado del área de la lengua y su intensidad fueron significativamente reducidas con enjuagues 5% y 10%

PVP/ clorhexidina a enjuague 0.06% clorhexidina.

PVP a las concentraciones examinadas reducen la propensión a la pigmentación en enjuague clorhexidina al 0.06% pero a expensas de la disminución en la inhibición de placa. (22)

#### EL EFECTO DE PVP EN LA ACTIVIDAD CLÍNICA DE ENJUAGUES DE CLORHEXIDINA AL 0.09% Y 0.2%

Estudios previos han mostrado que PVP añadido a los enjuagues de clorhexidina reducen la pigmentación extrínseca pero a expensas de la reducción en la actividad inhibitoria de la placa. Este efecto parece ser debido a una reducción en la actividad de la dosis efectiva de clorhexidina donde los

estudios de dosis respuesta mostraron que la inhibición de la placa cae rápidamente

El estudio involucrando 42 voluntarios dentados sanos que fuè al azar ciego con 7 tratamientos diseño cruzado balanceado para efectos residuales.

Los enjuagues fueron

- 1.- 0.09 % de clorhexidina añadido
- 2.-1% PVP
- 3.-3% PVP
- 4.-4.5%PVP
- 5.-7%PVP
- 6.-Placebo
- 7.-Producto de aceite esencial

Los enjuagues fueron usados 2 veces al dia por cada periodo después de profilaxis ,los sujetos suspendieron la limpieza de los dientes por 24 oras y entonces se tomò la placa del àrea.

El estudio 2 usando el modelo de gingivitis experimental involucrando 24 sujetos dentados sanos y fue ciego al azar con 3 diseños de tratamiento balanceados para efectos residuales. Los enjuagues fueron:

- 1.-0.02% de clorhexidina
- 2.-0-2% clorhexidina/10%PVP
- 3.-Placebo

En la base del final de cada periodo de estudio los sujetos fueron presentados libres de manchas, càlculos y placa, suspendieron la higiene oral y se enjuagaron 2 veces por dia .Las manchas, la placa y la gingivitis fueron anotados a 1, 2 y 3 semanas , los càlculos fueron anotados a las 3 semanas.

Estudio 1 Las anotaciones de l a placa bucal fue significativamente màs baja con todos los enjuagues comparados con el placebo. Tambièn todas las anotaciones de placa bucal fueron significativamente màs bajas con enjuagues de clorhexidina y clorhexidina /PVP comparados con el enjuague de aceite esencial /fenol

No hubo diferencias significativas entre el enjuague de clorhexidina y el enjuague de clorhexidina /PVP

Los análisis de placa lingual y bucal combinado produjeron con una excepción los mismos resultados que las comparaciones de enjuagues para placa bucal sola.

El enjuague de aceite esencial /fenol solo falló en alcanzar significado comparado con el placebo

En el estudio 2 las anotaciones de placa y gingivitis fueron significativamente bajas con el control positivo y los exámenes de enjuagues comparados con el placebo pero no hubo una diferencia entre éstos enjuagues .

El manchado de dientes y lengua fuè significativamente alto en relación al grupo control y los enjuagues examinados comparados con el placebo pero no significativamente diferentes entre éstos dos enjuagues. Las anotaciones de cálculos no fueron significativamente diferentes entre los 3 enjuagues examinados.

Tomando estos datos previos el balance de evidencia no sostiene IPVP como un inhibidor del pigmentado asociado con clorhexidina. Estos datos proveen evidencia que los productos de higiene oral con clorhexidina los cuales no causan manchado son más probablemente de eficacia escasa. (16)

#### EFFECTO DE ENJUAGUES CON EXTRACTO DE LINAZA SALINO SIN/CON CLORHEXIDINA EN PACIENTES CON SÍNDROME DE SÖGREN INVESTIGACIÓN DOBLE CIEGO CRUZADO.

Estudiar el efecto de enjuagues con sustancias de reemplazo salival en condiciones orales en pacientes con síndrome de Sjögren en un estudio doble ciego cruzado en el Centro Ciencias de la Salud Oral Malmo University y Malmo University Hospital en Suiza en 20 pacientes.El extracto de linaza salino solo o añadiéndole clorhexidina fue usado como enjuague bucal durante periodos de 3 semanas separados por 3 semanas libres de enjuague. Las mediciones de porcentajes de sitios con placa dental y sangrado y pruebas de fricción y análisis microbiológicos y cuestionarios de síntomas orales debido a la salivación reducida.

Los resultados muestran que la placa dental y es sangrado fue reducido después de la sal y la sal con clorhexidina. La fricción fue reducida después de ambos tratamientos. No hubo diferencia significativa por conteo de los grupos de microorganismos vistos después de la sal pero el total de microorganismos cultivados anaeróbicamente y de *Estreptococcus mutans* cayeron después de la sal con clorhexidina ( $p < 0.05$  y  $p < 0.001$ ) Los síntomas de sequedad oral mejoraron después del uso de la sal y sal con clorhexidina respectivamente. Los problemas al hablar y los síntomas de quemadura en la boca mejoraron después del uso de la sal. Hubo efectos positivos de los síntomas en pacientes con Síndrome de Sjögren después del uso de extracto salino sin y con clorhexidina.(31)

#### EFFECTIVIDAD DEL USO DE BARNIZ DE CLORHEXIDINA AL 10% EN EL TRATAMIENTO DE INCIDENCIA DE CARIES EN ADULTOS CON BOCA SECA.

En un estudio comparativo de tratamiento con barniz de clorhexidina al 10% con placebo tratamientos simulados para prevención de caries en adultos con xerostomía (boca seca)

El estudio fue al azar en grupos paralelos doble ciego con ensayos clínicos con control placebo. Todos los exámenes fueron realizados en la Universidad de Boston , la Universidad de British Columbia,Vancouver , BC o la Universidad del Oeste de Notario, Londres ON.

Los sujetos fueron adultos con experiencia reciente de caries o caries recurrente, con altos niveles salivales de microorganismos cariogénicos, y bajos niveles de flujo salival.

