

24 724

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



## ACTITUD PRACTICA EN EL CONSULTORIO FRENTE A LA CARIES DENTAL

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA  
PRESENTA  
**SONIA GRISELA RAMOS TELLEZ**  
MEXICO, D. F. 1982



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.

ACTITUD PRACTICA EN EL CONSULTORIO FRENTE A  
LA CARIES DENTAL

---

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION. ....	.1
CAPITULO I. DEFINICION DE CARIES. ....	4
CAPITULO II. ETIOLOGIA DE LA CARIES. ....	8
CAPITULO III. TEORIAS DE LA FORMACION DE LA CARIES	33
CAPITULO IV. PRUEBAS DE SUSCEPTIBILIDAD A LA CARIES	54
CAPITULO V. NIVELES DE PREVENCION.	83
1). <u>Fluoruros por vía general o sisté-</u> <u>mica.</u>	92
a) Beneficios de la fluoración del agua.	103
b) Tabletas prenatales de flúor.	112
c) Vehículos adicionales.	114
2). <u>Fluoruros por vía tópica.</u>	117
a) Aplicación tópica de fluoruros.	117
b) Tratamiento con laca de flúor.	123
c) Método de aplicación del fluoru- ro.	135
1) Pastas de limpieza con flúor	144
2) Autoaplicaciones de flúor.	149
3) Enjuagatorios con flúor.	154
4) Terapia múltiple con fluoru- ros.	155
5) Materiales dentales fluora- dos.	157

	Pág.
3. <u>Materiales disponibles para la prevención de caries.</u>	162
a) Pastas de limpieza (abrasivas)- y dentríficos.	162
b) Cepillo dental (técnicas de cepillado).	185
c) Dispositivos de limpieza.	203
 CONCLUSIONES.	 212

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

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

El presente trabajo va dirigido a los cirujanos -- dentistas generales con el fin de que se tome conciencia del grave problema que atañe a un gran número de la población mexicana y de todo el mundo, "la caries dental". Tratando de ser en lo más posible lo más práctico, para que se realice en cualquier consultorio dental, pues hay que atacar por las causas, pero no especulativamente, sino con la práctica, ya que es apremiante la necesidad de la población y urgente que el Cirujano Dentista general actue de una manera inmediata contra este gran enemigo.

Trato primero de explicar las causas de la enfermedad caries dental, para conocerlas dominarlas y usarlas para el beneficio bucal, una vez hecho esto, veremos las pruebas de susceptibilidad a la caries las cuáles nos ayudarán como un instrumento necesario para determinar los medios en los cuáles la caries actua con mayor gravedad, y así, nosotros-- vamos a aminorar estos medios para su reducción.

Y por último, también trataré lo que yo juzgo más importante en mi presente trabajo, que es la prevención, ya que dice un adagio, "la enfermedad no se cura se prevee" esta no debe ser única del dentista sino conjunta del paciente, trataremos de hacer conciencia hacia el paciente ya que de él dependerá en un 50% el éxito de una buena prevención odontológica.

Daré una serie de aditamentos, que son necesarios-  
en la prevención hablaré sobre los fluoruros, sus beneficios  
sus desventajas, etc... técnicas de cepillado refiriendonos-  
a cuáles son las adecuadas a cada paciente, etc... y por úl-  
timo pastas de limpieza.

C A P I T U L O    I .

DEFINICION DE CARIES

---



## C A P I T U L O      I.

DEFINICION DE CARIES  
-----

La caries dentaria es una enfermedad progresiva de las estructuras duras del diente. Se caracteriza por presentar descalcificación, proteólisis (desintegración de la substancia orgánica proteínica) e invasión microbiana y ocurre en ciertas zonas de los dientes, siendo estas zonas en orden de frecuencias las fosas o depresiones de los dientes y las fisuras, particularmente las de las superficies oclusivas; - superficies adyacentes de contacto superficies labiales, bucales y linguales. Siendo estas zonas las que no reciben la acción limpiadora de la saliva, la lengua y la musculatura bucal, son los lugares en que se almacenan partículas de alimentos, bacterias, proteínas salivales y otros detritus bucales. Estos depósitos de bacterias, que tienen propiedades -- adhesivas y que están sueltas en estas regiones que no se -- limpian por sí mismas son llamadas placa dental sin la cuál no se puede producir la caries.

La caries dentaria es una de las enfermedades crónicas más difundidas del ser humano, más del 95% de la población tiene caries o la tendrá antes de morir. Muy pocos individuos son inmunes a la caries. En los individuos suscepti--bles, los 32 dientes permanentes presentan distintos grados de resistencia al ataque, e incluso en un mismo diente, susdiversas superficies tienen también susceptibilidades dife--rentes. Este hecho se debe a lo que explicábamos en el párrafo anterior.

Hay muchas definiciones acerca de la caries, trataré de citar algunas de ellas:

Para el Dr. John Giunta, la caries dentaria es una enfermedad progresiva de las estructuras duras del diente, - qué se caracteriza por presentar descalcificación, proteolisis e invasión microbiana y produce la destrucción de las estructuras duras en las cuáles forma una cavidad, es conse -- cuencia de la acción mutua de tres factores, principales; -- Huésped (dientes susceptibles), bacterias y alimentación (hábitos alimenticios).

La Dra. Esther Ceranés de Aprill explica qué la -- caries es la destrucción de los tejidos duros dentarios producida fundamentalmente por la descalcificación de la subs--tancia calcificada y por la desorganización ó proteolisis de la sustancia orgánica.

Para Abraham Sonis: Hoy en día se considera qué la lesión inicial es producida en zonas de la superficie dental de difícil limpieza, en las qué los elementos de la saliva y gérmenes de la flora bucal se agregan formando una película firmemente adherida al diente denominada placa bacteriana o placa dental.

El Dr. Rómulo L. Cabrini sostiene qué "caries dental es una lesión de los tejidos duros del diente qué se caracteriza por una combinación de dos procesos: la descalcificación de la parte mineral y la destrucción de la matriz orgánica. Esta alteración se vincula de alguna manera prácticamente constante a la presencia de microorganismos y posee -- una evolución progresiva sin tendencia a la curación espontánea".

Para Israel Kleinberg: La caries dental es una en-

fermedad bacteriana de los tejidos dentales duros y ocurre - en ciertas zonas de los dientes. Siendo estas zonas fosas o depresiones y fisuras de los dientes, superficies adyacentes-de contacto, superficies labiales, bucales y linguales, situados en forma adyacente en la encía. Estas zonas que no reciben la acción limpiadora de la saliva la lengua y la musculatura bucal son los lugares en los que se almacenan partículas de alimentos, bacterias, proteínas, salivales y otros detritus bucales. Estos depósitos de bacterias y proteínas, que tienen propiedades adhesivas y que están sueltos en estas regiones que no se limpian por sí mismas son llamadas placa dental sin la cual no se puede producir la caries.

Cualquier teoría que trate de explicar la caries - debe tomar en consideración que tiene localización característica, y que el proceso dinámico ocurre en el espesor de la placa adherida al diente o en la interfase placa-esmalte. Debido a que los microorganismos son necesarios en la patogenesis de la caries dental ya que ni en su comienzo ni en su extensión se adicionan gérmenes que no se encuentran previamente en la cavidad bucal, puede considerarse como una enfermedad infecciosa endógena.

C A P I T U L O    I I

ETIOLOGIA DE LA CARIES.  
-----

## C A P I T U L O    I I .

ETIOLOGIA DE LA CARIES  
-----

La etiología de la caries dentaria de los seres -- humanos aún no se ha establecido, sin embargo, mucho es lo-- que se sabe y es posible hacer ciertas generalizaciones merced a la investigación clínica y de laboratorio.

En general se concuerda en que, si queremos com -- prender el proceso de la caries, debemos tomar en considera-- ción tres factores principales:

Estos factores son:

- a) Carbohidratos fermentables.
- b) Enzimas microbianas bucales
- c) Composición física y química de la superficie-- dental.

Los carbohidratos fermentables y las enzimas microbianas pueden considerarse como fuerzas de ataque, la superficie dental como fuerza de resistencia.

La Acción recíproca de los diversos factores asociados con la etiología de la caries (fig. I) muestra que -- la iniciación de la caries dental depende de la presencia de cierta microflora bucal cariogénica, un sustrato favorable y superficie dental favorable.

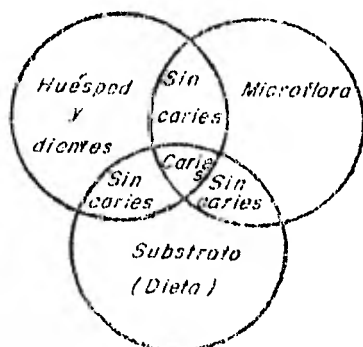


FIGURA Núm. 1

Acción recíproca de factores en la caries.

Como ya cité anteriormente la etiología de la caries la vamos a considerar por medio de tres factores principales que son:

- 1) Factor de los carbohidratos.
- 2) Factor microbiano.
- 3) Factor de superficie dental.

- 1) Factor de los carbohidratos.

Durante siglos se ha observado que las personas sometidas a dietas con elevado porcentaje de alimentos harinosos y azúcares tienden a sufrir destrucción dental que puede oscilar entre moderada y grave. También se ha observado que los individuos sometidos a dietas formadas principalmente por grasas y proteínas presentan escasa o nula caries dental. Estas observaciones han mostrado la importancia de ciertos carbohidratos como agentes causales de caries dental, pero dejan sin solucionarse, el aspecto de saber si esta acción era local o general. Mientras que la mayoría de las opiniones defendían un concepto etiológico esencialmente local, una minoría-

alegaba que los carbohidratos estaban presentes en la dieta a costa de otros alimentos que, en caso de haber estado presentes, podrían haber sido responsables de la inmunidad a la caries al aportar ciertos factores protectores.

Se dejó a la investigación del grupo de Harvard, - perfectamente articulada y realizada, la responsabilidad de separar estas dos posibilidades, y realizaron experimentos - con ratas alimentándolas con dietas de contenidos de carbohidratos comparables. En un caso se permitió a los animales comer su ración normalmente, y en el otro se les alimentó por zonda gástrica, después de ser sometido a este régimen durante un período adecuado, se sacrificó a los miembros de los - dos grupos y se examinaron, buscando pruebas de destrucción dental. Mientras que los animales que ingerían los alimentos normalmente presentaban un número considerable de lesiones - cariosas, los afectados por zonda gástrica no se veían afectados por ellas.

Estos hallazgos mostrados en el cuadro siguiente -- indican muy claramente que la acción de los carbohidratos -- fermentables para producir destrucción dental es esencial -- mente local.

Caries en ratas alimentadas con dieta productora de caries por vía normal y por vía zonda.

Grupo	Método de alimentación.	Número de ratas.	Promedio de molares cariados	Promedio de lesiones cariosas.
A	NORMAL.	13	5.0	6.7
B	Sonda gástrica.	13	0	0

De manera más sencilla podemos afirmar que para -- que los carbohidratos fermentables produzcan destrucción dental, deben estar en contacto con la superficie dental durante algún tiempo razonable. Esto no quiere decir que los carbohidratos no puedan modificar la caries dental por vía sistemática.

Sin embargo esto parece descartar la noción de que los carbohidratos sistemáticos pueden iniciar el proceso cariogénico. Los experimentos con animales libres de gérmenes y alimentados por tubo saca a la luz la fisiología bucal de los carbohidratos que se aplican a continuación:

En una serie de estudios con sujetos humanos se ha observado que varias horas después de comer, la cantidad de carbohidratos (estimados como glucosa) en la saliva es despreciable, subsecuentemente si se introduce en la boca una substancia de prueba de carbohidrato con contenido de glucosa y si se realizan varios análisis se puede observar que cantidades apreciables de carbohidratos (calculados como glucosa) persisten períodos de media hora o más. Inmediatamente después de deglutir el bolo de carbohidrato no es raro encontrar valores de varios miles de miligramos por cien de glucosa.

Después de estas observaciones podemos concluir -- que existen numerosas ocasiones en que es apreciable la cantidad de carbohidrato fermentable sobre la superficie dental.

¿Cómo se produce el ácido sobre la superficie dental?.

Es importante reconocer que, durante su período limitado en que los carbohidratos están en contacto con la su-



perficie dental ellos o sus productos pueden alterar la naturaleza de cualquier placa adherente. Esto ha sido demostrado, si se emplea un electrodo de antimonio, ha sido posible medir la concentración de iones de hidrógeno en la placa dental antes, durante y después de poner en contacto alimentos seleccionados de carbohidratos con la superficie dental. Inmediatamente después de bañar las piezas con carbohidratos - existe un descenso en el Ph de la placa. El retorno de la placa dental a su línea base de Ph original es lento y se verifica en un período de una hora aproximadamente. Aunque este descenso del pH, que indica cierta producción de ácido, - ocurre en cierto grado en casi toda la placa dental, es mucho más marcado en la placa de individuos susceptibles a la caries dental. De manera similar el Ph disminuido es mucho más pronunciado en las superficies de todas las piezas superiores anteriores que en las piezas inferiores.

Podemos observar la relación que existe entre la limpieza de carbohidratos por la saliva y la presencia de ácidos sobre las superficies dentales. La mayoría de las investigaciones concuerdan en que los ácidos producidos por las bacterias son un factor importante en la producción de lesiones cariosas insipientes. Otros han expresado la opinión de que la presencia de ácidos sobre la superficie dental aunque no es directamente responsable de la caries, crea un medio favorable para otras enzimas etiológicas de la caries o contribuyen a ella por ejemplo las fosfatasas y las proteasas.

Trataré de explicar brevemente la identidad de los carbohidratos asociados con la caries dental.

Existe fuerte evidencia de que los carbohidratos asociados con la caries dental deben:

- a) Estar presentes en la dieta en cantidades significativas.
- b) Desaparecer lentamente o ser ingeridos, frecuentemente, o ambas cosas.
- c) Ser fácilmente fermentables por bacterias cariogénicas.

Por lo menos tres carbohidratos reúnen estas calidades generales:

- 1) Los almidones polisacáridos.
- 2) Disacárido sacarosa.
- 3) Monosacárido glucosa.

El almidón está ampliamente distribuido en los alimentos naturales de la dieta humana, lo suministran principalmente las legumbres y los cereales. Los almidones vegetales se adquieren generalmente en estado natural y la única modificación que sufren antes de su ingestión es el proceso de coccción, aunque se sabe que este procedimiento los vuelve -- más aptos para degradación bacteriana, no existen observaciones clínicas sólidas para probar que contribuyen apreciablemente a la frecuencia de caries dental.

Los almidones de cereales están sujetos a alteración mucho más extensa por el proceso de fabricación antes de estar disponibles para la preparación de alimentos, las alteraciones son físicas y químicas, esto se puede observar fácilmente si comparamos la harina blanca utilizada para hornear con la harina integral que llega a los molinos comerciales para su elaboración. Se ha demostrado que éstos alimentos con contenido de almidón refinado son rápidamente convertidos in vivo en ácidos orgánicos por los microorganismos bu

cales. En la boca por lo menos la primera etapa de esta reacción es atribuible a la amilasa salival, esta enzima tiene un Ph óptimo de 6.9 muy cercano al de la saliva, e hidroliza el amidón, en última instancia en el disacárido maltosa. Subsecuentemente, la enzima maltosa, producida por microorganismos bucales, hidroliza la maltosa para convertirla en glucosa.

El disacárido sacarosa está disponible principalmente en la dieta humana como azúcar de caña refinada, y actualmente constituye aproximadamente 90 % de los azúcares consumidos por los estadounidenses, con promedio de ingestión de 900 gr. por semana y por individuo, los ingleses consumen cantidades parecidas. Pueden utilizarse la sacarosa para endulzar alimentos preparados, o se puede cocinar con ellos para lograr al mismo resultado, los microorganismos bucales lo hidrolizan pronto, probablemente por la acción de una enzima sucrasa, en una molécula de glucosa y una de fructuosa.

Se ha llamado a la sacarosa el "criminal del arco" de la caries dental, por su amplio empleo dietético y los informes que existen sobre su capacidad de favorecer el crecimiento y proliferación de bacterias cariogénicas con mayor eficacia que cualquier otro ingrediente dietético conocido. Estos informes han motivado a ciertos individuos a pedir la substitución en la dieta de sacarosa por azúcares menos cariogénicas. Este informe indudablemente reduciría la cantidad total de caries dental en la población, sin embargo otros azúcares, como la glucosa, son en cierto grado cariogénicas, y serían necesarias otras medidas preventivas para reducir su efecto destructor.

La glucosa monosacárida está disponible en forma cristalina pero raramente se emplea en la dieta, se usa más-

frecuentemente en la preparación de alimentos y confituras - como jarabe o almidón de maíz, estas sustancias constituyen aproximadamente 100% del consumo norteamericano de azúcar, y son algo menos dulces que la sacarosa.

Basándonos en lo mencionado, podemos afirmar que - los polisacáridos y disacáridos, ciertos almidones y el azúcar de caña son rápidamente convertidos en azúcares sencillos, glucosa y fructuosa. Adicionalmente se introducen directamente a la boca cantidades importantes de glucosa y cantidades limitadas de fructuosa. La conversión de estas sustancias en ácidos orgánicos se lleva a cabo con notable rapidez, supuestamente provocada por el tipo anaerobio normal de degradación de carbohidratos.

Ahora vamos a continuar hablando de los factores-- que influyen la retención de carbohidratos en la cavidad bucal (qué son muchos). Basta con recordar que los almidones de cereales se utilizan como bases en la preparación de adhesivos para comprender que esta propiedad prolongaría fuertemente la retención de estas sustancias, sobre y alrededor de la superficie dental. Una extensa investigación dió por resultado la medición de la adhesividad de 77 alimentos a superficies dentales (Cuadro # 1)

CUADRO Núm. 1

Alimento.	Antes de masticar	Porcentaje de contenido de agua		
		Después de masticar.	Adherencia (g/cm)	Adherencia Relativa (0-120)
Postre de Gelatina	79.0	83.0	58	0
Tableta de chocolate cubierta de coco.	7,5	24.6	94	

Continuación Cuadro # 1

Alimento	Antes de masticar	Porcentaje de contenido de agua		
		Después de masticar.	Adherencia (g/cm)	Adherencia Relativa (0-120)
Habas tipo lima.	71.9	71.2	97	
Cereal con pasas.	2.3	56.0	III	I
Galleta con chocolate.	4.8	29.5	160	
Cereal de hojuelas de salvado 40/100	2.0	52.0	163	
Galleta de manteca de cacahuete.	2.0	43.0	165	
Plátano.	76.5	77.0	174	
Cereal con pasas.	2.0	47.0	189	
Pan de trigo integral.	30.6	53.7	207	2
Pastel de manzana.	44.2	34.8	224	
Jamón del diablo	48.1	48.7	232	
Galleta Craker rociada de aceite.	2.0	40.0	238	
Aceituna.	69.5	59.8	278	
Carne de terrina.	66.3	69.0	291	
Oblea de vainilla	12.2	34.7	329	3
Salchicha de Viena.	60.8	62.0	378	
Cracker soda	1.0	52.0	384	
Salchicha de hígado	48.0	63.0	385	
Albóndiga	74.0	79.0	388	
Craker de queso.	4.4	37.3	392	
Cacahuete.	0.8	28.5	413	4
Patata (pure)	70.9	76.5	414	

Alimento.	Porcentaje de contenido de agua.			Adherencia Relativa (0-120)
	Antes de masticar	Después de masticar	Adherencia (g/cm)	
Cereal de trigo en hebras.	3.0	50.0	424	
Pasta de queso y maíz.	0.1	47.0	432	
UVA PASA	13.0	30.9	427	
Manteca de cacahuate.	0.6	27.2	436	
Carne de vaca seca en rebanadas.	51.4	71.5	438	
Pan de centeno	30.0	60.0	445	
Pan de centeno y -- margarina.	25.0	58.8	456	
Pasta de pollo para untar.	58.0	73.0	477	
Sardina	49.3	62.3	480	
Melocotón.	76.8	75.4	491	
Cereal de arroz	3.3	57.0	498	
Naranja.	88.2	83.8	502	5
Papas (crujientes)	1.5	35.0	507	
Leche con chocolate	0.5	9.2	507	
Carne de vaca molida a la parrilla.	43.9	69.4	521	
Nuez negra	2.9	34.7	537	
Tallo de patata.	1.0	47.0	551	
Pan dulce (rosquilla)	11.0	48.0	557	
Cereal de hojuela de maíz.	2.4	46.4	574	
Pan blanco y margarina.	32.3	58.1	595	
Guisantes	72.0	77.0	606	6
PAN blanco	26.8	64.0	610	
Dátil	26.0	41.8	614	

Continuación Cuadro # 1

Alimento.	Antes de masticar	Después de masticar	Adherencia (g/cm)	Adherencia Relativa (0-120).
Manzana (fresca)	80.5	84.7	619	
Chocolate semidulce	1.8	7.8	627	
Emparedado con rebanada de carne.	61.0	73.0	646	
Queso americano	35.0	49.7	650	
Bologna (mortadela)	50.1	68.2	658	
Judías cocidas	66.0	70.0	672	
Maíz en granos enlatados.	73.0	75.0	717	7
Cereza (marrasquino)	35.0	62.8	735	
Guisantes verdes	82.8	78.1	741	
Hojuelas de maíz y leche.	50.3	54.2	745	
Tomate enlatado	92.0	90.0	753	
Cereal de hojuelas de maíz cubierto de azúcar.	2.0	50.0	754	
Pan francés y margarina.	20.0	59.0	762	
Batata.	71.0	34.0	766	
Espaguetis	80.0	78.0	791	
Zanahoria hervida.	91.0	92.0	804	8
Pan francés	18.0	63.0	811	
Pastel de chocolate	19.9	30.3	823	
Patata frita a la francesa	66.5	72.8	829	
Huevo (frito)	54.1	80.0	850	
Huevo (cocido duro)	70.0	71.0	948	9
Yema de huevo (cocida dura).	47.0	64.0	958	
Bizcochuelo	5.5	32.1	1006	10
Caramelo de chocolate	4.5	9.5	1010	

## Continuación Cuadro # 1

Alimento	Antes de masticar	Después de masticar	Adherencia (g/cm)	Adherencia Relativa (0-120).
Jamón hervido.	65.0	78.0	1012	
Nabos tiernos	17.0	34.1	1070	
Patata hervida	87.0	87.1	1100	11
Huevo (revuelto)	72.2	53.4	1115	
Caramelo blando	4.9	9.5	2020	20
Caramelo	5.3	11.2	2630	26

La adherencia relativa es una escala (0-12) para comparar la adherencia de los alimentos a los dientes. Los caramelos blandos y duros son mucho más adherentes que otros alimentos, sus valores de adherencia relativa son mucho mayores que las cifras más comunes.

Como podemos ver en el cuadro anterior es apreciable la adhesividad relativa de los diferentes alimentos a la superficie del esmalte, los dulces blandos y el caramelo se adhieren tenazmente a la superficie dental, mientras que otros alimentos de carbohidratos, como pan integral y galletas saladas rociada con aceite son mucho menos adherentes, también resulta evidente que aunque ciertos alimentos no son cariogénicos en sí, pueden promover la retención bucal de carbohidratos cariogénicos cuando se higienen al mismo tiempo.

Al referirnos a la retención de alimentos en la boca debemos considerar otros factores; entre estos se encuentran la forma física del alimento, y se han hecho intentos limita-



dos para estudiar este fenómeno. En uno de los experimentos - que se realizaron se alimentó a jóvenes adultos con 500 mg. - de glucosa en diversas formas físicas, estas comprendían un-- pastel que fue comido, una oblea que fué chupada, soluciones- para enjuagues, y una base de goma que fué masticada. Se ana- lizaron las muestras salivales en busca de glucosa antes y a- intervalos determinados después de ingerir la substancia de-- prueba. Se observaron claras diferencias en eliminación de -- carbohidratos los extremos estaban representados por la solu- ción, qué fué rápidamente eliminada, y la oblea para succio-- nar qué mantuvo elevados niveles de glucosa durante el perío- do experimental, los resultados qué se obtuvieron los pongo a continuación, y nos daremos cuenta qué la forma física del car- bohidrato es de mayor importancia en la desnutrición dental - que la cantidad de carbohidratos ingerida.

## CUADRO Núm. 2

Glucosa en la saliva (en miligramos por 100) a in-  
tervalos de emplear 500 mg. de glucosa.

