

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



INFECCIONES ORALES Y PREVENCION

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A N

ANGEL JAIME LEYVA GAMEZ

FERNANDO SANCHEZ GOMEZ

MEXICO, D. F.

1970

14933



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

CONTENIDO

	Pág.
I.- INTRODUCCION.	1
II.- FISILOGIA Y CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS.	3
III.- METODOS DE ESTUDIO DE LA MICROFLORA ORAL.	7
Adquisición de la Microflora Oral.	13
Microflora de la Placa Dental.	22
Microflora de la Cresta Gingival.	33
Microflora de la Lengua.	34
Microflora Salival.	35
Microflora Adherente a la Cavidad Oral.	36
Grupos Específicos de la Microflora Oral.	41
Asociación del Factor Microflora con Patogenicidad.	52
IV.- DESINFECCION Y ESTERILIZACION.	54
Terminología.	55
Desinfectantes.	57
Bactericida.	57
Germicidas.	57
Virucida.	57
Esporicida.	57
Fungicida.	57
Antisépticos.	58
Sanitización.	58
Degerminación.	58
Agentes Físicos Antimicrobianos.	59
Aire Húmedo.	63
Esterilización Intermitente.	65
Calor Húmedo y Calor Seco.	66
Pasteurización.	67
Frío.	67
Desecación.	68

	Pág.
Liofilización.	68
Radiación.	69
Radiación Ultravioleta.	70
Vibraciones Ultrasónicas.	71
Filtración.	71
Agentes Químicos Antimicrobianos.	72
Bacteriostáticos y Bactericidas.	73
Factores que afectan la Efectividad Germicida.	75
Tiempo de Exposición.	75
Temperatura.	75
pH.	76
Presencia de Contaminantes.	76
Agentes Químicos Halógenos.	76
Cloro.	76
Cloraminas.	77
Yodo.	77
Agentes Oxidantes.	78
Alcoholes.	79
Fenoles y Compuestos Fenólicos.	80
Depresores de la Tensión Superficial.	81
Jabones.	81
Detergentes.	81
Aldehídos Formaldehidos.	82
Substancias Químicas.	82
Aerosoles y Gases.	82
Mecanismo de Resistencia Microbiana a los Agentes Químicos.	82
 V.- CONCLUSIONES.	 89
 BIBLIOGRAFIA.	 90

I N T R O D U C C I O N

La ciencia microbiológica fue iniciada con el descubrimiento del microscopio por Antony Van Leewenhoeck alrededor de 1683, que reportó pequeñas formas de vida que no -- eran visibles a simple vista. El fue el primero en observar microorganismos en saliva y en el material que se encuentra alrededor de los dientes, que llamó "materia alba", y pensó que estos microorganismos eran responsables de la alteración de los dientes.

Posteriormente, W.D. Miller y algunos C. Dentistas americanos trabajaron con el famoso Dr. Roberth Koch en el -- período comprendido entre 1880 y 1896, en Alemania. Sus experiencias con los casos de caries dental y enfermedades relacionadas con los dientes dieron lugar a formar una nueva --- ciencia. La contribución de Miller fue iniciar la aplicación de las técnicas bacteriológicas para el estudio de muchas -- bacterias de la cavidad oral. El demostró que cuando existen carbohidratos en un medio de cultivo, estos microorganismos -- de la boca se pueden cultivar in vitro y se observó que pueden producir ácido, que es el responsable de la descalcificación de la dentina. "Los microorganismos de la boca humana" fue el primer libro que mencionó los microorganismos en los procesos de destrucción del diente y fue escrito por W.D. Miller; publicado en 1889 en Alemania, un año más tarde fue pu-

blicado en Estados Unidos de Norteamérica. En 1891 Miller publicó un artículo intitulado "La boca humana como factor de infecciones". Esta fue la primera publicación que surgió de la microbiología oral como foco para algunas infecciones de las diferentes partes del organismo humano. A Miller se le considera "padre de la microbiología oral".

En 1897 León Williams contribuyó para dar a conocer las distintas partes del diente y las diferentes masas de microorganismos que atacaban a la superficie dental con producción de caries. Además enfatizó que estos nuevos microorganismos formaban ácido en la superficie del diente, motivando la destrucción del mismo. Él afirma que el ácido ataca al esmalte en el lugar en donde está la placamicrobiana.

En 1898 G.V. Black describe las acumulaciones adherentes al diente como placas gelatinosas microbianas, introduce el nombre de "placa" para estas acumulaciones bacterianas, las cuales tomó en cuenta para la producción de caries y preparación de cavidades. Enfatizó el concepto que debe evitarse la presencia de microorganismos en el ángulo cabosuperficial de la cavidad con el fin de evitar la caries recurrente.

Posteriormente muchos investigadores han seguido experimentando para encontrar toda la flora microbiológica y su relación con la caries dental y a nosotros como futuros Cirujanos Dentistas nos ha inquietado el tema, por ser de su interés tanto para la odontología como para la medicina.

CAPITULO II

FISIOLOGIA Y CRECIMIENTO
DE LOS MICROORGANISMOS.

Los microorganismos requieren de ciertos factores (condiciones) para su crecimiento y su reproducción. El crecimiento de microorganismos representa un aumento en el protoplasma y otros factores (constituyentes) celulares y se acompaña de procesos químicos que involucran la asimilación (anabolismo) y desasimilación (catabolismo); el resultado de estos dos procesos se llama metabolismo.

Para estudiar los microorganismos y estudiar su relación con enfermedades infecciosas, se estudió su crecimiento en el laboratorio bajo condiciones artificiales en medios nutrientes vivos y no vivos y factores de que se proveen. -- Las bacterias, micoplasmas, hongos, levaduras y protozoarios pueden crecer en medios de cultivos artificiales. En cambio, rickettsias, clamidios y virus requieren células vivas para sus cultivos como son, embrión de pollo o animales susceptibles para su reproducción y crecimiento.

El crecimiento no sólo se refiere al aumento de talla sino de número de microorganismos o células, por ejemplo: el cambio del potencial de hidrógeno durante el cultivo del

Streptococcus mitis y *salivarius* requieren medios especiales (75). Para que aumente el número de microorganismos se requiere de ciertos factores físicoquímicos y nutricionales. Los requerimientos nutricionales para el crecimiento son:

- 1.- Fuentes ricas en carbono.
- 2.- Fuentes ricas en nitrógeno.
- 3.- Fuentes energéticas.
- 4.- Agua y minerales.

Los factores físicoquímicos son: Temperatura favorable, pH (acidez o alcalinidad), presión osmótica y tensión de bióxido de carbono y O_2 . Algunos microorganismos requieren compuestos orgánicos que funcionen como factores esenciales o factores de crecimiento.

Hay muchos microorganismos que residen en la cavidad oral debido al medio favorable, tales como; nutricionales y fisiológicos, aunque algunos son inhibidos por mecanismos antagónicos de la cavidad, debido a todo lo que posee la cavidad general: los labios, carrillos fisurados, mucosa, lengua saburral, escrotal, mal posición dentaria, caries, etc.

La microbiología oral es interesante porque se asoció con enfermedades, pero no se pensó en su erradicación para la curación sino en la extracción dentaria, cuando se

encontró que también tenían interés en enfermedades sistémicas no solo de la Cavidad Oral fué estudiada la microflora oral. Existen diferentes condiciones nutricionales físico-químicas, dependiendo del área que se investigue como distintos tipos de mucosa, las superficie del diente, la cresta gingival, lengua, mucosas, paladar, faringe, laringe; por lo tanto existe diferencia en el crecimiento y la selectividad microbiana.

La superficie de la mucosa favorece al crecimiento de determinado tipo de germen, especialmente del *Streptococcus viridans*; la cresta gingival favorece la relación entre anaerobios, aerobios facultativos y aerobios. Así veremos más adelante los diferentes tipos de microorganismos que se pueden encontrar en cada área, como nutrientes de estos microorganismos son aquellos que se encuentran alrededor del diente, los exudados de las células epiteliales que se van degradando y los componentes salivales; en la saliva se han encontrado alrededor de 18 aminoácidos libres incluyendo ácido aspártico, ácido glutámico, tironina, cerina, glicina, alanina, fenil-alanina, leucina, isoleucina, prolina, cistina, valina, metionina, tiroxina, triptófano, histidina, licina y arginina; otros nutrientes intrínsecos son el ácido hialurónico, el condroitin sulfúrico y los principales carbohidratos de la dentina; algunos estreptococos pueden usar estos compuestos como fuentes de carbono en su metabolismo.

Dos factores; extrínsecos e intrínsecos se pueden

considerar, a la comida que adherida a los dientes suplen -- los requerimientos nutricionales necesarios para la síntesis de protoplasma y la multiplicación celular de la microflora oral. Krasse considera como más importantes los factores intrínsecos.

CAPITULO III

METODOS DE ESTUDIO DE
LA MICROFLORA ORAL.

La microflora de la cavidad oral consta de: bacterias, levaduras, ciertos hongos, micoplasma, protozoarios y virus.

Cada una de estas formas microbianas tienen características morfológicas y fisiológicas propias que son controladas genéticamente; el estudio de la microflora de la cavidad oral ha empleado básicamente dos técnicas, la observación directa y el cultivo en placas.

En la primera técnica se pone un porta objetos con diferente material que se ha tomado de las diferentes áreas de la cavidad oral y se tiñe por el método de Gram; observándose al microscopio, varios tipos morfológicos y su selectividad oral de localización nos pueden dar una idea del género de que se trate.

La preparación teñida es importante porque va a ser el primer paso para diferenciar entre bacterias, hongos, levaduras y protozoarios.

Las técnicas de Gram han separado a las bacterias -

en dos grupos; los organismos que retienen el cristal violeta se llaman grampositivos y los que no lo retienen y necesitan un colorante de contraste se llaman gramnegativos. Se han estudiado las causas por las cuales se retiene el cristal violeta en los gram positivos y se cree que las bacterias contienen un complejo de ribonucleato de magnesio, ácido-proteína-carbohidratos, que tienen sustancias insolubles al ponerse en contacto con el cristal violeta y el yodo, además es retenida por la célula, se ha comprobado esta teoría porque al ponerse en contacto la célula con la enzima ribonucleasa se ha transformado en gramnegativo, debido a la destrucción del ácido ribonucleico presente en el complejo. Una teoría más reciente se basa en el contenido de lípidos en la pared celular bacteriana; esta teoría dice que durante la tinción de alcohol extrae los lípidos aumentando la porosidad o permeabilidad de la célula bacteriana y se cree que los grampositivos son aquellos que contienen más baja cantidad de lípidos.

Otros métodos de diagnóstico son: la tinción de Ziehl-neelsen. Este método nos puede diferenciar ciertos microorganismos como el Mycobacterium, que es muy rico en ácidos grasos; estos organismos generalmente se encuentran en el esputo y se tiñen característicamente y no se destiñen al aplicarles alcohol-ácido y sirven para el diagnóstico de la tuberculosis; también puede encontrarse Nocardia que se puede establecer en los dientes.

Otra técnica es la de Albert, que es usada para demostrar la presencia de gránulos metacromáticos en ciertos bacilos; estos gránulos se caracterizan por la identificación del bacilo diftérico.

Por estas técnicas de tinción directa podemos observar varias formas morfológicas como cocos, bacilos, espirilas, formas filamentosas, levaduras y protozoarios, como su diferencia entre grampositivo o gramnegativo, algunas estructuras como; gránulos, cápsulas, flagelos y esporas o su agrupamiento que también es característico de determinado grupo como cadenas, diplococos, sarcinas etc.

Para determinar si las bacterias están vivas en el material oral se utilizará una segunda técnica, que es el cultivo en placas del material utilizado, obtenido de la cavidad oral mediante el uso de isopos estériles o por raspado con instrumentos dentales o cucharillas estériles, también estimulación de secreción salival, la cual es recolectada en frascos o tubos estériles. La muestra puede ser sembrada directamente dentro del medio de cultivo o dentro de medios selectivos; estas placas, ya crecidas, nos dan una evaluación cualitativa de cada microorganismo presente. Figura No. 1.



Figura Número 1.

Las colonias bacterianas se desarrollan en la superficie con medio agar, esto sirve para aislar diferentes colonias. "A" donde se descarga el inóculo crece una masa de colonias. "B" crecen colonias aisladas.

Se pueden conseguir muestras de la superficie del diente, del surco gingival, lengua, mucosa y se pueden transportar muestras en caldo cerebro-corazón para después ini---

ciar el cultivo en placa, el medio de transporte es empleado para mantener la viabilidad de los microorganismos presentes; puede haber otros medios de transporte como son placas con medio para aerobios y anaerobios pero deberá mantenerse en anaerobiosis para encontrar los anaerobios alejados; la evaluación cuantitativa se obtiene por diluciones antes de hacer el sembrado en medios enriquecidos y selectivos. Medios especiales como son agar cerebro-corazón, tripticasa soya agar, agar corazón que es fortificado con 10 por ciento de suero a 5 por ciento de sangre desfibrinada de carnero, de conejo o suero de caballo. Estos medios van a hacer que por cada microorganismo se forme una colonia, la cual puede también reportar el tipo de microorganismo presente en la muestra tomada en cuanto al tamaño de la colonia, la brillantez, la superficie y el color.

Algunos de los medios selectivos más empleados son: el medio de agar salivarius adicionado con telurito, en manitol agar con ácido láctico, tripticasa soya, agar adicionado con cristal violeta, bancomicina o tripticasa soya adicionada de sangre, menadiona, kanamicina, bancomicina con bicarbonato de sodio, algunos otros con acetato de tallium, penicilina y el saburau a Nickerson agar. Estos medios generalmente se aplican para identificar microorganismos como: Streptococcus, Stafilococcus, Lactobacillus, Veillonella, Bacillus fusiformes, Bacteroiden, Micoplasma y Levaduras en sus respectivos medios.

La bioquímica de cada microorganismo nos va a ayudar a hacer completa la diferenciación de los estreptococos orales. (38, 85) Tabla No. 1.

Tabla No. 1. Pruebas rápidas para la identificación del estreptococo oral .

	Manitol	Sorbitol	Arginina	Esculina	Acetona	Dextrana	H ₂ O ₂
<i>Streptococcus mutans</i>	+	++ ^o	- +	++ ^o	+	-	S
<i>Streptococcus sanguis</i>	-	-	+	+	-	+	+
<i>Streptococcus mitior</i>	-	-	-	-	- †	++ ^o	+
<i>Streptococcus milleri</i>	-	-	+	+	+	-	-
<i>Streptococcus salivarius</i>	-	-	-	++ ^o	v	-	-

Clasificación Fisiológica del *Streptococcus Viridans* Oral.

+^o Estiramiento negativo.

† Serotipo b con estiramiento positivo.

S Algún estiramiento débil positivo.

‡ Algún estiramiento positivo.

v Reacciones variables.

Por las técnicas de inmunofluorescencia se puede -- identificar; *Nocardia*, *Actinomyces*, *Bacterionema*, *Leptotrichia bucallis*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mutans*, en placa simple, y *Streptococcus pyógenes*, *Streptococcus aureus*, *Bacterionema matruchotti*, *Bacteroides melaninogenicus*, *Fusobacterium* y *Corynebacterium* en alteraciones clínicas, tejido gingival y epitelios inflamados. Basado en sus antígenos han sido subdividido por Bratthall (8 y 9) en cinco serotipos; a, b, c, d y e, aunque ultimamente se añadieron el f y g, los anticuerpos fluorescentes tipificados de cultivos de *Streptococcus mutans* se encontró que éste produce al serotipo C. (9, 61 y 101) También (54) se encontró que la actividad aglutinante de *Leptotrichia bucallis* y su poder de adhesión al esmalte cubierto de saliva fue demostrado por incubación de muestras a 31 grados centígrados en un medio conteniendo *Leptotrichia peptona*, (10 gramos), extracto de levadura (5 gramos), fosfato dipotásico y glucosa. Se separó la superficie celular y se colectaron los microorganismos por centrifugación. Se lavaron con solución de cloruro de sodio y un amortiguador de fosfatos a pH 7, se mezclaron con células animales, se incubaron a temperatura ambiente. La aglutinación se observó después de 30 minutos y se comparó con células solas sin tratamiento y se observó que se podían adherir a eritrocitos de aves, conejos, borregos, hamster y se aglutinan por la *Leptotrichia bucallis*; esta actividad se elimina con calor a 80 grados durante 10 minutos o con etanol al 19.5 por ciento a 45 grados centígrados durante 10 minutos, pero no se redujo con tripsina. La aglutinación de los eritrocitos humanos se inhibió mezclando lactosa y N acetil-D glucosamina. La adherencia al esmalte cubierto de saliva fue significativa pero se inhibió con los azúcares. La agluti

nación de ambas muestras ocurrió con toda la saliva, pero --
ocurió la inhibición con azúcares que inhibieron la hemoa--
glutinación y la adherencia a la dentina cubierta por esmal--
te.

ADQUISICION DE LA MICROFLORA ORAL.

La cavidad oral es accesible a la introducción de
diferentes tipos de microorganismos. Los microorganismos del
agua, comida, aire y las manos entran rápidamente a la ca--
vidad oral. (81)

La cavidad oral se considera como una incubadora -
ideal, posee aproximadamente una temperatura de 35 grados --
centígrados a 36 grados centígrados y es abundante en az--
clas; es una fuente alimenticia con diferentes tensiones de
oxígeno y diferentes tipos de comida, lo cual propicia el cre--
cimiento de aerobiosis y anaerobiosis facultativos que en--
cuentran condiciones favorables para su crecimiento. En la -
cavidad oral la microflora difiere básicamente en la anato--
mía oral: labios, lengua, mucosas, dientes, laringe, farin--
ge, paladar, etc. La población microbiana que se forma entre
las diferentes superficies de los dientes, dependiendo de su
forma y posición, difiere colectivamente de las formas -
microbianas de la bolsa gingival y esta difiere con la de la
lengua, la membrana mucosa y los carrillos. La microbiología
salival representa las formas microbianas que se liberan de
la superficie oral como resultado del efecto de ser lavado -
por la saliva.