Los resultados fueron que los 236 pacientes completaron hasta el mínimo examen post tratamiento. Hubo 697 nuevas lesiones cariosas diagnosticadas, 446 (64%) localizadas en las superficies coronarias y 251 (36%) en las

superficies radiculares. El significado del rango de ataque fue se 0.23% de las superficies de riesgo.

Una diferencia de tratamiento se observó entre los grupos del placebo y la sustancia activa la cual fue estadísticamente significativa para el incremento de caries radicular ( $p = .02$ ) y el incremento de caries total ( $p = 0.03$ ). No se observó una diferencia significativa en el tratamiento activo y grupos simulados para caries corona, radicular o total. Los análisis de varianza para las diferencias de los grupos tratados fueron interpretados usando conteos de estreptococo mutans, rangos de flujo salival, edad, sexo, prevalencia de caries, medicación tiempo del primer evento y retirada temprana así como co-variables. Estos factores no fueron significativos para modificar los hallazgos. La diferencia entre el barniz de clorhexidina al 10% y el tratamiento con placebo se considera que es altamente significativo clínicamente para el incremento de caries radicular (reducción de 41%) y para el incremento de caries total (25% de reducción) y en el incremento de caries coronal (14%).(32)

#### **EFFECTO DE DIFERENTES FORMULACIONES DE CLORHEXIDINA EN ENJUAGUES BUCALES EN LA NUEVA FORMACIÓN DE PLACA**

La CLORHEXIDINA en solución al 0.2 % es el estándar de enjuague bucal para la prevención de formación de placa y desarrollo de gingivitis, tiene algunos efectos colaterales tales como el manchado extrínseco de los dientes, gusto pobre, alteraciones del gusto, cambios en la sensibilidad de la lengua, dolor y el contenido de alcohol. Estos efectos colaterales dirigen a la búsqueda de nuevas formulaciones.

En este estudio doble ciego, al azar, cruzado 16 estudiantes dentales jóvenes con un periodonto sano dejaron todos los controles mecánicos de placa durante 4 periodos experimentales de 11 días (separados de otro por un periodo sin lavado de 3 semanas). Durante cada periodo experimental se enjuagaron 2 veces diariamente con uno de los siguientes enjuagues al azahar en orden de Clorhexidina al 2% + alcohol (Corsodyl), clorhexidina al .12% + alcohol (Perio. Ayuda), clorhexidina al .12% + fluoruro sódico .05% (Cariax gingival) y clorhexidina al .12% + cps .05% Perio ayuda formulación nueva)

Después de 7 a 11 días de formación imperturbable de placa, los parámetros clínicos fueron revisados, los cuestionarios completados y las muestras de placa ( supragingivalmente y de saliva) colectados.

Los resultados de clorhexidina .12% +alcohol y de clorhexidina .12% más CPC:0.0%5 fueron tan eficientes como el enjuague de clorhexidina al .2% en retardar la nueva formación de placa (provisto por observaciones clínicas así como pos datos de cultivos aerobios y anaerobios y siempre superior a ( $p < 0.001$ ) al de clorhexidina .12% + fluoruro sódico .05% . Los índices subjetivos estuvieron a favor de una nueva formulación de clorhexidina cuando compararon con la otra formulación de clorhexidina especialmente por el gusto o sabor ( $p < 0.05$ )

Los resultados de este estudio demostraron que el potencial de una nueva clorhexidina .12% + CPC .05% en formulación no alcohólica es un antiplacaefectivo y un agente antiinflamatorio con efectos colaterales desagradables reducidos .(33)

#### EFFECTO DEL ENJUAGUE DE POLIHEXAMETILEN BIGUANIDA EN CONTEOS BACTERIANOS Y PLACA.

Por varias aplicaciones clínicas la polihexametilen biguanida ha sido usado por muchos años como un antiséptico en medicina. Poco es sabido sin embargo de su actividad antibacteriana en la cavidad oral y su habilidad para inhibir la formación de placa. En este estudio el enjuague al 0.04% (A)fue comparado con un enjuague control placebo (10% etanol, sabor)(B) y 2 enjuagues control con clorhexidina uno de los cuales tenía una solución acuosa 0.12% (C) y el otro un enjuague comercial (Skinsept mucosa) diluido con una concentración de clorhexidina de .12% (D)

El estudio fue al azar replicado 4 X 4 diseño de cuadro Latino Cruzado . El recrecimiento de placa fue medido con la modificación de Turesky y col del índice de placa Quigley y Hein. El efecto antibacterial en vivo fue realizado tomando los conteos bacterianos desde la superficie del diente

( tomado desde la superficie lingual del diente 16) y la mucosa (raspado desde la mucosa bucal) 4 horas después del primer enjuague en la preparaciones en el día 1 y previo al examen clínico el día 5. Participaron 16 voluntarios y en el día 1 de cada periodo de estudio fue entregado libre de placa y cesado el aseo de dientes y enjuagado 2 veces al día con el enjuague Allocated .

En el día 5 la palca fue raspada, colectada y medida de acuerdo al protocolo.

El periodo sin lavado fue de 9 días .Los datos fueron analizados usando ANOVA con ajustes Tukey HSD para comparaciones múltiples (significancia de nivel  $\alpha = 0.05$ )

Los enjuagues bucales A C y D fueron significativamente más efectivos en inhibir la placa que el placebo B .El enjuague bucal C fue significativamente mejor que los enjuagues A y D mientras que el enjuague D y A fueron igualmente efectivos en inhibir la placa .

Los conteos de reducciones de bacterias en la superficie del diente con el enjuague D fueron significativamente más grandes comparados con el enjuague A y el placebo B.

La reducción de los conteos de bacterias en la mucosa con C fueron significativamente más grandes que con A y B después de 4 horas y significativamente más grandes que A, B y D después de 5 días.

El enjuague A reduce las bacterias en la mucosa significativamente más efectivo que el placebo B después de 4 horas y 5 días mientras que el enjuague D fue más efectivo que el placebo B después de 4 horas.