Modo de administración.	Tiempo en minutos.				
	0	2	9	16	30
Comido pastel.	18	1425	68	20	14
Chupado tableta.	18	3304	1860	1125	229
Enjuagado solución.	21	832	105	25	17
Masticado base goma.	23	725	204	144	27

La fluidez de la dieta es de enorme importancia en- los estudios sobre caries, se ha demostrado que, independien- temente de la dieta ingerida, los animales mantenidos con -- mezclas blandas y acuosas tienen menos de un tercio de ca -- ries que los que los recibieron la dieta en polvo.

Ahora vamos a hablar de carbohidratos naturales y refinados para causar caries dental. Por la cantidad limitada - de destrucción dental generalmente observadas en personas que ingieren dietas de tan sólo alimentos naturales, es creencia-general que los carbohidratos no refinados no contribuyan de-manera importante en la etiología de la caries dental. Esto,- a su vez, ha llevado a la especulación de que los carbohidra-tos crudos tienen sustancias antienzimáticas que se pierden-en el proceso de refinamiento. Aunque existe evidencia de que esta suposición puede explicar en parte la mayor capacidad -- destructiva de los almidones refinados en comparación con los naturales, tienen influencia poca o nula para modificar la ca-pacidad cariogénica de los disacáridos y monosacáridos.

Se demuestra fácilmente que las mezclas de miel, mezclas bastante puras de los tres azúcares sacarosa, glucosa y-fructuosa cuando se mezclan con la saliva favorecerán la pro-ducción de ácido. De manera similar el jarabe de arce y el ja-rabe de caña sin procesar son fácilmente fermentables por los microorganismos bucales, probablemente, la única razón por la que no se asocian generalmente con la etiología de la caries-no es que resistan la degradación enzimática, sino más bien - qué forman una parte muy limitada de la fracción de carbohi--dratos de la dieta. Deberá aplicarse una lógica similar a la-noción de que los azúcares y sustancias relacionadas encon--tradas en las frutas naturales no son cariogénicas. Mientras-qué el contenido de carbohidratos digeribles encontrados en-pasteles, caña de azúcar, almidón de maíz, mermeladas, etc... varía en 60 por ciento, el valor para la mayoría de los vege-tales y frutas es de 20 por ciento ó menos.

Observaciones sobre el papel del ácido inorgánico en la destrucción dental. Aunque la producción ácida de los mi--croorganismos de la placa dental es fácilmente demostrable, - la vía metabólica exacta por la cuál se lleva a cabo no ha si

do establecida en las cepas conocidas de bacterias cariogénicas, parece altamente improbable que con la variedad de condiciones encontradas en diferentes superficies dentales la secuencia de eventos y los productos finales en cada caso sean idénticos, como mencionabamos anteriormente, se supone que -- las vías de formación de ácidos operante en la boca sean comparables a las observadas en otros tejidos biológicos y en -- particular a las de otras cepas bacterianas con mecanismos de formación de ácidos conocidos. En el proceso de glucosis hay una fosforilación inicial del monosacárido, y una degradación escalonada subsecuentemente a ácido pirúvico y láctico.

Estas opiniones encuentran apoyo considerable en informes de investigadores que han identificado repetidamente -- ácido láctico en placa y en mezclas de saliva y glucosa, sin embargo también se ha detectado, en estas mezclas un número -- considerable de otros ácidos orgánicos incluyendo el acético, fórmico, propiónico, málico y otros; esto implica qué están -- afectadas varias vías metabólicas.

De acuerdo con esto, parece razonable creer que la -- caries dental no es específicamente una descalcificación por -- ácido láctico. Es muy posible que uno o varios ácidos orgánicos, en circunstancias específicas, puedan lograr la disolu -- ción del esmalte. En apoyo de este concepto deberá recordarse que muchos experimentos han demostrado que el esmalte es di -- suelto por varios ácidos orgánicos.

En el pasado, se había dado mucho énfasis al hecho -- de que los ácidos del pH bajo disolvían el esmalte. En la teo -- ría química parasítica se considera qué esta disolución del -- esmalte es la primera etapa de la caries dental. Sin embargo, durante varios años se ha sabido que la fracción inorgánica -- del esmalte puede ser disuelta a pH superior a la neutrali -- dad.

## 2) Factor micorbiano.

El siglo pasado empezó a especularse sobre la relación de los microorganismos con el bienestar de los hombres. Las investigaciones de Pasteur y Koch atrajeron la atención hacia la posibilidad de que las bacterias fueran factores etiológicos en muchos estados patológicos, y era muy natural que se investigara su posible papel en la caries dental. Poco antes del comienzo del siglo, Miller acumuló evidencia presuntiva afirmando que ciertas bacterias bucales eran agentes causales de la caries dental; mostró que ciertos microorganismos seleccionados recuperados de la cavidad bucal prosperaban en medios de carbohidratos, y que en los productos de su metabolismo existían cantidades considerables de ácidos orgánicos, estas últimas sustancias a su vez, era capaces de descalcificar esmalte y dentina.

El resultado que se obtuvo, fué que se formuló la teoría química parasitaria sobre caries dental, la que, en forma resumida afirma que sobre los carbohidratos fermentables, actúan microorganismos bucales para formar ácidos orgánicos, estos ácidos orgánicos progresivamente destruyen las porciones inorgánicas de las piezas, subsecuentemente los mismos microorganismos bucales, siguiendo otros procesos, provocan la destrucción de las porciones orgánicas de las piezas, dandonos como resultado una lesión cariosa.

Se realizaron muchos experimentos para comprobar que las bacterias eran un factor etiológico de la caries, ya que muchos investigadores pensaban que la presencia de bacterias sobre la superficie dental en la lesión puede ser incidental y no etiológica, después de obtener resultados se comprobó que la presencia de microorganismos en la boca es esencial para el comienzo de una lesión cariosa.

Después de corroborar qué los microorganismos eran - un factor esencial se siguió a saber su identidad de estos microorganismos.

Se consideró cuales microorganismos podían ser de importancia primaria en la etiología de la destrucción dental, - al realizar esto, se obtuvieron resultados tales que se puede afirmar que los microorganismos bucales diferentes de las bacterias, tales como hongos, levaduras y protozoos, no juegan - papel importante en la iniciación del proceso de caries dental.

Para establecer el microorganismo causal de una en--fermedad es costumbre asegurarse del cumplimiento de los postulados de Koch.

Esto se ha logrado ahora, según Fitzgerald y Keyesen el caso de caries de cricetos. El microorganismo causal es un estreptococo sin identificación previa que no presenta actividad protoelítica, pero fermenta glucosa en ácido láctico y -- también se han hecho observaciones similares en estudios so--bre caries en ratas.

Son de especial interés las diversas opiniones de investigadores independientes, quienes afirman que ciertos ti--pos de estreptococos asociados con placa dental en la boca humana producen polisacáridos intracelulares y extracelulares, - estos polimeros de carbohidratos han sido identificados como-amilopectinas, dextranes y levanes.

La sacarosa es el mejor substrato para bacterias ca--riogénicas para producir dextranes y levanes, se cree que los polisacáridos extracelulares forman la substancia adherente - que una la placa entre sí y la mantiene ligada a la superfi - cie de la pieza.

Los polisacáridos intracelulares proporcionan alimentación continua a las bacterias de la placa, incluso cuando no se está introduciendo substrato en la boca (entre comidas) la capacidad de estos microorganismos para producir ácidos y formar placa se considera necesaria para la ocurrencia de caries rampante. Muchos de los estudios recientes sobre los factores microbianos que inician y mantienen la caries dental han mostrado que existen varios factores importantes, estos incluyen especificidad y susceptibilidad del huésped; transmisibilidad bacteriana, y calidad y cantidad de la sustancia disponible (dieta). La evidencia indica que cierto tipo de bacterias puede ser más importante para iniciar la lesión, mientras que otros son más importantes para mantenerla. Adicionalmente, algunas cepas bacterianas pueden ser más cariogénicas en superficies planas que en fosetas y fisuras y viceversa. De igual interés es observar que ciertos microorganismos parecen más específicos para iniciar caries en el esmalte, mientras que otros son más eficaces para producir caries en la dentina y el cemento.

Todos estos informes parecen recalcar la obvia complejidad del proceso carioso que supone una relación en constante cambio entre bacterias cariogénicas, substratos adecuados y superficie dental susceptible.

Ahora vamos a ver la relación que tiene la saliva en la caries dentaria.

Aunque los microorganismos bucales y carbohidratos retenidos son factores etiológicos en la producción de caries dental debemos recordar que existen en un medio constante expuesto a saliva.

La saliva es producida por las glándulas salivales mayores y glándulas salivales menores, siendo las primeras la

parótida submaxilar, sublingual y las glándulas menores son las numerosas glándulas pequeñas dispersas en los labios, carrillos, paladar y lengua.

Las glándulas salivales mayores están fuera de la cavidad bucal, pero descargan sus secreciones a través de sus conductos. Estas glándulas pueden ser inducidas por diversos estímulos como el olfato, la vista, el pensamiento o el contacto real de los alimentos con la mucosa bucal. Las secreciones de las glándulas se dividen en serosas (albuminosas) mucosas y mixtas, es decir serosas y mucosas.

La parótida, submandibular y sublingual son las glándulas más importantes y más grandes son productoras de saliva, y este líquido tiene propiedades físicas y químicas. Desde el punto de vista físico la saliva humedece y lubrica los alimentos mientras que desde el punto de vista químico contiene enzimas que intervienen en las fases iniciales de la digestión y preparan los alimentos para la separación y conversión en otros productos.

Basándose en lo anterior es concebible suponer que las propiedades físicas o químicas de la saliva pueden influir en la susceptibilidad a la caries dental.

Es de nosotros conocido que en aquellos casos en que el flujo normal de saliva se ve disminuido, podrá producirse posteriormente destrucción dental rampante.

Se han hecho investigaciones acerca de la velocidad de secreción salival, y se ha demostrado que es un factor etiológico de la caries dental.

Se han realizado varios experimentos para demostrar que la secreción salival ayuda a la producción de caries y se

demostró que el aumento de caries estaba relacionado con menor flujo salival, mientras que la disminución de caries se relacionaba con aumentos de flujo salival.

En casi todos los libros de texto de bioquímica aparece la afirmación de que la secreción adulta diaria es de -- aproximadamente 1500 ml., independientemente de exactitud de esta afirmación, nosotros ya sabemos que la cantidad total de saliva secretada durante el sueño es insignificante, y como - hemos afirmado el flujo salival disminuido favorece la actividad cariogénica el proceso de destrucción dental debería acelerarse durante las horas de sueño. Durante este período, la eliminación mecánica de carbohidratos y microorganismos sería realmente mínima.

También es concebible que la saliva pueda contener -- ciertas sustancias que inhiban la caries dental al modificar la flora bucal.

La saliva humana contiene sustancias que matan el -- microorganismo *Micrococcus lysodeikticus* y tienen efectos ad -- versos en otras especies de la flora bucal. Esta acción se -- ha atribuido a una sustancia llamada lisozima, hay razones - con las cuáles podemos suponer que hay sustancias de natura -- leza similar que también están presentes en la saliva.

Se ha identificado en la saliva de las personas inmu -- nes a caries un agente bacteriolítico que no se encuentra en la saliva de personas susceptibles a la caries.

De manera similar se ha demostrado que la saliva au -- menta la permeabilidad capilar y tiene el poder de atraer leu -- cositos gracias a un mecanismo que no se ha comprendido muy - bien.



También vamos a encontrar en la saliva unas sustancias llamadas opsinas, que vuelven a las bacterias más susceptibles a fagocitosis por leucositos.

Ya hemos hablado de las propiedades físicas y biológicas de la saliva con relación a la destrucción dental ahora hablaremos de las propiedades químicas.

Como la evidencia acumulada indica un probable papel-etiológico del ácido en la producción de caries dental es pertinente revisar la evidencia de que la capacidad amortiguadora de la saliva puede ejercer efecto en el proceso carioso.

Se realizaron varias investigaciones para determinar la importancia relativa de varios sistemas amortiguadores en la saliva humana. En este estudio se incluían bicarbonato, -- fosfato, proteínas, mucina y microorganismos y se concluyó -- que la capacidad amortiguadora de la saliva se debe principalmente a la presencia de bicarbonato y otro amortiguador con menor grado de importancia era el fosfato. Contrariamente a la creencia de algunos, se mostró que la mucina salival tenía un papel insignificante en el mecanismo de amortiguación salival.

Debemos tener en cuenta que cualquier capacidad de-- amortiguación de la saliva para ser apreciablemente eficaz -- probablemente tendría que ocurrir en la placa dental, es aquí donde están presentes bacterias cariogénicas y azúcares en -- cantidad suficiente para producir concentraciones de ácidos -- orgánicos que bajarían el Ph al nivel necesario para disolver el esmalte. En general la placa asume las cualidades de una -- membrana permeable, y permite la difusión selectiva de varias sustancias hacia la saliva y desde ella.

Los informes indican que aproximadamente el 90% de -

los ácidos pueden ser neutralizados por amortiguadores en la saliva y en la placa. Sin embargo, la eficacia de neutralización de la saliva dependería de la concentración de azúcar, - de la frecuencia de la ingestión y del espesor de la placa.

### 3) Factor de superficie dental.

Mientras que los carbohidratos retenidos y los microorganismos bucales pueden ser considerados como fuerza de ataque en la etiología de la caries, y la secreción salival puede considerarse como una fuerza de resistencia. Hace muchos años la profesión tenía un lema; "Un diente limpio no sufre caries", cuando entendemos que un diente limpio es aquel que está libre de carbohidratos fermentables o microorganismos -- bucales, o ambos. Sin embargo parece justificado creer que la susceptibilidad a la caries dental está asociada con ciertos cambios físicos y químicos en el esmalte, estos podrían comprender elementos tan diversos como imperfecciones superficiales que favorezcan la acumulación de carbohidratos y microorganismos, y alteraciones en la composición dental que predisponen a la destrucción por agentes cariogénicos, estas modificaciones desfavorables pueden producirse antes de la erupción de las piezas, en lo que podrían clasificarse como período de mantenimiento.

Explicaremos la formación del esmalte y la destrucción dental.

El período formativo de las piezas puede dividirse-- en tres segmentos: formación de matriz, calcificación de la matriz y madurez preruptiva. Como la formación de la matriz, es el paso preliminar para la formación dental, los trastornos en esta etapa pueden manifestarse como formaciones imperfectas de esmalte. No es sorprendente que la matriz del esmalte, por ser tejido epitelial sea influida por avitaminosis A,

siendo que las deficiencias de esta vitamina, dan por resultado atrofia de los ameloblastos, las células formadoras de esmalte, dandonos como resultado un esmalte hipoplástico, y por lo menos teóricamente, favorece la acumulación de carbohidratos fermentables y de microorganismos bucales.

La vitamina C es esencial para la formación de dentina, y la formación de matriz de dentina inicial debe ocurrir antes de que pueda empezar la formación de matriz del esmalte en consecuencia si hay una deficiencia grave de vitamina C -- nos dará como resultado una hipoplasia del esmalte.

Siempre que la formación de matriz de esmalte haya ocurrido normalmente, cierta variedad de situaciones puede intervenir para alterar la calcificación de la matriz del esmalte. La calcificación depende de la disponibilidad de cantidades adecuadas de los iones orgánicos que en última instancia componen la fase mineral del esmalte, esto a su vez, se ve sujeto a multitud de influencias reguladoras incluyendo la presencia de cantidades adecuadas de estos materiales en la dieta, su absorción en el torrente sanguíneo y su nivel en este.

Citaré algunos ejemplos para corroborar lo anterior, la hipoplasia del esmalte puede ser producida por deficiencia dietética de calcio y fósforo. También en la aclorhidria (falta de ácido clorídrico en el estómago) puede haber formación-deficiente de esmalte, probablemente porque las sales de calcio no estan disponibles para su absorción normal.

Se puede observar también hipoplasia del esmalte como resultado de trastornos hormonales, especialmente en disfunción de paratiroides, insuficiencias tiroidea, hipofisaria y suprarenal.

La vitamina D es una substancia que es esencial para

la buena calcificación del esmalte, si variamos el grado de -  
deficiencia de vitamina D en la dieta, se producen varios gra-  
dos de alteraciones estructurales en el esmalte, la estructu-  
ra se vuelve hipoplásica, pudiendo llegar a que grandes áreas  
de superficie dental carezcan de esmalte.

De lo que acabo de mencionar se puede concluir que -  
las deficiencias estructurales en la superficie del esmalte -  
posiblemente predisponen a las caries dentales al favorecer -  
la acumulación de carbohidratos fermentables y microorganismos  
bucales acidógenos ya que estas deficiencias de pueden --  
producir ya sea en la etapa de formación de la matriz, a la -  
luz de los conocimientos actuales parece probable que lo pri-  
mero pueda ocurrir más fácilmente cuando existan deficiencias  
nutricionales de vitaminas A, y C, o cuando enfermedades espe-  
cíficas ejerzan su influencia, como por ejemplo, Rubeola y Sí  
filis. Los defectos en la mineralización de la matriz pueden-  
asociarse por deficiencias dietéticas específicas, especial -  
mente falta de calcio, fósforo y vitamina D.

C A P I T U L O    I I I .

TEORIAS DE LA FORMACION DE LA CARIES  
DENTAL.

---

## C A P I T U L O    I V .

TEORIAS DE LA FORMACION DE LA CARIES DENTAL.  
-----

Como deciamos anteriormente (capitulo I) la caries-- es una enfermedad de los tejidos calcificados de los dientes-- anatómicamente específica y bioquímicamente controvertida.

Se han propuesto varias teorías para explicar el mecanismo de la caries dental. Todas ellas estan cortadas a medida para ajustarlas a la forma creada por las propiedades -- químicas y físicas del esmalte y la dentina. Algunas mantie-- nen que la caries surge del interior del diente; otras, que -- tienen su origen fuera de él. Algunos autores describen la -- caries a defectos estructurales o bioquímicos en el diente; -- otros a un ambiente local propicio. Las teorías más promin-- tes son la quimicoparasítica, la proteolítica y la que se ba-- sa en conceptos de proteólisis-quelación. Las teorías endóge-- na, del glucógeno, organotrópica y biofísica representan algu-- nas de las opiniones minoritarias que existen en el presente.

TEORIA QUIMICOPARASITICA

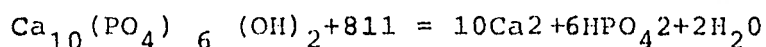
Esta teoría fue formulada por Miller, quien en 1882-- proclamó que la desintegración dental de una enfermedad quimi-- coparasítica constituida por dos capas netamente marcadas: -- descalcificación o ablandamiento del tejido y disolución del-- residuo reblandecido.

Sin embargo, en el caso del esmalte, falta la segunda etapa, pues la descalcificación del esmalte significa prácticamente su total destrucción. La causa era interpretada como sigue: "... todos los microorganismos de la boca humana -- que poseen el poder de excitar una fermentación ácida de los alimentos pueden tomar parte, y de hecho la toman, en la producción de la primera etapa de la caries dental... y todos -- los que poseen una acción peptonizante o digestiva sobre sustancias albuminosas pueden tomar parte en la segunda etapa".

Recientemente Fosdick y Hutchinson pusieron de actualidad la teoría de que la iniciación y el progreso de una lesión de caries requieren la fermentación de azúcares en el sarrro dental o debajo de él, y la producción in situ de ácido láctico y otros ácidos débiles. La caries fue identificada-- con una serie específica de reacciones basadas en la difusión de sustancias por el esmalte. La penetración de caries fue -- atribuida a cambios en las propiedades físicas y químicas del esmalte durante la vida del diente y a la naturaleza semipermeable del esmalte en el diente vivo.

La dirección y la velocidad de migración de sustancias por la estructura del diente parecen estar influidas por la presión de difusión. En el caso de partículas sin carga la presión de difusión depende principalmente del tamaño molecular y de la diferencia de concentración molecular. Las líneas de difusión son principalmente por las vainas de barras y --- sustancia interbarras formada por cristales de apatita con -- relativamente poca materia orgánica. Las líneas de Retzius y las líneas en aumento podrían servir también como caminos para la difusión. Durante la migración iónica de la saliva al -- esmalte, los cristales de apatita reaccionan con iones de la sustancia que se difunde o los capturan. Con mayor probabilidad la reacción o captura ocurre en la sustancia interbarras por la cuál pasa la sustancia que se difunde. Los cristales-

afectados se vuelven más o menos estables y más o menos solubles, según los iones de que se trate. La captura de iones -- de calcio y de fosfato tiende a obstruir los caminos de difusión. La substitución de iones hidroxilo por iones de fluoruro en los cristales de apatito forman un compuesto más estable o menos soluble. La captura de iones de hidrógeno de sustancias difusoras ácidas, con la formación de agua y fosfatos solubles, destruye la membrana del esmalte quedando una ecuación así:



Si la superficie del diente ha estado expuesta al ambiente bucal, tiempo suficiente para que ocurra maduración -- puseruptiva y no es demasiado densa e impermeable, resulta -- una "capa Darling" si se desarrolla una lesión. Entonces los ácidos tienen que penetrar a una profundidad considerable para encontrar cristales de apatito susceptibles de disolverse. Así, la superficie podría mantenerse intacta mientras las capas más profundas se vuelven acuosolubles y producen la desmineralización característica de la caries inicial del esmalte.

#### TEORIA PROTEOLITICA

Los proponentes de la teoría proteolítica con sus -- varias modificaciones miran la matriz del esmalte como la llave para la iniciación y penetración de la caries dental. El -- mecanismo se atribuye a microorganismos que descomponen proteínas las cuales invaden y destruyen los elementos orgánicos de esmalte y dentina. La digestión de la materia orgánica va seguida de disolución física, ácida o de ambos tipos, de las sales inorgánicas.



Gottlieb sostuvo que la caries empieza en las laminillas del esmalte o vainas de prismas sin calcificar, que carecen de una cubierta cuticular protectora en la superficie. El proceso de caries se extiende a lo largo de estos defectos estructurales a medida que son destruidas las proteínas por enzimas liberadas por los organismos invasores. Con el tiempo, los prismas calcificados son atacados y necrosados. La destrucción se caracteriza por la elaboración de un pigmento amarillo que aparece desde el primer momento en que está involucrada la estructura del diente. Se supone que el pigmento es un producto metabólico de los organismos proteolíticos en la mayoría de los casos, la degradación de proteínas va acompañada de producción restringida de ácidos. En casos raros la proteólisis sola puede causar caries, sólo la pigmentación amarilla, con formación de ácidos o sin ella denota "verdadera caries"; la acción de los ácidos sola produce "esmalte cretáceo" y no verdadera caries. No sólo los ácidos no pueden producir caries, sino que erigen una barrera contra la extensión de la caries, por contribuir al desarrollo del esmalte transparente es resultado de un desplazamiento interno de sales de calcio. Las sales en el lugar de la acción de los ácidos se disuelven y en parte van a la superficie, en donde son lixiviadas, mientras en parte penetran en las capas más profundas, en donde son precipitadas con formación de esmalte transparente hipercalcificado. Las vías de invasión microbiana son obstruidas por el aumento de calcificación, y de este modo queda impedida más penetración bacteriana. La fluoración, por aplicación, tópica o por ingestión de agua fluorada, protege los dientes contra la caries por el hecho de fluorar las vías orgánicas no calcificadas. Es de presumir que ello atraiga calcio de los prismas adyacentes y obstruya los caminos de invasión.

Frisbie interpretó la fase microscópica de caries, que ocurre antes de una rotura visible en la continuidad de--

la superficie del esmalte, como un proceso que entraña una alteración progresiva de la matriz orgánica y una proyección de microorganismos en la substancia del diente. El mecanismo de caries se identifica como una despolimerización de la matriz orgánica de esmalte y dentina por enzimas liberadas por bacterias proteolíticas. Dos cosas, los ácidos formados durante la hidrólisis de proteínas dentales y el traumatismo mecánico, contribuyen a la pérdida del componente calcificado y al agrandamiento de la cavidad.

Pincus relacionó la actividad de caries con la acción de bacterias productoras de sulfatasa sobre las mucoproteínas de esmalte y dentina. La porción de polisacárido de estas mucoproteínas contiene grupos de éstersulfato. Después de la liberación hidrolítica de los polisacáridos, la sulfatasa libera el sulfato enlazado en forma de ácido sulfúrico. El ácido disuelve el esmalte y luego se combina con calcio para formar sulfato cálcico. En este concepto, los propios clientes contienen las substancias necesarias para la producción de ácido por las bacterias. No se necesita una fuente externa de carbohidratos. Los cambios en la estructura orgánica son primarios, los que ocurren en la fase mineral secundarios.