Se estudió un grupo de humanos para saber cuándo -

aparecen los microorganismos en la cavidad oral. Estos hombres fueron analizados desde recién nacidos. En los primeros días del nacimiento del niño la cavidad oral puede estar estéril o puede estar contaminada con cierto tipo de microorganismos incluyendo: Streptococcus, Stafilococcus, bacilos coliformes y cocos grampositivos. La aparición de estas bacterias se relaciona con el grado de exposición al medio ambiente durante su primer mes de vida. El niño se pone en contacto primero con la microflora de la vagina de la madre, después con el medio ambiente local y por último con el mundo exterior. La primera microflora oral después de los primeros días es aerobia y anaerobia facultativa. El Streptococcus salivarius es quizá el primer establecido en la cavidad oral de los niños. En estudio el Streptococcus salivarius fue cultivado en algunos infantes después del primer día de su nacimiento y representa el 1 por ciento del número total de bacterias cultivadas. En un estudio posterior estos microorganismos fueron detectados en la cavidad oral después de 18 horas de haber nacido y cruzaron serotípicamente con la madre. Generalmente residen en la lengua y las mucosas que son lavadas con la saliva y forman parte de la flora salival. El Streptococcus salivarius fue directamente transferido por la madre al niño. El Streptococcus sanguis ha sido encontrado en la boca de los infantes únicamente después de la erupción de los dientes. El Streptococcus mutans no fue cultivado durante el primer año sino que su cultivo se ha llevado de la primera dentición por el tiempo de la erupción de los molares (5). Primero se encontró el Streptococcus sanguis en

la boca, que al *Streptococcus mutans*, por lo que se refleja la dependencia del *Streptococcus mutans* para su crecimiento del factor ácido para-aminobenzoico proveniente del *Streptococcus sanguis*. Esta dependencia fue demostrada in vitro.

El anaerobio *Veillonella alcalescens* ocasionalmente ha sido cultivado en infantes de dos días de su nacimiento, pero lo más frecuente después de una semana de nacidos. Los bacilos anaerobios fusiformes han sido cultivados de la boca de infantes alrededor de dos meses y quizá con más frecuencia después de la erupción de los primeros incisivos. -- Los bacilos fusiformes empiezan a aumentar en número durante el cuarto o quinto mes y el *Peptostreptococcus anaerobius* -- aparece en el quinto mes.

La flora dominante de la cavidad oral de los niños antes de la dentición es normal facultativa; con la erupción de los dientes aumenta el número de anaerobios. De acuerdo a los estudios de las muestras orales de los recién nacidos a los de un año, el *Streptococcus*, *Veillonella*, *Neisseria*, *Actinomyces*, *Lactobacillus*, *Nocardia* y *Bacillus* fusiformes fueron cultivados en el total de los infantes. Algunas especies de bacteroides, *Corynebacterium*, *Cándida*, *Leptotrichia* y algunos tipos de coliformes fueron cultivados en un pequeño núcleo (27). Las especies dominantes en recién nacidos fue --- *Streptococcus salivarius*. Lay y Russell (58) reportaron la prevalencia de especies de *Cándida* en la boca de ciento cuarenta niños al nacer fue de 5.7 por ciento y al séptimo día 10.7 por ciento; éstos se fueron a su casa, al mes declinaban a un 60 por ciento y a los ocho meses ya no tenían. Esto se correlaciona con la presencia de *Cándida* en la vagina

de la madre, por lo que habfa cándida en la boca de niños.

Con la erupción de los dientes hay un aumento en las formas anaeróbicas como: la Leptotrichia, Espiroquetas, Bacillus fusiformes, formas espirales y Vibrio. Con la pérdida parcial de los dientes, estas formas persisten en los dientes remanentes; la presencia de Bacillus fusiformes y la aparición de espiroquetas se asocia con la dentición natural. Cuando hay pérdida total de los dientes hay una regresión de la microflora predominante de tipo aeróbico facultativo. Las anaeróbicas generalmente reaparecen con el uso de dentaduras, así, el Streptococcus sanguis y el Streptococcus mutans tienden a desaparecer de la boca edentulada y reaparecen con la prótesis. En las enfermedades de la boca hay bacterias anaeróbicas y proteolíticas; en cambio, en la boca con prótesis predomina la flora aeróbica facultativa de tipo acidogénica.

El número de microorganismos que pueden ser removidos de la cavidad oral varia a través de las diferentes horas del día. Figura No. 2.

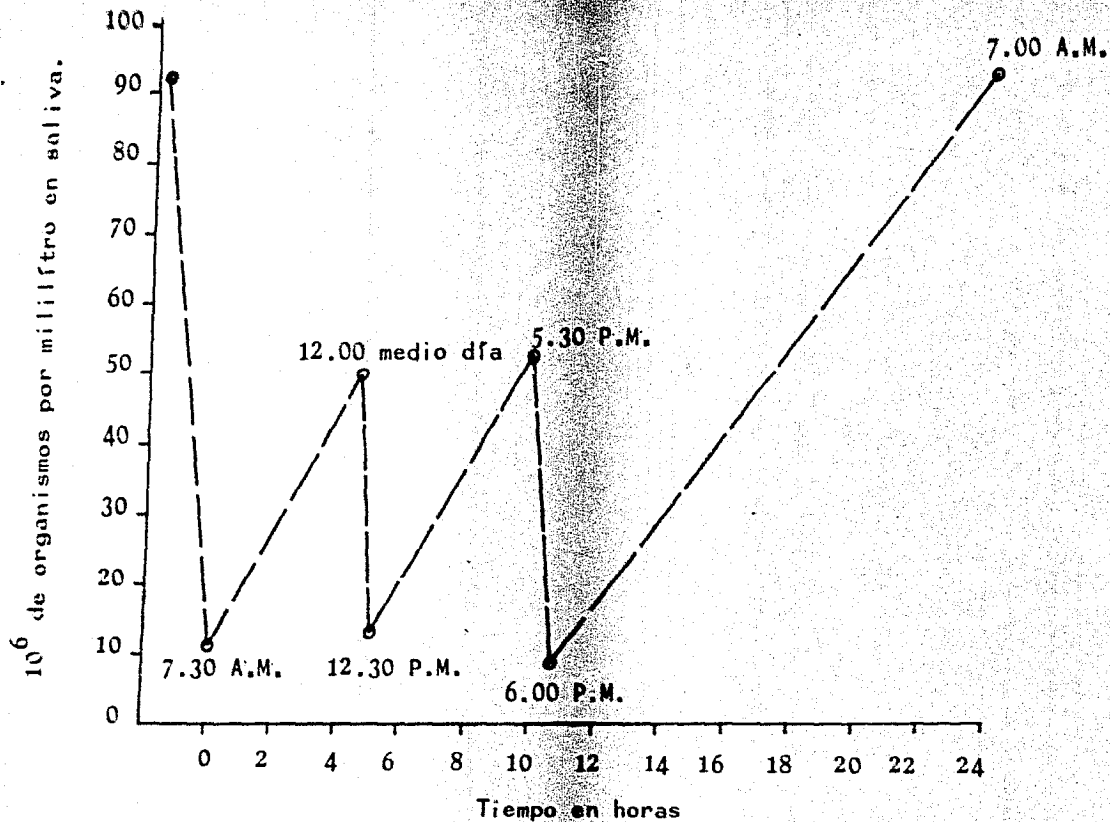


Figura No. 2. Fluctuación en número de bacterias orales, tomadas o removidas con salina basadas en cuenta viable en placa.

Esta variación está sujeta a varios factores: técnicas empleadas para obtener la muestra, los tipos de medio de cultivo usado, las condiciones en que se incuban los medios de cultivo y el estado general de cada persona. Se ha recordado que en saliva no obtenida por estimulación en el adulto, se han reportado 40 millones por mililitro de cada muestra con un rango de 5 a 114 millones y un total de cuentas anaeróbicas de 110 millones de mililitro de muestras con un rango de 10 a 384 millones de material gingival. La concentración de microorganismos cultivados de material gingival se reporta en 15 millones de aeróbicos y 36 millones de anaeróbicos contados por gramo respectivamente. La cuenta microscópica de material gingival reporta alrededor de 160 billones por gramo de material. El análisis bacteriano de un grupo de material gingival, de un grupo normal y periodontalmente involucran personas con una cuenta microscópica de 170 billones por gramo de peso húmedo.

Un nuevo método (99) se usó para detectar actividad hidrolítica para la gelatina, de gérmenes de la placa dental, lo cual nos va ayudar a diferenciar el tipo de microorganismos aerobios y anaerobios facultativos. La dieta tiene también relación con la microflora oral. (53)

La cuenta viable de aerobios fue de 16 billones y anaerobios viables de 40 billones. La alta cuenta microscópica reportada indica que el material gingival está compuesto casi completamente por bacterias y comparando la cuenta de aerobios y anaerobios se ve que hay más anaerobios en la cresta gingival. Microscópicamente la cuenta viable de anaerobios

robios y aerobios presentes en la placa dental es de billones; la mezcla microbiana que establece en los dientes, en la cresta gingival y otras áreas de la boca ha sido referido como el microcosmos colectivo. Cuando la cavidad es contaminada por primera vez con microorganismos únicamente, estos microorganismos se multiplican si encuentran condiciones favorables para establecerse; el tiempo de multiplicación de estos diferentes microorganismos, en las superficies orales tales como las mucosas, la lengua, el epitelio gingival, la cresta gingival y la saliva, no son bien conocidos.

La cuenta total reporta que normalmente puede haber gran número de diferentes tipos de microorganismos. Se ha demostrado que la placa microbiana, después de ser removida de la superficie del diente vuelve a regenerarse en minutos; se reportó un millón de microorganismos depositados en 1 centímetro cuadrado de la superficie del diente limpia que se regeneró después de 5 minutos del lavado (89); se demostró (114) una reducción en la incidencia de *Streptococcus mutans* después de la profilaxis con crema dental con compuestos de zinc. La regeneración de la placa gingival superficial varía en cada individuo, algunas placas requieren 24 horas para desenvolverse, otras 48 horas y un gran número más de 48 horas. No hay un límite para el crecimiento de la flora en la cavidad oral.

Uno de los factores que ayuda a limpiar los dientes es la acción de la saliva. Ha sido reportado que de 1 a

2.5 gramos de células bacterianas son desalojadas por la saliva al dfa, (46) se suma la acción del movimiento de la lengua, el rozamiento de los labios, mucosas y carrillos que -- ayudan a remover los microorganismos de la superficie del -- diente, al igual que a los fluidos de los tejidos originados en los capilares de la submucosa, que ayuda a remover los mi-- croorganismos de la cresta gingival, la descamación exfolia-- tiva de las células epiteliales que son removidas con la sa-- liva. La multiplicación de microorganismos de la cavidad --- oral es constante en un medio de cultivo puro; el tubo de en-- saye nos da el número de células viables que se aumentan con el tiempo de incubación. Los materiales extrínsecos de las mu-- cecas, el depósito de glucoproteínas salivales, en los dientes, son factores que ayudan al crecimiento microbiano. Algun-- os productos del metabolismo microbiano tóxicos y no tóxi-- cos se remueven por el flujo salival durante la masticación de la comida; el medio ambiente oral es una condición para - el sistema de cultivos puros, por ejemplo: la microflora es - simple en algunos casos, en otras es compleja y hay diferen-- cia en el tipo de crecimiento, en requerimientos nutriciona-- les, en la simbiosis y antagonismo de ciertos miembros del - microcosmos oral. (42) Los padres de los microorganismos pue-- den tener características diferentes a los de los hijos, y a través de varias generaciones se puede observar una muta---- ción. Cuando el crecimiento está acelerado aumenta la densi-- dad de cierta población y existe competencia por los nutrien-- tes de ciertas células y se forman microcolonias, lo cual da como resultado retardar la división celular y esto determina

que decline el crecimiento, notándose una fase estacionaria .. que puede desaparecer en algunos casos.

Es interesante notar que la reducción de carbohidratos fundamentales en la dieta hace desaparecer los Lactobacilos salivales; esto es que los carbohidratos son nutrientes esenciales no un acúmulo de metabolitos tóxicos - (48). Cuando el Streptococcus mutans crece puede producir glucosil-transferasa extracelular, lo cual depende de la glucosa presente en el medio de crecimiento; la presencia es inhibida con pequeñas cantidades de cloranfenicol o rifamicina. La relación entre estreptococos cariogénicos, Lactobacillus y su respectivo crecimiento en la cavidad oral ha sido teorizada por Sims (87) en la cuenta de Lactobacillus dependiendo del pH.

Estudios de estos organismos y sus hábitos de crecimiento sugieren que en algunas situaciones, cuando se encuentran lactobacilos, también se encuentran estreptococos; las condiciones ácidas creadas por el estreptococo favorece la presencia del lactobacilo; el estreptococo, principalmente el tipo cariogénico, tiene un metabolismo que favorece la producción de ácido. En pH de 5.5 en un sistema cerrado el estreptococo tiene un corto tiempo de crecimiento más rápido que el lactobacilo; cuando hay acumulación de ácido, principalmente de ácido láctico, el pH varía y el tiempo de crecimiento del estreptococo se hace igual que el del lactobacilo; cuando esto ocurre, el lactobacilo se multiplica más

rápido que el estreptococo, de tal manera que las condiciones del medio ambiente son más ácidas y el crecimiento del estreptococo es inhibido. En contraste, la cavidad oral presenta condiciones similares a un sistema abierto; en este medio ambiente microbiano metabólico hay acumulación de ácido, únicamente en sitios donde el estreptococo y otros organismos están en alto número; estos sitios son regiones como: placa dental acumulada, fisuras, foveolas, ciertas superficies oclusales, áreas interproximales y el surco gingival marginal son ejemplos de áreas de acumulación y es en estas placas en donde el *Streptococcus cariogénico* y el *Lactobacillus* pueden ser demostrado resultado de destrucción del diente, por la acumulación del ácido en la placa y el pH de 5.5 disminuye el crecimiento del lactobacilo. En esa condición el número de estreptococo y otros microorganismos es bajo; se cree que en estos momentos se favorece la destrucción del diente.

MICROFLORA DE LA PLACA DENTAL.

La placa dental gingival superficial es generalmente definida como la acumulación microbiana en la parte no mineralizada del diente; las restauraciones protésicas cambian la organización estructural con predominación de finos filamentos que se componen de una matriz argéntica, derivados de glucoproteínas salivales y productos microbianos extracelulares y no puede ser removida por lavado o atomizado con agua; en contraste puede ser considerado como acúmulo de cé-

lulas blancas y células rojas de la sangre. La placa dental está compuesta de una estructura organizada, crecimiento microbiano y descamación epitelial, adherida a la porción estructural organizada de la placa y fácilmente removida con el cepillo y lavado con agua. La materia alba se encuentra alrededor del margen gingival; algunas autoridades no hacen diferencia entre acumulación organizada y la no organizada y consideran a la placa dental como una acumulación en la superficie del diente.

Estudios in vitro han demostrado que la placa empieza a formarse en unos cuantos minutos después de la profilaxis en la superficie supragingival del diente; el inicio del material depositado en el diente es resultado de una pellicula que se origina durante todo el día. Esta pellicula se puede considerar como placa madura, cutícula inmadura, cutícula subsuperficial o pellicula superficial. (65, 67 y 69)

Estos términos son usados para indicar diferencias en las reacciones de tinción, densidad y la localización de pelliculas con referencia a la superficie del diente: La cutícula subsuperficial depositada en los poros del esmalte. La cutícula superficial es como una pellicula densa teñida en la superficie del esmalte y la pellicula es menos densa. Vista al microscopio no es básicamente bacteriana. Estos materiales orgánicos depositados se han conocido por análisis químico y reacciones de tinción y son glucoproteínas de origen salival (2, 49, 67, 69). Estas glucoproteínas demostraron --

una adsorción selectiva a los iones de calcio en la hidroxapatita del esmalte. El depósito adquirido es superficial y mide alrededor de 1 y 15 milimicras de espesor.

Después del lavado los microorganismos han sido -- cultivados de la superficie del diente y gran número de trabajos han demostrado *Streptococcus salivarius* y *Streptococcus sanguis*. Saxton en 1973 (82), usando el microscopio electrónico, mostró que aparecían depósitos orgánicos y células bacterianas en la superficie del diente, cercana a la cresta gingival en menor cantidad después del lavado. Después de -- días o una semana aparecieron formas microbianas debido a -- las glucoproteínas salivales depositadas en la superficie -- del diente. Muchos de estos microorganismos crecen en la placa madura, la presencia de la cutícula en la superficie de -- la película del diente. La desaparición de esta película orgánica es tal vez el resultado del metabolismo en el crecimiento de los organismos de la placa. (111)

Las primeras formas microbianas que aparecen de -- dos a cuatro días de formada: la placa y resemebrados son: cocos, estreptococos, neisserias y algunas formas grampositivas, 5 formas filamentosas, vibrios y espiroquetas anaerobias aparecen al 60. día con cocos, bacilos y formas filamentosas.

La placa supragingival madura está compuesta por -- una acumulación heterogénea de microcolonias bacterianas que

varía con los diferentes sitios orales. Estos sitios favorecen el establecimiento de bacterias porque son fáciles de -- crear un medio propicio para los microorganismos que ayudan al desenvolvimiento de la lesión cariosa. Estos sitios de -- acumulación de la placa a la cresta del margen gingival producen la gingivitis.