Los resultados indican que 0.04% de polieximetilen biguanida en enjuague inhibe el crecimiento de la placa y reduce los conteos bacterianos orales y puede ser usado en aplicaciones preventivas en la cavidad oral. (34)

#### FLUORURO DE CALCIO CAPTADO POR EL ESMALTE HUMANO DESPUÉS DEL USO DE ENJUAGUES FLUORADOS

La intención de este estudio fue evaluar usando microscopio electrónico de barrido, el fluoruro de calcio tomado por el esmalte humano in situ después de aplicación tópica usando 3 enjuagues fluorados, una solución a pH neutro

(Fluorident), una solución acidulada (Fluorgard) y una solución asociada con clorhexidina (Duplak). Veinticuatro muestras de el tercer molar fueron divididos en 2 grupos: los tratados 5 minutos y los tratados 10 minutos.

En ambos los de 5 y 10 minutos, aquellos tratados con la solución de clorhexidina asociada mostraron más alta formación de  $\text{CaF}_2$  como material. En el grupo de tratamiento de 10 minutos las muestras tratadas con la solución neutra mostraron alta formación de  $\text{CaF}_2$ . Estos resultados indican que los productos usados depositaron  $\text{CaF}_2$  en la superficie del esmalte y pueden ser recomendados para ayudar en la prevención y control de la caries dental. (35)

## EL USO DE COMBINACIONES DE PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS DE CARIES

Ahora hay un número de diferentes maneras de prevenir la caries avalada por la clínica. Los métodos preventivos son usados frecuentemente en combinación, Este papel revisa el potencial de efectividad de la combinación de procedimientos combinados. Se revisaron 3 grupos de estudios, Combinaciones de procedimientos fluorados, fluoruro y sellador de fisuras, clorhexidina y otros agentes.

La revisión indica que hay un beneficio considerable derivado del uso de más de un procedimiento fluorado, se requieren más investigaciones en la efectividad de clorhexidina combinada con otros agentes.

Actualmente el programa de combinación más promisorio parece ser el uso de fluoruro con selladores de fisuras, la relevancia de terapia combinada para adultos necesita ser investigada.(36)

## EFFECTIVIDAD DE LOS METODOS USADOS POR PROFESIONALES DENTALES EN LA PREVENCIÓN PRIMARIA DE LA CARIES DENTAL

Este papel muestra y resume la evidencia de la efectividad de los métodos avalados por los profesionales dentales para su uso en la prevención primaria de la caries dental.

Se revisan los agentes terapéuticos aplicados por los operadores o los materiales y la orientación al paciente. La evidencia de la efectividad es extractada de revisiones de publicaciones sistemáticas.

Una búsqueda de los artículos desde la publicación de estas revisiones fue hecha para proporcionar datos y hacer una revisión sistemática de los efectos de inhibición de caries del barniz de fluoruro en dientes primarios.

Una buena evidencia es avalada por la efectividad del gel de fluoruro y barniz, gel de clorhexidina y sellador cuando es usada para prevenir carie en dientes permanentes de niños y adolescentes.

La evidencia de la efectividad del barniz de fluoruro usado en dientes primarios, barniz de clorhexidina y orientación a pacientes es juzgado ser insuficiente.

El uso de fluoruro, clorhexidina y sellador de acuerdo a los protocolos revisados y para la población en la cual hay evidencia de efecto es avalable poder ser recomendado.

Sin embargo ellos necesitan ser usados selectivamente.

Estimado por el numero de pacientes o superficies dentales que necesitan ser tratados para prevenir un evento carioso se sugiere que los efectos de estos tratamientos profesionales son bajos en pacientes quienes han reducido el riesgo para la caries dental.

La literatura en uso de estos métodos preventivos en individuos y otros que son los niños en edad escolar necesitan expansión.(37)

#### EFFECTOS EN VIVO DE FLUORURO, CLORHEXIDINA Y IONES DE ZINC EN LA FORMACIÓN DE ACIDOS POR LA PLACA DENTAL Y CONTEOS DE ESTRETOCOCO Y SALIVARI MUTANS EN PACIENTES CON XEROSTOMIA INDUCIDA POR RADIACIÓN.

La terapia de radiación incluyendo las glándulas salivales mayores puede producir xerostomía y acrecienta la susceptibilidad a la caries dental.

El presente estudio fue para evaluar la habilidad de los enjuagues bucales con F y Zn y Clorhexidina

En varias combinaciones para reducir el potencial ácidogénico de la placa dental y los conteos del Estreptococo mutans salival en siete pacientes con xerostomía secundaria de irradiación.

Los pacientes de enjuagaron 2 veces diariamente por 3 semanas con la siguientes solución examinadas.

- 1.- 12mmol/ l NaF (F control)
- 2.- NaF +20mmol/ l Zn Cl(F-Zn )
- 3.- NaF+1.1mmol/ l Clorhexidina.

Los periodos restantes (F) de variación fueron incorporados.

La formación de ácido por la placa dental fue monitoreada como placa pH respuesta a enjuagues de sucrosa y al final de cada periodo examinado,4 horas después del enjuagado con una solución prueba.

La placa pH fue medida repentinamente de dos a ocho sitios en cada paciente antes y 60 min,después del enjuage de sucrosa usando microelectrodos.

Los conteos de estreptococos mutans fueron determinados usando Dentocult SM-Strip mutans. Comparado con F,F-Clorhexidina redujo significativamente la formación de ácido por la placa y el estreptococo mutans ( $P < 0.02$ ) Sin embargo F-Zn no afecta la formación de ácido o al estreptococo mutans significativamente. Experimento piloto en 4 pacientes mostraron enjuagues con Na F + 0.55mmol/ l Clorhexidina + 10 mmol/ l Zn<sup>2+</sup> ser ineficaz ,sin embargo Na F+2.2mmol/l Clorhexidina fue altamente efectivo, pero no mejor que F-Clorhexidina.

Los enjuagues 2 veces diariamente con 12mmol/ l Na F en combinación con 1.1+mmol/ l clorhexidina puede ser un tratamiento efectivo para prevenir la caries post radiación.(38)

#### EVALUACIÓN DE CONTAMINACIÓN POR AEROSOL DURANTE LOS PROCEDIMIENTOS DE BONDING.

El objetivo de este estudio fue mostrar como el aerosol generado por el uso de la turbina de la pieza de mano durante los procedimientos de adhesión

incrementa el riesgo potencial de la distribución de agentes infecciosos. Un segundo objeto de este estudio fue evaluar la efectividad de un enjuague bucal con clorhexidina antes del procedimiento para reducir el número de unidades formadoras de colonias encontradas en las muestras de aerosol.