El principal apoyo a la teoría proteolítica procede de demostraciones histopatológicas de que algunas regiones del esmalte son relativamente ricas en proteínas y pueden servir como avenidas para la extensión de la caries. La teoría no explica ciertas características clínicas de la caries dental, como su localización en lugares del diente específicos, su relación con hábitos de alimentación y la prevención dietaria de la caries. Tampoco explica la producción de caries en animales de laboratorio o por dietas ricas en carbohidratos ni la prevención de la caries experimental por inhibidores glucolíticos. No se ha demostrado la existencia-

de un mecanismo que demuestre como la proteólisis puede destruir tejido calcificado, excepto por la formación de productos finales ácidos. Se ha calculado que de la cantidad total de ácido potencialmente disponible a partir de proteína del esmalte sólo puede disolverse una pequeña fracción del contenido total de sales de calcio del esmalte. Asimismo, no hay pruebas químicas de que exista una pérdida temprana de materia orgánica en la caries del esmalte, como tampoco se han aislado de manera consecuente formas proteolíticas de lesiones tempranas del esmalte.

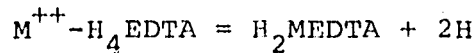
En contraste, se ha hallado que antes de que puedan despolimerizarse e hidrolizarse las proteínas del diente en general y las glucoproteínas en particular, es necesaria desmineralización para dejar expuestos los enlaces de proteínas unidos a la fracción inorgánica. Exámenes por microscopio -- electrónica demuestran una estructura orgánica filamentosa -- dispersa en el mineral del esmalte entre los prismas del esmalte y dentro de estos prismas. Las fibrillas son de 50 milimicras de grueso aproximadamente, a menos que se desmineralice primero la substancia inorgánica adyacente, el espaciamiento entre las fibrillas difícilmente será suficiente para la penetración bacteriana.

#### TEORIA DE PROTEOLISIS-QUELACION

Schatz y colaboradores ampliaron la teoría proteolítica a fin de incluir la quelación como una explicación de -- la destrucción concomitante del mineral y la matriz del esmalte. La teoría de la proteólisis-quelación atribuye la -- etiología de la caries a dos reacciones interrelacionadas y -- que ocurre simultáneamente destrucción microbiana de la matriz orgánica mayormente proteinacea y pérdida de apetito -- por disolución, por la acción de agentes de quelación orgá--

nicos, algunos de los cuáles se originan como productos de -- descomposición de la matriz.

El ataque bacteriano se inicia por microorganismos - queratolíticos, los cuáles descomponen proteínas y otras --- sustancias orgánicas en el esmalte. La degradación enzimática de los elementos proteínicos y carbohidratados de sustancias que forman quelatos con calcio y disuelven el fosfato - de calcio insoluble. La quelación puede causar a veces solubilización y transporte de materia mineral de ordinario insoluble, se efectúa por la formación de enlaces covalentes --- coordinados e interacciones electrostáticas entre el metal - y el agente de quelación:



Los agentes de quelación de calcio, entre los que figuran aniones ácidos, aminos péptidos, polifosfatos y carbohidratos, están presentes en alimentos, saliva y material de sarro, y por ello se concibe, puedan contribuir al proceso - de caries.

La teoría sostiene también que, puesto que los organismos proteolíticos son, en general, más activos en ambiente alcalino, la destrucción del diente puede ocurrir a un pH neutro o alcalino. La microflora bucal productora de ácidos, en vez de causar caries protege en realidad los dientes por dominar e inhibir las formas proteolíticas. Las propiedades de quelación de compuestos orgánicos se alteran en ocasiones por flúor, el cuál puede formar enlaces covalentes con ciertos metales. Así los fluoruros pueden afectar los enlaces -- entre la materia orgánica y la materia inorgánica del esmalte de tal manera que confiere resistencia a la caries.

Hay varias dudas en cuanto a la validez de algunas-- de las premisas básicas de la teoría de proteólisis-quelación. Aunque el efecto solubilizante de agentes de quelación y de formación de complejos sobre las sales de calcio insolubles es un hecho bien documentado, no se ha mostrado que ocurra un fenómeno similar en el esmalte in vivo.

Los organismos queratolíticos no forman parte de la flora bucal o, de modo excepcional como transeúntes ocasionales. La proteína del esmalte es extraordinariamente resistente a la degradación microbiana. No se ha mostrado que bacterias que atacan queratinas destruyan la matriz orgánica del esmalte. Un exámen de las propiedades bioquímicas de 250 bacterias proteolíticas bucales no cubre ninguna que pueda atacar al esmalte no alterado. Jenkis sostiene que la proporción de materia orgánica en el esmalte, es tan pequeña que, aún cuando toda ella fuera convertida súbitamente en agente de quelación activos, estos productos no podían disolver más que una fracción diminuta del apatito del esmalte. Además, tampoco hay pruebas convincentes de que las bacterias del sarro puedan, en el ambiente natural que presumiblemente está saturado de fosfato cálcico, atacar la materia orgánica del esmalte antes de haber ocurrido descalcificación. En contraste los datos del Jenkis sugieren que los agentes de quelación en el sarro, lejos de causar descalcificación del diente, pueden en realidad mantener un depósito de calcio, el cual es liberado en forma iónica bajo condiciones ácidas para mantener saturación de fosfato cálcico en un amplio intervalo de pH. Al igual que la teoría proteolítica, la teoría de proteólisis-quelación no puede explicar la relación entre la dieta y la caries dental ni en el hombre ni en los animales de laboratorio.

TEORIA ENDOGENA

La teoría endógena fue propuesta por Csernyel quien aseguraba que la caries era resultado de un trastorno bioquímico que comenzaba en la pulpa y se manifestaba clínicamente en el esmalte y la dentina. El proceso se precipitaba por -- una influencia selectiva localizada del sistema nervioso central o algunos de sus núcleos sobre el metabolismo del magnesio y flúor de dientes individuales. Esto explica que la caries afecte ciertos dientes y respete otros. El proceso de caries es de naturaleza pulpógena y emana de una perturbación en el balance fisiológico entre activadores de fosfatasa (magnesio) e inhibidores de fosfatasa (flúor) en la pulpa. En el equilibrio, la fosfatasa de la pulpa actúa sobre glicerofosfatos y hexosafosfatos para formar fosfato cálcico. --- Cuando se rompe el equilibrio, la fosfatasa de la pulpa estimula la formación de ácido fosfórico, el cuál, en tal caso disuelve los tejidos calcificados.

Egger-Lura está de acuerdo en que la caries es causada por una perturbación del metabolismo del fósforo y por -- una acumulación de fosfatasa en el tejido afectado, pero está en desacuerdo en cuanto a la fuente y mecanismos de acción de la fosfatasa. Como la caries ataca por igual a dientes con pulpa viva o pulpa muerta, el origen de la enzima no ha de provenir del interior de la pulpa sino de fuera del -- diente, esto es, de la saliva o de la flora bucal. La fosfatasa disuelve el esmalte del diente por desdoblar las sales fosfato y no por descalcificación ácida. Según sus proponentes, la hipótesis de la fosfatasa explica lo individual de la caries y los efectos inhibidores de caries de los fluoruros y fosfatos.

Sin embargo, la relación entre la fosfatasa y la caries dental no ha sido confirmada experimentalmente.

#### TEORIA DEL GLUCOGENO.

Egyedi sostiene que la susceptibilidad a la caries guarda relación con alta ingestión de carbohidratos durante el periodo de desarrollo del diente, de lo que resulta depósito de glucógeno y glucoproteínas en exceso en la estructura del diente. Las dos substancias quedan inmovilizadas en el apatito del esmalte y la dentina durante la maduración de la matriz, y con ello aumentan la vulnerabilidad de los dientes al ataque bacteriano después de la erupción. Los ácidos del sarro convierten glucógeno y glucoproteínas en glucosa y glucosamina. La caries comienza cuando las bacterias del sarro invaden los tramos orgánicos del esmalte y degradan la glucosa y la glucosamina a ácidos desmineralizantes. Esta teoría ha sido muy criticada por ser altamente especulativa y no fundamentada.

#### TEORIA ORGANOTROPICA

La teoría organotrópica, de Leimgruber, sostiene que la caries no es una destrucción local de los tejidos dentales, sino una enfermedad de todo el órgano dental. Esta teoría considera al diente como parte de un sistema biológico compuesto de pulpa, tejidos duros y saliva. Los tejidos duros actúan como una membrana entre la sangre y la saliva. La dirección del intercambio entre ambas depende de las propiedades bioquímicas y biofísicas de los medios y del papel activo o pasivo de la membrana. La saliva contiene un "papel de maduración" que une la proteína submicroscópica y los componentes minerales al diente y mantienen un estado de equil

brio biodinámico. En el equilibrio, el mineral y la matriz -- de esmalte y dentina están unidos por enlaces de valencia -- homopolares. Todo agente capaz de destruir los enlaces polares o de valencia romperá el equilibrio y causará caries. Estos agentes deberán distinguirse de sustancias que destruyen la estructura del diente una vez que se han roto los enlaces. Las moléculas activas que forman los enlaces son agua, o el "factor de maduración de la saliva" identificado provisionalmente como 2-tio-S-imidazolón-5. Este compuesto es biológicamente activo en un medio ácido y el flúor actúa como catalizador en su formación. Las pruebas en apoyo a la teoría de Leimgruber son extremadamente escasas.

#### TEORIA BIOFISICA

Neumann y DiSalvo desarrollaron la teoría de la carga, para la inmunidad a la caries, basada en la respuesta de proteínas fibrosas a esfuerzo de comprensión. Postularon que las altas cargas de la masticación producen un efecto esclerosante sobre los dientes independiente de la acción de --- atrición o detergente. Los cambios escleróticos se efectúan presumiblemente por medio de una pérdida continua del contenido de agua de los dientes, conectado posiblemente con un - despliegue de cadenas de polipéptidos o un empaquetamiento - más apretado de cristalitas fibrilares. Los cambios estructurales producidos por comprensión se dice aumentan la resistencia del diente a los agentes destructivos en la boca. La validez de esta teoría no ha sido comprobada aún a causa de -- las dificultades técnicas que han impedido someter a prueba el concepto de esclerosis por comprensión en el esmalte humano.

#### SOLUBILIDAD DEL ESMALTE DENTAL.

Todas las teorías que preceden acerca de la forma --



ción de caries están de acuerdo en que la enfermedad implica disolución del esmalte dental. Los puntos de controversia -- son el lugar inicial y la forma en que el método de destrucción se lleva a cabo. Se han propuesto mecanismos para explicar la disolución del esmalte en condiciones ácidas, neutras o alcalinas. Pruebas procedentes de estudios morfológicos, biofísicos y bioquímicos cuidadosamente controlados apoyan abrumadoramente la conclusión de que, en la caries en desarrollo, el esmalte se vuelve soluble antes de perderse la matriz. Mediciones directas de pH indican que la disolución producida por la caries ocurre en ambiente ácido. Hay ácido presente, que puede determinarse en pequeñas cantidades en todas las etapas y a todas las profundidades de la lesión de caries. Cuando se mide el pH in situ en el estado de reposo, con un microelectrodo de antimonio, su valor es un promedio de 5.5. Hay retorno al estado de acidez en la lesión, incluso después de repetido amortiguamiento. O bien el ácido se forma continuamente o en las profundidades de la lesión hay una gran reserva de ácido que se difunde constantemente a la superficie.

Brudevold enumera como sigue las pruebas que sugieren que la caries del esmalte es primariamente un proceso de desmineralización : 1) los cambios morfológicos característicos de las lesiones iniciales pueden producirse en esmalte sano cuando se ataca por ácidos débiles; 2) no se ha demostrado la degradación bacteriana de la matriz orgánica en esmalte intacto; 3) la matriz de esmalte desmineralizado es -- tan frágil que se destruye tan fácilmente por leves traumatismos mecánicos, lo que evita la necesidad de postular degradación de la matriz.

La química de la solubilidad del esmalte dental en soluciones ácidas se complica por cambios en la composición del apatito inducidos por intercambio de iones entre las fa-

ses cristalina y líquida. Conforme a esto, el apatito no tiene un producto de solubilidad constante. La solubilidad aumenta con disminución del pH y es similar a la del fosfato de calcio secundario a pH 6 y a la del fosfato cálcico primario a pH 4. La presencia de carbonato tiende a aumentar la solubilidad del apatito del esmalte, mientras el fluoruro tiende a disminuirla. En soluciones ácidas, la solubilidad del apatito del esmalte se afecta también por la concentración y viscosidad de los amortiguadores disponibles, la razón de volúmen entre mineral y amortiguador y la acción inter-iónica que ocurre durante el proceso de disolución.

Estudios de cinética muestran que la difusión de iones de hidrógeno y de moléculas de ácido no disociado en el esmalte y la velocidad de reacción entre el ácido y el mineral son de suma importancia para el control de la velocidad y el grado de ataque ácido. Barreras a la difusión en la superficie del diente o en la capa externa del esmalte reducen la velocidad de disolución ácida y retardan la desmineralización de la superficie. Una vez que pasan la capa superficial protectora, los iones ácidos y las moléculas de ácido están en libertad para reaccionar con la estructura del diente y disolverla. En cuanto se vuelven apreciables las concentraciones locales de calcio y fosfato disueltos, el ataque ácido cesa, y vuelve a reanudarse cuando los ácidos difunden más en la estructura del esmalte o cuando los iones de calcio y fosfato liberados salen del área involucrada. La repetición cíclica de estos procesos de difusión regulados conduce a la descalcificación última de la estructura del diente en profundidad.

Exámenes microrradiografiados y con microscopio electrónico han aportado pruebas que confirman que la desmineralización precede a la desintegración de la matriz orgánica tanto en la caries del esmalte como en la de la dentina. Zo-

nas de radioluminiscencia variable, que se manifiestan como bandas claras y oscuras alternas, las cuales indican diferencias en el contenido mineral, son visibles microrradiográficamente en la caries temprana del esmalte. Cristalitos aislados de lesiones avanzadas muestran perforaciones y erosiones en la superficie cuando se examinan con el microscopio electrónico. En el interior de las lesiones avanzadas muestran perforaciones y erosiones en la superficie cuando se examinan con el microscopio. En el interior de las lesiones quedan isletas de la matriz orgánica entre las columnas bacterianas invasoras, que contribuyen a la pérdida de sustancia de las barras. En la caries dentinal, las fibras colágenas están notablemente intactas aun en regiones de extensa desmineralización.

El esmalte y la dentina cariados contienen más agua, más materia orgánica y menos mineral, cuando se miden estos componentes a base de peso, que los tejidos sanos correspondientes en el mismo diente. En la fracción inorgánica, los cambios más señalados asociados con la caries son una disminución de los iones de carbonato y magnesio y un aumento en el contenido total de cenizas refleja el grado de desmineralización; cambios en los componentes inorgánicos representan alteraciones en los cristalitos remanentes. Los valores más altos de fluoruro denotan que en la lesión queda algo de fluorapatito después de haberse disuelto los cristales más solubles. El aumento de materia orgánica puede ser relativo o absoluto o de las dos clases. Un aumento relativo está asociado con desmineralización del tejido, sin proteólisis; un aumento absoluto, con el aflujo de moléculas orgánicas procedentes del líquido salival e invasión bacteriana de los tejidos afectados. El cambio en el contenido de humedad representa un reemplazamiento de los elementos tisulares destruidos por agua.

La premisa básica de la teoría quimicoparasítica de que los ácidos causantes de la desmineralización del esmalte son de origen bacteriano está apoyada por una serie impresionante de datos experimentales y clínicos. La prueba de que los microorganismos son esenciales en el proceso de caries se encuentra en demostraciones de que animales "exentos de gérmenes" no desarrollan destrucción dental cuando se les -- alimenta con una dieta estimulante de la caries en condiciones estériles. Análisis bacteriológicos de los sarros dentales que recubren los lugares de caries del esmalte muestran invariablemente predominio de organismos acidógenos y acidúricos. En presencia de un sustrato adecuado, estos organismos producen ácidos en cantidad que atraviesan el esmalte y disuelven el elemento mineral. La disolución está confinada inicialmente al esmalte de la superficie, pues la capa más externa está protegida por un alto contenido de fluoruro y por una película de superficie orgánica procedente de la saliva. Finalmente, en el esmalte de la superficie se crean -- espacios suficientemente grandes para permitir la invasión por bacterias. La progresión de la lesión hacia el interior va seguida de una migración gradual de los microorganismos hacia la pulpa.

Un caudal de datos clínicos concuerda con la propuesta de que la caries es causada por ácidos formados por fermentación bacteriana de alimentos retenidos en la cavidad -- bucal. En el hombre, la caries empieza invariablemente en -- aquellos lugares de los dientes que anatómicamente están resguardados de la acción de limpieza de la masticación y en -- donde es más probable se acumulen residuos de alimento y sarro. El sarro está compuesto de una matriz proteínácea a la cual se le incorporan partículas de alimento finamente divididas, residuos de mucina y células epiteliales descamadas y varios microorganismos y sus metabolitos. El sarro es permeable a la glucosa y a la sacarosa pero relativamente imper

meable al almidón.

Contiene los sistemas enzimáticos necesarios para la conversión de carbohidratos fermentencibles en productos finales de ácidos. Determinaciones intrabucales directas del pH del sarro humano revelan que la acidez del sarro llega a niveles capaces de disolver la estructura del diente en el intervalo de cuatro minutos después de introducir en la boca una solución de ensayo que contiene glucosa. El pH del sarro capaz de desmineralizar se mantiene durante 30 a 45 minutos, aproximadamente antes de regresar a los valores de antes del ensayo. La secuencia temporal de producción de ácido en el sarro corresponde estrechamente al tiempo de depuración de la glucosa bucal. Estos estudios indican que la formación de ácido en el sarro es un proceso discontinuo con periodos de actividad relacionados directamente con la frecuencia con la cual se introducen carbohidratos fermentescibles en la cavidad bucal.

Muchos informes muestran que la frecuencia de caries dental en individuos susceptibles se presenta en proporción directa con la cantidad, forma y frecuencia de ingestión de carbohidratos fermentescibles. Los carbohidratos son de origen dietario, pues la saliva humana recién secretada sólo contiene cantidades despreciables de carbohidratos cualquiera que sea el nivel de azúcar en sangre. Los carbohidratos salivales están enlazados a proteínas, principalmente en forma de las glucoproteínas sialomucina y fucomucina, las cuales son resistentes a la degradación por acidógenos bucales. Se ha informado que la regulación de carbohidratos en la dieta, si se controla cuidadosamente y se sigue con fidelidad, es eficaz para inhibir la formación de caries.

Se ha explicado en parte las variaciones locales en la composición química del sarro. Entre las diferencias de

que se ha informado figuran concentración alta de calcio --- en sarros de incisivos inferiores, nivel alto de fosfato en sarros linguales y pH alto del sarro en áreas resistentes a la caries, medido en ayunas. Los valores del pH del sarro en ayunas frecuentemente son más altos que el pH de la saliva circundante, lo cual significa que dentro de algunos sarros se producen activamente álcalis, los cuales pueden contribuir a la prevención de la caries.

#### EFECTO SOBRE LA MATRIZ ORGANICA.

Como fue postulado originalmente por Miller, una vez que la caries entra en la dentina, el proceso es a la vez de descalcificación y proteólisis. La confirmación de este hecho procede de estudios de las poblaciones bacterianas de lesiones de caries. En la caries dentinal, la composición microbiana difiere de modo significativo de la de la caries del esmalte. Hay una dicotomía de predominio asociada con la profundidad de la lesión dentinal. La penetración más profunda contiene preponderancia de formas acidúricas con ausencia virtual de organismos dentinolíticos. Las bacterias capaces de hidrolizar los residuos orgánicos de dentina descalcificada están concentradas en la parte superficial de la lesión. La distribución microbiana sugiere que en la caries dentinal, al igual que en la caries del esmalte, la descalcificación precede a la proteólisis.

Estudios histológicos demuestran, asimismo, que la proteólisis de la matriz orgánica insoluble ocurre sólo después de bien establecida la desmineralización. Según Darling, la lisis de los componentes orgánicos no ocurre hasta que no ha habido una destrucción de la superficie del esmalte. Estudios microrradiográficos y con la luz polarizada muestran que en la caries hay una desmineralización diferencial del esmalte. La evidencia más temprana de desmineralización en -

la zona de la superficie se halla con mayor frecuencia, a lo largo de las estrias de Retzius. El esmalte subyacente ya muestra acentuada pérdida de sal. Desde las estrias de Retzius, la desmineralización se extiende a las partes interprismáticas y de estas a los núcleos de los prismas. La secuencia se precipita primariamente por la pérdida de materia orgánica soluble, lo cual facilita la desmineralización diferencial. Se ha reproducido experimentalmente por exposición de dientes a la acción de ácido láctico diluido y de ácido fórmico. Queda por determinar si los agentes de quelación producen una pauta similar de pérdida mineral.

A causa de dificultades técnicas, los estudios de los cambios en las propiedades y la composición de la matriz orgánica asociados a la caries se ha restringido de ordinario a la dentina.

Armstrong clasificó estos cambios como sigue:

- 1) Reducción en las concentraciones de arginina, histidina, hidroxilisina, prolina e hidroxiprolina.
- 2) Aumento en las cantidades de fenilalanina, tirosina y metionina.
- 3) Modificación de los residuos de aminoácidos básicos en la matriz intacta.
- 4) Adquisición de resistencia al ataque por colagena
- 5) Formación de una pigmentación parda característica.
- 6) Pérdida aparente de actividad de fluorescencia.

- 7) Cantidades aumentadas de carbohidrato enlazado, -- en particular en la fracción completamente resistente a colagenasa.

Se cree que estas alteraciones son resultado de una combinación de degradación proteolítica del colageno dentinal por colagenasas bacterianas, formación de un complejo -- dentina-carbohidrato entre la proteína dentinal y carbohidratos o sustancias afines y contaminación de la matriz residual por proteína no colagenosa.

Una coloración parda amarillenta es parte integrante del componente orgánico de la lesión de la caries avanzada. -- La coloración puede atribuirse a teñido exógeno o a pigmentación endógena. El primero denota un depósito físico de manchas microbianas o de alimentos sobre la estructura del diente afectado; la segunda, una combinación química entre la -- fracción orgánica del diente y sustancias cromógenas elaboradas durante el proceso de caries. El pigmento ha sido recogido de lesiones de caries y se ha identificado químicamente como melanoidina. Ahora hay pruebas substanciales de que la pigmentación representa una reacción de color pardo no enzimática entre las proteínas dentales expuestas y derivados -- de carbohidratos. Productos de fermentación de glucosa que contienen carbonilo reactivo, específicamente dihidroxiacetona y aldehído glicérico, y productos de descomposición química de pentosas y hexosas, en especial furfural e hidroximetilfurfural, se ha hallado que entran en acción con proteínas de la corona humana descalcificada y forman un pigmento pardo amarillento. El pigmento así formado, es idéntico en propiedades químicas y físicas al que está presente en la lesión de caries. Cada uno de los 18 aminoácidos con un grupo funcional amino o imino que son comunes a la dentina y el esmalte humanos, reaccionan con formación de color pardo, no enzimáticamente, cuando se exponen a productos de degrada --



ción de carbohidratos que contienen carbonilo, en condiciones de temperatura y pH análogas a las que existen en la cavidad bucal y en la lesión de caries.

C A P I T U L O    I V .

PRUEBAS DE SUSCEPTIBILIDAD A LA CARIES.

## C A P I T U L O        V.

PRUEBAS DE SUSCEPTIBILIDAD A LA CARIES.  
-----

Es obvio que la evolución minuciosa de los factores-etiológicos operantes en un paciente dado es indispensable - para que el odontólogo pueda indicar las medidas de control- adecuadas y así prevenir la aparición de nuevas lesiones ca- riosas o la residiva de lesiones existentes.

Esta evolución la vamos a obtener por medio de las - pruebas de susceptibilidad a la caries, el principal propósi- to de estas pruebas es la identificación de los factores cau- santes de la ocurrencia de caries en el momento en que aque- llos se conducen y sí es posible la predicción de factores - qué pueden provocar la recurrencia en el futuro. Con esto -- quiero decir qué dichas pruebas no nos van a dar el predomi- nio o incidencia de caries, sino la determinación de las cau- sas del proceso.