La determinación cualitativa y cuantitativa de microorganismos de la placa da formas jóvenes. Y ha sido reportada la cuenta de 250 billones de organismos por gramo y aerobios viables de el rango de 46 billones y aerobios viables como de 25 billones por gramos. Cuando se hizo la identificación de estos microorganismos cultivados basados en la forma, tinción de Gram y ciertas pruebas bioquímicas, se encontraron los siguientes grupos en los siguientes porcentajes:

Streptococcus facultativo	27	por	ciento.
Difteroide facultativo	23	"	"
Difteroide anaeróbico	18	"	"
Peptoestreptococcus	13	"	"
Veillonella	6	"	"
Fusobacterias	4	"	"
Bacteroides	4	"	"
Neisseria	3	"	"
Vibrio	2	"	"

Las técnicas de identificación de estos organismos fue hecha de 1 por ciento a 2 por ciento de la placa. No de

los estreptococos cultivados son *Streptococcus salivarius*. - Quizá estos microorganismos no predominan en la placa dental, el bacilo melaninogénico y lactobacilos (77) no se detectaron, y si está presente, probablemente constituyen menos del 1 por ciento de la placa dental.

En vfas favorables el crecimiento de *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus mutans* (13, 14) se ve que el *Streptococcus sanguis* es el primero que coloniza el diente. Estos estreptococos fueron originalmente cultivados por White y Niven de la sangre en caso de endocarditis bacteriana subaguda. En 1963 y 1975 se hizo un estudio asociándose a manipulación oral. (57) La endocarditis bacteriana subaguda de las válvulas puede ser congénita o adquirida, dependiendo de la infección del estreptococo y se caracteriza por fiebre, anorexia, sueño, dolor de cabeza, fatiga, decaimiento, pérdida del apetito y esplenomegalia, con temperatura, pulso rápido, palidez, lesiones mucocutáneas, petequias hemorrágicas y alteración de la mucosa gingival, algunos fenómenos embólicos o alérgicos con problemas cardíacos y pruebas del laboratorio positivas como son leucocitosis, neutropenia, proteína C reactiva-positiva y cultivo de streptococcus beta hemolítico positivo. Estos se identificaron como *Streptococcus SBE* y fueron aislados de la placa dental; la asociación puede explicar la presencia de *Streptococcus sanguis* en la sangre durante la manipulación del diente, y quizá sea la relación con la endocarditis bacteriana subaguda (10, 39, 57, 62); el *Streptococcus sanguis* y el *Streptococcus mutans* son los que

se encuentran en mayor cantidad de la flora estreptocócica del diente y placa dental en la boca edentada y se reportan *Streptococcus sanguis* y *mutans* pero no están presentes en número detectable. El *Streptococcus mutans* fue el primero cultivado de placa cariosa por Clark en 1924 (16); el organismo fue descrito como pequeños organismos pleomórficos, pero en caldo forman cadenas de cocos, en glucosa-agar, son cocos-bacilos y se ha logrado que produzcan caries artificial. Se ha demostrado variación en la morfología y entonces se le dio el nombre de *mutans* que es encontrado en las áreas densas de la placa con amonio, y su medio anaeróbico favorece su crecimiento. Si los medios nutricionales bajan predominan los *Streptococcus sanguis* y se ha logrado producir del *Streptococcus mutans* un antígeno de cepas que presentan reacción cruzada con tejido del corazón humano. El *Streptococcus mutans* está presente en la cavidad oral y puede estimularse la patogénesis de la fiebre reumática en pacientes susceptibles. (102)

El volumen y la cohesibilidad de la placa es grandemente influenciado por un carbohidrato de la dieta que es la sacarosa; en la presencia de sacarosa el *Streptococcus mutans* forma dextranasa extracelular levógira, llamadas glucosa y fructuosa respectivamente. (92)

El *Streptococcus sanguis* forma dextranasa (36) y el *Streptococcus salivarius* forma levanas; estas características de los estreptococos no se consideran importante, en -

la formación de la placa dental, cuando cultivamos material de la placa, se consideran formas contaminantes de la saliva que lavan la lengua, que es el medio habitual de *Streptococcus salivarius*.

El *Streptococcus mutans* no es fácilmente transmitido de un individuo a otro y en algunos individuos el microorganismo no se transmite de un diente a otro. (54) Si existen, aparecen microcolonias localizadas en la placa de ciertos dientes y más retentiva es el área de las caras oclusales, fisuras, foveas y superficies interproximales. Algunos cultivos de bacterias de la placa dental poseen la habilidad de formar un polisacárido extracelular que se tinte con el yodo y que se llama glucógeno o amilopectina. Muchos estreptococos incluyendo el *Streptococcus mutans*, difteroides, bacilos fusiformes y bacteroides se han encontrado que forman gran cantidad de este polisacárido intracelular; otros como son: *Veillonella*, *Streptococcus Anaeróbicos Lacto bacillus* y *vibrio esputorum*, forman una pequeña cantidad o nada. En la placa de personas con caries dental activa se ha encontrado que contiene un 60 por ciento de polisacárido, a diferencia de 13 por ciento en personas que no presentan caries; la amilopectina para ciertos organismos, como fuente de energía, se metaboliza con la respectiva formación de ácido láctico.

El *Streptococcus mutans* puede metabolizar el material extracelular levana a ácido láctico cuando la sacarosa exógena u otros azúcares simples se encuentran ausentes.

(29, 94, 104)

Este ácido láctico puede ser la causa de la desmineralización del esmalte y propiciar el desenvolvimiento de la lesión cariosa; tomando muestras de la placa dental removida por la superficie labial durante un período de nueve días, se encontró que la microflora aeróbica presente durante el primer tiempo o estado fue: estreptococos, Neisseria y Nocardia con predominio del estreptococos prueba, en los siguientes días se encontraron Actinomyces, Veillonella, Corynebacterium y Fusobacterium con una disminución de Neisseria y Nocardia.

Este crecimiento microbiano sugiere que el crecimiento de anaerobios como la Veillonella y la Fusobacteria depende del crecimiento aeróbico tipo facultativo, lo cual favorece el medio para el crecimiento de anaerobios. Se realizó un estudio de la flora anaeróbica de la boca de 40 pacientes que carecían de dientes, fue investigada bacteriológicamente y se encontró en algunos casos de anodontos que había streptococcus B hemolítico y algunas veces Cándida albicans. Esto aumenta con el número de las bacterias en los portadores de dentaduras completas (11).

La Veillonella y la Neisseria poseen poca adhesividad al diente lavado, la localización de Streptococcus sanguis, Neisseria y Veillonella empleando la técnica indirecta de anticuerpos fluorescentes a una sección congelada de la placa entre 2 y 10 días. Ritz (79) hizo las siguientes observaciones:

- 1.- La *Neisseria anaeróbica* fué localizada perifericamente en los lados de la placa y fue más predominante en placas jóvenes.
- 2.- El estreptococo predominante aparece y prevalece más en los jóvenes que en otras placas y la distribución es -- homogénea en la placa.
- 3.- La *Veillonella*, un anaerobio, fué localizada en los lados profundos de la placa y predominan más en placas -- viejas que jóvenes. Esto sugiere que las formas aeróbicas utilizan el oxígeno que proviene del medio ambiente por los lados profundos de la placa, lo cual favorece el crecimiento de organismos anaeróbicos.

Los estreptococos cultivados de la placa supragingival son: *Streptococcus bovis*, un formador de dextranasa, (95), *Streptococcus mitior* o *mitis* (59), *Streptococcus milleri* (Guthof), *Streptococcus anaeróbicos* identificados como *Peptostreptococcus intermedius* y *Peptostreptococcus anaeróbicos*. La *Neisseria* oral degrada el lactato bajo condiciones anaeróbicas. (43) La mayor parte del lactato se convirtió en ácido pirúvico, una pequeña porción de piruvato fue metabolizada posteriormente por medio del ciclo del ácido cítrico. Después se transformó el ácido carbónico a acetil coenzima A y fue utilizada para la síntesis de componentes celulares. Cuando se adicionó *Neisseria* a un cultivo de *Streptococcus mutans* se provocó un cambio en la utilización y la conversión del ácido acético. La conversión del ácido láctico a un ácido débil y volátil, sugiere la probabilidad de -

que la *Neisseria* de la placa dental reduzca inicialmente el avance de la caries dental. Un estudio de formas filamentosas en la placa por la técnica de anticuerpos fluorescentes encontró que el *Actinomyces israelii*, el *Actinomyces naesslundii*, *Actinomyces odontolyticus*, la *Nocardia dentocariosus* y *Actinomyces viscosus* (odontomyces), asociados con caries aparecen como cocos, bacilos; pero en cultivos aparecen como filamentos. (55)

El *Lactobacillus buccalis* y *Bacillus matruchotti* - aparecen como formas típicas largas tanto en el medio de cultivo como en la placa dental humana. Se encontró que hay estreptococos que forman bacteriocina. *Kelstrup y Gibbons* - (52), sugieren que esta bacteriocina no se activa in vivo y que quizá sólo tienen importancia ecológica en la placa dental. Otros estudios reportan que hay (41) 49 anaerobios de los cuales se encontraron *Actinomyces*, *Arachnia bacterium*, *Actinobacterium propiobacterium*, *Eubacterium* y *Lactobacillos*, de los cuales el *Actinomyces israelii*, el *Actinomyces odontolyticus* y el *Actinomyces naesslundii* se consideran como *actinum-bacterium*, *Bifidobacterium* y *propiobacterium*; todos estos datos se obtuvieron por inmunofluorescencia.

Para el cultivo de actinomicetos de la placa oral (4) se utilizó el medio que contiene 3.7 grs. de caldo cerebro-corazón, 0.5 grs. de extracto de levadura, 1 gr. de cistina ácido clorhídrico y 1.5 grs. de agar. Con suero estéril de caballo. Con fluoruro de sodio y sulfato de colistina estéril.

Se emplearon diferentes medios selectivos (17) para cultivar microorganismos de la placa dental, lengua y paladar. Las personas analizadas; 5 fumaban más de 20 cigarros al día y 4 que fumaban más, los lactobacilos, las levaduras, las bacterias coliformes fueron aislados ocasionalmente en un pequeño número; la muestra que contenía estos microorganismos fue aislada de la placa dental de los fumadores; los actinomyces y los estreptococos fueron los más frecuentes, los actinomyces fueron aislados de un 26 por ciento a un 6 por ciento los Streptococcus sanguis y mitior estuvieron en todas las muestras. En algunos pacientes se encontró Streptococcus salivarius; el Streptococcus mutans solo se encontró en dos pacientes; la Veillonella y algunos Streptococcus se aislaron de la lengua; hay algunos microorganismos que tienen más selectividad por la lengua que por la placa dental.

MICROFLORA DE LA CRESTA GINGIVAL

Se ha discutido, la presencia o ausencia de microorganismos en la cresta gingival normal, para saber sobre la contaminación de los dientes.

La cresta gingival se desenvuelve en un medio diferente que la placa de la superficie gingival en que se puede considerar libre de saliva.

El crecimiento de la placa gingival superficial da

margen al desenvolvimiento de los dientes, lo cual está adic--
 onado a la placa subgingival, que incrementa el fluido de
 las células epiteliales debidas a la saliva en la cresta cer--
 vical. Este medio incrementa el crecimiento de bacterias ---
 anaeróbicas y la formación de cálculo. La formación del cálcu--
 lo aparece con la asociación de ciertos grupos de microorga--
 nismos orales. En un estudio se observó que el estreptococo
 predominante, con el actinomyce^{to} y otros microorganismos fi--
 lamentosos, están presentes en baja concentración. (56, 64)

La formación del cálculo aparece asociado con di--
 versos microorganismos orales. Es decir que el cálculo fué -
 aumentado con microorganismos como *Actinomyces naesslundii*,
Bacillus matrchotti y *Lactobacillus bucallis* con disminu--
 ción del *Streptococcus mitior* la calcificación por *Bacillus*
matrchotti y la especie *Leptotrichia* y *Streptococcus san*--
guis es bien conocido no conocemos la causa de los cálculos
 de la gíngiva; puede ser por la secreción de algunos tejidos
 o por la migración de leucocitos dentro del surco en un me--
 dio reducido de oxígeno y con bajo número de nutrientes se -
 favorece el crecimiento de los anaeróbicos como son: las espi--
 roquetas, fusobacterias, bacteroides, vibrio, difteroides, -
 peptoestreptococcus, actinomyces y otros anaerobios faculta--
 tivos incluidos.

Ciertos microorganismos como son: el *Bacillus mela*--
ninogénicus, *Vibrioesputorum nucleatum* y espiroquetas de gé--
 nero *Borrelia* y *Treponema*, aparecen en ciertas áreas de la -

cavidad oral. Las fusobacterias, bacteroides peptoestreptococcus y treponema obtienen energía de los aminoácidos de los fluidos del material gingival de las células de descamación epitelial y células blancas sanguíneas; la fermentación de aminoácidos disminuye el pH favoreciendo la formación de cálculos, los ácidos y sus productos como son: el bitrato, - valorato y propionato ayudan a la formación de un medio anaeróbico; la flora anaeróbica, de la cresta gingival depende de los nutrientes esenciales; por ejemplo, el Treponema microdentium requiere alfa 2 globulina y el Bacilo melaninogénico requiere hemina, vitamina A, vitamina K y algunas especies requieren sus productos para el desenvolvimiento de ciertas especies anaerobias con estreptococo y estreptococo difteroides.

Estos bacilos melaninogénicos dependen del crecimiento de otros microorganismos que le dan sus metabolitos esenciales, el Vibrio esputorum utiliza energía, esa sustancia es producida por los bacteroides orales, Bacilos melaninogénicos y Fusobacterium, Treponema microdentium que depende de otras microfloras gingivales.

MICROFLORA DE LA LENGUA

Las bacterias cultivadas de la lengua son el siguiente orden:

Estreptococos facultativos	38.3 por ciento
Veillonella	14.5 por ciento

Difteroides facultativos	13 por ciento
Difteroides Anaeróbicos	7.4 por ciento
Stafilococcus micrococcus	6.5 por ciento
Bacteroides	5.3 por ciento
Peptoestreptococcus	4.2 por ciento
Neisseria	2.3 por ciento
Vibrio	2.1 por ciento
Fusobacterium bacillus	0.8 por ciento
Bacterias no identificadas gramnegativas	3.2 por ciento
Bacterias no identificadas como cocos	2.6 por ciento

De la mayoría de los estreptococos cultivados el *Streptococcus salivarius* fue encontrado en aproximadamente -- en un 21 por ciento. Otros estudios demostraron que el 55 -- por ciento era *Streptococcus mitior* o *mitis*. Los bacteroides como el melaninogénico representa el 1 por ciento en la flora de la lengua.

MICROFLORA SALIVAL

Todos los microorganismos estudiados en la cavidad oral, como dientes, lengua, carrillos, mucosas faringeadas, -- contribuyen a la microflora de la saliva. En un humano adulto, se reporta que contiene aproximadamente 6×10^9 de microorganismos por mililitro incluyendo *Streptococcus*, *Peptoestreptococcus*, *Veillonella*, *Corynebacterium*, *Neisseria*, *Nocardia*, *Fusobacterium*, *Bacteroides*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*, espiroquetas, levaduras, protozoarios y otros. Hay algunos -- organismos que se encuentran en la cavidad oral posiblemente

por el uso de prótesis o por algunas otras costumbres cotidianas; algunos estudios demuestran que las bacterias salivales son posiblemente *Streptococcus salivarius* 47 por ciento, *Streptococcus facultativos* en un 21 por ciento a 55 por ciento. Los facultativos en la lengua el 10 por ciento cantidad que corresponde más o menos a los carrillos, el 1 por ciento se puede decir de la cresta gingival; en la placa dental no se considera que el mayor número de *Streptococcus salivarius* se encuentre en la saliva.

El *Streptococcus sanguis* es reportado de la placa de los dientes con predominación, sin embargo, se considera que tiene un porcentaje menor en la cavidad oral, quizá la placa dental no contribuya a la microflora oral.

MICROFLORA ADHERENTE A LA CAVIDAD ORAL

La relación ecológica con la cavidad oral quizá depende de la habilidad de los organismos atacando los tejidos orales, o su asociación con factores nutricionales de los tejidos específicos de cierta área; los organismos que no pueden atacar a la superficie oral quizá sean los que se pueden remover con facilidad por la saliva u otras secreciones de la cavidad oral. Recientemente se estudió la actividad de los microorganismos en diferentes partes de la cavidad oral; los trabajos demostraron que (99) hay microorganismos que tienen preferencia por la superficie de los dientes, como el *Streptococcus sanguis*, es el más superficial; el *Streptococ-*

cus salivarius mostró labilidad por la superficie epitelial y poco adherido a los dientes, por lo tanto observamos que la placa dental se compone de Streptococcus sanguis, Streptococcus mitis y algunas especies de Actinomyces, pero no encontraron Streptococcus mutans (50) y Streptococcus salivarius.

Se ha observado que el Actinomyces y el Streptococcus sanguis están en la saliva que se une al esmalte cuando hay lactobacilos; las bacterias que se adhieren al esmalte son aglutinadas por la saliva y las células presentes en ella. Quizá hay un polímero extracelular que forma una cápsula que se adhiere al esmalte dental dextranasa o algunos complejos insolubles en la saliva y juegan un papel importante en la formación de la placa dental, posiblemente microorganismos acidogénicos adheridos a los dientes, lo cual inicia la agregación de los microorganismos a la placa dental; este polímero salival en la superficie de los dientes es un medio para que puedan actuar Streptococcus sanguis y mutans ayudados por los glucanos extracelulares de la superficie del diente. Por otro lado se presume que el Streptococcus salivarius no tiene acción sobre dientes con saliva. (32, 33) Muchas placas bacterianas son capaces de hidrolizar a la fructuosa en vivo (18, 20, 104), esto sugiere que en vivo el contenido de la placa dental de la fructuosa puede ser modificada pero no detectada; se ha observado que el Streptococcus cariogénico no se ha implantado en la boca humana pero si en otras familias (animales); se han dado datos de dextranas extracelulares con sacarosa específicamente y se ha observado

afinidad por el esmalte; no hay colonización uniforme en la superficie del diente ni se ha podido transmitir esa característica de diente a diente, posiblemente por las semejanzas de cada organismo. Van Houte (48, 60) reportó que usando estreptomycin con *Streptococcus mutans* en la boca durante 15 minutos, adquiere una concentración de 1000 CFU. por mililitro.