En la primera parte del estudio 260 muestras fueron colectadas para el grupo base en un cuarto vacío 36 muestras fueron colectadas para el grupo control ( C ), en el cual el ortodoncista, la asistente dental y el paciente estaban en el cuarto operatorio y 42 muestras fueron colectadas del grupo de adhesión.

El análisis microbiológico mostró diferencias significativas entre el grupo base y el grupo control.

( $P < .05$ ) sin embargo la contaminación por aerosol se incremento significativamente durante el procedimiento de adhesión cuando fue comparado con el grupo control( $P < .01$ ) en la segunda parte del estudio el aire de la turbina de la pieza de mano fue usada para remover el exceso de adhesivo de la superficie del diente en un lado de la boca y las muestras de aire fueron colectadas.

Los pacientes fueron instruidos en enjuagar su boca con gluconato de clorhexidina al 0.2% por un minuto y el ortodoncista trabajó en el otro lado de boca y las muestras de aire fueron repetidas .

Se encontró una reducción insignificante en el número de colonias formadas después del enjuague bucal de clorhexidina.

Los resultados de este estudio indican que los ortodoncistas estas expuestos a altos niveles de generación de aerosol y contaminación durante el procedimiento adhesivo y el enjuague bucal del gluconato de clorhexidina previo al procedimiento parece ser ineficaz en reducir la exposición a los agentes infecciosos.

Sin embargo el equipo de barrera podría ser usado para prevenir la contaminación por aerosol. (39)

**REMOCIÓN DE MANCHAS EXTRINSECAS CON UNA PASTA QUE CONTIENE HEXAMETAFOSFATO COMPARACIONES CON CONTROLES MARCADOS.**

La exposición repetida a clorhexidina y Té ha sido reconocida por largo tiempo para promover la manchas extrínsecas de los dientes .Previamente el medito de una modificación de un modelo clínico rápido usando clorhexidina y Té en combinación con cepillado restringido para acelerar el manchado ha sido establecido.

Unas 9 semanas al azar y controlado con examinador ciego y un grupo paralelo en un proceso clínico fue conducido para comparar químicos selectos y medidas mecánicas para la remoción de las manchas usando este modelo.

Después de la profilaxis las manchas fueron inducidas durante 3 semanas antes del tratamiento y entonces los adultos voluntarios sanos fueron seleccionados al azar para alguno de los 3 grupos de tratamiento en uno el experimento con pasta blanqueadora conteniendo una combinación de hexametfosfato sódico y pirofosfato soluble.,una pasta base de alumina altamente abrasiva o una pasta control poco abrasiva.

En la base de datos 3 y 6 semanas fueron medidas las manchas dentales y en la cara y superficies linguales de los 8 dientes anteriores usando el index LoBene.

Un total de 94 sujetos completaron el estudio .

Ambos los químicos y las pastas abrasivas mostraron reducciones estadísticamente significativas ( $p= 0.023$ )desde el control.

Los sujetos en ambos grupos de químicos y pastas abrasivas mostraron reducciones estadísticamente significativas relativas a la línea base por Lobene, la composición de las manchas, el área manchada y la intensidad de manchada a las 6 semanas( $p< 0.05$ )no hubo una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de manchado entre los grupo de pasta de alumina y hexametfosfato sódico en ningún momento.

Este estudio demostró que después de 6 semanas de tratamiento el hexametfosfato sódico contenido en las pastas es efectivo para remover las manchas extrínsecas de los dientes con la ejecución mínima comparado con lo que se ha visto con pastas más abrasivas. (40)

## MICROFILTRADO EN RESTAURACIONES DE AMALGAMA: INFLUENCIA DE LAS SOLUCIONES Y AGENTES ANTICARIOGENICOS.

Este estudio evalúa in vitro la influencia de 5 soluciones usadas para tratar las preparaciones cavitarias en microfiltración de restauraciones de amalgama.

72 clases V estandar fueron preparadas en superficies linguales y bucales de 36 terceros molares humanos extraídos recientemente. La pared cervical fue localizada en cemento y la pared oclusal fue localizada en esmalte.

Los especímenes fueron divididos en 6 grupos al azar, (n=12) de acuerdo a las soluciones empleadas para tratar la cavidades ;

Grupo I 2.5% hipoclorito de sodio

Grupo II solución de hidróxido de calcio

Grupo III 1.23% de fluoruro fosfato acidulado

Grupo IV 2% de digluconato de clorhexidina

Grupo V solución de detergente aniónico 1.25% lauril sulfato de sodio

Grupo VI grupo control.

Las soluciones fueron aplicadas por un minuto seguidas de lavado y secado. Dos capas de barniz de copal fueron aplicadas en cada cavidad.

Las cavidades fueron llenadas con amalgama capsulada GS-80(SD I) después del terminado y pulido los especímenes fueron sometidos a ciclos térmicos seguidas de inmersión en azul de metileno. Entonces los especímenes fueron seccionados y micro revisados esto fue evaluado en un estándar de 40 x. Los datos fueron sujetos a análisis estadísticos usando exámenes no paramétricos. Los resultados del estudio concluyeron que la filtración fue más alta que en cemento que en esmalte( $p < 0.01$ )

Las sustancias empleadas no tuvieron influencia en la filtración excepto el hipoclorito de sodio el cual incremento los valores de filtración en esmalte.( $p < 0.05$ ) (41)

## LA PREVENCIÓN DE MARCAS Y FISURAS DE CARIES USANDO UN BARNIZ ANTIMICROBIANO, EVALUACIÓN CLÍNICA DE 9 MESES

## MICROFILTRADO EN RESTAURACIONES DE AMALGAMA: INFLUENCIA DE LAS SOLUCIONES Y AGENTES ANTICARIOGENICOS.

Este estudio evalúa in vitro la influencia de 5 soluciones usadas para tratar las preparaciones cavitarias en microfiltración de restauraciones de amalgama.