El uso de las pruebas pertinentes pondrá al odontó-- logo en mucho mejor posición para tratar al paciente inte -- gral y no sólo los dientes afectados. Estas pruebas tienen - mayor valor predictivo cuando se les administra a grupos de- personas, ya que si se hicieran individualmente los resulta- dos no pueden ser tomados como signos definitivos y absolu-- tos de la situación del individuo, esto se debe a que las -- pruebas miden diferentes procesos bucales operativos en el-- momento en que aquéllos son administrados, mientras que la-- caries son el producto final de procesos que han ocurrido en

el pasado y pueden ser operativos o no en el presente. Dichas lesiones cariosas requieren un tiempo relativamente prolongado para desarrollarse, y el proceso de su formación es con -- frecuencia intermitente, compuesto por periodos sucesivos de actividad y reposos.

Además de su valor diagnóstico, estas pruebas proveen una oportunidad de primer orden para encarar la educación sanitaria de los pacientes, esto se debe a que las pruebas ilustran aspectos directamente relacionados con el caso individual del paciente y de esta manera le demuestran el interés del profesional no sólo por su tratamiento, sino también por su persona y por la continua promoción de su salud bucal.

La conducción de las pruebas indicadas para un determinado paciente le permite al odontólogo poner el debido énfasis en los problemas particulares de dicho enfermo, contestar sus preguntas, proporcionar las recomendaciones adecuadas y -- formular un plan de tratamiento sólidamente basado en sus necesidades individuales.

La selección de las pruebas apropiadas para un paciente dado se debe basar en la evaluación clínica de la condición y requerimientos del paciente.

Las pruebas que describiré a continuación cubren las necesidades diagnósticas de la mayoría de los enfermos, la -- descripción de cada prueba constará de un análisis de sus posibilidades, indicaciones, por último presentaré un análisis final de las pruebas en su conjunto, indicando cuáles deben ser usadas.

- 1.- Determinación del pH y capacidad "buffer" de la -- placa.

Los microorganismos bucales colonizan en la superfi--

cie de los dientes constituyendo masas adherentes que se conocen con el nombre de "placa". El metabolismo de hidratos de carbono fermentables en la placa forma ácido y produce -- así el descenso del pH de la placa que alcanza en ciertos pacientes valores tan bajos como 4.0. El descenso del pH es mayor y persiste por más tiempo en placas de pacientes "susceptibles" que en aquellos resistentes a la caries. Estas diferencias pueden ser debidas a dos factores:

- 1) La cantidad de ácidos producidos.
- 2) Capacidad "buffer" de la placa.

Otra diferencia particularmente importante radica en el pH habitual de la placa, que es por lo general menor en aquéllos individuos que presentan una mayor cantidad de caries, esto se debe quizás a la mayor producción de organismos capaces de sintetizar polisacáridos intracelulares en la placa de los primeros que en la de los segundos. La medición del pH de la placa efectuada dentro de lo posible en ayunas o lejos de cualquier comida y después de un enjuague con una solución glucosa, resulta pues, valiosa para estimar la susceptibilidad a la caries de nuestros pacientes.

#### Procedimiento.

El instrumental necesario es:

Un explorador o instrumento de raspado para obtener la muestra de placa (puede usarse también seda dental), otro explorador para dividir la placa en tres porciones, un espejo bucal, una planchuela de vidrio de las usadas para determinar el grupo sanguíneo y un reloj para medir intervalos. -- También se necesita una solución de glucosa al 10% y una de vinagre muy diluida; tres indicadores de pH; verde de bromocresol, púrpura de bromocresol y azul de bromotimol, y un --

juego de patrones de colores apropiado para estos indicadores. El área de los arcos dentarios seleccionados para la remoción de la placa debe estar próxima a las cavidades cariosas, pero no debe consistir de tejido cariado, porque el pH de la caries es muy bajo. Después de aislar con rollos de algodón, se remueve una porción de placa con un explorador o instrumento de raspado. Si la cantidad de placa es abundante, la porción removida se divide en tres partes, y cada una de estas se deposita en una depresión separada de la planchuela de vidrio. Si la cantidad de placa es reducida, debe usarse la porción íntegra. Luego añádase una pequeña gota de cada indicador a cada una de las porciones de placa (si la gota que se deposita es muy grande se debe secar el exceso con una toalla de papel); si se emplea una sola porción se debe agregar únicamente púrpura de bromocresol. Después mezclése la placa con el indicador y determínese el pH comparando con el patrón de colores. Debe notarse que si la cantidad de placa es escasa, el cambio de color puede producirse sólo en la placa y no transferirse al indicador; en consecuencia el color más importante para la estimación del pH es aquél que toma la porción de la placa, y no necesariamente el indicador.

Cuando la acidez de la placa es reducida, el cambio de color se observará en la porción con azul de bromotimol; los cambios en el púrpura de bromocresol indican mayor acidez, y aún mayor los que se producen en el verde de bromocresol. Es raro obtener pH tan bajos como para modificar este último indicador en muestras obtenidas antes del enjuague con agua azucarada.

Una vez determinado el pH, inicial, el paciente debe enjuagar suboca durante aproximadamente 30 segundos con una solución de glucosa al 10%. Anótese la hora exacta. Mientras se espera que la glucosa fermente, puede demostrarse al pa--

ciente el mecanismo de la prueba es decir, el cambio de color de los indicadores en presencia de ácidos. Para ello se coloca una gota de púrpura de bromocresol en dos depresiones de la planchuela, y se añade a una de ellas una pequeña gota de vinagre bien diluido (ácido acético). El indicador cambiará de color violeta a amarillo, y esto se muestra al paciente -- mientras se discute con él el significado de la acidez de la placa. Cinco minutos después del buche con glucosa se toma -- una segunda muestra, si es posible de la misma área o una adyacente. Esta muestra se divide como la anterior, usando --- otras de depresiones de la planchuela, y se mezcla con los -- mismos indicadores. Luego de obtener el resultado final por -- comparación con el patrón de colores se presentan los resultados al paciente, aprovechando la oportunidad para mantener -- con él una discusión muy realista, por cuanto se refiere a su placa, de la formación de ácidos en su boca y como prevenirlo o por lo menos disminuirla. Se puede también conducir una interesante demostración de los efectos de los ácidos sobre los tejidos calcificados colocando un huevo dentro de un vaso con vinagre blanco (ácido acético) durante 24 horas. La superfi-- cie del huevo descalcificada y, en particular, el ablandamiento de la cáscara, que puede ser deformada en forma acentuada con los dedos, indican vívidamente los efectos de los ácidos sobre los tejidos calcificados (recordando que la cáscara de huevo es esencialmente carbonato de calcio). Ahora es facti-- ble hacer una analogía entre el huevo y los dientes, y proporcionar así al paciente una imagen concreta de cómo actúa el -- proceso de caries dental, por supuesto que a una velocidad -- mucho menor porque el esmalte tiene una calcificación mayor -- que la del huevo.

Si se desea estimar la duración del descenso del pH, -- repitase la determinación cada 5 minutos hasta que el pH re-- torne a su valor inicial, sin embargo, la información adicional que esta determinación puede proporcionar no justifica --

el tiempo que ella demanda.

#### Indicaciones clínicas y limitaciones de esta prueba.

Como se dijo anteriormente, las determinaciones de más valor diagnóstico son las del pH inicial y las del descenso del pH después de un enjuague con una solución azucarada y éstos son precisamente los parámetros que se necesitan investigar en la mayoría de los pacientes. La prueba es en consecuencia, relativamente simple e insume poco tiempo. Sólo en muy contadas ocasiones es indispensable determinar la duración del descenso del pH.

Esta prueba tiene gran valor educativo, puesto que muestra gráficamente que en realidad se produce la formación de ácidos sobre las superficies de los dientes del propio paciente. El concepto de acidez de la placa se hace por lo tanto concreto y tangible, y esto ayuda a la motivación del paciente hacia la adopción de los pasos necesarios para detener o reducir la producción de ácidos en la boca.

Por esta razón, más su simplicidad, esta prueba debería ser practicada en todos los pacientes susceptibles a la caries dental.

En lo que se refiere a su absoluto valor diagnóstico la prueba no es totalmente satisfactoria, primariamente porque la placa superficial, mientras que aquélla etiológicamente importante en la formación de ácidos y caries es la que está en inmediato contacto con los dientes, es decir, la que contribuye a constituir la interfase placa-esmalte. Sin embargo, los resultados proveen una indicación aproximada de la naturaleza de la flora y metabolismo de la placa, en particular en relación con su potencial acidógeno.

El pH inicial provee asimismo, cierta indicación de-



la presencia y abundancia de los microorganismos capaces de sintetizar y almacenar polisacáridos intracelulares,

A aquellos pacientes que gracias a esta prueba se descubre que poseen un activo metabolismo en la placa, con la consiguiente abundante producción de ácidos, se les debe aconsejar la reducción del consumo excesivo de hidratos de carbono fermentables, especialmente entre las comidas principales, como así mismo la práctica de la más escrupulosa higiene bucal. La determinación del pH de la placa, siendo como es tan gráfica en sus resultados, es un poderoso instrumento motivacional para la modificación de la conducta de nuestros pacientes en tal sentido.

## 2. Determinación del flujo y viscosidad de la saliva

La relación del flujo y viscosidad salivales con la caries dental ha sido investigada por muchos, quienes han encontrado que personas con una definida deficiencia en el flujo, o un acentuado incremento en la viscosidad de la saliva, tienen más caries que en caso opuesto.

### Procedimiento.

Para determinar el flujo de saliva no estimulada se instruye al paciente a expectorar toda su saliva durante 5 minutos en una probeta graduada. La cantidad resultante se inscribe en la ficha del enfermo. La cantidad de saliva estimulada se mide entonces durante otros 5 minutos, para ello se le proporciona al paciente una lámina de parafina (aproximadamente 1 g), y se le pide que la mastique mientras al mismo tiempo se recoge la saliva en otra probeta graduada al final de los 5 minutos el volumen se anota en la ficha del paciente.

Para medir la viscosidad, se transfieren 4 ml. de saliva fresca a una pipeta de Ostwald o viscosímetro. Esta pipeta consiste en un tubo capilar B-C de 0.4 mm. de diámetro interior y alrededor de 10 cm. de longitud. Este tubo tiene dos marcas, A y B, y la viscosidad se mide tomando el tiempo que tarda un volumen determinado del líquido en pasar de la marca A a la B. Para calibrar la pipeta se miden 4 ml. de -- agua destilada y se colocan en el bulbo, D. Mediante una pera de goma se aspira a través de E, hasta que el borde superior del agua destilada sobrepasa la marca A. A continuación se deja descender la columna del líquido (por simple gravedad), se envasa el borde superior con la marca A, obturando E con el dedo se deja que el agua baje de nuevo, y se mide -- el tiempo hasta que el borde superior de la columna cruza la marca B. Este procedimiento debe repetirse hasta que se ob -- tengan resultados constantes. El tiempo obtenido, en segun -- dos, es el tiempo de calibración de la pipeta y debe ser anotado para su uso en futuras determinaciones de viscosidad -- realizadas con la misma pipeta. Desde que la viscosidad de -- la saliva cambia con la temperatura, es conveniente mante -- ner la pipeta durante su calibración y futuro uso a 37°C, lo cual puede lograrse conservándola en un termo de boca ancha lleno de agua a dicha temperatura.

Para determinar ahora la viscosidad de la saliva, se procede de la misma manera que con la calibración, excepto -- que se usan 4 ml. de saliva en lugar del agua destilada. La viscosidad relativa de la saliva se obtiene de la manera siguiente:

$$\text{Viscosidad relativa} = \frac{\text{Tiempo en segundos para la saliva}}{\text{Tiempo de calibración (agua destilada)}}$$

Valores promedio.

Existen acentuadas diferencias entre la cantidad de-

saliva secretada por distintas personas, (como lo mencionabamos en el capítulo 2), se hicieron varios experimentos y el más acertado fue el que se le hizo a un grupo de 60 estudiantes de odontología se encontró el siguiente promedio de flujo salival durante 5 minutos:

SALIVA NO ESTIMULADA ..... 3.7 ml.  
SALIVA ESTIMULADA ..... 13.8 ml.

Estos valores pueden ser considerados como típicos-- para la población adulta joven.

Como regla práctica puede decirse que pacientes con flujos salivales menores de 8.0 ml. en 5 minutos deben ser seguidos con mucha atención pues las posibilidades de que su susceptibilidad a la caries sea elevada son relativamente numerosas.

#### Viscosidad.

En lo que se refiere a la viscosidad, los valores -- promedios son entre 1.3 y 1.4 Los pacientes con viscosidades salivales por encima de 2.0 deben ser evaluados y seguidos -- con todo cuidado, pues de nuevo su susceptibilidad puede ser mayor que la habitual.

#### Conducta clínica a seguir en estos casos.

La deficiencia salival, puede ser permanente o transitoria, es el resultado de una variedad de factores físicos y psicológicos. La paroditis en su estado agudo puede provocar una disminución del flujo salival, así como la sífilis, - la tuberculosis o la actinomicosis, otras causas de la sequedad bucal son la irradiación de las glándulas salivales, o la miastenia grave, que producen la atrofia de las glándulas --

o interrumpen la transmisión de los estímulos nerviosos a las glándulas a nivel de las sinapsis terminales.

También puede afectar a la sequedad la mínima dosis efectiva de antihistamínicos hasta un 50%, deficiencias nutricias, en particular de ácido nicotínico y otros componentes del complejo vitamínico B como así mismo excesos dietéticos, especialmente de carbohidratos refinados, pueden ser también la causa de la disminución del flujo salival. Cuando la deficiencia en la secreción es puramente funcional, es decir, --- cuando no existe daño estructural a las glándulas salivales o los nervios que las controlan, es posible estimular la producción de saliva mediante la administración de pilocarpina. La formula a usarse es la siguiente:

Rp Clorhidrato de pilocarpina      0.3 g.  
 Agua destilada                      c/s 15.0 ml.

Indicación: Tómese 5 gotas al comienzo de las comidas. Aumentese las dosis una gota por día hasta un máximo de 8 a 10 gotas por toma.

Estas gotas son insípidas y pueden tomarse con agua, leche u otra bebida al comienzo de las comidas. Aproximadamente 15 a 20 minutos después de su ingesta las glándulas salivales secretarán dos o tres veces más que antes. Esta secreción aumentada corresponderá con el final de la comida, que es -- cuando más se necesita la acción salival tanto para la remoción de los restos de alimentos como para la neutralización de ácidos que puedan haberse formado.

La deficiencia de la secreción salival debida a la atrofia de las glándulas salivales, como en los casos de cáncer facial y bucal tratados con radiación, constituye un problema muy arduo tanto para el odontólogo como para el pacien-

te. Por un lado es muy difícil prevenir la aparición de caries; por el contrario en pacientes con una falta casi total de salivación, la caries suele ser tan severa que algunos dentistas recomiendan directamente la extracción de todos los dientes presentes. En virtud de que la cicatrización posradiación es por lo general muy escasa, se recomienda que las extracciones se practiquen antes que la radioterapia. Por otro lado el uso de prótesis por parte de paciente sin salivación es difícil sino imposible. En consecuencia podríamos efectuar el mayor esfuerzo para preservar la dentadura del enfermo. A tal efecto, debe aconsejarse y obtenerse: a) un control de placa lo más escrupuloso y frecuente posible; b) un control riguroso de la dieta, y c) el uso de enjuagatorios con agua para mantener la humedad de la boca.

Es relativamente poco lo que se puede hacer para disminuir la viscosidad de la saliva. En algunos pacientes la reducción del consumo de hidratos de carbono fermentables o el empleo de pilocarpina, pueden proporcionar algún alivio. En sentido opuesto existe cierta evidencia de que el uso de anti-histamínicos pueden producir un aumento en la viscosidad salival en algunas personas.

A los individuos que tienen saliva excesivamente viscosa se les debe aconsejar cepillarse los dientes en forma escrupulosa después de cada comida (y quizás antes de estas también) para remover tanta placa como sea factible. También se les debe recomendar que adhieran en lo posible a una dieta reducida en hidratos de carbono.

#### Indicaciones clínicas y limitaciones de la determinación del flujo y viscosidad salivales.

La indicación de estas pruebas debe limitarse sólo a los pacientes con casos extremos. Esto es especialmente váli-

do para la determinación del flujo de saliva no estimulada,-- cuya significación clínica no es sustancialmente distinta de la de la saliva estimulada.

### 3.- Prueba de Snyder.

La prueba de Snyder se usa para determinar colorimetricamente la actividad metabólica de la flora acidógena de la saliva. El método se basa en la producción de ácidos cuando un medio que contiene hidratos de carbono y un indicador de pH, el verde de bromocresol, son inoculados con saliva; la evidencia de la formación de ácidos resulta del viraje del medio de un color verde azulado al amarillo. La prueba provee un método sencillo y de adecuada precisión clínica para la evaluación de uno de los factores etiológicos más importantes -- de la caries dental, es decir, la presencia de una flora acidógena. Desde que tal flora depende en cierta medida de la dieta del paciente, la prueba de Snyder permite también estimar el consumo de hidratos de carbono por parte de aquél.

El medio de Snyder está compuesto por:

Bacto peptone o Biosate .....	20.0 g.
Dextrosa .....	20.0 g.
Cloruro de sodio .....	5.0 g.
Agar .....	16.0 g.
Verde de Bromocresol. ....	0.02g.

En el mercado existe además una fórmula premezclada para preparar el medio, así como también tubos de ensayo que contienen a éste debidamente esterilizado.

#### Preparación del medio.

Se suspenden 62 g. del medio de Snyder en un litro--

de agua destilada y se calientan hasta llegar al hervor, resolviendo de vez en cuando. Se reparten 3.75 ml. del medio en tubos de ensayo pequeños, de preferencia con tapa a rosca, y se esterilizan en el autoclave a 120°C durante 15 minutos. El pH final del medio es alrededor de 4.8. Debe tenerse cuidado de no sobrecalentar el medio, pues de lo contrario, a un pH tan bajo como el mencionado, puede producirse la hidrólisis del agar y, en consecuencia el medio no solidificará.

#### Procedimiento.

Obténgase una muestra de saliva haciendo masticar al paciente una lámina de parafina durante 1 ó 2 minutos, mientras se recoge la saliva en recipiente esterilizado. El mejor momento para obtener la muestra es antes del desayuno y de que el paciente se cepille los dientes; si esto no es posible, antes del almuerzo o cena. La muestra para la prueba de Snyder puede ser obtenida también de la saliva que se recogió para la determinación del flujo y viscosidad salivales (cuando estas pruebas son administradas). No se debe incurrir en demoras en la conducción de la prueba de Snyder, puesto que las levaduras crecen rápidamente en la saliva almacenada y tienden a dar resultados positivos (o más acentuadamente positivos) en todos los casos.

Una vez que se ha obtenido la saliva, se agita vigorosamente y se añade mediante una pipeta esterilizada, 0,1 ml. a cada uno de los tubos con medio de Snyder previamente fundidos. El medio se funde colocando los tubos en un baño de agua hirviendo durante 5 minutos y luego dejándolos enfriar a 45°C (a esta temperatura pueden permanecer en contacto con la mano sin causar quemaduras). Una vez que la saliva ha sido agregada, los tubos deben rotarse durante aproximadamente 30 minutos y finalmente incubarse a 37°C por 72 horas. El odontólogo habilidoso puede construir una pequeña incubadora de con

sultorio mediante una caja de plástico, una lámpara eléctrica y un termostato de los utilizados en las incubadoras de huevos de gallina.

### Evaluación.

Los tubos deben ser examinados diariamente durante tres días y en cada oportunidad se compara su color con el patrón de colores de la prueba de Snyder. El color cambiará de acuerdo con la formación de ácido, de verde azulado a verde, luego a verde amarillento y, finalmente, amarillo, y cuyos colores corresponden aproximadamente a valores del pH de 4,6 a 4,8; 4,2 a 4,6 y 4,0 o menos, respectivamente.

### Interpretación.

La prueba se considera positiva cuando los cambios de color van de ++ hasta ++++ en la escala de Snyder.

Con respecto a la susceptibilidad a la caries del paciente, la prueba se interpreta de la siguiente manera:

Resultado de la prueba después de las siguientes --- horas de incubación.

Actividad-- Cariogénica	24	48	72
Acentuada.	Por lo menos ++	+++ ó ++++	++++
Moderada	Negativo	Por lo menos ++	+++
Ligera	Negativo	Negativo	++
Negativa	Negativo	Negativo	Negativo

Es conveniente que la evaluación sea repetida por lo menos dos veces, con un intervalo de entre 2 y 4 días. Esto -



dará una buena base de referencia para futuras evaluaciones.

Puesto que los microorganismos acidogénicos proliferan cuando los hidratos de carbono abundan, la prueba de Snyder proporciona un medio objetivo de controlar la dieta de -- los pacientes y verificar la exactitud de sus respuestas que éstos proveen en el diario dietético. A los individuos con -- pruebas de Snyder positivas se les debe aconsejar reducir la ingestión de hidratos de carbono fermentables, particularmente azúcar. El odontólogo debe considerar la conveniencia de -- postergar la instalación de restauraciones definitivas hasta que sucesivas pruebas de Snyder demuestren que el consumo de hidratos de carbono fermentables es "razonable" y que en consecuencia existe poca posibilidad de recidivas.

Esta conducta constituye con frecuencia un poderoso estímulo motivacional para los pacientes, puesto que les demuestra a éstos que el dentista asigna tanta importancia al control de la dieta que prefiere rehusar a postergar la finalización del tratamiento hasta tanto el paciente corrija condiciones dietéticas preexistentes.

#### 4.- Prueba de Snyder simplificada (o prueba de Alban)

El Dr. Arthur L. Alban ha propuesto una modificación de la prueba de Snyder que, en su opinión, constituye una simplificación del procedimiento y proporciona esencialmente la misma información. Las principales características de la prueba de Alban son: a) el uso de un medio relativamente más fluido que el de Snyder, lo cual permite la difusión de la saliva (y los ácidos) sin necesidad de derretir el medio; b) el paciente expectora directamente sobre el medio contenido en el tubo, y; c) el tubo se conserva en la refrigeradora una vez -- preparado y hasta que se use, lo que en la práctica significa que para realizar esta prueba no se necesita preparativo algu-

no.

De acuerdo con Alban la prueba se conduce de la siguiente manera:

#### Equipo necesario

Incubadora regulada a 37°C

Refrigeradora para almacenar los tubos con medio.

Balanza para pesar los materiales.

Gradillas para tubo de ensayo.

Recipiente graduado para medir agua con una capacidad de 2 l.

Cuchara para mezclar.

#### Materiales.

Agar para la prueba de Snyder.

Tubos de ensayo de 100 por 17 mm. esterilizados y con tapa a rosca.

#### Preparación del medio.

Viértanse 60 g. del medio de Snyder sólido en 1.000-ml. de agua destilada y hiérvase a fuego lento, mezclando de vez en cuando. Un sólo hervor es suficiente.

Una vez que el medio se hace homogéneo, se vierten alrededor de 5.0 ml. en cada tubo de ensayo y se dejan solidificar antes de almacenar en la refrigeradora. Nota: Usese una técnica aséptica para evitar la contaminación del medio. Recuerdese que los tubos han sido esterilizados previamente. Alternativa: prepárese el medio, llénese los tubos y esterilícense el tubo y contenido simultáneamente en el autoclave a 120°C durante 15 minutos.

Uso

El paciente debe expectorar un poco de saliva directamente en el tubo sacado de la refrigeradora. La cantidad de saliva debe ser suficiente para cubrir la superficie del medio. El tubo debe ser identificado adecuadamente e incubado a 37°C durante 4 días. La evaluación se hace diariamente y -- consiste en medir el viraje de color de verde azulado (pH=5.0) a amarillo pH=4,0 o menos) y la altura hasta la cual el cambio de color se ha producido.

Escala que se debe usar para la evaluación.

- |  |      |
|--|------|
| 1.- El color no cambia (negativo)                    | -    |
| 2.- El amarillo ocupa la cuarta parte sup. del tubo. | +    |
| 3.- El amarillo ocupa la mitad superior del tubo.    | ++   |
| 4.- El amarillo ocupa las 3/4 partes sup. del tubo.  | +++  |
| 5.- Todo el tubo ha virado al amarillo.              | ++++ |

Evaluación final del paciente.