Algunos estudios han demostrado que la proporción significativa de las bacterias de la placa dental humana producen dextrana por degradación enzimática (83, 90, 91). Los organismos que producen dextrana son *Actinomyces israelii*, algunas cepas de *Streptococcus mutans* y algunos bacteroides; esta actividad no ha sido comprobada para *Streptococcus sanguis*.

La producción de dextrana por *Streptococcus mutans* (73). Se observó que las amalgamas y el metal alloy tienen influencia en el crecimiento in vitro de *Streptococcus mutans*. La composición química y biológica de la placa dental ha sido interesante y se ha reportado que los microorganismos que producen dextrana representan entre 14 por ciento y 12 por ciento respectivamente de la flora de la superficie de la lengua; la presencia de microorganismos que producen dextrana extracelular, como son la producida por el *Streptococcus mutans*, interfieren la adherencia y colonización de las superficies del diente; se ha discutido que esta habilidad del *Streptococcus mutans* de colonizar la superficie del

diente tiene relación con la lesión cariosa y la adición de microorganismos orales que producen dextranas. (87, 84, 93)

La inhibición de adherencias bacterianas en la cavidad oral quizá tenga influencia en la secreción de inmunoglobulina A (I.g.A) específica. (23, 76, 113). Figura No. 3.

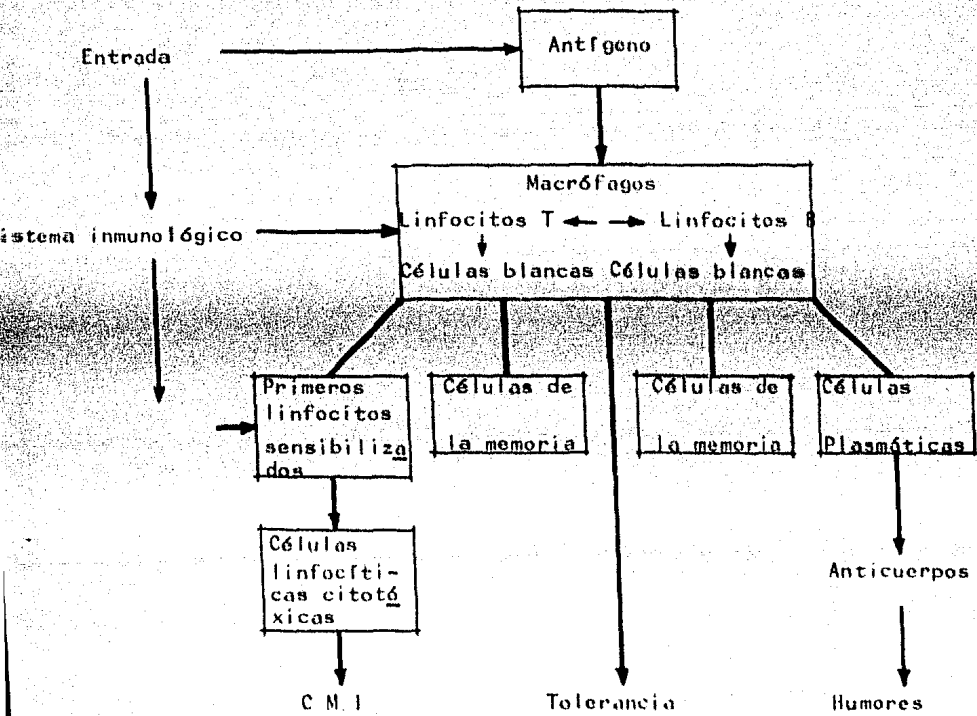


Figura No. 3. La inducción responsable de la inmunología.

Se observó que pacientes con anoroxia, (66) pérdida de peso, y gran cantidad de esputo y con presencia de es-
tomatitis, al examinarse revelaron lesión granulomatosa pro-
liferante en la gíngiva y la región molar derecha palatina,
a caso nódulos linfáticos que se percibían en la región ante-
rior del triángulo del cuello. El hígado presentó aumento de
tamaño y las radiografías acusaban tuberculosis; se tomó ---
biopsia de las lesiones orales, que mostraron nódulos con *My-*
cobacterium tuberculosis.

GRUPOS ESPECIFICOS DE LA MICROFLORA ORAL

Los *Lactobacillus* son únicamente una pequeña mino-
ría de la microflora de la placa dental (15, 103) de tal ma-
nera que se reporta que hay un *Lactobacillus* por cada 100 000
cocos; estos han sido encontrados más frecuentemente en la -
placa que cubre la superficie del diente con caries inicial,
que en la placa con actividad cariosa franca. Prior en 1953
cultivó grampositivos no formadores de esporas, en un medio
de cultivo de jugo de tomate-agar a pH 5 de la placa dental
y la saliva y los llamó *Lactobacillus acidófillus*; se ha en-
contrado que estos microorganismos cultivados son *Lactobaci-*
llus casei y no *Lactobacillus acidófillus*, que es la especie
dominante en los niños con alta cuenta de *Lactobacillus*. Se
reportó que 500 lactobacilos cultivados fueron encontrados -
en muestras de saliva de niños e indicaron que el tipo homo-
fermentativo *Lactobacillus acidófillus* corresponde el 11 por
ciento de los aislados.

El *Lactobacillus casei* en 39 por ciento, el *Lactobacillus salivarius*, el *Lactobacillus plantorum* y *Lactobacillus arabinosus*, únicamente el 2 por ciento o menos. Los tipos heterofermentativos como son: *Lactobacillus fermentii* reporta el 30 por ciento, el *Lactobacillus buchereni* el 5 por ciento, el *Lactobacillus brevis* el 6 por ciento y el *Lactobacillus cellobiosus* 1 por ciento o menos.

De las bacterias salivales los bacilos representan probablemente el 0.1 por ciento y se reporta su asociación con la iniciación cariosa y con la colonización del *Streptococcus mutans* (79, 86, 105).

De la dentina cariosa algunos estreptococos, principalmente *Streptococcus mutans* (25) y *Lactobacillus*, han sido cultivados. Únicamente lactobacilos, usualmente *Lactobacillus casei*, ha sido demostrado en dentina cariosa con desmineralización resultado de la acumulación de ácido, (49, 68) y se observó que el pH óptimo para la producción de ácido es de 7.4 y se acumulan después de 6 horas y puede disminuirse con la acumulación de sustancias bacterioestáticas. (51)

Después de un corto tiempo de colocarse amalgama hay una inhibición en el crecimiento de este germen (74). -- También se observó que con las obturaciones con sulfato metálico puede no inhibirse, lo cual se logró al hacer hidroxiquinoleína. (35) El grupo de microorganismos identificados como enterococos sólo representa el 21 por ciento de las muestras

en saliva humana; las especies identificadas son *Streptococcus* zimógenos el 6.6 por ciento; este grupo de organismos no siempre se encuentran en la saliva, se han cultivado con más frecuencia en personas de 14 a 20 años y hay una correlación entre lactobacilos y la cuenta de levaduras que indica que cuando la cuenta de enterococos es alta y la de lactobacilos es alta, la de levaduras es baja. Los enterococos que han sido cultivados de la gíngiva en 24 por ciento y de la laringe en 18.5 por ciento en los pacientes examinados. En un estudio comparativo de *Streptococcus hemolítico* tanto de la gíngiva, de la laringe y la tráquea se encontró que representaban el 11.6 por ciento y 43 por ciento respectivamente en personas normales, tanto de la garganta como de la tráquea están considerados como medio normal de *Streptococcus hemolítico*.

Algunas levaduras frecuentemente se aíslan de la cavidad oral, pero existe mucha diferencia de opiniones por considerarlos como parte de la microflora oral; se reporta que en la boca de niños de 6 y 2 semanas se encontraron levaduras en un 54 por ciento y en niños de 6 semanas a un año el 46.5 por ciento fue positivo, en los niños de 1 a 6 años el 38.5 por ciento fue positivo, en los niños colegiales hombres y mujeres el 48.6 por ciento tuvieron levaduras en la saliva, la incidencia de levaduras fue más alta en el hombre que en la mujer, más del 5 por ciento se mantuvieron positivos por un mes y el 79 por ciento por dos meses y los cultivos de *Candida albicans* reporta el 98.3 por ciento (71). Se observaron pacientes con placa blanquecina en la mucosa -

de la lengua y los labios en donde habfa *Cándida albicans*, - esta observación se hizó en el microscopio electrónico, la - *Cándida albicans* estaba intra y extra celularmente y no se - observó penetración en los estratos epiteliales adyacentes. El citoplasma de las células epiteliales superficialmente -- mostraron cambios degenerativos y fragmentación de los tonos filamentosos de las zonas vecinas a la *cándida*; las células de los estratos basal y espinosos mostraron la separación de los desmosomas con aumento significativo en el glucógeno intracelular, lisosomas, mitocondrias de varios tamaños, *Cándi* *da tropicalis* 2.1 por ciento, *Cándida stallotoidea* 1.4 por - ciento y *Cándida pseudotropicalis* y otras no identificadas - menos del 1 por ciento. Se observó que el bajo pH de la saliva con pH 5 reportan con el 100 por ciento, con pH 6 el 67 - por ciento, con pH 6.5 el 52 por ciento, con pH 7 el 29 por ciento y con pH 7.5 el 14 por ciento.

Otras investigaciones de la presencia de hongos -- del material de la placa encuentran que los cultivos positivos varfan del 20 por ciento al 58 por ciento, una alta frecuencia de cultivos positivos fue encontrada en mujeres más que en hombres y se aumentó durante los meses de verano que durante el invierno; aproximadamente el 70 por ciento de cultivos fue identificado como *Cándida albicans*. Un estudio de personas entre los 20 y 30 años demostró un 45 por ciento de levaduras, de las cuales el 75.8 por ciento fueron positivos; para especies de *Cándida albicans* 60 por ciento, *Cándida kru* *sei* 3.9 por ciento, *Cándida tropicalis* 2.2 por ciento por -

Cándida parapsilosis, 0.8 por ciento Cándida guilliermondi y 2.2 por ciento de especies no identificadas, Criptococcus -- 10.9 por ciento y Sacaromyces 3.9 por ciento, el remanente - 1.5 por ciento fueron levaduras no identificadas; el resultado de esta investigación sugiere que la Cándida albicans no es un habitante de la cavidad oral. Se ha encontrado que la Cándida albicans puede ser resistente a la anfotericina B y la nistatina, aunque se cree que estos actinomicetos poliénicos tienen poca importancia clínica, lo más aconsejable es - la anfotericina B para el tratamiento tóxico.

Al estudiar cepillos dentales de 76 personas fueron encontradas en el 48.6 por ciento bacterias, hongos y la Cándida albicans, además de cocos y algunas esporas, lo cual indica que algunas gingivitis pueden ser debidos a la presencia de Cándida albicans.

Otros microorganismos filamentosos se encontraron en la placa dental (19) y algunas veces se pueden aislar de pólipo pulpar del grupo de los actinomyces identificados con Actinomyces israeli, Actinomyces naeslundii y Bacillus matruchotii cultivados de la cavidad oral de algunos individuos; el Bacillus matruchotii es un microorganismo filamentosos observado en la placa dental, el Actinomyces israeli ha sido identificado como predominante de 40 a 50 por ciento en lesiones cariosas y 46.3 por ciento se cultivaron de la placa de la superficie del diente; una forma filamentosos identificada como Actinomyces Odontoliticus ha sido cultivada de dentina cariada.

Hay una confusión en la literatura en cuanto que los actinomyces cultivados de la cavidad oral sean *Actinomyces israeli* y *Actinomyces bovis*; pero las pruebas inmunológicas, como la técnica de difusión en gel, nos ha demostrado que el *Actinomyces israeli* es antigénicamente distinto al *Actinomyces bovis*, el cual se encuentra en el ganado vacuno; el *Actinomyces naeslundii* tiene reacción cruzada con el *Actinomyces israeli* y el *Actinomyces bovis*, los actinomicetos tienen respiración anaeróbica. El *Bacillus matruchotii* (108) difiere morfológicamente de los actinomicetos en que los filamentos son elongados en sus terminaciones, el bacterionema es un tipo aeróbico en su respiración; se ha encontrado que estos organismos tienen un ciclo de crecimiento complejo. -- Cultivándolo 36 horas en infusión de cerebro-corazón agar, forma colonias planas; de subcultivos de estas colonias en infusión cerebro-corazón desenvuelve variantes de bacilos semejantes a difteroides y a estreptococos. Estas formas morfológicas son similares a los actinomyces (96). El género *Nocardia* se relaciona morfológicamente con los *Actinomyces*, pero difiere en que éste es aeróbico y que ciertos miembros tienen propiedades de tinción de ácidos grasos. Cuando se resembra *Nocardia* de los dientes cariosos desde la cresta gingival inflamada y la normal, proceso de desbridación parodontal, cálculos, lesiones orales se les puede relacionar con otros microorganismos filamentosos cultivados de la cavidad oral, lo cual dificulta a su identificación algunos microorganismos cultivados de los dientes han sido llamados *Rothia dentocariosa* (*Nocardia dentocariosa*); por técnica inmunofluo

reciente utilizan un suero preparado que sugiere que la *Nocardia* juega un papel importante en la iniciación y desenvolvimiento de la placa. Algunas bacterias coliformes que han sido consideradas como miembros de la flora oral es poco evidente que sean miembros permanentes el muestreo de la cavidad oral, 300 estudiantes demostraron 32 por ciento de bacterias coliformes; de estas bacterias, 55 por ciento identificadas como coliformes enterobacterias aerógenas, 34 por ciento de formas intermedias y 3 por ciento de *Escherichia coli*; estos microorganismos fueron encontrados en muestras salivarias y son considerados como miembros permanentes de la flora oral, aunque sugiere estar presente en bajo número.

Eiken en 1958 cultivó un microorganismo de la boca humana que desarrolló colonias de apariencia de puntitos; estos organismos son redondos, gramnegativos y son anaeróbicos estrictamente; él los llamo *Bacteroides corrodens*. Estudios adicionales indican que estos organismos crecen en medios anaeróbicos facultativos y crecen en el aire si hay hemina presente en el medio; se renombraron *Eikenella corrodens* y agrupados en la familia *Brucellaceae*, estos microorganismos fueron aislados de la boca y de la sangre después de una extracción dental que tiene implicada una infección (24, 115). Otro grupo de microorganismos que se cultivó del material oral en medio de condiciones muy específicas son los de la *Pleuro Pneumoniae-like* organismos (pplo); se han cultivado tanto de hombres como de mujeres, los estudios han reportado del 45 a 46 por ciento. Se ha encontrado el pplo en gran nú-

mero de cavidades orales y se sugiere una posible asociación con la terapia con penicilina; en estudios recientes se relaciona una posible forma oral del pplo y la higiene bucal. Un gran grupo de jóvenes aproximadamente de 18 años de la naval fueron estudiados y se encontró que la saliva y el material desbridado gingival tuvieron cultivos de formas pplo; estos estudios indican que no hay correlación entre la presencia de estas formas y una enfermedad gingival, la formación de cálculos o la higiene bucal.

En otras investigaciones se cultivaron formas pplo con *Micoplasma salivarius* que fueron cultivados de aproximadamente el 80 por ciento con dentición natural y no de personas edéntulas. Algunas considerada al pplo como flora anaeróbica normal de la boca humana; es posible que las bocas edéntulas no suplan los factores esenciales para el crecimiento de las formas microbianas, factores como tensión de oxígeno, nutrición y quizá la flora bacteriana para la relación simbiótica. El *Micoplasma salivarius* ha sido cultivado en 86.7 por ciento de sujetos con enfermedades periodontales la concentración es menor que 10,000 por gramo aunque la técnica es deficiente. Quizá la relación causa-efecto *Micoplasma salivarius* y enfermedad periodontal, pero no ha sido demostrado (63).

Los organismos *Micrococcus lactilycus* fueron aislados de la placa dental y la saliva de personas normales (28); clínicamente éstas son consideradas como un miembro de la --

flora anaerobia de la saliva humana. Algunos sugieren que la *Pseudomona auroginosa* se considera como miembro de la microflora oral de ciertos individuos y fue encontrada en aproximadamente 6.6 por ciento en saliva y fue aislada a través de un periodo de un año; otras dos especies como las *Pseudomonas fluorescens* y las *Pseudomonas pútidas* fueron encontrados en 1.7 por ciento y 0.6 por ciento respectivamente y se consideran transitorias.

Otros microorganismos reportados son las *Celenomonas* esputígenas, *Leptotrichia bucalis*; *Leptotrichia recemosa* y *Leptotrichia falciformes* (54). Se incubó anaeróticamente la *Leptotrichia bucalis* por 18 horas a 37 grados centígrados en un medio que contenía peptona, extracto de levadura, fosfato dipotásico y glucosa, y se observó que aglutinaba con células animales como son: de aves, borregos, conejo y hamster, pero la actividad se destruyó a 80 grados. Las *Celenomonas* esputígenas es una espiral anaeróbica móvil que ha sido cultivada de bolsa periodontal.