72 clases V estandar fueron preparadas en superficies linguales y bucales de 36 terceros molares humanos extraídos recientemente. La pared cervical fue localizada en cemento y la pared oclusal fue localizada en esmalte.

Los especímenes fueron divididos en 6 grupos al azar, (n=12) de acuerdo a las soluciones empleadas para tratar la cavidades ;

Grupo I 2.5% hipoclorito de sodio

Grupo II solución de hidróxido de calcio

Grupo III 1.23% de fluoruro fosfato acidulado

Grupo IV 2% de digluconato de clorhexidina

Grupo V solución de detergente aniónico 1.25% lauril sulfato de sodio

Grupo VI grupo control.

Las soluciones fueron aplicadas por un minuto seguidas de lavado y secado.

Dos capas de barniz de copal fueron aplicadas en cada cavidad.

Las cavidades fueron llenadas con amalgama capsulada GS-80(SD I) después del terminado y pulido los especímenes fueron sometidos a ciclos térmicos seguidas de inmersión en azul de metileno. Entonces los especímenes fueron seccionados y micro revisados esto fue evaluado en un estándar de 40 x. Los datos fueron sujetos a análisis estadísticos usando exámenes no paramétricos. Los resultados del estudio concluyeron que la filtración fue más alta que en cemento que en esmalte( $p < 0.01$ )

Las sustancias empleadas no tuvieron influencia en la filtración excepto el hipoclorito de sodio el cual incremento los valores de filtración en esmalte.( $p < 0.05$ ) (41)

## LA PREVENCIÓN DE MARCAS Y FISURAS DE CARIES USANDO UN BARNIZ ANTIMICROBIANO, EVALUACIÓN CLÍNICA DE 9 MESES

El propósito de este estudio fue determinar si Cervitac un barniz conteniendo clorhexidina podría reducir el desarrollo de marcas y fisuras de caries en niños .

Cien niños en edades de los grupos de 7-8 y 12 a 14 años fueron seleccionados de escuelas en Riyadh Arabia Saudita

Para ser incluido en el estudio el niño tuvo que tener 2 primeros y segundos molares permanentes con fisuras. Un método de la boca fue usado con un examen de diente y un control de la misma mandíbula .El izquierdo o el lado derecho fue seleccionado al azar para el examen control.

Las muestras de placa de las superficies oclusales del examen y control y las muestras de saliva fueron colectadas en un examen base y después de 9 meses para estimar el numero de estreptococos mutans por el método de tiras mutans de Jensen y Brattthall (Un nuevo método para la estimación de estreptococos mutans en saliva humana).

El barniz Cervitec conteniendo 1% de clorhexidina y timol fue aplicado en la base a los 3,4 y 6 meses para el examen del diente después del aislado mientras el control tuvo profilaxis usando torunda de algodón en agua cada vez que el barniz fue aplicado para el examen del diente.

El examen de caries para la prueba y control después de 9 meses de acuerdo al criterio y métodos de WHO( World Health Organization.Oral Health Surveys.Basic Methods 4th ed.,Geneva WHO 1997)

La técnica de ciego fue usado en el diagnostico de caries y en el examen de conteo de estreptococo mutans al final del estudio.

94 niños de 7 y 8 años y 86 de 12 a 14 años completaron el estudio.

Los resultados mostraron que el incremento de caries en ambos grupos control después de 9 meses es significativamente mas alto que en el experimento de los dientes(McNeemar  $\chi^2=11.60, p< 0.001$ )El desarrollo de caries en una fisura fue significativamente correlacionada con la medición de placa mutans de la fisura y hubo una considerable reducción en el conteo de estreptococo mutans de la placa en los dientes experimentados con parados con el control(Sperman Correlación  $p< 0.001$ )

Se concluye que el barniz de clorhexidina reduce el desarrollo de fisuras cariosas significativamente. (42)

#### EFFECTO ANTIBACTERIANO DE APLICACIÓN TÓPICA DENTAL DE ACETATO DE CLORHEXIDINA AL 10% Y FLUORURO DE SODIO AL 2% SOBRE EL NIVEL DE *S. MUTANS* ORAL EN ESCOLARES DE 8 A 10 AÑOS.

El establecimiento de medidas preventivas basadas en la etiología bacteriana da lugar a utilizar agentes antibacterianos que presenten un efecto específico sobre microorganismos como el *Streptococcus mutans* (*S. mutans*), el cual ha sido asociado de manera determinante a la caries dental. El presente trabajo evaluó dos agentes de esta naturaleza: acetato de clorhexidina al 10% y fluoruro de sodio al 2% en solución acuosa, a través de su capacidad para reducir el número de *S. mutans*. Esta evaluación se realizó utilizando un método semicuantitativo antes, 30 y 45 días después de la aplicación tópica dental de los agentes mencionados, comparando los resultados obtenidos contra un grupo de control. Los resultados obtenidos al respecto del acetato de clorhexidina al 10% sólo fue estadísticamente significativo ( $p=0.05$ ) a 45 días después de la aplicación. Mientras que fluoruro de sodio al 2% en solución acuosa disminuyó el número de *S. mutans* en cavidad oral a 30 y 45 días, con un nivel de confianza de 0.05. Al ser comparados los tres grupos en estudio resultó que a 30 días el fluoruro de sodio al 2% presentó un mejor efecto antibacteriano, pero a 45 días ambos tratamientos antibacterianos fueron equivalentes. De acuerdo al análisis bacteriológico semicuantico realizado en los tiempos mencionados. (29)

#### CLORHEXIDINA COMO DESINFECTANTE DE MANOS

Experimentando con una cepa de *K. aerogenes* resistente con una solución de 0.5 % de clorhexidina en isopropanol, se logro una desinfección tan eficaz como con gluconato de clorhexidina al 4%.

Ayliffe y colaboradores recomendaban usar al *S. aureus* como microorganismo referente para verificar la higiene de las manos apuntando a que las formulaciones alcohólicas destruyen los microorganismos presentes en la piel. El *E. facelium vancomicina* resistente puede sobrevivir sobre las manos contaminadas, siendo rápidamente removido por la clorhexidina.