Alban aconseja su prueba particularmente para evaluar cambios en sus pacientes y, recomienda el procedimiento siguiente:

- |  |           |
|--|-----------|
| 1.- Si la evaluación es negativa durante 96 horas, la prueba es            | Negativa. |
| 2.- Todo cambio de color desde + hasta ++++ indica una prueba.             | Positiva. |
| 3.- Si el cambio de color es menor en profundidad o intensidad que en prue |           |

- |  |                   |
|--|-------------------|
| bas anteriores, aquélla debe ser -<br>considerada como   | Mejorada.         |
| 4.- Si el cambio es opuesto al ante --<br>rior, la prueba ha   | Empeorado         |
| 5.- Si los resultados de pruebas suce-<br>sivas son aproximadamente iguales,<br>la prueba debe ser rotulada como | Sin cam--<br>bio, |

Resultados obtenidos por Alban con sus pacientes.

Nuestro estudio demuestra -concluye Alban- que los -padres aceptan sin dificultad un programa de pruebas etiologi- cas y están dispuestos a pagar por él un honorario, siempre - que se les expliquen adecuadamente la necesidad, el porqué y - los beneficios que el programa acarrea. Si el programa se pre- senta en forma casual y sin las debidas explicaciones, lo más probable es que el paciente se vaya a otro consultorio.

La prueba es simple, suficientemente exacta y de ba- jo costo. El cambio de color es fácil de observar, el medio - puede ser almacenado por mucho tiempo, no requiere calenta -- miento ni enfriamiento, y la obtención de la muestra es senci- lla y rápida. Más importante aún, los resultados de la prueba son sumamente gráficos y proporcionan tanto al paciente como - al profesional evidencia rápida y concluyente de la efectivi- dad del programa de control de caries.

El resultado negativo de la prueba inicial puede ser tomado como una indicación diagnóstica de que el proceso de-- caries está detenido (o en reposo). Si 6 meses más tarde una- nueva prueba da resultado positivo, esto sugiere que la higie- ne dental y/o la dieta es pobre y que la flora bucal ha evo-- lucionado en dirección indeseable. Esta información es de su- mo valor para el plan de un tratamiento racional, de acuerdo-

con las necesidades del paciente individual. Si durante pruebas sucesivas los resultados muestran poco o ningún cambio,-- no existen dudas de que el paciente no sigue indicaciones o -- en caso de que las haya seguido, que el tratamiento no es --- efectivo (lo que por supuesto señala la necesidad de cambiar-- de orientación). Cuando los resultados mejoran, el odontólogo tiene la evidencia de que sus pacientes son cooperativos y -- sus tratamientos efectivos.

Indicaciones clínicas y limitaciones de las pruebas-- de Snyder y de Snyder simplificada.

La limitación más importante de la prueba de Snyder, tanto la clásica como la simplificada, es que ambas miden la acidogénesis en la saliva, mientras que el factor realmente -- importante en la etiología de la caries es la formación de -- ácidos en la placa. En alguna medida la prueba de Snyder re-- fleja también condiciones ambientales de la boca, como la pre-- sencia de cavidades (focos para el crecimiento de microorga-- nismos acidogénicos), la falta de una higiene bucal adecuada, o cualquier otro factor que estimula la proliferación bacte-- riana. La circunstancia de que el medio de Snyder tiene un -- pH inicial de 4,8 limita, sin embargo, el crecimiento bacte-- riano a las formas acidúricas y acidogénicas que están más di-- rectamente relacionadas con la caries dental. Más aún, que la producción de ácidos por una cantidad dada de organismos aci-- dógenos es relativamente constante; el corolario de esta ob-- servación es que los resultados de la prueba de Snyder son -- una reflexión de la población acidógena de la boca. Es preci-- samente de esta característica que se deriva la validez etio-- lógica de la prueba de Snyder. Desde un punto de vista clíni-- co, la prueba ofrece una característica de importancia: permi-- te la determinación relativamente rápida de cambios en el am-- biente microbiano de la boca que tardarían muchos meses, y -- aun años, en producir resultados observables en términos de --

enfermedad bucal. Dicho de otra manera, cuando el odontólogo trata de motivar a sus pacientes a cambiar de hábitos dietéticos, especialmente a disminuir el consumo de azúcares, para reducir la incidencia de caries, la prueba de Snyder (o Alban) les permitirá apreciar en muy pocas semanas si en realidad la obtención de este objetivo está próxima mientras que la apreciación del cese de la formación de caries implicaría en algunos meses un par de años.

Capacidad "buffer" de la saliva. Prueba de Dreizen - modificada.

La propiedad de la saliva de contribuir a la capacidad "buffer" de la placa es uno de los factores determinantes de la susceptibilidad (o resistencia) a la caries dental. La magnitud de esta contribución puede ser medida, en cierto grado, mediante la determinación de la capacidad "buffer" de la saliva, es decir, la capacidad de la saliva de resistir cambios de pH frente a la adición de ácidos.

Procedimiento.

El paciente debe enjuagar su boca con agua antes de comenzar a recoger la saliva, y lo hace masticando una lámina de parafina y expectorando hasta que reúne 4-5 ml. de saliva. Como alternativa puede usarse la saliva obtenida para la evaluación del flujo salival. Viértanse 2 ml. de saliva en un tubo de ensayo o ampolla pequeños, y añadanse 3 gotas de un indicador compuesto por tres partes iguales de soluciones de verde y púrpura de bromocresol. Mézclese bien y con un cuentagotas normal añádase gota a gota, agitando, una solución decimo-normal de ácido láctico hasta que se logre el mismo color en el patrón ad hoc (pH 5,0). La titulación se repite con un segundo tubo y luego se promedian y expresan los resultados en números de gotas usadas.

### Evaluación.

Como ya dijimos 5 a 6 gotas de ácido láctico indican que la capacidad "buffer" de la saliva es escasa, y esto se asocia por lo general con caries rampante. Por el contrario, 14 gotas de ácido señalan una capacidad "buffer" excelente y corresponden habitualmente a pacientes relativamente libres de caries. Con finalidad práctica la línea divisoria puede ser ubicada entre 9 y 11 pacientes que requieran 10 o más gotas de ácido láctico puede considerarse adecuada, mientras que aquellos individuos que requieran menos de 10 gotas deben ser objeto de nuestra preocupación. Para aumentar la significación diagnóstica de esta prueba es conveniente correlacionar sus resultados con los de otras cuyo objeto es también medir parámetros etiológicos relacionados con la formación de ácidos como, por ejemplo, la prueba de Snyder y la terminación del pH de la placa.

### Conducta clínica a seguir cuando la capacidad "buffer" de la saliva es escasa.

En virtud que la capacidad "buffer" de la saliva depende casi totalmente del sistema 'ácido carbónico-bicarbonato, es posible corregir insuficiencias temporarias mediante el uso de buches de bicarbonato de sodio, en particular durante las comidas.

También se sabe que el metabolismo de frutas y verduras produce residuos alcalinos, por lo cual su consumo debe ser aconsejado a pacientes con capacidad "buffer" limitada, en especial cuando el análisis dietético indica un déficit de los mismos, siendo un hallazgo frecuente en este tipo de pacientes.

### Indicaciones clínicas y limitaciones.

A través de los años hemos encontrado muy pocos pacientes con capacidad "buffer" acentuadamente reducida. Esta prueba tiene relativamente escasa utilidad clínica y por ese motivo debe reservarse sólo para aquellos pacientes con muy marcada actividad cariogénica o que son sospechosos por diversas razones (interrogatorio, aspecto general, sintomatología, etc...) de tener una perturbación en el equilibrio ácido-base general.

### Tiempo de remoción (o despeje) de la glucosa bucal.

Esta prueba es útil para determinar el tiempo que -- los hidratos de carbono permanecen en la boca (mejor aún, junto a los dientes) de un paciente después de su ingestión. Para conducirlo se usa la test tape, es decir la cinta de papel que los laboratorios Lilly, preparan para el diagnóstico caso de la glucosuria (diabetes), y mediante la cuál se mide el tiempo de permanencia en la boca de la glucosa proveniente -- de una golosina cualquiera.

La presencia de glucosa hasta concentraciones mínimas de 0.1% se evidencia por el viraje de color la Test-tape del amarillo al verde. Esta prueba es relativamente nueva, y aunque la evidencia de su valor clínico es aún limitada, puede ser justificada sobre la base de que la retención de azúcares en la boca es un factor cierto de susceptibilidad a la caries dental, lo cuál es aceptado por numerosos autores.

### Procedimiento.

Se cortan 11 trozos de papel Test-tape de alrededor de 2 cm. de longitud y se colocan sobre la mesita auxiliar -- en espacios previamente numerados de la siguiente manera: los



dos primeros con 0, y los restantes con 3,6,9,12 etc... hasta 27 (es decir aumentando de 3 en 3 unidades.)

Luego el paciente se debe enjuagar la boca con agua corriente, y se remueve con un mondadientes o mango de un hisopo cualquier depósito húmedo (muchas veces será tan sólo saliva) que pueda encontrarse sobre la superficie de cualquier espacio interproximal de la parte posterior de la boca. Después de transferirse la humedad a la primera porción de la Test-tape, la cuál permanecerá amarilla si el paciente no ha ingerido azúcares por cierto tiempo, indicando así la ausencia de glucosa bucal. A continuación se le da al paciente un trozo de golosina, y se le señala que debe masticarlo y enjuagarse enseguida la boca con agua. Con otro mondadientes se toma una segunda muestra de la misma área que la primera y se transfiere al segundo trozo marcado 0, esta vez la cinta virará al verde, señalando la presencia de glucosa, esta es al tiempo 0. A partir de este momento se repite la toma de muestras cada tres minutos, hasta que la cinta no cambie más de color, esto denota que la tonalidad de la glucosa ha sido removida, y el número sobre la última porción de cinta utilizada corresponde al tiempo en minutos que el proceso de despeje tardó para llevarse a cabo.

#### Indicaciones clínicas y limitaciones.

Nuestras observaciones con la Test-tape indican que el tiempo de remoción o despeje del azúcar bucal oscila normalmente entre los 10 y 15 minutos. Aquellos pacientes que necesitan un mayor período puede ser motivado por medio de la interpretación de la prueba a ejercer una mejor higiene bucal, o suprimir el consumo de alimentos cariogénicos, o al menos a no comerlos fuera de las comidas principales.

### Otras pruebas etiológicas.

A lo largo de los años, los investigadores han propuesto otras numerosas pruebas con la esperanza de identificar y medir los factores etiológicos de la caries. Los descriptivos precedentemente son a nuestro juicio los más prácticos para el consultorio; veamos ahora algunos otros, junto con comentarios sobre su significado y practicidad.

### Cálculo de lactobacilos.

El cálculo de lactobacilos salivales, probablemente lo más popular de las pruebas en el pasado, se basa en la suposición de que los lactobacilos son los agentes etiológicos principales de la caries. Aunque tal suposición ha demostrado ser errónea, el hecho es que pacientes con una elevada susceptibilidad a la caries tienen consecuentemente una cantidad elevada de lactobacilos y viceversa. Esto indica por supuesto que en una forma u otra los lactobacilos están asociados con el proceso de caries, o las condiciones que lo gobiernan, y que por lo tanto su cálculo en la saliva tiene cierto valor para determinar la susceptibilidad de un paciente dado a la caries dental.

### Procedimiento.

Se dividen 12 ml. de saliva no estimulada en dos partes iguales y se añade a una de ellas 0.4 ml. de una solución de glucosa al 1,0 por ciento. Titúlese inmediatamente 1 ml. de cada una de las partes con hidróxido de sodio décimo normal, usando fenoftaleína como indicador. La saliva remanente se incuba a 37°C y se titulan como anteriormente alícuotas de 1 ml. de la misma a la 1/2, 2,4 y 24 horas. La acidez de los tubos de control y de aquellos que contienen la glucosa se compara, registrándose tanto la cantidad total de

ácido producida como el tiempo transcurrido. Debe tenerse especial cuidado en usar el mismo punto final para todas las titulaciones. Esta prueba provee información concerniente a la formación de ácidos y capacidad "buffer" (en función del tiempo de la saliva; esta información es, en cierta medida, similar (aunque no parece correlacionarse también con la realidad clínica) a la que puede obtenerse por medio de la prueba de Snyder, la cuál es además, mucho más fácil de realizar

#### Prueba del rojo de metilo.

Esta prueba ha sido propuesta con una finalidad esencialmente educativa, puesto que muestra muy gráficamente la formación de ácidos en la boca. El rojo de metilo es un indicador que vira de color amarillo al rojo cuando el pH desciende por debajo de 4,5. Se le pide a un paciente con signos de placa obvios que se enjuague la boca con una solución de glucosa al 1%, a continuación con un isosno o cuenta gotas se aplica una solución de rojo de metilo al 1% sobre la placa. Las áreas donde la producción de ácido es activa virarán al rojo y, en consecuencia, pueden ser señaladas al paciente como áreas de susceptibilidad, merecedoras del más escrupuloso cuidado higiénico. Debe hacerse presente que, en términos rigurosamente científicos, no hay prueba concreta de que las áreas que enrojecen sean en realidad las más susceptibles.

#### Prueba de Fosdick.

L. S. Fosdick y sus colaboradores propusieron una prueba en que se va a medir la acidez.

#### Procedimiento.

Aquí la saliva va a estar estimulada por una goma de

mascar, la que también suministra azúcar, o bien se agregan- 5 cc. de una solución de glucosa al 5% a 20 cc. de saliva. - El esmalte se prepara secando dientes sanos a 100°C a una -- presión de 15 mm de mercurio, después de lo cual el esmalte-- es separado de la dentina, pulverizado y pasado por un tamiz-- malla 300.

Se determina primero el pH de los 25 cc. de la solu-- ción saliva glucosa. Se analiza una porción para investigar-- el calcio y el resto se coloca en un tubo de ensayo con 0.1-- gr. de esmalte pulverizado. Se sella el tubo, se agita duran-- te 18 horas a temperatura corporal y luego se centrifuga. La solución clara que sobre nada se analiza entonces para inves-- tigar el calcio y la diferencia entre el contenido original-- de calcio en la saliva y el posterior a la incubación indica la acción solvente de la saliva.

Esta prueba no ofrece ventaja alguna sobre la de Sny-- der; la única diferencia radica en el método empleado para-- medir la acidez.

Solución de Fluoruro de sodio al 2%.

Fluoruro de sodio, U.S.P. .... 2 gr.  
 Agua destilada ..... 98 cc.

Esta solución puede prepararse también rápidamente-- para la aplicación tópica a los dientes agregando una cucha-- radita de té llena de fluoruro de sodio a 240 cc. de agua -- destilada.

Pruebas que debemos utilizar con más frecuencia en -- el consultorio dental.

Como ya dijimos anteriormente las pruebas etiologi-- cas a conducirse en un paciente determinado deben ser selec--

cionados de acuerdo con nuestro juicio clínico de su condición y necesidades. Opinamos que no todo paciente necesita las pruebas; aquellos que son seguidos a través de los años y muestran muy poca, o ninguna actividad de caries, no los precisan por cierto. Por el contrario, aquellos individuos que requieren restauraciones de cierta magnitud y costo. Compuetas principalmente por puentes y coronas u otros procedimientos de rehabilitación bucal, y que tendrán en consecuencia un número grande de margenes de restauraciones expuestas al riesgo de caries, deberían ser sujetos a evaluaciones etiológicas en forma rutinaria antes de comenzar el tratamiento, para determinar si son capaces de controlar adecuadamente los factores cariogénicos.

Se recomiendan dos pruebas que se deben conducir en pacientes en los que se sospeche cierta susceptibilidad a la caries: la determinación del pH de la placa y la prueba de Snyder, en particular la simplificada. La primera, se recomienda básicamente por la motivación y educación que se le da al paciente. Se recomienda al dentista que esta prueba sea conducida inmediatamente antes de la presentación del tratamiento de tal modo que sus resultados puedan ser considerados durante esa ocasión. La segunda prueba se recomienda por su valor diagnóstico y su significación motivacional en cuanto permite al paciente comprobar concreta y rápidamente el progreso efectuado en su programa preventivo.

Las pruebas de flujo y viscosidades salivales no son indispensables.

En aquellos pacientes portadores de prótesis parciales, puentes y coronas y aparatos ortodónticos, que no practican una higiene bucal adecuada, la combinación de la prueba de Snyder, determinación del pH de la placa y tiempo de despeje de azúcar, más la demostración de la formación de --

ácidos en la placa y la de los efectos de los ácidos sobre los tejidos calcificados, son por lo general, sumamente efectivas para convencer al enfermo de la conveniencia e impor--tancia de mejorar sus prácticas higiénicas.

C A P I T U L O      V.

NIVELES DE PREVENCIÓN

-----

## C A P I T U L O VI

NIVELES DE PREVENCIÓN  
-----

La amenaza latente de la irreversibilidad de la caries, junto con la desastrosa, engañosa y silenciosa, enfermedad parodontal, causas primordiales de la categórica pérdida de dientes dos causas en las cuáles el cirujano dentista le ha dado únicamente por atacar por un bacheo, muchas veces mal hecho de "tapar" muelas y dejar que la enfermedad parodontal avance hasta llegar a la pérdida del diente, no es posible continuar con esa conducta mal planteada, urge no curar solamente, sino preveer, y esta tarea no es sólo del cirujano dentista como mucho tiempo se creyó; sino es una tarea conjunta y ardua tanto del cirujano dentista como del paciente. El hecho de tapar muelas como se dijo anteriormente nos lleva a un problema parodontal, a un problema oclusal, a reinsidencia de caries, a agresiones directas a la pulpa --- etc... hasta llegar al sacrificio de la pieza; una enfermedad parodontal no atacada o mal atacada llegará a tener las mismas consecuencias desastrosas, es por eso que ahora en este capítulo trataré de que el cirujano dentista principalmente, tenga una conciencia del problema y esto lo lleve a una efectiva, práctica odontológica preventiva.

La Odontología preventiva, prueba que esta rama de la profesión no es una técnica ni tampoco una serie de técnicas destinadas a prevenir las enfermedades bucales más que - ello, es una Filosofía de práctica profesional cuyos objetivos principales son:



- 1) Considerar al paciente como una entidad total, es decir una persona.
- 2) Mantener sana una boca tanto tiempo como sea posible, idealmente por vida.
- 3) Cuando, a pesar de lo anterior, la salud bucal comienza a deteriorarse, se debe detener el progreso de la enfermedad lo antes posibles y proveer la adecuada rehabilitación de la forma y función tan pronto y tan perfectamente como sea factible.
- 4) Proporcionar a los pacientes el conocimiento, pericia y motivación necesarios para prevenir la recurrencia de caries.

Como hemos visto esta filosofía no es practicada en Odontología, por nuestros colegas aunque algunos, se dedican a la promoción e incorporación de criterios preventivos a -- sus practicas profesionales, siendo aún mayor la cantidad de aquellos que solo "practican" una odontología preventiva de boca para afuera, como también es escaso el porcentaje de pacientes que conocen el significado, alcance y beneficios de la Odontología Preventiva.

En una encuesta que hice para saber el motivo por el cuál existe falta de interés en la Odontología preventiva -- se obtuvieron principalmente cuatro razones que son:

- 1.- La odontología preventiva no exige mucha pericia profesional y, por lo tanto, no es interesante.
- 2.- No es lucrativa.
- 3.- No es apreciada ni pedida por el público.
- 4.- No se la enseña adecuadamente, por lo menos en sus aplicaciones a la práctica diarias.

Como nos hemos dado cuenta la Odontología preventiva no nos interesa a casi el 80% de cirujanos dentistas, y como resultado voy a tratar de incorporar a la prevención en la práctica odontológica.

Por principio vamos a dividir a la prevención en 3-- periodos que a su vez se dividen en 5 niveles:

#### Niveles de Prevención.

Primer Nivel	Segundo Nivel	Tercer Nivel	Cuarto Nivel	Quinto Nivel
Promoción de la salud.	Protección específica.	Diagnóstico y tratamiento precoces	Limitación de la incapacidad.	Rehabilitación.
Prevención primaria		Prevención secundaria.		Prevención terciaria

Primer nivel: Promoción de la salud. Este nivel es inespecífico es decir, no está dirigido hacia la prevención de ninguna enfermedad en particular y comprende todas las medidas encaminadas a mejorar la salud general del individuo. Ejemplos de estas medidas son una nutrición óptima, vivienda saludable, condiciones adecuadas de trabajo, descanso y entrenamiento (vacaciones), entre otras.

Segundo nivel: Protección específica. Consiste en una serie de medidas para la prevención de la aparición, o recurrencia, de una enfermedad en particular. Entre otros ejemplos se puede mencionar las vacunas, la fluoración de las aguas y aplicación tópica de fluoruros para la prevención de la caries dental, el control de la placa para la prevención de la caries y enfermedad parodontal, etc. El primero y el segundo nivel constituyen la prevención primaria.

Tercer nivel: Diagnóstico y tratamiento precoces. Este nivel comprende la denominada prevención secundaria, y, co-

mo su nombre lo indica, está compuesto por medidas destinadas a poner la enfermedad en evidencia, y tratarla, en las primeras etapas del período clínico. Como ejemplo de este nivel -- en Odontología podemos citar las radiografías dentales, particularmente las bite-wing o interproximales, así como el tratamiento operatorio de lesiones cariosas incipientes. En algunos casos, como por ejemplo los de tumores malignos, éste es el primer estadio, y el más eficaz, en el cuál se puede actuar exitosamente de acuerdo con nuestros conocimientos actuales.

Cuarto nivel: Limitación de la incapacidad. Este nivel incluye medidas que tienen como fin limitar el grado de incapacidad producido por la enfermedad. Las protecciones pulpares, así como los procedimientos endodónticos, extracción de dientes infectados, etc. Por ejemplo odontológicos del cuarto nivel de prevención, puesto que dichos procedimientos mejoran efectivamente la capacidad del individuo para usar el remanente de su aparato masticatorio.

Quinto nivel: Rehabilitación (tanto física como psicossocial). Medidas como la colocación de puentes y coronas, dentaduras parciales o completas, rehabilitación bucal, etc., pertenecen al quinto nivel. Los niveles cuarto y quinto constituyen la prevención terciaria.

En la práctica diaria de la Odontología los objetivos mencionados precedentemente pueden ser alcanzados sólo -- por medio de un programa clínico cuidadosamente planeado y -- adaptado a las necesidades y características de cada paciente. En términos generales dicho programa puede ser dividido -- en dos partes. La primera de estas es ejecutada en el consultorio por parte del dentista y su personal; la segunda debe -- ser llevada a la práctica por el paciente en su casa, siguiendo por supuesto las directivas del odontólogo.

El programa típico de consultorio comprende los siguientes pasos:

- 1.- Introducción del paciente a los principios, objetivos y responsabilidades de la odontología preventiva.
- 2.- Diagnóstico.
  - a. Clínico.
  - b. Radiográfico. (pruebas etiológicas o de susceptibilidad).
  - c. Etiológico. Evaluación de la dieta y análisis de la nutrición.  
Evaluación de la placa dental.  
Otros métodos.
- 3.- Plan de tratamiento.
- 4.- Presentación al paciente del diagnóstico y plan de tratamiento.
 

Presentación del diagnóstico y --  
tratamiento planeado.  
Introducción del programa preventivo adaptado a cada paciente en particular.  
Motivación,  
Iniciación de la instrucción en --  
prácticas preventivas.  
Honorarios, convenio financiero, --  
etc....
- 5.- Educación e instrucción del paciente.
  - a. Control de placa e higiene dental.
  - b. Control de la dieta y recomendaciones sobre--  
nutrición.
  - c. Otros aspectos relativos al paciente indivi--  
dual.

6. Tratamiento.
  - a. Restaurativo.
    - Limpieza y raspado.
    - Fluoruros.
  - b. Preventivo. Selladores oclusales.
    - Equilibramiento de la oclusión,--
    - etc...
7. Control posterior del paciente (follow-up)

Un programa preventivo domiciliario incluye generalmente lo siguiente:

- a. Uso de un dentífrico preventivo aprobado por los organismos adecuados (sociedades odontológicas)-- en un programa apropiado de higiene bucal y control de placa.
- b. Control médico de las condiciones sistémicas que puedan dañar las estructuras bucales y, en general, control de la salud total.
- c. Control de la dieta, particularmente en lo referente a evitar la ingestión de alimentos entre las comidas.
- d. Respetar el programa de visitas al dentista.