La *Leptotrichia bucalis* es uno de los microorganismos con mayor frecuencia encontrados en la cavidad bucal; se requiere anaerobiosis para su cultivo inicial, pero los subcultivos pueden ser microaerofílicos en atmósferas de tensión de oxígeno reducido; estos gérmenes jóvenes son grampositivos pero después de 8 horas cambian gramnegativos; estos organismos son encontrados en el material de la placa dental y a veces en la cresta gingival desbridada. El comple

jo microbiano de *Leptotrichia racemosa* adquiere las formas - de aparición de formas planas cocales y microorganismos - espirales en la cavidad oral; es la idea del pleomorfismo. - (107) Williams estudió el complejo de microorganismos y lo - llamó cosmos dental (112); él fue de la opinión que los fila- mentos libres que están dentro de la boca son convertidos en cuerpos cocoides para su división; un estudio reciente lo -- llamó el "corn cob" (47, 60) y fue fotografiado en el micros- copio electrónico y se encontró que estos microorganismos -- aparecen como placa densa dental y que estos cuerpos cocoi- des se multiplicaban por división. Estos complejos se pueden encontrar en las áreas alrededor del diente y se cree que -- protegen los efectos abrasivos de los Carrillos y el movi- miento de la lengua; esta relación entre las formas filamen- tosas y cocoides representan una forma simbiótica; el comple- jo de microorganismos de *Leptotrichia falciformes* se refiere al crecimiento en tubo. Estos microorganismos se reportaron en 1908. (109)

El género *Clostridium* no se considera habitante -- normal de la cavidad oral. Enfermedades orales causadas por estos organismos han sido reportados en problemas dentales; - (29, 106) los clostridios han sido reportados de la cresta - gingival normal o en la membrana periódontal y dientes cario- sos; a través del estudio de ciertos hongos se vió que son - contaminantes.

La *Endamoeba gingivalis* y las tricomonas (30) to--

nax son ejemplo de protozoarios que han sido aislados en la cavidad oral; estos organismos estan presentes en las bocas mal lavadas y aumentan en los exudados de ellas; la Endamoeba gingival está presente en 75 por ciento o más de la gente mayor de 40 años, la Endamoeba se cultivó en 100 por ciento de los pacientes con enfermedad periodontal avanzada, la relación entre infección de la cavidad oral se reportó como directamente proporcional a la cantidad de cálculos presentes en los dientes y la degradación del movimiento de la lengua en la progresión de la enfermedad periodontal. (21, 97, 110) Se extrajeron 63 dientes con pulpitis purulenta aguda y crónica que se originó como complicación cariosa; las muestras se tomaron de la úlcera de la pulpa coronal y otras de la pulpa radicular; no hubo relación clínica entre el tipo de microorganismos y el tipo de pulpitis, los microorganismos se encontraron a todos los niveles de la pulpitis aguda, parcial, total y crónica, que fueron identificadas en caries, pero disminuyen en número en procesos pulpares profundos --- (12)

Ciertos virus pueden ser considerados como parte de la flora de la cavidad oral, pero la mayoría son considerados como miembros transitorios orales, con excepción del Herpes virus hominis; estos virus han sido reportados en muy pequeño número de la saliva de pacientes asintomáticos. (37) Sin embargo algunos casos de pacientes anodontos con infección herpética presentaron una lesión dolorosa en la punta del dedo, provocada por un virus del herpes simple, ocurrió

en una unidad de cuidado intensivos; se supone que el medio de transmisión se efectuó con el contacto con la saliva del portador, lo cual sugiere que lo más conveniente es usar --- guantes al estar en contacto con los pacientes.

ASOCIACION DEL FACTOR MICROFLORA CON PATOGENICIDAD:

Muchos miembros de esta flora oral poseen algunas propiedades patogénicas y pueden causar infección y enfermedades de la cavidad oral o lesión de otros tejidos del cuerpo (3), la caries dental, enfermedad periodontal, inflama--- ción gingival, endocarditis bacteriana, lo cual se demostró al estudiar entre 1963 y 1975 en que se hizo un estudio y se observó que los hombres fueron afectados de 3 a 4 veces más que las mujeres y las infecciones y enfermedades periodontales fueron de origen oral (31, 80) como el uso de dentaduras, es ejemplo de las infecciones asociadas con la microflora -- oral. Quizá muchos miembros de la microflora oral poseen pro--- piedades patógenas; se observaron en infecciones quirúrgicas organismos patógenos, siendo los principales Clostridium, -- Bacteroides, Fusobacterias, Peptococos, Peptoestreptococcus, Actinomyces y Veilonella. Generalmente se les conoce como co--- mensales. Un estudio detallado basado en la clínica dental -- de 61 pacientes, 6 tenían antecedentes de hepatitis, 4 con -- anticuerpos, contra la hepatitis B, los pacientes estudiados demostraron franca hepatitis, pero solamente un suero de un dentista fue positivo para el antígeno hepatitis, 4 tuvieron historia franca de hepatitis viral y posiblemente la contami

nación fue de origen oral, pero algunas ocasiones pueden ser patógenas endógenas. (1) Estas observaciones sugieren que la microflora oral realmente posee baja virulencia.

CAPITULO IV

DESINFECCION Y ESTERILIZACION.

El presente capítulo habla de los principios generales de la esterilización y desinfección. Relata el porque estos procesos son indispensables para la práctica dental, - hay una diferencia entre esterilización y desinfección.

La esterilización se refiere a los procesos para - eliminar toda forma de vida microbiana, vegetativa y esporas. La desinfección se refiere a los procesos para la destrucción de las formas vegetativas únicamente de la vida microbiana pero no de las esporas.

Los procesos de esterilización más usados son con calor y los de desinfección se restringen al uso de productos químicos. Se ha reportado que en un mililitro de muestra salival se encontraban alrededor de 750 millones de microorganismos, por lo que las manos y los instrumentos de los dentistas son rápidamente contaminados al trabajar con pacientes; por lo tanto, la esterilización y la desinfección, previenen la infección cruzada entre pacientes; los dentistas deben trabajar con asepsia o higiene e incluso tratamientos profilácticos sin tocar otros instrumentos durante estas operaciones como teléfono o algunos otros instrumentos no esté

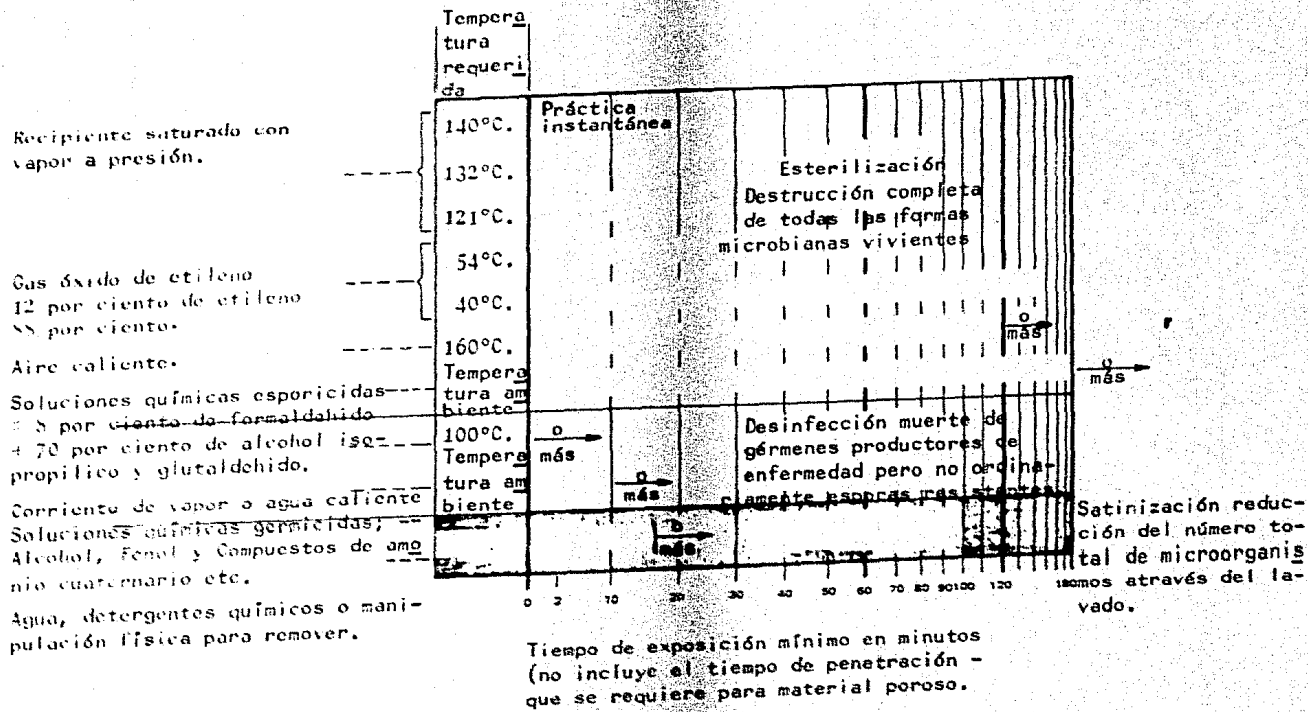
riles. Si lo hace debe lavarse las manos previamente antes de retornar al trabajo. Se ha observado que algunos pacientes una semana después pueden presentar tétano cuando se utiliza instrumental no estéril, por transferencia del *Clostridium tetánico*; en otros casos hepatitis de tipo viral (34, - 40). Una pequeña cantidad, como 0.0004 mililitros de sangre contaminada con virus, es suficiente para transferir la infección, incluso en el momento de la inyección del anestésico, si la aguja y la jeringa no están bien esterilizadas.

El virus de la hepatitis resiste la esterilización con desinfectantes químicos, pero a temperaturas hasta de 56 grados centígrados por períodos de 30 a 60 minutos puede inactivarla. Es obvio que el dentista puede transferir agentes infecciosos de un paciente a otro, si los procedimientos de aseo no son los adecuados.

TERMINOLOGIA

Los procedimientos tanto físicos y químicos para el control de las causas de las enfermedades, se presenta en la figura No. 4.

Figura No. 4 Métodos para el control de la vida microbiana.



El dentista debe familiarizarse con los nombres de esterilización y desinfección, entendiéndolos o asociándolos a destrucción de microorganismos asociados a infecciones; comúnmente los términos siguientes se restringen a los agentes químicos:

"Desinfectantes". Es un agente químico que destruye los microorganismos patógenos y no patógenos, pero no las esporas, que se refiere generalmente a agentes aplicados a objetos inanimados.

"Bactericida". Es un agente químico que mata bacterias patógenas y no patógenas, pero no necesariamente a esporas; pueden ser aplicadas a tejidos vivos u objetos inanimados. (7)

"Germicidas". Puede ser sinónimo de bactericida;-- usado específicamente, con preferencia, a la muerte de bacterias patógenas.

"Virucida". Agente químico que inactiva o destruye virus, con aplicación a tejidos vivos u objetos inanimados.

"Esporicida". Agente químico que destruye bacterias y esporas; se aplica generalmente a objetos inanimados.

"Fungicida". Agente químico que destruye hongos patógenos y no patógenos y son usados en tejidos vivos y objetos inanimados.

"Antisépticos". Agentes químicos que inhiben y destruyen microorganismos, aplicados a tejidos vivos. (100) Se prepararon pequeños cilindros de esmalte desgastado; entre las comidas, en períodos de 2 a 7 días, todos los especímenes se fijaron, mientras se desmineralizaba parcialmente el esmalte; se hicieron enjuagues bucales con fluoruro de sodio con 100 partes por millón por día y no tuvieron efecto en el desarrollo de la placa dental, pero dos veces al día causaron la separación de las bacterias del esmalte y la disgregación de algunas otras colonias. El cloruro de zinc, 100 partes por millón, fue más efectivo para evitar la colonización bacteriana.

"Sanitización". Un término usado en salud pública que indica la reducción de microorganismos de ciertas formas de vida; no es sinónimo de esterilización o desinfección.

"Degerminación". Es el mecanismo para eliminar los microorganismos de la superficie de los tejidos; por ejemplo el lavado de las manos.

La muerte de los microorganismos y las bacterias - están en relación con el número de bacterias presentes, y mueren en menor tiempo, entre menor sea el número de microorganismos.

AGENTES FISICOS ANTIMICROBIANOS

Practicamente los métodos de esterilización más empleados son con calor que puede ser es el calor seco y algunos otros procedimientos; por ejemplo, de esterilización seca son la flama abierta y componentes de aire caliente. En los laboratorios, los microbiólogos usan la esterilización con flama como son el asa de platino, que se usó para la transferencia de microorganismos en sus formas vegetativas y esporas; los dentistas emplean este método limitándose a la toma de muestras de la cavidad oral para introducir las a los medios de cultivo, puede utilizarse primero las puntas de papel estériles como medio de transferencia. El paso de instrumentos dentales a través de la flama por corto tiempo no indica esterilización, algunas veces utilizan el procedimiento de flama para forceps que previamente han sido esterilizados por otros métodos, aquí generalmente se introducen en alcohol al 70 por ciento y se pasan por ignición a través de la flama, ese procedimiento es usado cuando los instrumentos se utilizan por poco tiempo, por un tiempo pequeño como introducir una punta de papel estéril en un conducto abierto para su cultivo; se ha visto que la pinza que mete la punta de papel al conducto se contamina con microflora oral y debe ser esterilizada, deben lavarse los instrumentos con agua y jabón enjuagados en agua corriente e introducidos en alcohol al 70 por ciento y puestos a la flama por un mínimo de 4 segundos, la flama y el alcohol no siempre matan esporas. (70)

Tabla No. 2. Efecto de los métodos de esterilización simple en esporos del Bacillus Subtilis

Método	Número de Pruebas	Resultados		Eficiencia en Porcentaje
		Crecimiento	No Crecimiento	
Tiempo de Flameado				
3	3	3	0	0
6	3	3	0	0
10	4	4	0	0
15	20	19	1	5
20	20	3	17	85
95 por ciento en alcohol y flameado	30	27	3	10
40 por ciento de formolina (1 parte), 95 por ciento de alcohol (3 partes), y flameado	25	2	23	92
Benceno, Fenol, alcohol, agua hirviendo (durante 30 segundos)	26	22	4	15.4
Metales esterilizados por flama	68	6	62	91.2

El aire caliente es empleado en la esterilización de tipo microbilógico como cajas de petri, matraces, pipetas o tubos; en el oficio de algunos dentistas se utiliza para la esterilización de instrumentos y material, se utilizan hornos que generalmente son calentados eléctricamente y poseen un sistema en que el aire es pasado a través de su interior; generalmente el aire es un pobre conductor del calor, por lo tanto es necesario altas temperaturas para su esterilización, 160 grados centígrados por una hora es requerido; solo artículos que no se deterioran o se destruyen con el calor seco pueden ser esterilizados por este método, el cual poco lo usan los dentistas sobre todo la corriente de aire caliente, por ejemplo: instrumentos que no se queman, como son limas, torundas de algodón, puntas de papel que son usados en endodoncia. Se han encontrado *Streptococcus pyogenes* patógenos, *Stafilococcus aureus* y microflora oral adherida a instrumentos dentales se destruyen en 20 minutos a 160 grados centígrados, quizá 160 por 60 minutos, si consideramos algunos factores como si los instrumentos se han utilizado para la desbridación de tejidos durante el procedimiento dental endodóntico (22); los dentistas usan aire caliente para esterilizar las fresas e incluso el interior del conducto; (21) es necesario esterilizar los instrumentos para no reintroducir contaminación dentro del conducto. Un método empleado es un esterilizador térmico para algunos metales, material de cristal o sales; los instrumentos de trabajo pueden introducirse dentro de sales calientes por un tiempo de 10 segundos, las puntas de papel y las torundas de algodón -

se pueden contaminar con *Stafilococcus aureus* y esporas de *Clostridium welchii* y *Clostridium pyrógenes* cuando son esterilizados por este método. El baño de aceite caliente representa otro método de esterilización empleado en la odontología; aceite mineral o preparación de ciertos silicones son utilizados para la esterilización de piezas de mano, las piezas de mano primero son introducidas en un solvente o solución lavadora para remover el material, después se introducen en el aceite caliente a 175 grados centígrados por 10 minutos, la pieza de mano se saca del esterilizador, el aceite se escurre y se seca con una gasa estéril, si la temperatura del aceite fue de 150 grados centígrados no se mataron esporas. (6) Otro método que se empleó para la desinfección para piezas de mano y contrángulos derechos e izquierdos por medio del uso de tabletas de paraformaldehído. La esterilización de instrumental convencional y de la turbina de la pieza de mano con vapores de paraformaldehído se investigó experimentalmente por su eficiencia como por su uso rutinario. Las piezas de mano fueron colocadas en recipientes de cristal cerrados herméticamente después de la preparación de la cavidad oral sin previa limpieza mecánica; dentro de los recipientes se colocaron tabletas de paraformaldehído. Se determinaron diferentes temperaturas y tiempos de desinfección; para la prueba microbilógica se derraman 30 mililitros de glucosa al 0.5 por ciento dentro del recipiente testigo sobre las piezas de mano. De esta manera se permitió el crecimiento microbiano durante 48 horas a 37 grados centígrados. Se vio que eran necesarios 4 gramos de paraformaldehído durante una hora a la temperatura ambiente; fue suficiente pa

ra la desinfección de piezas de mano. Las tabletas de paraformaldehído se degradan después de 3 horas. En 50 pruebas la desinfección se efectuó en 96.2 por ciento.

"Aire húmedo". El más efectivo de los procedimientos para la esterilización es el uso de calor húmedo. El autoclave es el usado para el procedimiento; los hospitales y laboratorios microbiológicos son conectados a una línea de vapor por medio de válvulas, se controla de tal manera que en su interior alcance 20 libras de presión; existen pequeñas autoclaves que usan los dentistas para el oficio dental, el vapor se genera de un reservorio por medio de gas o electricidad, generalmente el tiempo mínimo es de 15 minutos y el máximo de 30 minutos entre 15 y 20 libras de presión, dependiendo del tipo de material a esterilizar, 10 libras de presión dan 116 grados centígrados, 15 libras dan 121 grados centígrados, 30 libras dan 136 grados centígrados. Los microorganismos, incluyendo las esporas, necesitan 10 minutos de exposición directa al vapor a 121 grados centígrados. Los artículos que pueden ser esterilizados en el autoclave incluyen medios de cultivo, solución salina y otras que no se descompongan a esa temperatura como son batas, esponjas, cubrebocas, guantes y ciertos instrumentos, como son jeringas, agujas y material de deshecho.