Las formulaciones con clorhexidina son también empleadas para la desinfección quirúrgica de manos con varias preparaciones antisépticas probadas, la solución de clorhexidina al 4% en detergente catiónico produjo muy buenos resultados.

La clorhexidina posee una considerable persistencia sobre la piel (adherencia residual) lo que hace que sea el antiséptico de elección para la limpieza de la misma.

La clorhexidina tiene un bajo potencial de sensibilización por contacto, no produce fotosensibilidad, ni es absorbida por la piel intacta a pesar del uso prolongado.

Bajas concentraciones de clorhexidina son ampliamente usadas en las formulaciones para la desinfección de lentes de contacto.

Solo la exposición accidental a concentraciones de gluconato de clorhexidina al 4% durante 5 a 10 minutos produce severas queratitis. (29)

#### RESPUESTA DE ESPECIES DE LOS BIOFILMS Y MICROCOSMOS DE LA PLACA DENTAL CON CLORHEXIDINA

El propósito de este estudio fue determinar el efecto de gluconato de clorhexidina vibrado en concentraciones comúnmente usadas en enjuagues bucales en películas de *Streptococos sanguis* y microcosmos de placa dental in vitro. Los biofilms fueron crecidos en esmalte bovino y los nutrientes fueron suplementados en forma de saliva artificial.

Los experimentos fueron llevados en estadio estable de biofilm usando soluciones de clorhexidina 0.05 o 0.2% repartidos diariamente 2 veces por un minuto.

En un estudio separado , los prismas del esmalte en los cuales las biopelículas fueron formadas y fueron pretratadas con clorhexidina y vibradas directamente después de inoculación y en intervalos regulares.

Con ambas concentraciones de clorhexidina usadas a concentración .2 log 10 reducción en los conteos viables de S sanguis fueron alcanzados con el vibrado inicial, pero con los vibrados continuos, se recobró la población bacteriana, aunque no al nivel previo.

A concentración .1 log 10 reducción en los conteos totales viables de las placas del microcosmos fueron vistas después del primer vibrado con clorhexidina 0.2%

El conteo total fue recuperado rápidamente y, después del 5o vibrado los conteos viables totales no fueron significativamente diferentes de aquellos antes vibrados.

Los conteos totales entonces permanecieron en un nivel similar através del curso del experimento.

El pretratamiento de los discos del esmalte con clorhexidina 2% antes de la inoculación produjeron conteos viables de c.10 (5) cfu/mm<sup>2</sup>, a 1 log 10 reducción comparada con discos no tratados. Después de vibrar con 0.2% clorhexidina en 8 horas a 3 log 10 es la reducción que fue vista en el conteo total de aeróbicos y anaeróbicos, pero contra los conteos viables subsecuentemente incrementaron a pesar de vibraciones 2 veces diarias de clorhexidina.

A pesar de la naturaleza del biofilm vibrando inicialmente se consiguió alcanzar muertes substanciales , pero la viabilidad de los biofilms subsecuentemente se incrementó pese a seguir vibrando.

La clorhexidina fué efectiva en reducir la viabilidad de las placas del microcosmos cuando fué aplicado a un sustrato antes de la exposición de bacterias y subsecuentemente vibradas en los biofilms. (44)

#### COMPOSICIÓN Y SUCEPTIBILIDAD DE CLORHEXIDINA DE MULTIESPECIES DE BIOFILMS DE BACTERIAS ORALES

Usando un paso constante de fermentación de película hemos crecido 6 biofilm de comunidades de películas con una composición bacteriana similar a la encontrada en la placa dental supragingival.

El crioseccionamiento reveló la distribución de bacterias a través del biofilm .

La exposición a clorhexidina al 2% por arriba de 5 minutos tuvo poco efecto en la viabilidad del biofilm. (46)

#### EFECTO DE NaF- ,SnF2- y clorhexidina IMPREGNADA EN PALILLOS DE DIENTES SOBRE ESTREPTOCOCO MUTANS Y pH EN PLACA DENTAL PROXIMAL

El efecto antimicrobiano de palillos de dientes impregnados en NaF al 4%, SnF2 al 8% o clorhexidina fueron estudiados in vitro y in vivo. Palillos no impregnados sirvieron como control.

In vitro suspensiones de Streptococos mutans fueron expuestas a varios palillos de dientes por 20 min y cultivados en agar sangre. Los resultados de esta prueba de susceptibilidad reveló el siguiente orden con respecto a la inhibición: clorhexidina mayor que SnF el cual es mayor que NaF y los no impregnados con diferencias significativas en las unidades formadoras de colonias UFC entre estos 3 grupos .

En vivo los 12 individuos usaron los 4 tipos de palillos 3 veces al día, en un procedimiento con un diseño cruzado . La saliva y las muestras de placa interproximal fueron colectadas al inicio y en varias ocasiones arriba de 23 días después del tratamiento , al mismo tiempo placa y pH fue medido de los sitios proximales 10 min después de enjuague con sucrosa 10%. El resultado de estos experimentos in vivo revelaron proporciones bajas de Streptococo mutans después del uso de los 4 tipos de palillos pero la reducción fue significativa sólo 2 días después con los palillos impregnados con SnF2 y clorhexidina (P 0.05).

En las ocasiones de muestreo de 9 y 23 días después del tratamiento el streptococo mutans estuvo más o menos atrás de los niveles base otra vez .

En la saliva no hubo diferencias significativas en el número de Streptococo mutans tampoco dentro o entre los 4 tratamientos .

No se encontraron diferencias significativas respecto disminución en la placa, pX entre NaF- , SnF2, clorhexidina y palillos no impregnados en alguno de las ocasiones muestreadas. (45)

#### ACUMULACIÓN DE ESTRONCIO Y FLUORURO EN PLACA DENTAL PROXIMAL Y CAMBIOS EN LA MICROFLORA DE LA PLACA DESPUÉS DE ENJUAGUES EN SOLUCIONES CON CLOREXIDINA-FLUORURO-ESTRONCIO

**OBJETIVOS:** Encontrar si el estroncio es incorporado dentro de la placa y esmalte en vivo durante un periodo de enjuague 2 semanas con solución de clorhexidina fluoruro estroncio y para determinar los efectos del enjuagado en los números de Streptococo mutans y Iacobacilo en placa.