La puesta en práctica de un programa tal como el --- enunciado requiere la coexistencia armoniosa de los siguientes elementos:

- 1.- La Filosofía.
- 2.- El personal.
- 3.- La planta Física.

### Filosofía.

La práctica de la odontología sin una filosofía que le sirva de guía es actualmente inconcebible. Sería como querer marchar a ciegas y sin una meta prefijada, es decir, un continuo zigzaguar sin llegar nunca a su destino.

De lo que se desprende que no es factible "vender" a los pacientes el concepto de prevención si los miembros (además un miembro) del consultorio no cree en aquélla. La adherencia a la odontología preventiva no debe ser fingida sino real. -- Es importante que el personal del consultorio empezando por el odontólogo, posea una óptima salud bucal, es decir, que no tenga necesidades odontológicas insatisfechas y, además que practique escrupulosamente los procedimientos que el consultorio recomienda para el mantenimiento de la salud bucal y general.

### El personal auxiliar.

En los E.E.U.U. en los últimos años ha señalado el arribo a la escena odontológica de un nuevo auxiliar; la asistente especialmente entrenada en odontología preventiva, enfermera preventiva, comunmente llamada terapeuta preventiva. En la lista siguiente se dan las funciones que pueden ser desempeñadas ya sea por el personal auxiliar o por la terapeuta preventiva:

- 1.- Participación en la introducción del paciente a la odontología preventiva, es decir, explicación del alcance y objetivos de la odontología preventiva y de las responsabilidades del paciente con respecto al alcance de dichos objetivos.
- 2.- Control de placa, evaluación de placa e instrucción de higiene bucal.

- 3.- Participación en el diagnóstico.
  - a. Tomar y revelar roentgenogramas.
  - b. Diagnóstico etiológico (conducir las pruebas usadas para la evaluación de los factores -- etiológicos de la enfermedad bucal y preparar los informes correspondientes).
- 4.- Ciertas fases del tratamiento: limpieza y raspado, aplicación tópica de fluoruros, otras formas de tratamiento de acuerdo con lo permitido por la ley y el grado de preparación de la auxiliar.
- 5.- Educación del paciente.
  - a. General.
  - b. Problemas individuales del paciente.
- 6.- Seguimiento.
  - a. Evaluación del control de placa y control de la dieta a través del tiempo.
  - b. Organización y conducción del programa de visitas periódicas al consultorio. Estos procedimientos son descritos en detalle en los capítulos siguientes.

#### Planta Física.

Para cumplir con la lista de funciones del consultorio presentada anteriormente, son necesarias las siguientes áreas funcionales en todo consultorio (particularmente aquellos con orientación preventiva).

- 1.- Recepción.
- 2.- Consulta, presentación al paciente.
- 3.- Diagnóstico y tratamiento. Dentista
- 4.- Instrucción en higiene bucal y control de placa. Higienista
- 5.- Educación sanitaria.
- 6.- Secretaría y contabilidad.

## 1. FLUORUROS POR VIA GENERAL

Historia de la fluoración,

Como ya dijimos en capítulos anteriores básicamente hay cuatro factores involucrados en la iniciación de la caries dental.

- 1.- La susceptibilidad de la superficie dental a la agresión del ácido.
- 2.- La placa bacteriana adherida a la superficie dental.
- 3.- La actividad bacteriana en la placa.
- 4.- La ingestión de carbohidratos en la placa.

La interacción de estos factores se ilustra por una simple ecuación:

$$\begin{array}{l} \text{Placa} \\ \text{Bacteria} + \text{sacarosa} = \text{ácido} + \text{superficie dental} - \\ \text{susceptible} = \text{caries.} \end{array}$$

Parece que la eliminación de cualquiera de estos factores, disminuye o previene el establecimiento de la caries.- La prevención de la formación de la placa en la superficie dental, podría dar una medida considerable del control de la población bacteriana así mismo, disminuiría la habilidad de la sacarosa para mantenerse en contacto con el diente. El control de la placa es discutible, pero existe el dilema de que la máxima cooperación del paciente está involucrada, tan sólo con intentar la limitación de carbohidratos. Aumentando la resistencia de la superficie del esmalte del diente contra los productos ácidos, continúa siendo el más importante recurso - al presente, que puede controlar la caries dental sin exigir-



le demasiado al paciente.

La capacidad de inducir el cambio de conducta de las masas a través de programas de salud, aún no está disponible.

La resistencia de la superficie del esmalte del diente a la agresión de ácidos puede ser aumentada grandemente -- por la incorporación de pequeñas cantidades de iones-flúor, para que los cristales de hidroxiapatita se conviertan en hidroxifluorapatita.

#### Historia de la fluoración.

Los primeros estudios sobre la química del flúor son quizá los conducidos por Marggrat en 1768, y Scheele, en 1771 Este último que es generalmente reconocido como el descubridor del flúor, encontró que la reacción de espato-flúor (fluoruro de calcio, calcita) y ácido gaseoso (ácido fluorhídrico) La naturaleza de este ácido no se conocía debido a que reacciona con el vidrio de los aparatos químicos formando ácido fluosílico. Numerosos químicos trataron de aislar el flúor, hasta que finalmente Moissan lo consiguió en 1886, mediante la electrólisis de HF en una célula de platino.

La presencia de flúor en materiales biológicos ha sido identificado desde 1803, cuando Morichini demostró la presencia del elemento en dientes de elefantes fosilizados. En la actualidad se reconoce que el flúor es un elemento relativamente común, que compone alrededor del 0.065% del peso de la corteza terrestre. Es el décimo tercero de los elementos en orden de abundancia, y es mas abundante que el cloro. Debido a su muy acentuada electronegatividad y su reactividad química, el flúor no se encuentra libre en la naturaleza. El mineral de flúor más importante, y fuente principal de su obtención es la calcita ó espato-flúor ( $\text{CaF}_2$ ).

Descubrimiento de la relación flúor-caríes.

Investigando varios factores como, pigmentaciones, y rugosidades en los dientes, que aparecían durante la niñez y se presentaban casi exclusivamente en dentición permanente -- McKay llegó a la conclusión de que la diferencia más frecuente entre las condiciones a que estaban sometidas las personas afectadas y no afectadas era el origen de agua de bebida, lo cual sugería que el agente causante estaba en el agua de consumo.

Se reconoce universalmente que la fluorosis dental-- o esmalte veteado es un defecto que aparece durante el desarrollo del esmalte. Por ejemplo, Eager notó que el veteado -- se presentaba sólo con niños que habían nacido en ciertas localidades o que habían vivido o mudado en esas regiones durante determinado tiempo, mientras que no se evidenciaba en personas que habiendo nacido en otra parte, no se habían trasladado a la localidad afectada hasta la adultez. Investigaciones en animales confirmaron que el flúor era el agente causante del veteado y que este era un defecto de desarrollo que se originaba durante el período en que los dientes se estaban -- formando. En la actualidad, el esmalte veteado se conoce con el nombre más apropiado de fluorosis dental endémica, y es conocido como una hipoplasia del esmalte. Otras condiciones que provocan hipoplasia son deficiencias nutricias, enfermedades exantemosas, sífilis congénita, hipocalcemia, trauma durante el nacimiento, infección o trauma local, factores idiopáticos y ciertos agentes químicos. En todas estas circunstancias capaces de alterar o interferir con la función de los ameloblastos, con el resultado de que produce un esmalte defectuoso.

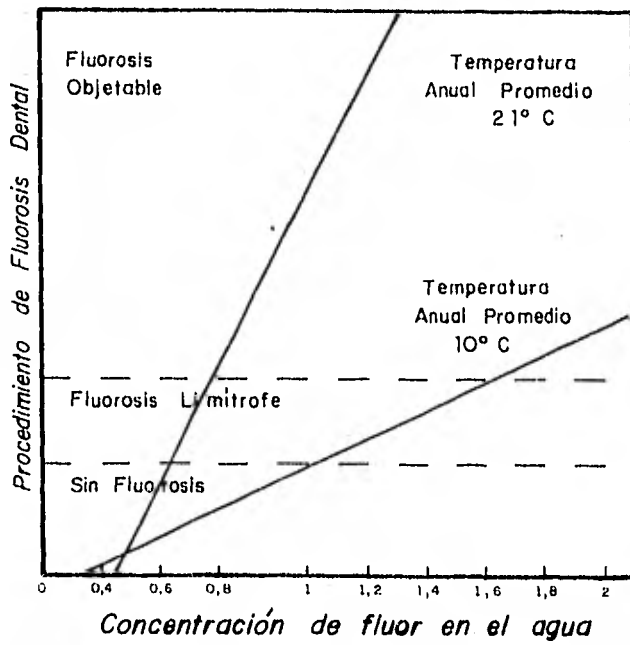
Con respecto al flúor, la alteración de la fusión -- ameloblástica, se caracteriza por la interrupción de la deposi-

ción de la matriz orgánica del esmalte y la consecuente formación de un esmalte globular irregular en lugar de un prismático. En su forma más suave, el defecto es difícil sino imposible de observar clínicamente, y consiste en manchas u opacidades blanquesinas del esmalte. A medida que la severidad aumenta, aparecen mayores opacidades y la superficie del esmalte se hace irregular, presentando hoyos, fracturas y pigmentaciones desde el amarillo al pardo oscuro. En los casos severos, todo esto le da al esmalte un aspecto corroído sumamente desagradable. El servicio de salud pública de los Estados Unidos bajo la dirección del Dr. H. Trendly Dean, comenzó a investigar la relación entre la concentración de flúor en el agua de bebida y el predominio y severidad de la fluorosis dental, demostrando que tanto la frecuencia como la severidad de la condición se incrementan con el aumento de la concentración de flúor.

Como resultado de todo lo anterior podemos decir que el consumo de agua de bebida que contiene suficiente cantidad de ión fluoruro, por lo menos sí durante el período comprendido entre el comienzo de la formación y la erupción de los dientes, trae apareada una acentuada reducción de caries cuya magnitud es, dentro de ciertos límites, directamente proporcional a la concentración de flúor en el agua.

#### Fluoruros por vía general (o sistémica).

Con el nombre de terapia sistémica con flúor se conoce una serie de procedimientos caracterizados por la ingestión de flúor, en particular durante el período de formación de los dientes. El más común de estos procedimientos es el consumo de aguas que contienen cantidades óptimas de flúor naturalmente o que han sido enriquecidas mediante la adición de flúor hasta el nivel deseado. En la jerga odontológica diaria, terapia sistémica con flúor y fluoración de las aguas --



son prácticamente expresiones sinónimas, aunque por cierto - existen otras vías para la administración sistémica de flúor, como la adición de flúor a la leche, cereales, sal y el uso de pastillas y soluciones de flúor.

#### Fluoración de Aguas Corrientes.

La fluoración de las aguas de consumo es hasta la actualidad el método más eficaz y económico para proporcionar al público una protección parcial contra la caries. El hecho de que no requiere esfuerzos conscientes de parte de los beneficiarios contribuye considerablemente a su eficacia, puesto que es bien sabido que aquellas medidas preventivas - tanto medicas como odontológicas que implican la participación activa del público brindan por lo general resultados só lo mediocres. Se ha comprobado que la fluoración del agua reduce considerablemente el predominio de caries en un 50 a -- 60%.

A pesar de la enorme cantidad de información concerniente a la fluoración todavía no se conoce en todos sus detalles el mecanismo de acción íntimo del flúor en la prevención de caries. Se acepta en general que los efectos beneficiosos del flúor se deben principalmente a la incorporación del ión fluoruro a la apatita adamantina durante los períodos de formación y maduración de los dientes. Debido a este proceso, que "fija" el flúor, dentro del esmalte, los --- efectos de la fluoración pueden ser considerados permanentes, es decir, persistentes durante toda la vida de la dentición.

Como fuente de valor histórico para poder informar a nuestros pacientes es conveniente que todo Odontólogo conozca los cuatro estudios clásicos que sirvieron para documentar la eficacia y seguridad de la medida, y fueron el co

mienzo de una serie interrumpida de nuevas plantas de fluoración a través de los Estados Unidos y Canadá. Estos estudios se conocen con el nombre de las ciudades donde se condujeron:

- 1.- Gran Rapids-Muskegon (Michigan)
- 2.- Brantford-Stratford-Sarnia (Ontario, Canadá).
- 3.- Newburgh-Kingston (New York)
- 4.- Evanston (Illinois).

A continuación explicaré cada uno de ellos:

#### GRAN RAPIDS.

Este estudio se inició en enero de 1945 con la adición de 1,0 ppm de flúor (como fluoruro de sodio, a las aguas de la ciudad, que antes presentaban una deficiencia de este elemento. Como ciudades testigo se usaron la de Muskegon, Michigan, cuya agua de bebida tenía 0,1 ppm de flúor, y la de Aurora, Illinois que tenía agua con 1,2 ppm de flúor "natural" (es decir obtenido por el pasaje a través de rocas o terrenos que contenían dicho mineral). Como dato interesante puede acotarse que los habitantes de Muskegon decidieron abandonar su posición como "controles" y votaron la fluoración de sus aguas de bebida a los 6 años de iniciado el estudio. La razón: no querían perder los beneficios que el programa estaba brindando en Gran Rapids. Antes de comenzar a agregar el fluoruro de Sodio a las aguas de este, se procedió a examinar un total de 28.614 niños de 4 a 16 años en dicha ciudad, 7,786 en Muskegon y 8.312 en Aurora. Sucesivos exámenes fueron realizados con intervalos anuales, y sus resultados publicados en la literatura odontológica. El informe final-15 años de fluoración- apareció en 1962 e incluye los resultados obtenidos por medio del de 1.031 niños de 12- a 16 años. La gráfica No. 1 a continuación representa ----

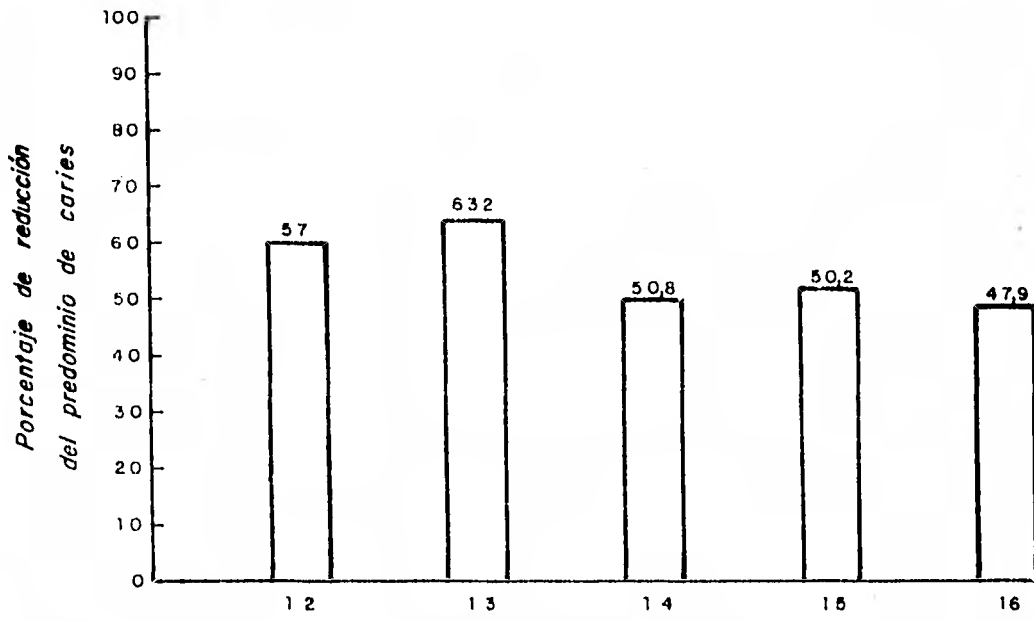


Figura-1 *Edad de los niños*

parte de la información obtenida y demuestra que 15 años de fluoración produjeron en Gran Rapids reducciones de caries de entre el 47.9 y 63.2 por ciento.

#### NEWBURG-KINGSTON.

Este estudio se inició el 2 de mayo de 1945 con la adición de 1,0 ppm de flúor como fluoruro de sodio al agua-- de bebida de Newburg, mientras que la ciudad de Kingston, cu ya agua presentaba una deficiencia de flúor, servía de con - trol. Antes de empezar el estudio, y después a intervalos -- anuales durante 10 años, se realizaron exámenes clínicos de los niños de ambas ciudades con el fin de verificar los re-- sultados de la fluoración. La gráfica No. 2 a continuación se muestra es una representación gráfica de una parte de estos-- resultados, indica un 57.9% de disminución del predominio de caries en niños de 10 años, es decir, en aquellos que habían sido expuestos al flúor de por vida. Los niños mayores, que comenzaron a consumir el flúor a edades mas avanzadas, muestran reducciones de caries de menor magnitud, directamente - proporcionales al tiempo en que los dientes en formación es-- tuvieron expuestos a cantidades óptimas de iones fluoruro. - Por ejemplo los jóvenes de 16 años que iniciaron la ingesta de flúor a los 6 años, es decir, cuando sus incisivos y primeros molares permanentes estaban formados, presentan una re ducción de caries del 40,9% mientras que los de 10 a 12 años que sólo tenían sus primeros molares permanentes parcialmen- te formados, pero aún en proceso de maduración, evidencian - un 53.0% menos caries que los niños testigos.

#### BRANTFORD ONTARIO.

Este estudio comenzó el 20 de junio de 1945 median- te el agregado de fluoruro de sodio (1 ppm de ión fluoruro)-- las aguas corrientes de la ciudad. En el estudio se incluye- ron las ciudades de Sarnia (deficiente en flúor) y Stratford,



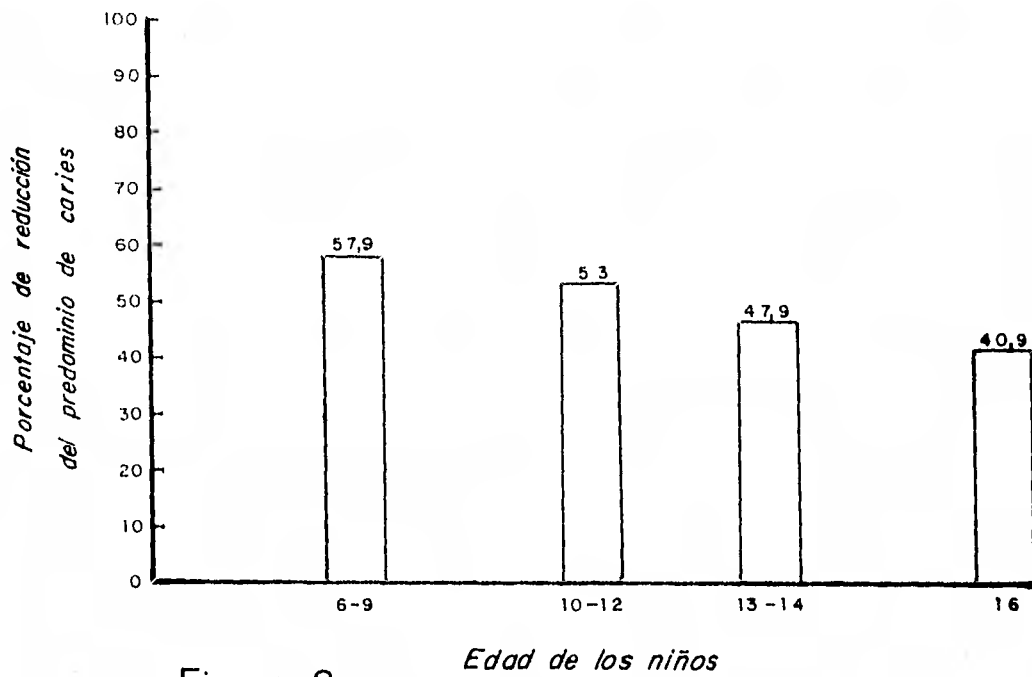


Figura-2

con 1.0 a 1.5 ppm. de flúor "natural" o inherente en sus --- aguas de bebida. La evaluación de la caries fue conducida en las tres ciudades el informe final apareció en 1965 y contiene los resultados logrados en 1963, después de 18 años de -- fluoración.

La Tabla I muestra una parte de dichos re --- sultados, hay reducción de caries del 54.6% en jóvenes de 16 a 17 años nacidos en Brantford y expuestos desde su nacimiento a una concentración óptima de flúor, en comparación con - aquellos de la misma edad en Sarnia (la ciudad sin flúor). - Los niños nacidos en Stratford, que habían sido expuestos a 1.0 - 1.5 ppm. de flúor natural tenían un 59.9% menos de caries que los de Sarnia, es decir, un grado de protección com pletamente comparable con el obtenido en Brantford.

Tabla I. Resultados obtenidos en Brantford después de 18 años de fluoración.

Ciudad	Flúor en el agua. ppm.	Flúor en el agua. origen.	Edad de los ni- ños.	Número de ni- ños.	Promedio de - dientes afec- tados (DCPU).	Dife-- rencia (%)
Sarnia	0,0	-----	16-17	482	10,44 $\pm$ 0,22	-----
Brantford	1,0	Añadido.	16-17	356	4,74 $\pm$ 0,18	54.6
Stratford	1,0 a 1,5	Natural	16-17	227	4,19 $\pm$ 0,21	59.9

#### EVANSTON ILLINOIS.

Se inició en 1946 con una serie extensiva de exáme nes odontológicos de los niños residentes, seguida el 11 de febrero de 1947 por la adición de 1.0 ppm de flúor (como --- fluoruro de sodio) a las aguas corrientes. La vecina comuni dad de Oak Park, cuyas aguas contenían sólo trazas de flúor,

sirvió de testigo. En la gráfica No. 3 están parte de los -- resultados obtenidos en el informe final de este estudio. De la observación de la gráfica se desprende que la disminución de caries varió entre el 49.0 y 74.5 de acuerdo con la edad que tenían los niños al comenzar el proyecto.

a). BENEFICIOS DE LA FLUORACION DEL AGUA.

Los máximos beneficios preventivos del fluoruro, - se ven entre las personas que han estado expuestas constante a agua fluorada desde su nacimiento, incluyendo el período - en que los dientes de la segunda dentición se forman. La pro- tección está también conferida en los dientes que ya están - presentes en la boca cuando la fluoración da comienzo.

Los beneficios que ocurren de la fluoruración del- agua no están limitados solamente a los niños, dichos bene- ficios persisten a la edad adulta. Un experimento realizado- en Estados Unidos nos dió como resultado que había adultos - de 20 a 44 años de edad con residencia continua en Colorado- Springs Colorado (2.5 ppm de fluoruro en los depósitos de -- agua) tenían menos cavidades que los adultos de la misma -- edad en Boulder Colorado (con rastros de fluoruro en el --- agua).

Desventajas de la Fluoración del agua.

A pesar de que los beneficios de la fluoración en- la comunidad son substanciosos, la entrega del agente a tra- vés del depósito de agua no pueden ser óptimos. Con el fin de trabajar efectivamente, la exposición del fluoruro en el --- agua debe ser continua.