Las soluciones químicas que usan los dentistas para esterilizar consisten en baños de alcohol, formalaldehído, acetona, agua destilada al 5 por ciento a una temperatura de

126.6 grados centígrados durante 15 minutos; el vapor es corrosivo para los instrumentos por este procedimiento. Existen indicadores para una buena esterilización en el manejo de una autoclave, igual que controles de buen funcionamiento periódicamente. Algunos son sensibles a presión, temperatura y cambian de color con la propia temperatura. Otro tipo es la suspensión de esporas, de *Bacillus stearothermophilus* o algunas esporas de bacillus. Se colora el bacillus en un caldo para cultivarse y se mete en el autoclave con todo el material y posteriormente se lleva a la estufa de cultivo. La muestra que contiene *Bacillus stearothermophilus* se incuba a 55 grados centígrados por 24 o 48 horas y se observa el cambio de color de púrpura a naranja. Si las esporas no han muerto desarrollan y fermentan, la dextrosa del caldo produce ácido y cambian el indicador del púrpura de bromocresol a naranja. Si las esporas murieron no habrá cambio en el color del indicador. Si se pone *Bacillus subtilis* se pone en caldo dextrosado e incubado a 37 grados centígrados por 24 horas a 48 horas y se observará el crecimiento por tuboides. Si las esporas mueren es buen resultado. Si no hay crecimiento en todas estas pruebas el autoclave está funcionando normal y efectivo. En caso de que si ocurra crecimiento deberá de agregarse agua hirviendo (ebullición). El aparato empleado por los dentistas es un esterilizador con agua hirviendo, muchos instrumentos, como son jeringas, agujas, suturas y otros instrumentos pueden ser esterilizados por exposición al agua hirviendo por 30 minutos. En la estricta temperatura de 100 grados centígrados, no mueren las esporas, por lo tan-

to es desinfección, no esterilización. Las formas vegetativas microbianas mueren a los 5 minutos o más. El micobacterium - tuberculosis se muere a 58 grados centígrados con 30 minutos y a 65 grados centígrados por 2 minutos, el período de 30 minutos a 100 grados centígrados es recomendado para destruir el virus de la hepatitis (71), sobre todo en caso que sean -- tratados enfermos de hepatitis. El agua hirviendo destruye - microorganismos por coagulación de las proteínas. El agua co rroe los instrumentos como son las fresas de carturo y si se usa hay que añadir carbonato de sodio al 1 por ciento, fosfa to trisódico al 1 por ciento o nitrato al 2 por ciento para prevenir la corrosión, la adición de aceite caliente y carbo nato al 2 por ciento de cal hidratada al agua caliente forma una emulsión, este procedimiento ha sido recomendado para - usarlo en la desinfección (esterilización) de piezas de mano e instrumentos con carbón para prevenir la corrosión, más no mata las esporas.

"Esterilización intermitente". Otro método utiliza do es la esterilización intermitente o tyndalización o este rilización de Arnold; este método se emplea en los laborato rios microbiológicos en donde las altas temperaturas del au toclave pueden descomponer los materiales. El método emplea vapor libre a una temperatura de 100 grados centígrados. El instrumento que emplea este esterilizador de Arnold es uno - que tiene que generar vapor. El vapor generado entra al este rilizador y escapa alrededor de la puerta a través de una -- ventana. Las soluciones y medios que se esterilizan por este

método son expuestos a este flujo de vapor libre por 30 minutos; mueren las formas vegetativas pero no las esporas; los materiales se sacan y se incuban a 37 grados centígrados, o sea a la temperatura del cuerpo, durante toda la noche; durante este tiempo si hay esporas van a germinar y se vuelve a esterilizar e incubar por 3 veces.

"Calor húmedo y calor seco", Fue demostrado por Roberto Koch que el calor húmedo es más efectivo que el calor seco como medio de esterilización; Roberto Koch encontró que después de exponer material al aire caliente a 130 grados centígrados por 4 horas, la temperatura media en los termómetros de registro es de 20, 40 ó 100, en la cual tiene 86 grados centígrados, 72 grados centígrados y 70 grados centígrados respectivamente. En su exposición al calor húmedo (vapor libre de 90 grados centígrados a 100 grados centígrados) por 3 horas, la temperatura registrada fue de 101 grados centígrados; esto indica que el calor húmedo tiene mayor penetración que el calor seco. La espora del bacilo del antrax expuesto se muere en 10 minutos si se expone a vapor; en cambio con el calor seco requieren de 140 grados centígrados por una duración de 3 horas.

Existe una relación entre el tiempo y la temperatura requerida para matar a los microorganismos; varía de acuerdo al tipo de microorganismos de que se trate y está influenciada por varios factores, como es el tipo de calor (húmedo o seco), número de microorganismos, la presencia de esporas y

la naturaleza del material que se va a esterilizar.

"Pasteurización". No es un método de esterilización, es un procesado, principalmente en la industria alimenticia, para la preservación de leche y otros productos como jugos de frutas y otros embotellados. Este proceso consiste en exposición de productos a 62.8 grados centígrados por 30 minutos y enfriamiento rápido. Las formas vegetativas como el bacilo tuberculoso, estreptococos B hemolítico, organismo de la brucela, *Coxiella burnetti* y otros patógenos y no patógenos y algunos virus son destruidos. La pasteurización no mata a los gérmenes termolábiles ni a las esporas.

"Frío". Las bajas temperaturas son empleadas por retardar el crecimiento microbiano en la comida y materiales biológicos; temperaturas alrededor de 0 grados centígrados limitan el crecimiento o tienen efecto inhibitorio del crecimiento de algunas bacterias; las temperaturas bajo 0 -- grados centígrados como -20 grados centígrados a -76 grados centígrados son usadas para preservar el cultivo de ciertos microorganismos. Los virus se pueden preservar a -76 grados centígrados.

Efectos del frío en la célula bacteriana.

- 1.- Aumentando la viscosidad de las proteínas, esto baja la acción del protoplasma y afecta su estado coloidal.
- 2.- Se impide la difusión de productos tóxicos de la célula.

- 3.- Disminuye la actividad enzimática.
- 4.- Da como resultado la formación de cristales de hielo con ruptura de la célula bacteriana mecánicamente a temperaturas extremadamente bajas; muchas células microbianas son destruidas y un número suficiente de células salivales no permiten la propagación del cultivo.

"Deseccación". La desecación (calentamiento), da como resultado cambios físicos y químicos en los microorganismos, causándoles la muerte. Existen algunas formas, sobre todo las esporas, pueden resistir el efecto del calentamiento por años.

En contraste ciertos microorganismos patógenos como los gonococos, los neumococos y las espiroquetas como *Treponema pallidum* son sensibles a la desecación y se destruyen en 5 horas o menos.

El estafilococos y el estreptococos en desecación pueden tener formas viables por semanas y por meses. El *Clostridium burnetii* es resistente a la desecación y puede sobrevivir por meses, en las heces de artrópodos infectados.

"Liofilización". Es un proceso de enfriamiento y calentamiento, procedimiento para mantener microorganismos viables por largo períodos de tiempo en cultivos puros de 18 horas a 24 horas; los microorganismos se suspenden en un medio como leche o suero. Una pequeña cantidad de la suspen---

sión (0.1 mililitros o menos) es asépticamente transferida a ampulas. Las ampulas son llevadas a frío seco (-76 grados centígrados) y la mezcla se enfría instantáneamente; inmediatamente las ampolletas son llevadas a un sistema de vacío, el agua del medio es rápidamente quitada pasando de la forma sólida a el estado de vapor pasando a través de la forma líquida. Después de remover el agua, las ampolletas son herméticamente cerradas en una flama de oxígeno. Así se pueden mantener viables por años reteniendo su antigenicidad y virulencia.

"Radiación". Rayos ultravioleta, rayos alfa y rayos X son ejemplo de diferentes tipos de radiación.

Los rayos cósmicos, rayos X, rayos catódicos y Gamma son de menor tamaño y penetración. Se usan en la preservación de comida y su acción letal sobre microorganismos se ha estudiado intensamente.

Los rayos gamma obtenidos de isótopos son los más usados con frecuencia; los rayos pueden penetrar a través de las cajas de papel, bolsas de plástico y destruyen los microorganismos en la comida irradiada. La concentración de rayos gamma necesaria para actividad bactericida depende del organismo, que este sea sólo de forma vegetativa o en formas de esporas. Las esporas necesitan mayor dosis y más tiempo de exposición. La unidad de exposición se llama rad (dosis de radiación absorbida) y es equivalente a 100 ergs de energía

absorbida por un gramo de material expuesto. Un megarad es equivalente a un millón de rad. La esterilización de la comida por este procedimiento tiene como resultado cambios en sus características de sabor y olor.

"Radiación ultravioleta". Los rayos ultravioleta que se filtran a través de la atmósfera se ha visto que poseen propiedades bactericidas o bacteriostáticas. Las lámparas ultravioleta son usadas rutinariamente para esterilizar las cajas de Petri y material contaminado con bacterias virulentas, hongos y virus. Se ha visto que la luz ultravioleta es altamente efectiva para matar el bacilo tuberculoso en los hospitales. (78) Se ha utilizado para reducir la microflora de las salas de operaciones, salones de clases, recámaras de enfermos, laboratorios bacteriológicos, plantas de procesamiento de alimentos y empacadoras.

La explicación de los microbiólogos a la luz ultravioleta; causa una excitación en la inanición de las moléculas en las unidades celulares vitales, particularmente ácidos nucleicos; la radiación bactericida de la lámpara ultravioleta declina a través del tiempo, debe revisarse por determinado tiempo su uso normal. El efecto de la luz ultravioleta en los microorganismos puede ser inverso sobre todo si estas están en medios de cultivos frescos; a esta regeneración le llamamos autorreactivación. Las dosis sub-letales de rayos ultravioleta son ultragénicas; la energía requerida para destruir las formas vegetativas de las bacterias es de 40.000 -

erts por cada unidad; esta energía es unos cuantos minutos - con una lámpara de mercurio de 30 watts; algunos dentistas - la han utilizado para mantener estéril el material previamente esterilizado. Estas lámparas no son efectivas para esterilizar algodón, pinzas y piezas dentales, porque los rayos -- tienen pobre penetración y no pueden alcanzar todas las superficies contaminadas.

"Vibraciones ultrasónicas". El humano puede detectar frecuencias bajas de 9,000 ciclos por segundo; en las vibraciones ultrasónicas se consideran de 9,000 a 200,000 ciclos por segundo; algunos aparatos son de alta frecuencia: más de 200,000 ciclos por segundo. El efecto de estos vibradores depende más de su amplitud que de su frecuencia, pero a alta intensidad son más efectivos que los de alta frecuencia y baja intensidad; esto es porque el pequeño tamaño de las bacterias es más resistente a los efectos de la vibración sónica que las células de plantas superiores, las vibraciones causan rompimiento sobre las células; si se lleva la sonificación a una temperatura de 50 grados centígrados a 80 grados centígrados se aumenta el efecto destructivo sobre el organismo y a bajas temperaturas en un 20 por ciento. Algunos organismos sobreviven a la sonificación; las esporas son más resistentes; la sonificación no es buena para material viscoso como la saliva humana.

"Filtración". Los microorganismos pueden ser separados de soluciones y fluidos por filtración, quedando estas soluciones estériles. Este método es usado para soluciones que

no pueden ser expuestas al calor o sustancias químicas; los microorganismos no se mueren pero son físicamente separados de los fluidos al pasar de un filtro a filtros con poros de 0.2 milimicras de diámetro, donde no pueden atravesar ni los virus ni ningún otro microorganismo; estos filtros se utilizan para fluidos biológicos como son el suero normal, anti--suero, toxinas microbianas, soluciones enzimáticas contaminadas, soluciones de azúcar y otros materiales que no pueden ser esterilizados por otros métodos, estos filtros microbiológicos se hacen de polvo de porcelana, de tierra de asbesto de Diatomeas, vidrio pulverizado, colodión y acetato de celulosa. Los filtros de material de Diatomeas tienen tres diferentes porosidades, gruesas, normal y fina.

Los filtros de Chamberland son de porcelana pulverizada que se mezcla con caolín, calentados a temperatura específica, y son de diferentes porosidades, designándose como L1, L2 y L3 por 2; la porosidad del (L3) es de 0.2 milimicras de diámetro. Estos filtros generalmente se utilizan en matraces (en la boca de matraces) con succión vacío donde se van a colocar los filtrados, algunas de las soluciones utilizadas por los dentistas.

AGENTES QUÍMICOS ANTIMICROBIANOS

El uso de agentes químicos antimicrobianos para la prevención de infecciones fue en 1847 por Semmelweis, un físico que notó la mortalidad causada por la fiebre puerperal en ciertas clínicas; observó que los estudiantes de medi

cina y los médicos transferían las infecciones con el material de un paciente a otro; el uso de jabón clorinado después de examinar a sus pacientes y lavar su instrumental dió una reducción significativa de la muerte por causa de la fiebre puerperal.

Lister, el padre la asepsia en cirugía, en 1867 introduce el uso de soluciones acuosas de fenol en el lavado para el tratamiento de algunas fracturas; introdujo el uso de fenol para la limpieza de algunos instrumentos y soluciones fenólicas para el lavado de material antes de la operación; en 1870 empleó un spray de acción fenólica en el ambiente de la sala de operaciones; como resultado disminuyó un 35 por ciento en la mortalidad; estos procedimientos ayudaron a los de esterilización de los instrumentos, de la ropa y los vestidos antes de su uso.

BACTERIOSTATICOS Y BACTERICIDAS

Las células bacterianas necesitan un medio ideal para multiplicarse; cuando estos organismos son expuestos a ciertos agentes químicos, como mercuriales orgánicos, por corto período de tiempo, pueden ser subcultivados recibiendo el medio que contenga grupos sulfhidrilos libres; la acción de estos mercuriales en estas condiciones se conoce como bacteriostasia, si el organismo fue subcultivado en un medio que no contenga grupos sulfhidrilos; si el microorganismo no crece podemos decir que es un agente bacteriostático. El "bacteriostático" es aquel que impide la reproducción microbiana;

un "bactericida" es aquel que tiene acción irreversible y el resultado es la muerte de la célula microbiana. Los germisidas y desinfectantes son considerados como bactericidas en altas concentraciones; los antisépticos pueden ser bactericidas o bacteriostáticos según sea su acción; las diferencias básicas entre estos tipos de acción son grandemente determinadas por la concentración de los agentes y el tiempo de exposición: algunas diluciones son germicidas y otras bacteriostáticas. La ausencia de crecimiento en los subcultivos puede darnos una falsa acción bactericida; para nulificar este concepto debe agregarse ciertas substancias que nulifiquen la acción del agente a probar, por ejemplo, tioglicolato de sodio al 0.5 por ciento para neutralizar los compuestos mercuriales, se agrega tiosulfato al 1 por ciento para inactivar cloruros y yoduros. En un porcentaje de 20 a 80 para inactivar fenol y compuestos de exaclorofeno y 1 por ciento de lublor, 0.5 por ciento de lecitina para compuestos cuaternarios de amonio, aunque designar ciertas propiedades de los agentes químicos recomendados para desinfectantes deberán cumplir los siguientes requisitos:

- 1.- Habilidad para destruir microorganismos en bajas concentraciones y en pocos minutos.
- 2.- Que sean solubles y estables en agua u otros vehículos.
- 3.- Relativamente no tóxicos para los tejidos.
- 4.- Buena penetración en las superficies donde son aplicados; que no se combinen rápidamente con la materia orgánica.
- 5.- No corrosivos, no coloridos.
- 6.- Que tengan propiedades detergentes y desodorantes que aumenten la efectividad y facilidad de su uso.

FACTORES QUE AFECTAN LA EFECTIVIDAD GERMICIDA

Concentración efectiva del agente. El agente químico debe ser usado en las concentraciones recomendadas por el fabricante y debe ser preparado de acuerdo a las indicaciones; algunos agentes son rápidamente solubles en agua, otros no requieren preparación especial para obtener una preparación germicida eficiente; algunos agentes moderados solubles en agua pueden tener propiedades de saponificación las cuales diluidos con agua son germicidas efectivos.

TIEMPO DE EXPOSICION

No todos los microorganismos mueren instantáneamente al ponerse en contacto con el agente germicida; la muerte puede desarrollar una etapa logarítmica relacionada con el tiempo de exposición. Existe una relación de tiempo, temperatura, número de microorganismos, tipo de material que se este desinfectando y la presencia de material orgánico; el *Mycobacterium tuberculosis* y esporas son resistentes a germicidas químicos y los neumococos son susceptibles.

TEMPERATURA

Un aumento en la temperatura aumenta la actividad letal germicida por cada 10 grados centígrados, por lo tanto la velocidad desinfectante de un agente germicida aumenta.

pH

Algunos agentes químicos poseen alto grado germicida en un medio ácido y otros son más activos en un medio alcalino; los detergentes catiónicos son compuestos cuaternarios de amonio que demuestran su máxima actividad antibacteriana inhibitoria en un pH alcalino; en cambio, los detergentes aniónicos del tipo del auro sulfato son más activos en un medio ácido, al igual que los que contiene el cloro.

PRESENCIA DE CONTAMINANTES

Algunos agentes germicidas se combinan con material orgánico como son sangre, pus o saliva y se reduce la eficiencia germicida de estos agentes; puede ser por la coagulación de proteínas que pueden formar pequeñas películas alrededor de los microorganismos que protegen al microbio del agente germicida, por lo tanto es necesario lavar el material antes de la desinfección.

AGENTES QUÍMICOS HALÓGENOS

El cloro y el yodo son los halógenos que más se usan en la industria de la comida, en la purificación del agua usada en albercas, casas, hospitales, clínicas por dentistas y médicos.