**Sujetos y Métodos:**

Un total de 18 adultos participantes enjuagaron sus bocas 2 veces al día por 2 semanas , primero con una solución placebo y subsecuentemente, separado por una semana de intervalo sin enjuague con un gluconato de clorhexidina (0.05%) con fluoruro de sodio (0.04%) estroncio (100ppm comSrCl<sub>2</sub>) solución enjuague(CXFSr) para otras 2 semanas. (43)

#### RESULTADOS:

Después del periodo de enjuague CXFSr de contenido de fluoruro y estroncio (peso microgramo 1 placa seca significa +/- Sr de placa proximal fueron 32.5 +/-4.7 y 72.8 +/- 9.0, comparado con el respectivo contenido de 8.4 +/-1.2 y 42.0 +/- 4.8 después de enjuague placebo ( P= 0.0001 para ambas comparaciones).

El contenido de estroncio permanece elevado por 6 semanas. La proporción media de estreptococo mutans de placa proximal del conteo total viable de

bacteria fuè de 1% despuès del enjuague placebo pero en decremento de 0.2% despuès de enjuague CXFSr.

La proporciòn de estreptococo mutans permaneciò bajo por 3 semanas (P = 0.018 vs placebo) pero tuvo el uso de placebo de 6 semanas. enjuague con soluciòn CXFSr no redujo lactobacilo de la placa.

El contenido de fluoruro de estroncio contenido en la superficie del esmalte cepillado dental no tuvieron cambio significativo. El fluoruro de estroncio acumulado en la placa dental durante 2 semanas de periodo de enjuague y la proporciòn de streptococo mutans en placa proximal se redujo en las últimas 3 semana despuès de completados los enjuagues

## CONCLUSIONES

Por lo antes expuesto parece ser que la clorhexidina es por mucho el agente microbiano que consigue los mejores resultados en el control de la placa y de la gingivitis. La clorhexidina ha desplazado al hexaclorofeno como desinfectante de piel y manos y para otras aplicaciones de carácter tòpico; presenta una mayor actividad bactericida que èste compuesto y la ventaja de que carece de toxicidad, aunque comparte con èl la capacidad de unirse a la piel y producir un efecto antibacteriano persistente.

El futuro papel de los antimicrobianos parece ser muy promisorio y el hecho de que se haya pasado de agentes de primera generaciòn a los de segunda generaciòn y que en los pròximos años puedan ser utilizados los de tercera generaciòn ya es muy relevante y un avance importante en el control de las enfermedades bucales.

Si bien la clorhexidina es el antimicrobiano oral por excelencia, ya que su utilizaciòn es amplia y ha sido probada su eficacia, no es sustituto del cepillado dental, ni de los procedimientos de raspado y aislado del diente, tampoco se puede utilizar por periodos prolongados por la pigmentaciòn extrínseca que produce en dientes, lengua y mucosas.

Simplemente será un excelente auxiliar en los tratamientos convencionales de control, inhibición y eliminación de la placa dental, la gingivitis y algunos otros padecimientos orales. Por lo tanto su utilización será con precaución por cortos periodos de tiempo, durante los procedimientos ordinarios de control y cuando el cuadro patológico sea remitido, se suspenderá su utilización según sea el caso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Periodontología clínica – Carranza – Newman.  
Edit. McGraw-Hill – Interamericana – 1998**
- 2.- Periodoncia – Genco – Goldman – Cohen.  
Edit. Interamericana – McGraw-Hill –1993**
- 3.- Microbiología Estomatológica – Martha Negroni  
Edit. Panamericana – 1999**
- 4.- Vademécum Académico de Medicamentos – Rodolfo Rdz. Carranza  
Edit. McGraw-Hill – Interamericana – 1999**
- 5.- Tratado de Histología – D. W. Fawcett  
Edit. McGraw-Hill – Interamericana – 1995**
- 6.- Vademécum Farmacéutico – 1993  
Rezza Editores – Información Profesional Especializada**
- 7.- Periodoncia Básica – Antonio Bascones  
Edit. Avances Medico Dentales S. A. – 1992**
- 8.- Medicina Interna en Odontología – Louis F. Rose – Donald Kaye**

Salvat Editores, S. A. – 1992

9.- Compendio de Farmacología Experimental y Clínica – Manuel Litter  
Edit. El Ateneo – 1988

10.- Color Atlas of Periodontic's – Kinoshita Shiro  
Ishiyaku Euro América Inc. – 1985

11.- Farmacología Odontológica – Pablo Bazerque  
Edit. Mundi – 1976

12.- Periodoncia – Robert J. Genco  
Interamericana – McGraw-Hill – 1993

13.- Microbiología de Burrows – William Burrows  
Edit. Interamericana – McGraw-Hill – 1989

14.- Patología Humana – Kumar – Cotran – Robbins

15.- Henke CJ, Genco RJ, Kilillo WJ, et al.

An economic evaluation of a chlorhexidine chip for treating chronic periodontitis: the CHIP (chlorhexidine in periodontitis) study.

J Am Dent Assoc (United States), Nov 2001, 132(11) p1557-69

16.- Claydon N, Manning CM, Darby-Dowman A, et al.

The effect of polyvinyl pyrrolidone on the clinical activity of 0.09% and 0.2% chlorhexidine mouthrinses.

J Clin Periodontol (Denmark), Nov 2001, 28(11) p1037-44

17.- Simons D, Brailsford S, Kidd EA, et al.

The effect of chlorhexidine acetate/xilitol chewing gum on the plaque and gingival indices of elderly occupants in residential homes.

J Clin Periodontol (Denmark), Nov 2001, 28(11) p1010-5

18.- Gomes BP, Ferraz CC, Vianna ME, et al.

In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*.

Int Endod J (England), Sep 2001, 34(6) p424-8

19.- Schafer E, Bossmann K

Antimicrobial efficacy of chloroxylenol and chlorhexidine in the treatment of infected root canals.