Mientras el agua es el menos costoso y más conve-- niente mecanismo de fluoruración, no es el más confiable. El

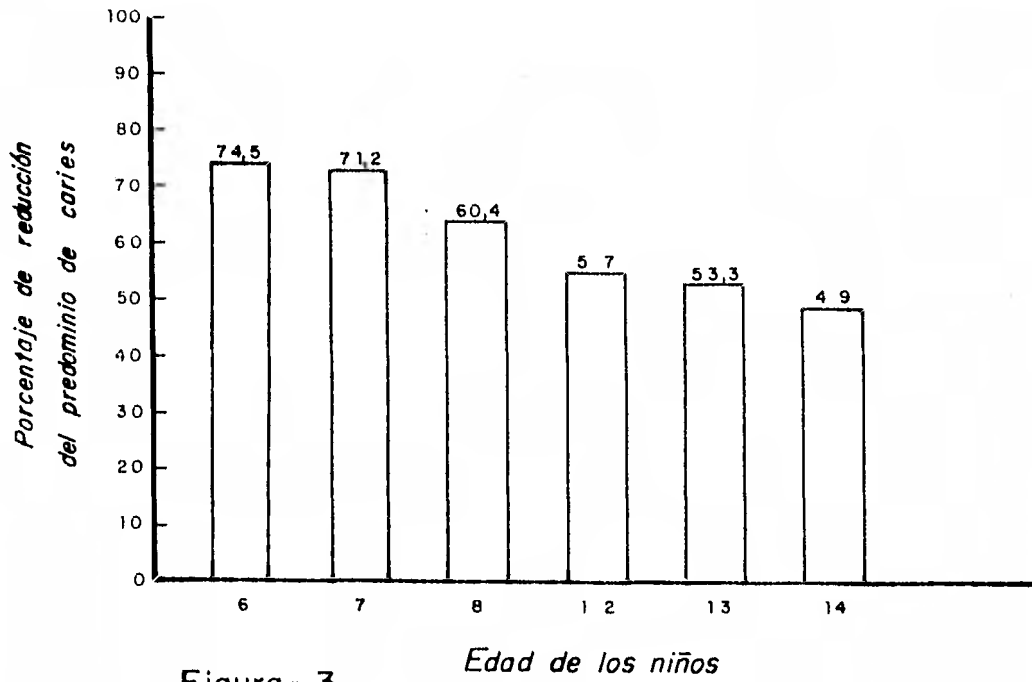


Figura - 3

*Edad de los niños*

acelerado crecimiento de alimentos sencillos, entre comidas, y los alimentos pre-cocinados y congelados, limitan el fluoruro que normalmente se podría obtener con los alimentos cocinados en casa. Los niños quienes consumen grandes volúmenes de bebidas enlatadas y refrescos embotellados van a tener también un contacto muy limitado con el fluoruro.

Un reconocimiento de 104 depósitos fluorurados mostró que el 44% de sistema no contienen niveles adecuados del ión del fluoruro.

Los niveles óptimos del fluoruro en el agua deben de ir de acuerdo al clima, debido a que la máxima temperatura en algunas áreas es determinante a cuanta agua es consumida.

Esto indica que para proporcionar a la población los mayores beneficios posibles con el uso del ión fluoruro es necesario utilizar no sólo la fluoruración de las aguas, sino también otros medios de suministro del ión citado. Es -  
tos medios conocidos con el nombre genérico de terapia suplementaria con flúor, o más brevemente, suplementos de flúor, que los explicaré a continuación; entre los medios que se -- han propuesto y estudiado para aliviar esta situación pueden mencionarse los siguientes:

- a) Tabletetas de flúor.
- b) Tabletetas prenatales de flúor.
- c) Tratamiento con laca de flúor.
- d) Fluoración de agua en las escuelas.
- e) Vehículos adicionales.
- f) Aplicación tópica de fluoruros.
- g) Pastas de limpieza con flúor.
- h) Autoaplicación de flúor.
- i) Dentríficos con flúor.

- j) Enjuagatorios con flúor.
- k) Materiales Dentales fluoradas.
- l) Tacitas de limpieza impregandas con flúor.
- m) Cementos fluorados.
- n) Barnices y recubrimientos de cavidades.
- ñ) Selladores oclusales.
- o) Amalgamas.
- p) Goteras.

Antes de analizar cada medio de prevención de caries revisaremos la clasificación y toxicidad de los fluoruros.

#### Clasificación de los Fluoruros.

Se conocen en general dos tipos de fluoruros: los orgánicos (fluoracetatos, fluorfosfatos y fluorcarbonos) y los inorgánicos. Con la excepción de los fluoracetatos, los otros fluoruros orgánicos no se producen como tales en la naturaleza.

Tanto los fluoracetatos, que se encuentran presentes en los juegos celulares de algunas plantas (dichapetalum, gifblacer), como los fluorfosfatos son acentuadamente tóxicos. Los fluorcarbonos, por el contrario, son muy inertes -- (en virtud de las uniones flúor carbono) y, por lo tanto, -- tienen baja toxicidad. Ejemplos típicos de fluorcarbonos son el freón, usado en refrigeración, y el teflón, utilizado como revestimiento antiadhesivo. Ninguno de los fluoruros orgánicos se emplea en fluoración.

#### Toxicidad de los fluoruros inorgánicos.

Los fluoruros inorgánicos, han sido clasificados-- en solubles, insolubles inertes. Los primeros, que compren--

den entre otros el fluoruro y el fluorsilicato de sodio, se ioniza casi totalmente y son por lo tanto, una fuente de --- flúor metabólicamente activo. El fluoruro de calcio, la creolita y la harina de hueso son formas insolubles de flúor, y como tales sólo muy parcialmente metabolizables por el organismo. Por último, el fluorborato y exafluoroborato de potasio son ejemplos típicos de fluoruros inertes, que se eliminan en su casi totalidad por medio de las heces y, en consecuencia no contribuye en medida alguna a la absorción de --- flúor por el organismo.

La toxicidad de los fluoruros inorgánicos puede expresarse por la dosis fatal aguda que es de 2,0 a 5,0 o sea, 5 a 10 gramos de fluoruro de sodio. Para ingerir esta dosis habría que consumir en no más de 4 horas un total de entre - 2,000 a 5,000 uno de agua fluorada. Los síntomas más corrientes son vómito, dolor abdominal severo, diarrea, convulsiones y espasmos. El tratamiento consiste en la administración intravenosa de glucotano de calcio y el lavado de estómago, seguidos por los procedimientos convencionales para el tratamiento de shock. De lo que procede se desprende que el margen de seguridad de la fluoración en cuanto a la intoxicación aguda es enorme; en rigor de verdad este tipo de problemas sólo se ha presentado debido a intoxicaciones accidentales, por ejemplo, el caso de un ama de casa que confundió -- fluoruro de sodio (usado en el pasado como veneno contra las ratas) con harina y lo usó para preparar unos bocadillos.

La exposición crónica de los fluoruros origina distintas respuestas de acuerdo con las dosis, tiempo de exposición y el tipo de células o tejidos que se considere. La células más sensitiva del organismo parece ser el ameloblasto que responde produciendo esmalte veteado. A medida que la -- cantidad de flúor a que se expone el organismo aumenta, --- otros tejidos comienzan a mostrar su respuesta. Por ejemplo-

8 ppm en el agua pueden provocar osteoclerosis en un 10% de las personas expuestas durante muchos años; concentraciones de 100 ppm han sido mencionadas como responsables del retardo del crecimiento en animales, como causantes de alteraciones renales. En términos generales puede decirse que la susceptibilidad de las células a los efectos tóxicos del flúor se incrementa a medida que aumenta la actividad metabólica de dichas células. Respecto de las posibilidades de intoxicación humana crónica se considera en general que serían necesarios 20 o más años de exposición a 20-80 mg. diarios de fluoruro para producir lesiones de alguna significación clínica. Esto equivaldría a consumir de 15 a 160 l. de agua fluorada por día durante todos esos años.

En virtud de lo reducida que es la dosis usada en la fluoración de las aguas, quizás es más pertinente referirse a la posibilidad de alteraciones de la salud como consecuencia de la ingestión prolongada de tal tipo de dosis. El más característico de estos efectos es, como ya dijimos, la fluorosis dental endémica que ofrece el menor de los márgenes de seguridad registrados para la fluoración: la dosis óptima es sólo entre 1,5 y 2,0 veces menor que la que produce veteado en cantidad y severidad inaceptables.

Dicha fluorosis dental llamada también esmalte moteado fue descrita primero por Eager (1901) en Italia. En 1916 se estudió en Colorado por Black y Mackay. En aquel entonces Black atribuyó estas condiciones patológicas al aumento en el contenido de manganeso.

Hasta 1931 Churchill y Smith identificaron que el agente causal de esta anomalía era el flúor.

La característica clínica de la fluorosis dental endémica, consiste en pequeñas áreas discrónicas en el es-



malte, éste cambio de color puede variar desde el amarillo - claro hasta café oscuro dependiendo de la cantidad de flúor que contenga el agua así como de la concentración en ella de otros minerales.

El grado de fluorosis se ha clasificado en:

- 1.- Dudosa.- El esmalte presenta pequeñas aberraciones en su translucidez con ocasionales manchas blancas pequeñas. El diagnóstico en éste grado es difícil.
- 2.- Muy ligero.- Se presentan pequeñas manchas de color amarillo claro que abarcan aproximadamente el 25% de la superficie del diente y es más notable en los premolares que en los incisivos.
- 3.- Ligero.- Las manchas opacas son semejantes al grado anterior pero llegan a abarcar al 50% -- del diente.
- 4.- Moderado.- Casi toda la superficie del diente está afectada y la pigmentación es de color café claro.
- 5.- Severo.- Encontramos manchas de color oscuro e hipoplasia del tejido adamantino.

Es importante hacer notar que no ha todas las personas les afecta en la misma forma. Es común que el diente expuesto al agua fluorada puede pigmentarse pero esto es --- erróneo ya que el esmalte aparece moteado únicamente cuando está expuesto al flúor antes de la erupción, es decir durante el período de amelogénesis. Este período de formación del

esmalte es de 3 a 5 semanas de vida intrauterina hasta los 6 a 9 años que es cuando ha terminado ésta formación en los -- terceros molares. Cabe añadir que algunos investigadores han encontrado que en animales sometidos a la ingestión alta de vitamina C la fluorosis es menos severa.

Así mismo las condiciones climáticas influyen en - el grado de fluorosis ya que en los climas cálidos al haber mayor ingestión de agua el organismo fija mayor cantidad de fluor.

Como explicamos precedentemente, diversas razones-- se oponen al uso universal de aguas fluoradas, al extremo,-- de qué más de 100 millones de personas en los Estados Unidos no reciben aún los beneficios de la fluoración. La cifra es proporcionalmente mucho mayor en el resto del mundo. Entre - los medios que se han propuesto y estudiado para aliviar esta situación pueden mencionarse los siguientes.

#### Tabletas de flúor.

Ante la imposibilidad de controlar adecuadamente-- las cifras de flúor en el agua de suministro público, mucha-- importancia se le ha dado a las tabletas de flúor.

Este es el procedimiento suplementario más extensamente estudiado y asimismo el que ha recibido mayor acepta-- ción. En los últimos 25 años se han efectuado no menos de 30 estudios clínicos sobre la administración de tabletas de --- flúor a niños en quienes se ha comprobado qué el agua que -- consumen tiene cantidades insuficientes de este elemento, in dican que si estas tabletas se usan durante los períodos de formación y maduración de los dientes permanentes puede espe rarse una reducción de caries de 30 a 40%.

La tabla siguiente señala las dosis recomendadas en relación con la concentración de flúor en las aguas de bebida.

Contenido en Flúor de las aguas de consumo (ppm.)	Miligramos de fluoruro de sodio por día	Suplemento diario recomendado Miligramos. de ión fluoruro por día.
0.0	2.2	1.0
0.2	1.8	0.8
0.4	1.3	0.6
0.6	0.9	0.4

La vía de administración es oral.

#### Dosificación.

Cuando las aguas carecen totalmente de flúor se aconseja una dosis de 1 mg. de ión fluoruro (2.21 mg. de fluoruro de sodio) para niños de 3 años de vida o más. A medida que la concentración de flúor en el agua aumenta, la dosis de las tabletas debe reducirse proporcionalmente. Por lo tanto, es obvio que antes de recetar o aconsejar fluoruros, el odontólogo debe conocer el tenor en flúor del agua que beben sus pacientes.

La dosis de flúor debe disminuirse a la mitad en niños de 2 a 3 años, para menores de 2 años se recomienda habitualmente la disolución de una tableta de flúor ( 1 mg. F-2.21 mg. Na F ) en un litro de agua, y el empleo de dicha agua para la preparación de biberones u otros alimentos de los niños. El uso de las tabletas debe continuarse hasta los 12 o 13 años, puesto que ha esta edad la calcificación y maduración preeruptiva de todos los dientes permanentes, excepto-

los terceros molares, deben haber concluído. Como medida de precaución contra el almacenamiento en el hogar de cantidades grandes de flúor, se recomienda no recetar más de 264 -- mg. de fluoruro de sodio por vez (120 tabletas de 2.2 mg. de cada una).

El resultado que se obtenga va a ha depender de la conciencia y escrupolosidad de los padres para administrar -- las tabletas regular y religiosamente todos los días y durante muchos años.

#### Contraindicaciones.

Los estudios conducidos con tabletas hasta la actualidad demuestran que la adherencia estricta al suministro regular del suplemento es desalentadoramente baja. Existe -- además otro problema, y es que, a menos que los padres sean razonablemente educados y conscientes, nunca puede uno estar seguro de que la dosis que darán a sus hijos es la recomendada y no más, pues podían pensar que el flúor se usa como la aspirina, si una tableta es buena, dos deben ser mejores. -- Por lo tanto, es prudente que la recomendación de tabletas -- de flúor se reserve para aquellas familias que tengan con -- ciencia de los problemas desalud dental; asimismo, es indispensable que el odontólogo emplee toda su capacidad educacional y motivacional para lograr que los suplementos de fluororos se usen en la dosis adecuada, y con la regularidad y --- constancia necesarias.

#### b). TABLETAS PRENATALES DE FLUOR.

Puesto que las coronas de los dientes primarios, y a veces las de los primeros molares permanentes, se calcifican total o parcialmente durante la vida intrauterina, algunos autores han sugerido la conveniencia de administrar fluoros durante el embarazo para proveer la máxima protección---

factible contra la caries dental.

La literatura contiene alrededor de 100 estudios referentes al pasaje del flúor a través de la placenta en diversas especies. De ellos se desprende que, aunque la variación entre las especies es grande, el flúor atraviesa la placenta y se incorpora a los tejidos fetales en calcificación. Esto no quiere decir que el flúor pasa libremente. En la mayoría de las especies la placenta regula el pasaje de flúor y limita su cantidad para proteger al feto de efectos tóxicos. Estudios en seres humanos demuestran que esto es también cierto en este caso, y que, sin lugar a dudas cierta cantidad de flúor pasa a la placenta humana. Lo que todavía no se sabe es si la cantidad que pasa, cuando se consumen las concentraciones de flúor recomendadas usualmente, es adecuada para proporciónar efectos anticaries de alguna significación.

La evaluación crítica de la literatura de que se dispone sobre fluoración no demuestra terminantemente que la ingestión prenatal de agua con flúor reduce la frecuencia de caries en la dentición primaria, y la información existente concerniente a tabletas de flúor prenatales es demasiado escasa. Más aún, las pastillas prenatales corrientes contienen cantidades considerables de calcio, el cuál reacciona con el flúor, convirtiéndolo en fluoruro de calcio y haciéndolo así prácticamente no absorbible. Debido a la falta de evidencia concreta y concluyente referente a la efectividad de estas preparaciones, aunque no hay ninguna duda con respecto a la seguridad de ésta la Administración de Alimentos y Medicinas de los Estados Unidos ha decidido no autorizar la prescripción de tabletas de flúor prenatales para la prevención de caries hasta tanto se reúna, la evidencia necesaria para asegurar la efectividad de su uso.

## c).- FLUORACION DEL AGUA EN LAS ESCUELAS.

Durante los últimos años se han efectuado estudios referentes al valor de la adición del flúor al agua de las escuelas, como una alternativa a la fluoración de las aguas comunales. Este enfoque tiene muchas de las ventajas de la fluoración, particularmente porque no requiere la participación activa de los beneficiarios, y además utiliza el flúor durante el período de la vida en que la caries constituye el problema dental más importante. Esto por supuesto disminuye las críticas que se dirigen al uso de fluoruros por parte de personas adultas. A causa de que los niños concurren a la escuela durante una parte del año solamente, se ha asumido que la concentración de flúor en el agua escolar debe ser mayor que la empleada en la fluoración comunal. Las informaciones existentes indican que dicha concentración debe ser entre -- cuatro a cuatro veces y media mayor que la del agua fluora-- da.

Con respecto a los resultados, Horowitz y colaboradores publicaron recientemente un estudio resumiendo 12 años de fluoración de las aguas de un sistema escolar, a una concentración de 5 ppm. de flúor, lo cual es 4.5 veces mayor -- que la concentración óptima aconsejada para el agua de la lo calidad. En este estudio, la reducción en el predominio de caries fue del 39%, y se advirtió una incidencia de fluoro-- sis dental endémica de sólo el 0.4%, la cuál se sitúa bien-- por debajo de los valores conservados en los programas de -- fluoración de agua corriente. Barron y Lewis notaron un 41% de disminución de caries en niños que asistían a una escue-- la donde el agua de bebida contenía 3,5 ppm. de flúor "natu-- ral", lo cuál equivale a cuatro veces la concentración ópti-- ma para un servicio comunal de fluoración en la zona.

En un artículo muy reciente, concerniente en gene-

ral al uso de flúor en programas de salud pública, Hrowitz - comenta que los estudios progresivos parecen indicar que con centraciones aún mayores que cuatro veces y media el nivel - recomendado para la fluoración de las aguas corrientes en -- la misma área geográfica son seguros desde el punto de vista de la salud general y aún más eficaces con respecto a la re ducción de caries.

Algunos estados en los Estados Unidos han adoptado programas de fluoración escolar entre ellos el más amplio es el de Carolina del Norte, que comprende 40 escuelas.

En resúmen, puede decirse que la fluoración del -- agua de las escuelas es una óptima alternativa para proveer- flúor sistemáticamente durante el período de la vida en que la caries es la condición bucal de mayor importancia. Sin em bargo, debe tenerse en cuenta que este procedimiento no es - equivalente a la fluoración de las aguas comunales en cuanto a la magnitud de los beneficios, ni tampoco a su alcance res pecto a la comunidad total. Cuando existan obstáculos insupe rables para la fluoración de las aguas corrientes, los odon- tólogos deben recordar el potencial de la fluoración escolar y promover su institución en todo lo posible.

#### D) VEHICULOS ADICIONALES.

Entre los otros vehículos que han sido sugeridos-- para la administración de flúor debe mencionarse, en primer- lugar, la sal de mesa. Se ha estimado que el consumo prome-- dio de sal es de 9 g. diarios por persona. Sobre esta base,- la adición de 200 mg. de fluoruro de sodio por kilogramo de- sal debería de proporcionar la cantidad óptima de flúor des- de el punto de vista de la salud dental. El uso de sal fluora- da ha sido estudiada extensivamente en Suiza y los resulta-- dos señalan que la medida tiene buen potencial, pero no pro-

vee el mismo grado de beneficios que la fluoración de las --  
aguas. Esto puede deberse a que la dosis es insuficiente, lo  
cual indicaría la necesidad de aumentar la concentración de  
flúor en la sal, u otros factores no bien conocidos. El coro  
lario es que el proceso de fluoración de la sal requiere ser  
estudiado más detalladamente de lo que ha sido hasta la ac--  
tualidad.

Otros de los vehículos propuestos son la leche y -  
los cereales para el desayuno a causa de su consumo práctica  
mente universal. Sin embargo existen varias desventajas res-  
pecto de la fluoración de estos alimentos, principalmente la  
posibilidad de que el flúor reaccione con algunos de sus com  
ponentes y se inactive metabólicamente. Otro problema es ---  
que hasta el presente no existe suficiente evidencia en apo-  
yo de la eficacia de la leche o cereales fluorados como vehf  
culos para proveer fluoruros al organismo.



## 2.- FLUORUROS POR VIA TOPICA. !

---

### a).- APLICACION TOPICA DE FLUORUROS.

Como ya dijimos anteriormente, la fluoración de las aguas a pesar de ser el método de prevención de caries más -- eficaz, económico y práctico de todos los conocidos hasta ahora, es accesible sólo a una parte de la población. Más aún, -- sus beneficios máximos promedian alrededor del 60% de reducción de caries. El corolario es que la profesión odontológica necesita medidas preventivas adicionales para poder brindarla máxima protección al mayor número de personas posible.

El hallazgo por el año 1940 de que la concentración máxima de flúor en el esmalte se produce en la superficie exterior de este tejido, condujo a la formulación de la hipótesis de que soluciones concentradas de fluoruros, aplicadas sobre la superficie adamantina, deberían reaccionar con los componentes del esmalte y contribuir a aumentar la resistencia de los dientes a la caries. Los ensayos iniciales, realizados con soluciones de fluoruros de potasio y sodio, confirmaron la validez de esta hipótesis e indicaron, asimismo, la existencia de dos vías para la incorporación de flúor al esmalte. -- La primera ocurre durante la calcificación del esmalte por medio de la precipitación del ión fluoruro presente en los flujos circulantes, juntamente con los otros, componentes de la apatita (proceso de cristalización de los minerales adamantinos). La segunda consiste en la incorporación al esmalte parcial o totalmente calcificado de iones fluoruros presentes -- en los fluidos que bañan la superficie del esmalte. Esta es la reacción que da lugar a la alta concentración de flúor en las capas adamantinas superficiales.

Durante el período de maduración preeruptiva de los dientes, es decir, entre el intervalo entre la calcificación y erupción, las coronas parcialmente calcificadas están expuestas a fluidos circulantes que contienen una concentración relativamente baja de fluoruros (alrededor de 0,1 -- 0,2 ppm). A esta concentración, el ión fluoruro reacciona con el esmalte sustituyendo algunos de los oxhidrilos de los cristales de apatita. El resultado es la constitución de cristales similares a los formados en la masa del esmalte durante el período de calcificación. Dos circunstancias contribuyen a favorecer esta reacción:

- 1) Que el esmalte no se ha calcificado totalmente y es, por lo tanto, altamente reactivo y relativamente poroso,
- y 2) que antes de la erupción el esmalte no está cubierto de películas superficiales que pueden impedir su reacción con el ión fluoruro.

La erupción, y más particularmente la maduración de los dientes, cambian totalmente estas circunstancias. En primer lugar, el proceso de maduración, que como se sabe comprende la finalización de la calcificación y la incorporación al esmalte de elementos químicos de la saliva, aumenta en forma acentuada la impermeabilidad del tejido y lo hace mucho menos reactivo. En segundo término, que el diente una vez que ha erupcionado es cubierto por películas orgánicas derivadas de la saliva más otros materiales exógenos, todo lo cual forma una especie de barrera que impide la reacción de flúor con el esmalte. Con el transcurso del tiempo, los investigadores han propuesto dos tipos de medidas para neutralizar estos factores negativos: la primera consiste en la limpieza y pulido de los dientes antes de aplicar el flúor con el fin de remover las películas foráneas y, en cierta medida, el esmalte superficial no reactivo; la segunda es el uso de soluciones de fluor concentradas para promover una mayor reacción con el esmalte.

Mecanismo de acción.

La consecuencia del uso de soluciones concentradas es que, en lugar de una reacción de sustitución en la cual - el flúor reemplaza parcialmente los oxhidrilos de la apatita, lo que se produce es una reacción en que el cristal de apatita se descompone, y el flúor reacciona con los iones -- calcio sobre la superficie del diente tratado. Este tipo de reacción es común a todas las aplicaciones tópicas, sea que - se use fluoruro de sodio, fluoruro de estaño, soluciones aci duladas de fluoruro fosfato. Afortunadamente, el fluoruro de calcio es menos soluble que la apatita y esto explica, al me nos en sus líneas básicas, los efectos carioestáticos de las aplicaciones tópicas.

Algunos autores han sugerido que parte del fluoruro de calcio formado reacciona a su vez, muy lentamente, con los cristales de apatita circundantes, lo cual resultaría fi nalmente en la sustitución de oxhidrilos por fluoruros (deno minada comúnmente formación de flúor apatita). Cuando el --- agente tópico es fluoruro estano, los iones flúor y estaño reaccionan con los fosfatos del esmalte y forman un fluorfos f ato de estaño que es sumamente adherente e insoluble. Estos cristales de fluorfosfato de estaño proporcionan protección contra la progresión del ataque carioso y son, por lo tanto, un factor importante en el efecto preventivo total del fluoruro de estaño.

Aunque no existe prueba al respecto, algunos autores han postulado que la reacción de soluciones aciduladas - de fosfato-flúor (APF) con esmalte provoca la formación de - apatita-flúor sustituidas en lugar de fluoruro de calcio. -- En apoyo de esta postulación, que tiene por cierto alguna -- fundamentación química, se menciona; 1) La formación de apatitas con varios de sus oxhidrilos sustituidos por fluoruro-

cuando se tratan por mucho tiempo (al menos 72 horas) mues -- tras de esmalte en polvo con AFF (el proceso no ha sido obser -- vado hasta ahora con esmalte intacto), y 2) la dificultad de -- detectar fluoruro de calcio en el esmalte tratado con AFF. En -- respuesta a este último punto debe decirse que estudios re -- cientes, usando técnicas más refinadas que en el pasado, han -- demostrado que, aunque quizás en menor cantidad, el fluoruro -- de calcio se forma también después de este tratamiento.