El cloro en forma gaseosa se usa en la purifica---

ción del agua en una concentración final de 0.1 a 0.2 partes por millón, pudiendo usarse para bebida y está libre de microorganismos vegetativos patógenos; otra forma de cloración es el hipoclorito de sodio y calcio en concentraciones de 5 a 12 por ciento; se usan en la comida y en las fábricas para la desinfección del equipo. El efecto antibacteriano depende de la formación de ácido hipocloroso, que con agua es más efectivo en un medio ácido, incluso para algunos esporulados; su actividad antibacteriana se disminuye por la presencia de materia orgánica.

CLORAMINAS

Son compuestos orgánicos relativamente estables; estos son usados en las máquinas de lavado; se les pueden llamar agentes sanitizantes, como la cloramina, que a mil partes por millón inactiva las esporas de *Bacillus subtilis*. (98) La solución de DAQUINS está compuesta por hipocloruro de calcio, ácido bórico y carbonato de sodio; contiene alrededor de 0.5 por ciento de cloruro, el cual es irritante a los tejidos. Algunos dentistas usan el hipoclorito de sodio en la irrigación de los conductos de los dientes como efecto antimicrobiano y removedor del material desbridado.

YODO

Probablemente uno de los más usados ya que es un germicida efectivo contra varios organismos, incluyendo Myco-

bacterium tuberculosis, virus, hongos y algunas esporas si el tiempo de exposición se prolonga una hora o más; (88) su actividad germicida se atribuye a la unión del yodo a las proteínas de los microorganismos. Esta se prepara en tintura alcohólica al 2 por ciento y se le agrega yoduro de sodio diluido en alcohol. Las formas vegetativas de los microorganismos se mueren con 1 ó 2 minutos de exposición a la tintura de yodo. Esta tintura puede prepararse al 2 por ciento en solución y es usada por algunos dentistas para la desinfección de la mucosa oral antes de la inyección de un anestésico.

AGENTES OXIDANTES

El peróxido de hidrógeno, el peróxido de zinc, permanganato de potasio y perborato de sodio son oxidantes que al descomponerse liberan oxígeno molecular; reaccionan con los grupos SH de las enzimas inactivándolas; el permanganato de potasio en dilución de uno a 5 000 se usa como irrigante para infecciones gonorreicas, el peróxido de hidrógeno es frecuentemente recomendado por dentistas para lavados bucales para casos de enfermedades periodontales; ese peróxido se descompone por la enzima catalasa presente en los microorganismos aerobios, sangre, células epiteliales y saliva. El oxígeno nascente liberado es tóxico para bacterias anaeróbicas asociadas a infecciones orales. El perborato de sodio es incorporado a dentífricos; su uso frecuentemente no es recomendado porque existen reacciones alcalinas como resultado de la irritación de la mucosa. Los compuestos de metales pe-

sados, como son plata, mercurio, cobre, arsénico y zinc, tienen actividad antimicrobiana; ésta acción se atribuye a la ionización y se refiere a una acción o efecto oligodinámico; quizá el producto utilizado fue un compuesto de arsénico que se utiliza en el tratamiento de la sífilis. La mayor acción se debe a la coagulación de proteínas por reaccionar con grupos SH inactivando las enzimas. El bicloruro de mercurio diluido de uno a 1 000 puede ser usado como desinfectante general; es casi siempre tóxico para los tejidos y corrosivo para los instrumentos metálicos, por lo tanto debe combinarse con sustancias orgánicas para reducir la toxicidad de los tejidos. Las formas orgánicas del mercurio son el mercurio cromo, merthiolate y metafen; se usan como antisépticos para la piel y las mucosas. El nitrato de plata en solución al uno por ciento es rutinariamente puesto en el saco conjuntival en los ojos de niños recién nacidos, como tratamiento preventivo contra el gonococcus oftálmico. El Nitrato de plata amoniacal fue usado en odontología para agregar a los procesos cariosos, en la preparación de las cavidades, antes de efectuar las preparaciones; se encontró que causan irritación pulpar y el diente toma una apariencia gris.

ALCOHOLES

Los dos alcoholes más frecuentemente usados para la desinfección son el etílico e isopropílico; son miscibles en agua y son germicidas efectivos en concentraciones del 50 al 70 por ciento; arriba del 70 por ciento su actividad ger-

micida es alta y abajo del 50 por ciento es muy baja la actividad germicida. Son efectivos para las formas vegetativas, incluyendo *Mycobacterium tuberculosis*, pero no tienen acción contra las esporas. El alcohol etílico es corrosivo para los instrumentos metálicos, por lo cual su uso para esterilización es limitado. El alcohol isopropílico es menos corrosivo; generalmente se usa en esponjas para reducir la microflora de la piel. El efecto antimicrobiano de los alcoholes es asociado con la desnaturalización de proteínas de los microorganismos y la reducción de la tensión superficial; además, es un solvente de lípidos.

FENOLES Y COMPUESTOS FENOLICOS

Son productos cáusticos que producen efectos irritantes a los tejidos, y sus vapores son tóxicos; por lo tanto, su uso es limitado. El fenol es germicida por su habilidad de unirse a la membrana celular y desnaturalizar a las proteínas. El fenol y los derivados fenólicos son germicidas -- más efectivos y menos tóxicos. Algunos de estos preparados se utilizan como desinfectantes en la industria y laboratorios. Algunos lavados orales contienen fenol por efecto antiséptico; el fenol, el alcohol y la solución salina son empleados como métodos rápidos para descontaminación química, para instrumentos endodónticos, al igual que los que se utilizan para desbridar, se lavan en fenol al 80 por ciento durante 10 segundos, en alcohol etílico por un segundo y finalmente en solución salina fisiológica por un segundo. Son ---

efectivos para *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus salivarius* que contaminan el material endodóntico.

DEPRESORES DE LA TENSION SUPERFICIAL

Los jabones son esteres de ácidos grasos, potasio o sodio; tienen actividad antimicrobiana contra las espiroquetas de la sífilis, neumococcus y otros microorganismos patógenos. Los jabones reducen la tensión superficial y quizá -- rompen el microorganismo, separándolo de la superficie de la piel y de los instrumentos con la emulsión formada en el proceso.

DETERGENTES

Se conocen superficialmente y son de tres tipos; - los iónicos son aquellos que no tienen carga eléctrica, son relativamente no tóxicos para los microorganismos. Los hay - aniónicos como son los detergentes lauryl sulfato; los aniónicos son los que tienen carga negativa, son más efectivos a pH ácido y contra grampositivos y gramnegativos. Los más conocidos son los compuestos cuaternarios de amonio, siendo -- más efectivos a pH alcalino. La presencia de sangre, saliva, suero o pus reduce la actividad antimicrobiana; es un anti-- séptico para la mucosa y la piel, se usa en concentraciones de 1 a 100 y 1 a 1 000 en soluciones acuosas a partir de tinturas alcohólicas; para desinfectar instrumentos se recomiendan diluciones de uno a 750; la corrosión se reduce añadiendo nitrato de sodio al 0.3 por ciento.

ALDEHIDOS, FORMALDEHIDOS

Son gases en soluciones del 3 al 8 por ciento; incluso en presencia de materia orgánica, son irritantes, son tóxicos y no se pueden usar como desinfectantes generales. - El alcohol isopropílico añadido a formaldehído se usa como desinfectante para instrumental. Se objetan estas soluciones por su tendencia a producir padecimientos dermatológicos.

SUBSTANCIAS QUIMICAS AEROSOLES Y GASES

Aerosoles. Ciertas sustancias químicas rociadas en el aire tienen actividad germicida. Los compuestos fenólicos cuaternarios, como son hipoclorito y glicoles, se han usado para la sanitización del aire. El propilen glicol, el etilén glicol y el trietilen glicol, son efectivos en la reducción de organismos aerobios. Los aerosoles se han usado para reducir las infecciones respiratorias en hospitales, oficinas, barracas y escuelas públicas. (26)

MECANISMOS DE RESISTENCIA MICROBIANA A LOS AGENTES QUIMICOS

Hay dos mecanismos que explican el desenvolvimiento de esa resistencia y son: primero, la acumulación de lípidos por la célula, y la destrucción del agente químico por el microorganismo. (44) La alta resistencia del *Mycobacterium tuberculosis* y otra especie de ese género tienen una correlación positiva a la desinfección por su alto contenido en lí-

pidos; las cepas que desarrollan esta resistencia pueden ser *Stafilococcus aureus*, *Serratia marsensens*, *Aerobacter aeróge*nes, *Escherichia coli*, *Sallmonella tyfosa*, *Sallmonella para*tyfi, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus fecallis* y *Baci*llus subtilis; el aumento en el contenido en lípidos hace - que aumente la resistencia a los antibióticos como son quinocilina, metecilina, closaxilina y benzil-penicilina. Se demostró que si se tratan estas células y se reduce su contenido en lípidos existe paralelismo en el aumento de la sensibilidad a la droga. Tabla No. 3.

Tabla No. 3. Algunos métodos físicos para el control de los microorganismos

Agentes	Acción	Uso
Calor húmedo		
Autoclave o vapor a baja presión	Coagulación	Aplicadores de esterilización, medios bacteriológicos, cánulas, material de telas, instrumental, equipos de venocif-- sis, guantes, solu-- ción, jeringas, aba-- telenguas, equipos de transfusión, con-- servación de alimen-- tos enlatados.
Ebullición	Coagulación	Destrucción de célu-- lulas vegetativas -- del equipo de labora-- torios.
Vapor activo (tyndilación)	Coagulación	Esterilización frac-- cionada en medios -- bacteriológicos y de alimentos en el pro-- ceso de enlatado.

Agentes	Acción	Uso
Calor térmico Aire caliente	Oxidación	Esterilización de <u>ma</u> terial de vidrio co- mo son tubos, cajas de Petri; instrumen- tos necesarios como jeringas, glicerina, parafina, petrolato, talco, óxido de zinc y peróxido de zinc.
Flama abierta	Quemar	Esterilización de <u>ma</u> terial inóculo.
Incineración	Quemar	Destrucción comple- ta; puntas de papel, material de tela y - deshechos animales.
Temperatura fría	No determinada, -- puede haber cam- bios en las protef- nas celulares o -- pueden formarse -- cristales de hielo que rompen mecáni- camente y las reac	Efecto bacteriostáti- co que permite la -- conservación de ali- mentos, drogas y cul- tivos bacterianos.

Agentes	Acción	Uso
	ciones químicas -- disminuyen.	
Liofilización	Deshidratación	Preservación de culti <u>v</u> os bacterianos.
Desecación	Probablemente cam <u>b</u> ios en las prote <u>f</u> inas celulares.	Efecto bacteriostá <u>t</u> ico, conservación de alimentos.
Pasteurización	Coagulación, cam <u>b</u> ios en las prote <u>f</u> inas celulares.	Remoción de todos -- los organismos pató <u>g</u> enos y no pató <u>g</u> enos de la leche.
Radiación Ultravioleta	Forma dímeros de - timina.	Efecto microbicida - con ciertas limita <u>ci</u> ones de penetra <u>ci</u> ón, reduce infec <u>ci</u> ón aerobia en hos <u>p</u> itales, restauran <u>te</u> s y salones de cla <u>s</u> e. Destrucción de orga <u>n</u> ismos en la superfi <u>ci</u> e del agua, etc.

Agentes	Acción	Uso
Rayos X	Ionización y formación de peróxidos.	Se ha investigado que produce mutación.
Rayos Catódicos	Ionización	Investigaciones de -- muestran que pueden ser usados en las ca -- sas farmacéuticas y los industrias de -- alimentos en el futu -- ro.
Filtración	Separación de bacte -- rias suspendidas en los lípidos.	Esterilización de -- ciertos líquidos que se descomponen por -- el calor o tratamien -- tos químicos; separa -- ción de bacterias, -- toxinas, enzimas; etc. y puede ser usado -- en algún virus según su tamaño.
Presión osmótica	Plasmólisis	Microbicida en la -- conservación de va -- rios alimentos.

Agentes	Acción	Uso
Vibración sónica	Rompimiento de las estructuras celulares.	Investigación dentro de los constituyentes celulares.
Trituración y agitación	Destrucción mecánica de la célula.	Investigaciones dentro de los constituyentes celulares.

C O N C L U S I O N E S

Al elaborar el siguiente trabajo y revisar los estudios de la cavidad oral humana realizados en todo el mundo, encontramos que las patologías sistémicas guardan cierta relación con algunas patologías de la cavidad oral, siendo una de las principales causas las de origen microbiológico; por lo tanto observamos lo importante que es la microbiología oral por lo que se debe prestar más interés al conocimiento de la misma, ya que se pueden causar serias afecciones a los pacientes y minar la salud del profesional, motivo por el cual no se debe descuidar la vigilancia a la esterilización, la desinfección del instrumental y el material odontológico; además se deberá proporcionar orientación odontológica al paciente, para así lograr la prevención y erradicación de las enfermedades de la boca.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Anderson, Ch. B., Marr, J., and Ballinger, W. F.: "Anaerobic infections in surgery. Clinical review". Surgery - 79 (3): 313-24 March, 1976.

Anderson, K.: "Focal sepsis and transient bacteremia". OS OM OP 42 (2): 238-9 Aug, 1976.
- 2.- Armstrong, W. G.: "The composition of the organic films formed on human teeth". Caries. Res. 1: 89, 1976.
- 3.- Basu, M. K.: "Oral manifestations in crohn's disease. -- Studies in pathogenesis". Proc. Roy. Soc. Med. 69 (10): 765-6 Oct, 1976.
- 4.- Beighton, D., and Colman, G.: "A modium for the isola--- tion and onumeration of oral actinomycetaceae from dental plaque". J. Dent. Res. 55 (5): 875-8 Sept-Oct, 1976.
- 5.- Berkowitz, R^l. J., Jordan, H^o. V., and White, G.: "The ear ly establishment of streptococcus mutans in the mouths - of infants". Arch. Oral Biol. 20: 171, 1975.
- 6.- Bokisch, H., Gerber, A., Schmidt, I., and Schmidt, R: -- "Studies on a disinfecting method for dental straight --

and right-angle handpieces and for turbine handpieces -- with use of paraformaldehyde tablets". Stomatol. DDR 26 (12): 803-5 Dec, 1976.

- 7.- Bonnova, B.: "The possibility of sterilizing dental instruments in tin foil envelopes in dental offices". Prakt. Zub. Lek. 24 (9): 281-3 Nov, 1976.
- 8.- Bratthall, D.: "Immunofluorescent identification of --- streptococcus mutans". Odontol. Revy 23: 181, 1972.
- 9.- Bratthall, D.: "Demomstration of five serological groups of streptococcal strains resembling streptococcus mu----tans". Odontol. Revy 21: 143, 1970.
- 10.- Brown, L. R., Allen, S. S., Wheatcroft, M. G., and Frome, W. J.: "Hypobaric chamber for oral flora study in simula ted spacecraft enviroment". J. Dent. Res. 50 (2): 443, - 1971.
- 11.- Calikkocaoglu, S., Kocak, G., Guvener, Z., and Ang, O.: "A study of aerobic flora of the mouth in complete dentu re wearers". Dishckim. Fak. Derg. 9 (4): 313-18, 1975.
- 12.- Carlsson, J., Frolander, F., and Sundquist, G.: "Oxygen tolerance of anaerobic bacteria isolated from necrotic - dental pulp". Acta Odontol Scand 35 (3): 139-45, 1977.

- 13.- Carlsson, J.: "Presence of various types of non-hemolytic streptococci in dental plaque and in other sites of the oral cavity in man". *Odontol Revy* 18:55, 1976.
- 14.- Carlsson, J.: "Zooglia-forming streptococci, resembling streptococcus sanguis isolated from dental plaque in man". *Odontol Revy* 16: 348, 1965.
- 15.- Chassy, B. M., Gibson, E., and Giuffrieda, A.: "Evidence for extrachromosomal elements in lactobacillus". *J. Bacteriol* 127 (3): 1576-8 Sept, 1976.
- 16.- Clark, J. K.: "On the bacterial factor in the aetiology of dental caries". *Br. J. Exp. Pathol.* 5: 141, 1924.
- 17.- Colman, G., Beighton, D., Chalk, A. J., and Wake, S.: "Cigarette smoking and the microbial flora of the mouth". *Aust Dent J.* 21 (2); 111-18 April, 1976.
- 18.- da Costa, T., and Gibbson, R. J.: "Hydrolyses of levan by human plaque streptococci". *Arch. Oral biol.* 13: --- 609, 1968.
- 19.- de Costa, V., Aguirre, F. R., and Costa, D. C.: "Actinomycosis in pulpar polypus. Case presentation" *Ars Cvranti Em Odontol* 3 (3): 30-1 Aug-Sept, 1976.

- 20.- Critchley, P.: "The breakdown of carbohydrate and protein in matrix of dental plaque". Caries Res. 3: 249, 1969.
- 21.- Dacev, B., Neicev, S., and Botusanov, P.: "Microbiological studies of pulpitis". Stomatologia (sofia) 5: --- 331-3, 1976.
- 22.- Dayoub, B., and Devine, M. J.: "Endodontic dry-heat sterilizer effectiveness". J. Endodont 2 (11): 343-4 Nov, 1976.
- 23.- Dobersen, Michael J., Jerkofsky, Maryann, and Greet, -- Sheldon: "Enzymatic basis for the selective inhibition of varicellazoster virus by 5-halogenated analogues of deoxycytidine". J. virol 20 (2): 478-86 Nov, 1976.
- 24.- Dorff, G. J., Jackson, L. J., and Rytel, M. W.: "Infections with Eikenella corrodens". Ann. Intren. Med. 80 - (3): 305, 1974.
- 25.- Edwardson, S.: "Characteristics of caries inducing human streotococci resembling streptococcus mutans". ---- Arch. Oral biol. 13: 637, 1968.
- 26.- Egyedi, P., and Heldermer, W. H. P.: "Sterelization of infected bone by lyophilization and rehydration with antibiotic solutions". J. maxillofac surg 4 (1): 65-6 --- March, 1976.