Am J Dent (United States), Aug 2001, 14(4) p233-7

20.- Ferraz CC, Figueiredo de Almeida Gomes BP, Zaia AA, et al.

In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant.

J Endod (United States), Jul 2001, 27(7) p452-5

21.- Erverdi N, Acar A, Isguden B, et al.

Investigation of bacteremia after orthodontic banding and debanding following chlorhexidine mouth wash application.

Angle Orthod (United States), Jun 2001, 71(3) p190-4

22.- Claydon N, Addy M, Jackson R, et al.

Studies on the effect polyvinyl pyrrolidone on the activity of chlorhexidine mouthrinses: plaque and stain.

J Clin Periodontol (Denmark), Jun 2001, 28(6) p558-64

23.- Zaura-Arite E, van Marle J, ten Cate JM

Confocal microscopy study of undisturbed and chlorhexidine-treated dental biofilm.

J Dent Res (United States), May 2001, 80(5) p1436-40

- 24.- Chlorhexidine: a periodontal alternative.  
Dent Today (United States), May 2001, 20(5) p44
- 25.- Microbiología Médica . John C. Sherris.  
Ediciones Doyma S. A. . 1993
- 26.- Compendio de Parodoncia . Thomas F. Fleming.  
Editorial Masson S.A. . 1995.
- 27.- S.Senel, G. Ikinci, S.Kas, et al.  
Chitosan films and hydrogel of chlorhexidine gluconate for oral mucosal delivery.  
International Journal of pharmaceutics 193 (2000) 197-203
- 28.- Paulo Giunchedi, C. Juliano, E. Gavini, et al.  
Formulation in vivo evaluation of chlorhexidine buccal tablets prepared using drug-loaded chitosan microspheres.  
European Journal of pharmaceutics and biopharmaceutics 53  
E.U. of Pharmaceutics and Biopharmaceutics (2002) 53, 233-239
- 29.- A.D. Rousell and M.J. Day  
Antibacterial Activity of chlorhexidine.  
Journal of Hospital Infection. 1993
- 30.- De la Cruz C.D., Gonzalez H.N.  
Efecto antibacteriano de aplicación tópica dental de acetato de clorhexidina al 10% y fluoruro de sodio al 2% sobre el nivel de S. mutantes oral en escolares de 8 a 10 años.  
Rev. A.D.M. 1997; 54(4): 227-232
- 31.- Johansson G. Andersson G. Edwardsson S. Bjorn AL., et al.

Effects of mouthrinses whit linseed extract Salinum without/with clorhexidine on oral conditions in patients with Sjogren's syndrome. A double-blind crossover investigation.

Gerodontology. 18(2): 87-94, 2001 Dec.

32.- Banting DW. Papas A. Clark DC., et al.

The effectiveness of 10% clorhexidine varnish treatment on dental caries incidence in adults with dry mouth.

Gerodontology. 17(2): 67-76, 2000 Dec.

33.- Quirynen M. Avontroodt P. Peeters W. , Et al.

Effect of different clorhexidine fomulations in mouthrinses on de novo plaque formation.

Journal of Clinical Periodontology. 28(12) : 1127-36, 2001 dec.

34.- Rosin M. Welk A. Bernhardt O. Ruhnau M. , et al.

Effect of a polyhexamethylene biguanide mouthrinse on bacterial counts and plaque.

Journal of Clinical Periodontology. 28(12): 1121-6, 2001 Dec.

35.- Navarro M. Monte Alto LA. Cruz RA. Prazeres J.

Calcium fluoride uptake by human enamel alter use of fluoridated mouthrinses.

Brazilian Dental Journal. 12(3): 178-82, 2001.

36.- Whelton H. O'Mullane D.

The use of combinations of caries preventive procedures.

Journal of Dental Education. 65(10): 1110-3, 2001 Oct.

37.- Rozier RG.

Departament of Health Polcy and Administration, University of NorthCarolina School of Public Health, Chapel Hill.

38.- Giertsen E. Scheie AA.

In vivo effects of fluoride, clorhexidine and zinc ions on acid formation by dental plaque and salivary mutans streptococcus counts in patients with irradiation-induced xerostomia.

European Journal of Cancer. Part B. Oral Oncology. 29 B(4):307-12, 1993

39.- Totoglu MS. Haytac MC. Koksai. F.

Curkurova University, Faculty of Dentistry, department of Orthodontics, Balcali, Adana, Turkey.

Angle Orthodontist. 71(4):299-306,2001. Aug.

40.- Gerlach RW. Ramsey LL. White DJ.

Procter & Gamble Company, Health Care Research Center, Mason, OH, USA.

Extrinsic stain removal with a sodium hexametaphosphate-containing dentifrice: comparisons to marketed controls.

Journal of Clinical Dentistry. 13(1):10-4,2002.

41.- Piva E. Martos J. Demarco FF.

Federal university of Pelotas, School of Dentistry, Departament of Operative Dentistry, Pelotas-RS, Brazil.

Microleakage in amalgam restorations: influence of cavity cleanser solutions and anticariogenic agents.

42.- Joharqui RM: Adenubi JO.

Prevention of pit and fissure caries using antimicrobial varnish: 9 month clinical evaluation.

Journal of Dentistry. 29(4) : 247-54,2001 May.

43.- Hase JC; Edwardsson S; Rundegren, et al.

6-month use of 0.2% delmopinol hydrochloride in comparison with 0.2% clorhexidine digluconate and placebo (II). Effect on plaque and salivary microflora.

J Clin periodontal 1998 Nov. 25(11 Pt 1): 841-9

44.-Pratten J; Smith AW; Wilson M

Response of single species biofilms and microcosm dental plaques to pulsing with chlorhexidine.

J. Antimicrob Chemother 1998 Oct; 42(4):453-9

45.- Kashani H; Emilson CG; Birkhed D.

effect of naf-SnF<sub>2</sub>-, and clorhexidine- impregnated birch toothpicks on mutans streptococci and pH in approximal dental plaque.

Acta Odontol Scand 1998 Aug; 56(4): 197-201