- 27.- Ellen, Richard P.: "Establishment and distributions of actinomyces viscosus and actinomyces naeslundii in the human oral cavity". Infect immun 14 (5): 1119-24 Nov, - 1976.
- 28.- Ennever, J. J.: "The occurrence of micrococcus lactilyticus in the dento-bacterial plaque". J. Dent. Res.: 30; 423, 1951.
- 29.- Evans, D. G., and Prophet, A. S.: "Examination of - - - strains of clostridium welchii isolated from teeth". Br. Dent. J. 91: 199, 1951.
- 30.- Eykyn, S. J., and Phillips, L. "Metronidazole and anaerobic sepsis". Brit Med J. 2 (6049): 1418-21 Dec, 11- 1976.
- 31.- Falace, D. A., and Ferguson, T.W.: "Bacterial endocarditis. Survey of patients treated between 1963 and 1975" (Univ. Kentucky Coll Dent, Lexington, Kentucky). OS OM 42 (2): 189-95 Aug, 1976.
- 32.- Gibbons, R. J., and Van Houte, J.: "Selective bacteria adherence to oral epithelial surfaces and its role as - an ecological determinant". Infect. Immun. 3: 567, 1971.
- 33.- Gibbons, R. J., Van Houte, J., and Liljemark, W. F.: -- "Parameters that effect the adherence of streptococcus salivarius to oral epithelial surfaces". J. Dent. Res. 51: 424, 1972.

- 34.- Glazer, I., Spatz, S.S., and Catone, G.A.: "Viral Hepatitis; hazard to oral surgeons". J. oral surg. 31: 504-508, 1973.
- 35.- Greenberg, J., Turesky, S.S., and Warner, V.D.: "Effect of metal salts in prolonging antibacterial activity of teeth treated with 8-hydroxyquinoline". J. periodont - 47 (11): 664-6 Nov, 1976.
- 36.- Hamada, S., Mizuno, J., Murayama, Y., Ooshima, T. Masuda, N., and Sobue, S.: "Effect of dextranase on the extracellular polysacchride synthesis of *Streptococcus mutans*. Chemical and scanning electron microscopy studies". Infect. Immun. 12 (6): 141-25 Dec, 1975.
- 37.- Hamory, B.H., Osterman, Ch. A., and Wenzel, R.P.: "Herpetic whitlow". New Eng. J. Med. 292 (5): 268 Jan, 1975.
- 38.- Hardie, J.M., and Bowden, G.H.: "Physiological classifications of oral viridans streptococci". J. Dent. Res. - 53 (special issue A): A-166, 1976.
- 39.- Henre, E.J.: "Dextran-forming streptococci from the blood in subacute endocarditis and from the throats of healthy persons" Bull. N.Y. Acad. Med. 24: 543, 1948.

- 40.- Hill, M.J., James, A.M., and Maxted, W.R.: "Some physical investigations of the behaviour of bacterial surface. X. The occurrence of lipid in the streptococcal cell wall" *Biochim. Biophys. Acta* 75: 414, 1963.
- 41.- Halmberg, K., and Nord, C.E.: "Numerical taxonomy and laboratory identification of Actinomyces and Arachnia and some related bacteria", *J. Gren. Microbiol.* 91 (1): 17-44, 1975.
- 42.- Holmerg, K., and Hallander, H.: "Interference between grampositive microorganisms in dental plaque". *J. Dent. Res.* 51: 588, 1972.
- 43.- Hoshino, E., Yamada, T., and Araya, S.: "Lactate degradation Arch. oral Biol. 21 (11): 677-83, 1976.
- 44.- Hugo, W.B.: "The mode abaction of antibacterial agents" *J. Appl. Bacteriol.* 30: 17-50, 1976.
- 45.- Ikeda, T., and Sandham, H.J.: "Prevalence of streptococcus mutans on various tooth surfaces in negro children". *Arch. Oral Biol.* 16: 1237, 1971.
- 46.- Jablon, J.M., Ferrer, T., and Zinner, D.D.: "Quantitation of streptococcus mutans by the membrane filter fluorescent antibody technique". *Arch. Oral Biol.* 19: 929, 1974.

- 47.- Jablon, J.M., and Zinner, D.D.: "Differentiation of cariogenic streptococci by fluorescent antibody". J. Bacteriol. 92: 1950, 1966.
- 48.- Janda, W.M., and Juramitsu, H.K.: "Regulation of extracellular glucosyltransferase production and the relationship between extracellular and cell-associated activities in *Streptococcus mutans*". Infect. Immun. 14 (1): 191-202 July, 1976.
- 49.- Jenkins, G.N.: "The mode of formation of dental plaque". Caries Res. 2: 130, 1968.
- 50.- Joseph, R., and Shockman, G.D.: "Autolytic formation of protoplasts (autoplasts) of *Streptococcus faecalis*. Location of active and latent autolysis". J. Bacteriol. 127 (3): 1482-93 Sept, 1976.
- 51.- Kawahara, M.: "The effect of phosphate on the lactate production of selected microorganisms". Odontology (Tokyo) 63 (3): 223-8, 1975.
- 52.- Kelstrup, J., and Gibbons, R.J.: "Investigations of in vivo bacteriocin activity, International Association for Dental Research, 47th general meeting". abstract 175, p.84, 1969.

- 53.- Kilian, M., and Rolla, G.: "Initial colonization of --- teeth in monkeys as related to diet". *Infect. Immun.* -- 14 (4): 1022-7 Oct, 1976.
- 54.- Kondo, W., Satom., and Ozawa, H.: "Haemagglutinating ac tivity of leptotrichia buccalis cells and their adheren ce to salivacoated enamel powder". *Arch. Oral Biol.* 21 (6): 363-9, 1976.
- 55.- Komuralp, A., and Hayirlioglu, T.: "Cervico-facial acti nomycosis (a case of mandibular actinomycosis. Ayhan Ko muralp and Tahir Hayirlioglu). *Istanbul Tip. Fak. Mecm.* 38 (1): 109-15, 1975.
- 56.- Kopczyk, R.A., and Conroy, C.W.: "The attachment of cal culus to root planed suface". *Periodontology* 6 (2): 78, 1968.
- 57.- Kraut, R.A., and Hicks, J.L.: "Bacterial endocarditis - of dental origin. Report or case". *J. Oral surg.* 34: -- 1031-4 Nov, 1976.
- 58.- Lay, K.M., and Russel, C.: "Longitudinal study of the - prevalence of candida species in the mouths of infants, 20th meeting, International Association for Dental Re-- search, British Division". *J. Dent. Res.* 51 (5): 1237, 1972 (abstract 11).

- 59.- Liljemark, W.F., and Gibbons, R.J.: "Proportional distribution and relative adherence of *Streptococcus mitis* on various surfaces in the human oral cavity". *Infect. immun.* 6 (5): 852, 1972.
- 60.- Listgarten, M.A., Mayo, H.E., and Amsterdam, M.: "Ultrastructure of the attachment device between coccal and filamentous microorganisms in corn cob formations of dental plaque". *Arch Oral Biol.* 18: 651, 1973.
- 61.- Loesche, W.J., and Grenier, E.: "Detection of streptococcus mutans in plaque samples by the direct fluorescent antibody test". *J. Dent. Res.* 55 (special issue -- A): A87, 1976.
- 62.- Loewe, L., Plummer, N., Niven, C.F., Jr., and Sherman, J.M.: "Streptococcus s.b.e. in subacute bacterial endocarditis". *J.A.M.A.* 130: 257, 1946.
- 63.- Mackler, S.B., and Crawford, J.J.: "Plaque development and gingivitis in primary dentition". *J. Periodontol.* 44: 18, 1973.
- 64.- Mandel, I.D.: "Biochemical aspects of calculus formation. I. Comparative studies of plaque in heavy and light calculus formers". *J. periodontol. Res.* 9: 10, 1974.

- 65.- Mandel, I.D.: "Dental plaque: nature, formation and -- effects". J. periodontol. 37: 357, 1966.
- 66.- McAndrew, P.G., Adekeye, E.O., and Ajukiewicz, A.B.: - "Miliary tuberculosis presenting with multifocal oral lesions". Brit. Med. J. 1 (6021): 1320 May, 1976.
- 67.- McDougall, W.A.: "Studies on the dental plaque, II. -- The histology of the developing interproximal plaque". Aust. Dent. J. 8: 398, 1963.
- 68.- McNamara, T.F., and Friedmann, B.K.: "The comparative microflora of plaque from intact enamel surfaces and - carious lesions". J. Dent. Res. 55: B 171, 1976, (abstract 438).
- 69.- Meckel, A.H.: "The formation and properties of organic films on teeth". Arch. Oral. Biol. 10: 585, 1965.
- 70.- Messing, J.J.: "Flaming as a means of sterilization". Br. Endodont, J. pp. 40-41, Summer 1972.
- 71.- Mohamed, A.M.H.: "Ultrastructural aspects of chronic - oral candidosis". J. Oral Pathol. 4 (4): 180-94, 1975.
- 72.- Nolte, A.W.: "Oral microbiology" (with basic microbiology and immunology). Third Ed. 3-7: 57-84: 197-227, - 1977.

- 73.- Nunez, L.J., Schmalz, G., Hembree, J., and Hulett, L. D.: "Influence of amalgam, alloy, and mercury on the in vitro growth of streptococcus mutans. II. Comparison of amalgams and alloys". J. Dent. Res. 55 (5): 893-9 Sept-Oct, 1976.
- 74.- Nunez, L.J., Schmalz, G., and Hembree, J.H.: "Influence of amalgam, alloy, and Hg on the in vitro growth of streptococcus III. effect of specimen mutans age and composition". J. Dent. Res. 55 (6): 1001-3 Nov-Dec, 1976.
- 75.- Oonose, H., and Sandham, H.J.: "pH changes during culture of human dental plaque streptococci on mitis-salivarius agar". Arch Oral Biol. 21 (5): 291-6, 1976.
- 76.- Reed, M.J. Patters, M. R., Mashimo, P.A., Genco, R.J., and Levine, M.J.: "Blastogenic response of human lymphocytes to oral bacterial antigens: characterization of bacterial sonicates". Infect. Immun. 14 (5): 1202-12 Nov, 1976.
- 77.- Reid, J.S., Beeley, J.A., and Macfarlane, T.W.: "A study of the pigment produced by bacteroides melaninogenicus". J. Dent. Res. 55 (6): 1130 Nov-Dec, 1976.
- 78.- Riley, R.L., Miles, C.C., Grady, F.O., Sultan, L.U., Wittstadt, F., and Shivpuri, D.N.: "Ultraviolet irradiation of infected air: comparative infectiousness of different patients". Am. Rev. Respir. Dis. 85:511-525, 1962.

- 79.- Ritz, H.L.: "Fluorescent antibody staining of neisseria, streptococci and Veillonella in frozen sections of human dental plaque". Arch. Oral. Biol. 14: 1073, 1969.
- 80.- Santinga, J.T., Fekety, R.F. Jr., Bottomley, W.K., Elise, B., and Will, : "Antibiotic prophylaxis for endocarditis in patients with a prosthetic heart valve". JADA 93 (5): Nov, 1976.
- 81.- Sasaki, N., and Takazoe, I.: "Taxonomical position of -- anaerobic diphtheroids from human oral cavity". Bull. -- Tokyo Dent. Coll. 17 (4): 223-30 Nov, 1976.
- 82.- Saxton, C.M.: "Scanning electron microscopic study of -- the foundation of dental plaque". Caries Res. 7: 102, -- 1973.
- 83.- Schachtele, C.F., Staat, R.H., and Harlander, S.K.: "Dex tranase from oral bacteria: inhibition of water-insoluble glucan production and adherence to smooth surface by Streptococcus mutans". Infect. Immun. 12: (2) 309, 1975.
- 84.- Shimohashi, H.: "Antigenic analyses of Lactobacillus fermenti". Jap. J. Microbiol 19 (2): 133-40, 1975.
- 85.- Shklair, I.L., and Keene, H.J.H.: "A biochemical scheme for the separation of the five varieties of Streptococcus mutans". Arch. Oral Biol. 19: 1079, 1974.

- 86.- Shklair, I.L., Keene, H.J.H., and Semonsen, L.G.: "Distribution and frequency of *Streptococcus mutans* in carries active individuals". J. Dent. Res. 51: 882, 1972 - (abstract 3).
- 87.- Sims, W.: "The interpretation and use of snyder test -- and *Lactobacillus* counts". J. Am. Dent. Assoc. 80: ---- 1315, 1970.
- 88.- Spaulding, E.H.: "Chemical disinfection and antisepsis in the hospital". J. Hosp. Res. 9: 5-31, 1972.
- 89.- Staat, R.H., and Schachtele, C.F., "Distribution of dex tranase producing microorganisms in human oral cavity". J. Dent. Res. 55 (special issue B): 8274, 1976 (abs---- tract 849).
- 90.- Staat, R.H., Gawronski, T.H., and Schachtele, C.F.: "De tection and preliminary studies on dextranase-producing microorganisms from human dental plaque". Infect. Immun. 8 (6): 1009: 1973.
- 91.- Staat, R.H., and Schachtele, C.F.: "Evaluation of dex-- tranase production by the cariogenic bacterium *Streptococcus mutans*". Infect. Immun. 9 (2): 467, 1974.
- 92.- Staat, R.H., and Schachtele, C.F.: "Analysis of the dex tranase activity produced by an oral strain of bacteroi des ochraceus". J.Dent.Res. 55(6): 1103-10 Nov, 1976.

- 3.- Staat, R.H., and Schachtele, C.R.: "Dextranase-producing bacteria from human dental plaque". J. Dent. Res. 53: 107, 1974 (abstract 211).
- 4.- de Stoppelaar, J.D., Van Houte, J., and Backer Dirks, O.: "The relationship between extracellular polysaccharide producing streptococci and smooth surface caries in 13-years old children". Caries Res. 3: 190, 1969.
- 95.- de Stoppelaar, J.D., Van Houte, J., and de Moore, G.E.: "The presence of dextranforming bacteria resembling *Streptococcus bovis* and *Streptococcus sanguis* in human dental plaque". Arch. Oral Biol. 12: 1199, 1967.
- 96.- Streckfuss, J.L., and Smith, W.N.: "Isolation of bacillary and streptococcal variants from *Bacterinema matruchotii*". J. Bacteriol. 104-399, 1970.
- 97.- Summersett, J.F., and Collins, W.T.: "Degradation of hyaluronic acid by the oral protozoan *Trichomonas tenax*". International Association for Dental Research, 47th general meeting, abstract 400, p. 397, 1969.
- 98.- Sykes, G.: "Sporicidal properties of chemical disinfectants". J. Appl. Bacteriol. 33: 147-156, 1970.
- 99.- Syed, S.A.: "A new medium for the gelatinhydrolyzing activity of human dental plaque flora". J. Clin. microbiol. 3 (2): 200-2 Feb, 1976.

- 100.- Tinanoff, N., Brady, J.M., and Gross, A.: "The effect of NaF and SnF₂ mouthrinses on bacterial colonization of tooth enamel. TEM and SEM studies". Caries Res. 10 (6): 415-26, 1976.
- 101.- Thomson, L.A., Little, W., and Hageage, G.J.: "Application of fluorescent antibody methods in the analysis of plaque samples". J. Dent. Res. 55 (special issue - A): A 80, 1976.
- 102.- Van de Rijn, I., Bleiweis, A.S., and Zabriskie, J.B.: "Antigens in Streptococcus mutans cross reactive with human heart muscle". J. Dent. Res. 55: C59, 1976.
- 103.- Van Houte, J., Gibbons, R.J., and Pulkkinen, A.J.: -- "Ecology of human oral lactobacilli". Infect. Immun. 6 (5): 723; 1972.
- 104.- Van Houte, J., and Jansen H.M.: "Levan degradation by streptococci isolated from human dental plaque". Arch. Oral Biol. 13: 827, 1968.
- 105.- Van Houte, J., Burgess, R.C., and Onose, H.: "Oral - implantation of human strains of Streptococcus mutans in rats fed sucrose or glucose diets". Arch. Oral --- Biol. 21 (9): 561-4, 1976.
- 106.- Van Reenen, J.F., and Coogan, M.M.: "Clostridia isolated from human mouths". Arch. Oral Biol. 15: 845, --- 1970.

- 107.- Vicentini, F.: "On the botanical diagnosis of Lepto---
thrix and its relations to the modern doctrine of bac-
teriology". Dental Era 5: 617, 1906, continued in 6:1,
1907.
- 108.- Vogel, J.J., and Smith, W.N.: "Calcification of membra-
nes isolated from *Bacterionema matruchotti*". J. Dent.
Res. 55 (6): 1080-3 Nov-Dec, 1976.
- 109.- Von Beust, T.: "A contribution to the morphology of --
the microorganisms of the mouth". Dental Cosmos 50: --
594, 1908.
- 110.- Wentland, W.W., and Lauer, D.: "Correlation of some --
oral hygiene variables with age, sex and the incidence
of oral protozoa". J. Dent. Res. 49:293, 1970.
- 111.- Weerkamp, A., Vogels, G.D., and Skotnicki, M.: "Antago-
nistic substances produced by streptococci from human
dental plaque and their significance in plaque ecolo-
gy". Caries Res. 11 (5): 245 56, 1977.
- 112.- Williams, J.L.: "A contribution of the bacteriology of
the human mouth". Dental Cosmos 41:317, 1899.
- 113.- Williams, R.C., and Gibbons, R.J.: "Inhibition of bac-
terial adherence by secretory immunoglobulin A: a me-
chanism of antigen disposal". Science 177: 697, 1972.

- 114.- Woods, R.: "A community dental health project. II. Modification of streptococcus mutans in dental plaque by self applied SnF₂-ZrSiO₄ prophylactic paste, and its relationship to dental caries". Aust. Dent. J. 21 (4): 319-21 Aug, 1976.
- 115.- Zinner, S.H., Daly, K., and McCormack, W.M.: "Isolation of Eikenella corrodens in ageneral hospital". --- Appl. Microbiol. 25 (5): 705, 1973.