La búsqueda de nuevos fluoruros es constante, y el -- último que ha aparecido es el monofluorofosfato de sodio, o -- MFP, que es usado principalmente en dentríficos. Se ha pro -- puesto que la reacción de este fluoruro con el esmalte se pro -- duce mediante la sustitución de iones fosfato ( $PO_4^{\equiv}$ ) del es -- malte por iones fluorofosfato ( $PO_3^=$ ) del MFP. Sin embargo la -- mayoría de los autores no cree que esta sustitución se produz -- ca, y consideran por el contrario que la actividad del MFP se -- debe a su ionización con la consiguiente formación de iones -- fluoruro ( $F^-$ ), es decir, el mismo mecanismo aceptado para los -- otros fluoruros tópicos.

El primer fluoruro empleado en gran escala para --- aplicaciones tópicas fue el fluoruro de sodio, seguido a los -- pocos años por el de estaño. Estos compuestos se adquirían en -- su forma sólida o cristalina, y se los disolvía inmediatamen -- te antes de utilizarlos para así obtener soluciones frescas. -- No pasó mucho tiempo sin que se descubriera que las solucio -- nes de fluoruro de sodio son estables si se las mantiene en -- frascos plásticos y éstas se han hecho populares entre muchos -- odontólogos. Los esfuerzos para preparar soluciones estables -- de fluoruro de estaño, con su gusto enmascarado por distintos -- sabores, han dado por resultado la aparición de un producto -- con tales características en el mercado norteamericano. Los -- fluoruros usados más frecuentemente son:

## 1.- FLUORURO DE SODIO (Na F)

Este material que se puede conseguir en polvo y en solución, se usa generalmente al 2%. La solución es estable siempre que se la mantenga en envases plásticos. La obra Accepted dental therapeutics, editada anualmente por la American Dental Association, contiene una lista de las preparaciones comerciales de fluoruro de sodio que son aceptadas por dicha institución. Debido a su carencia de gusto, las soluciones de fluoruro de sodio no necesitan esencias ni agentes endulcorantes.

2.- FLUORURO ESTANOSO ( $\text{SnF}_2$ )

Este producto se consigue en forma cristalina, sea en frascos o en cápsulas prepesadas. Se utiliza al 8 y 10%-- en niños y adultos respectivamente; las soluciones se preparan disolviendo 0,8 ó 1,0 g, respectivamente, en 10 ml. de agua destilada. Las soluciones acuosas de fluoruro de estaño no son estables debido a la formación de hidróxido estano seguida por la de óxido estánico, los cuales se pueden observar como un precipitado blanco lechoso. En consecuencia, las soluciones de fluoruro de estaño deben ser preparadas inmediatamente antes de ser usadas. El empleo de glicerina y sorbitol, sin embargo, ha permitido la preparación de soluciones estables de fluoruro de estaño; en estas soluciones se utilizan además, esencias diversas y edulcorantes para disimular el sabor metálico, amargo y desagradable del fluoruro de estaño.

## 3.- SOLUCIONES ACIDULADAS (FOSFATADAS) DE FLUORURO (APF).

Este producto puede ser obtenido en forma de soluciones o geles; ambas formas son estables y listas para usar

y contienen 1,23% de iones fluoruro, los cuales se logran -- por lo general mediante el empleo de 2,0% de fluoruro de sodio y 0.34% de ácido fluorhídrico. A esto se añade 0,98% de ácido fosfórico, aunque pueden utilizarse otras varias fuentes de iones fosfatos. El pH final se ajusta alrededor de -- 3,0. Los genes contienen además agentes gelificantes (espe-- santes), esencias y colorantes.

Ahora daré una información básica de un producto co-- mercial ORAL-B11.

Gel tópico 1.23% APF

Bajo pH. Fluoruro de Fosfato Acidulado.

DESCRIPCION.- Contiene 1.23% de fluoruro de fosfato acidu-- lado, de fluoruro de sodio y ácido fosfórico Formulado a un nivel bajo de pH para un tra-- tamiento efectivo, no presenta sabor ácido - ni fuerte como los fluoruros regulares. Dis-- ponible en 5 sabores: Naranja, limón, fresa, chocolate y mantequilla escocesa.

También existe sin sabor, fórmula natural -- para los pacientes alérgicos.

ACCION.- Oral-B Gel 11 es tixotrópico, se mantiene -- como gel cuando está en descanso (sin movi-- miento), pero se vuelve fluido cuando se agi-- ta o se mueve. Se puede aplicar a los dien-- tes por medio de una torunda de algodón o -- por medio de un aplicador anatómico Oral-B - el Gel 11 se adhiere a los dientes y puede-- ser forzado interproximalmente proporcionan-- do presión con una mordida suave pero firme.

INDICACION.- Ayuda para la protección contra la caries -- dental.

**DIRECCIONES.-** Antes de aplicar el Oral-B 11, al paciente-- se le deberá efectuar una profilaxis completa con la Pasta Profiláctica fluorurada. La arcada o cuadrante que va ha ser tratada deberá aislarse y secarse con aire.

El aplicador anatómico de fluoruro Oral-B no debe de llenarse más de un tercio de su capacidad con el gel 11.

Con esta técnica o bien en la de pintado, en la cual el Gel es llevado con una torunda de algodón, en ambas, el Gel 11 debe permanecer en los dientes durante cuatro minutos y después el exceso de éste puede ser expulsado;- el paciente no deberá enjuagarse comer, beber o fumar por 30 minutos.

**PRECAUCIONES.-** Su uso es limitado para aplicaciones tópicas en los dientes. Su ingestión excesiva puede ocasionar náusea. Se debe mantener fuera del alcance de los niños.

**DOSIS Y ADMINISTRACION.-** Dosificación semianualmente. Para cirujanos-dentistas.

**PRESENTACION.-** Una botella de 480 ml. en 5 sabores: Naranja, limón, fresa, chocolate, y mantequilla escocesa. Además el natural, cuya fórmula es sin sabor.

b) TRATAMIENTO CON LACA DE FLUOR.

Este es otro método de prevención contra la caries que se ha estado estudiando, aquí expondré los resultados -- obtenidos en Cuba.

Las aplicaciones tópicas de flúor han demostrado-- que constituyen un método efectivo en la prevención de la caries dental. Brudevold propuso el empleo de materiales de cobertura, que permitan un mayor tiempo de permanencia del producto aplicado sobre la superficie del diente, esto permite mayor incorporación de los iones de flúor en la estructura-- del esmalte. De tal forma surgieron las lacas y barnices, -- que han demostrado su eficacia en la prevención de la caries.

El producto conocido comercialmente como duraphat, denominado comúnmente por nosotros laca de flúor, es como -- su nombre lo indica una laca que contiene fluoruro de sodio-- al 5% y que tiene la propiedad de adherirse fácilmente a la superficie de los dientes y de endurecerse con la saliva. Estas características, así como su buen sabor y fácil manipulación, permiten su empleo masivo a la población infantil. Los fabricantes de éste han señalado que las aplicaciones efectuadas 2 veces por año, siguiendo las especificaciones, permiten una gran incorporación de los iones de flúor en la superficie del esmalte, así como también la obtención de mayor profundidad en la incorporación de éstos, efectos que es muy importante, puesto que es en la zona superficial del esmalte donde aparecen las primeras manifestaciones de la lesión cariosa. Ellos refieren haber obtenido resultados preventivos-- de 50% aproximadamente.

Otros trabajos aparecidos en la literatura refle-- jan resultados que discrepan y recientemente G. Koch obtuvo en Suecia un 70% de reducción en el número de superficies cariadas mediante el empleo de las aplicaciones de laca de --- flúor cada seis meses.

En Cuba por varios años la empleamos tópicamente-- dos veces por año, en niños de 3, 4 y 5 años, que asisten -- a instituciones infantiles.



El beneficio que los niños cubanos han recibido me diante estas aplicaciones es algo indiscutible, pero el mismo no ha sido suficientemente cuantificado. Resulta por tanto de interés obtener datos concretos sobre este aspecto.

La comunidad de Alamar tiene características que permiten realizar interesantes investigaciones. Surgidas -- prácticamente en la última década, ha alcanzado ya más de -- 36,000 habitantes, con una población infantil de más de ---- 10,000 niños hasta los catorce años de edad. Esta numerosa - población, procede principalmente de los diferentes Municipi-- pios de la provincia Ciudad de la Habana.

El reciente estudio epidemiológico de las diversas - enfermedades bucales de la población infantil de Alamar, ha - ce posible el presente estudio.

#### OBJETIVO.

Obtener datos concretos de la prevalencia de caries dentales en niños de 5, 6 y 7 años, tratados con laca - de flúor durante su estancia en instituciones infantiles y - compararla con la prevalencia de caries de niños que no -- han recibido dicho tratamiento.

#### MATERIAL Y METODO.

Se solicitó de las direcciones de las diferentes - escuelas primarias de Alamar el listado de la relación de ni - ños de preescolar, primer grado y segundo grado, señalándose los niños que proceden de círculos infantiles (CI).

Se ubicaron dichos niños en los modelos que utilizamos para el procesamiento de los datos en el reciente estu - dio epidemiológico antes mencionado, y el resultado de los -

mismos se copió en un nuevo modelo, que permitiera computar-- por separado en cada grupo, los resultados de los niños que han recibido laca de flúor y de los niños que no han recibido dicho tratamiento.

#### RESULTADOS.

Los resultados obtenidos aparecen en los cuadros I, II y III y los gráficos 1, 2, 3.

#### DISCUSION.

En el cuadro I presentamos el estudio comparativo-- de los índices de caries en niños de 5 años de edad, en los-- tres subgrupos posibles, o sea, que están en preescolar y pro vienen de círculos infantiles. Los primeros nunca recibieron el tratamiento de aplicaciones tópicas de laca de flúor. Los segundos, recibieron el tratamiento de aplicaciones. En este cuadro observamos una disminución de los índices de caries en los subgrupos B y C. La reducción es aceptable en los índices de los dientes temporales, pues sobrepasa el 30% y es muy notable en los dientes permanentes recién erupcionados, pues la reducción observada es superior al 50% en ambos subgrupos. -- También es evidente que el porcentaje de niños afectados es-- menor en los dos subgrupos que han recibido el tratamiento de laca de flúor. En el cuadro II, en forma similar al anterior, presentamos la situación de los niños de 6 años (primer grado escolar), divididos en los dos subgrupos posibles (a y b), según provengan o no de círculos infantiles.

Debemos previamente señalar que hay niños que están en primer grado actualmente, que hicieron el curso preescolar en la misma escuela y que por tanto, es posible que no fueran informados por la dirección de la escuela como procedentes de círculos infantiles. Sin embargo, es posible que algunos ha--

yan concurrido a círculos infantiles en la edad de 3 ó 4 años. De tal forma, podemos comprender que en el subgrupo "no provienen de círculos infantiles" se está incluyendo un pequeño número de niños que en realidad hayan concurrido en algún momento a los mismos y que por tanto hayan recibido los tratamientos preventivos de aplicaciones tópicas de duraphat en las edades de 3, 4 años, o ambos. Esto puede sin lugar a dudas influir en los índices de caries del grupo "no provenientes de círculos infantiles".

No obstante lo señalado, se puede observar reducción en los índices de los dientes temporales y está es más acentuada en la dentición permanente (reducción de 48,4% en el COP-D). El porcentaje de afectados no fue muy similar en ambos grupos.

En el cuadro III presentamos el estudio comparativo de los niños de 7 años (segundo grado escolar) en la única escuela que conservan el dato de los niños que provienen de círculos infantiles. La reducción de los índices de caries en el subgrupo que provienen de círculos infantiles, es también menor.

#### CONCLUSIONES.

No cabe duda alguna que los niños que provienen de círculos infantiles y que por tanto han recibido las aplicaciones semestrales de laca de flúor, tienen una prevaescencia de caries mucho menor que la de los niños que nunca recibieron dicho tratamiento.

Esta reducción de los índices de caries es aún ostensible a más de un año de haber cesado las aplicaciones tópicas.

Debemos señalar también, que a nuestro criterio, si en efecto preventivo no es aún mayor, puede deberse a deficiencias detectadas en el método de aplicación del tratamiento.

El disminuir estas deficiencias halladas ha de ser uno de los objetivos del frente de prevención, lo cual permitirá alcanzar mejores resultados.

C U A D R O # 1

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS INDICES DE CARIES EN NIÑOS DE 5 AÑOS.

PREESCOLAR

	a) No prov. de C.I. N: 35	b) Proviene de C.I. N: 95	Reducción	c) Círculos Infantiles N: 280	
	Indice	Indice		Indice	Reducción.
1. cop. - d	3,60	2,26	37,2 %	2,50*	30,6%
2. cop. - s	5,38	3,78	29,7 %	3,61*	33,9%
3. cop. - D	0,19	0,05	73,7 %	0,08*	57,7%
4. cop. - S	0,21	0,05	76,2 %	0,09*	57,1%
5. Afectados	228	55		174**	
%		70,2%	57,1%		66,90%

\* Estas diferencias fueron significativas X 2:  $P < 0,0005$ .

\*\* Estas diferencias fueron significativas X 2:  $P < 0,05$ .

a) Están en preescolar y no provienen de círculos infantiles.

b) Están en preescolar y provienen de círculos infantiles

c) Están actualmente en círculos infantiles.

C U A D R O # 2

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS INDICES DE CARIES EN NIÑOS DE 6 AÑOS DE EDAD.

	a) no provienen de C. I. N: 778 Indice.	b) Proviene de C.I. N: 231 Indice.	Reducción.
1. cop - d	3,65	3,22*	11,8%
2. cop - s	6,71	5,10**	24,0%
3. cop - D	0,93	0,48**	48.4%
4. cop - S	1,15	0,81**	29,6%
5. Afectados.	629***	183	
	%	80,8%	79,2%

\* Diferencia significativa  $X^2$ :  $P < 0,001$ .

\*\* Diferencia significativa  $X^2$ :  $P < 0,0005$ .

\*\*\* Diferencia no significativa.

a) Están en 1er grado y no provienen de círculos infantiles.

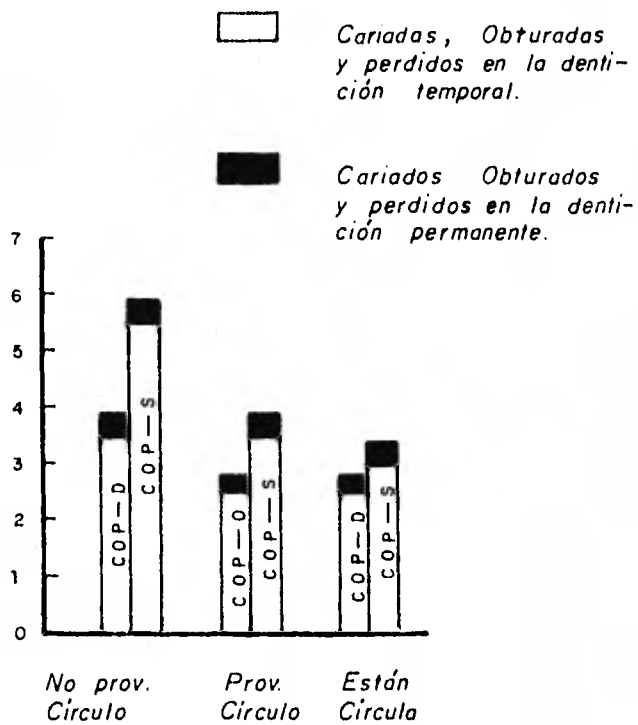
b) Están en 1er grado y provienen de círculos infantiles.

C U A D R O # 3

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS INDICES DE CAPIES EN NIÑOS DE 7 AÑOS DE EDAD DE UNA ESCUELA DE ALAMAR.

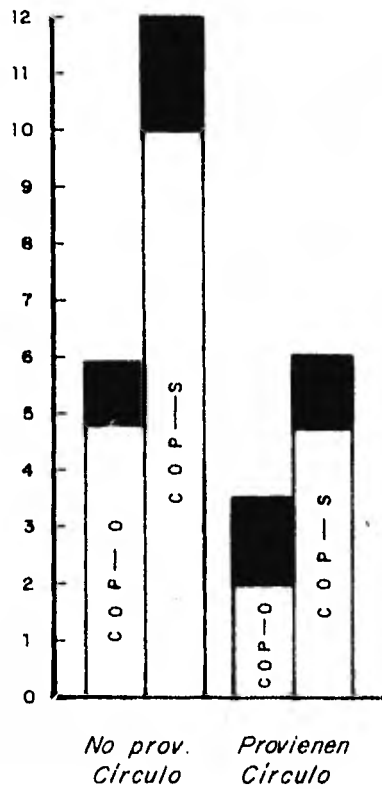
	a) No provienen de C.I. N: 23 niños. Indice.	b) Proviene de C.I. N: 14 niños. Indice.	Reducción
1. cop - d	4,30	2,57*	40,2%
2. cop - s	9,56	4,35**	54,5%
3. cop - D	1,39	1,14***	18,0%
4. cop - S	2,04	1,28***	37,3%
5. afectadas	21	11***	
%		91,3%	78,5%

- \* Diferencia significativa  $P < 0,005$ .
- \*\* Diferencia significativa  $P < 0,0005$ .
- \*\*\* Diferencia no significativa.
- a) Proceden de círculos infantiles.
- b) No proceden de círculos infantiles.

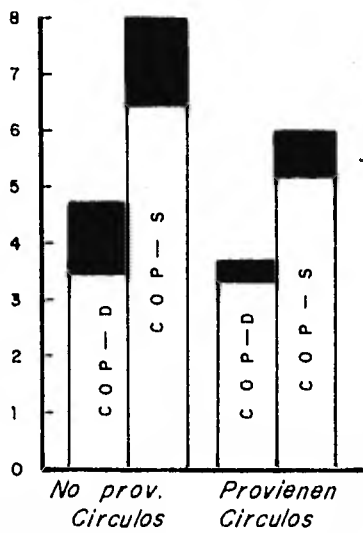




*Cariados, Obturados y perdidos en la dentición temporal.*  
 *Cariados, Obturados y perdidos en la dentición*



□ Cariados, Obturados y perdidos en la dentición temporal.  
■ Cariados, Obturados y perdidos en la dentición permanente.



## b) METODO DE APLICACION DEL FLUORURO.

Existen dos métodos principales para la aplicación tópica de fluoruros: el uso de soluciones y el de geles.

Independientemente del sistema que se utilice, el procedimiento debe ser precedido de una limpieza escrupulosa (con pómez u otro abrasivo adecuado) de las superficies de los dientes con el objeto de remover depósitos superficiales y dejar una capa de esmalte reactiva al fluoruro.

Los elementos necesarios para la aplicación tópica de fluoruros incluyen rollos de algodón y sostenedores para éstos, y, por supuesto la solución tópica. Después de la limpieza y pulido de los dientes, se colocan los rollos de algodón con los sostenedores, se secan los dientes con aire comprimido y la solución de fluor se aplica con isopos de algodón cuidando de mantener las superficies húmedas con el fluoruro, mediante repetidos toques con el isopo, durante todo el tiempo que dura la aplicación. Al final de este lapso se retiran los sostenedores y rollos de algodón, se permite al paciente expectorar y se repite el proceso en el otro lado de la boca. Cuando se ha terminado la aplicación se le aconseja al paciente que no coma, beba ni se enjuague la boca durante 30 minutos. Debe notarse que esta recomendación no se basa en hallazgos experimentales sino en la costumbre. El hecho que haya sido usada en la mayoría de los estudios clínicos sobre aplicaciones tópicas justifica en cierto modo su utilización hasta tanto el problema se estudie factualmente.

Además de las indicaciones generales dadas precedentemente, el odontólogo debe considerar los puntos siguientes en relación con las diferentes soluciones de fluoruro:

Fluoruro de sodio al 2%

El procedimiento más comunmente empleado consiste en series de 4 aplicaciones de 3 a 5 minutos (promedio 4 minutos) cada una y con un intervalo entre una y otra de alrededor de 4 a 5 días. Sólo la primera aplicación, se precede con la limpieza de rigor (pues las siguientes removerían el fluor provisto hasta entonces). Con fines de sistematización, y cuando las aplicaciones de fluoruros son parte de un programa de salud pública, suele recomendarse que las series de aplicaciones se proporcionen a los 3, 7, 10 y 13 años de vida para cubrir, respectivamente, la dentición primaria, los primeros molares e incisivos permanentes, los premolares y, finalmente, la totalidad de la dentición permanente, excepto los terceros molares. Este procedimiento que, como se dijo, es práctico para programas de salud pública, no lo es para aplicaciones en consultorios privados, en donde es preferible aplicar los --- fluoruros a intervalos más frecuentes, coincidiendo con las --- visitas regulares de los pacientes al consultorio. Bibby, por ejemplo, experimentó con aplicaciones únicas separadas a in--tervalos de 3 a 4 meses, y halló que la eficacia del procedimiento era la misma que la de las series de cuatro aplicaciones cada 3 años.

La aplicación a edades definidas tiene una contraindicación aún más seria y es que no considera la época de erupción de los dientes más que de una manera general. Como ya dijimos anteriormente, los dientes pasan después de su forma --ción inicial por un período de maduración, en que completan ---su calcificación y se impregnan con materiales provenientes ---de la saliva. Hasta que la maduración se completa, la susceptibilidad de los dientes a la caries, y, por ende, la necesidad de protección son máximas.

El lógico corolario es que para cada paciente, y ca-

da grupo de dientes, la aplicación tópica debe comenzar lo -- más pronto posible después de la erupción (independientemente de la edad del paciente).

#### Fluoruro estannoso.

El fluoruro de estaño debe ser aplicado durante 4 mi nutos. La información aparecida no hace mucho tiempo de que -- períodos de aplicación de 15 a 30 segundos producen los mis-- mos resultados que los cuatro minutos no ha sido justificada-- adecuadamente y, por lo tanto, debe descartarse por ahora.

Las alicaciones deben repetirse con intervalos de 6-- meses, aunque en algunos estudios se han utilizado intervalos de 12 meses. Como veremos más adelante, estudios recientes su gieren que la eficacia de las aplicaciones tópicas aumenta -- con su frecuencia, por lo cual deberían repetirse a interva-- los de 6 meses, por lo menos durante las edades de mayor sus-- ceptibilidad a la caries. Más aún, en aquellos pacientes cuya actividad cariogénica es muy acentuada, la frecuencia puede-- y debe incrementarse hasta que el proceso sea puesto bajo con trol. En consecuencia, intervalos de 1, 2 ó 3 meses pueden -- ser perfectamente indicados para ciertos pacientes.

#### Soluciones aciduladas de fosfato-fluoruro.

La recomendación más frecuente es la aplicación de-- estos fluoruros durante 4 minutos a intervalos de 6 meses. En algunos estudios clínicos se han utilizado aplicaciones de 1-- a 3 minutos a intervalos anuales; la información derivada de-- éstos no es totalmente conclusiva, por lo cual se sugiere por ahora no reducir la duración de las aplicaciones ni disminuir su frecuencia, aplicaciones más asiduas pueden ser necesarias en pacientes con excesiva actividad cariogénica.

La técnica para aplicar los geles acidulados de fosfatos fluoruros es algo diferente, e incluye el uso de una -- cubeta plástica donde se coloca el gel.

Existen diferentes tipos de cubeta, y el odontólogo-- debe elegir la que se adapta mejor al paciente y le resulta-- más cómoda de utilizar una vez efectuada la limpieza y pulido de los dientes, se invita al paciente a enjuagarse la boca -- y se secan los dientes con aire comprimido. Al mismo tiempo,-- se carga la cubeta con el gel y se inserta sobre la totalidad de la arcada, manteniendola durante los 4 minutos de aplica-- ción. El proceso se repite luego con la arcada opuesta. Algunos tipos de cubeta son blandos, y pueden ser ajustadas sobre los dientes para asegurar que el gel alcance todas las superf-- icies a tratar. Otros contienen un trozo, de esponja en su - interior; cuando se usan las de este tipo se indica al pacien-- te que presione la cubeta con el arca opuesta (mordiendo sua-- vemente) para escurrir el gel sobre los dientes. Existen tam-- bién cubetas dobles - superiores e inferiores- que permiten - tratar toda la boca de una sola vez.

La frecuencia recomendada para la repetición de las-- aplicaciones de geles es de 6 meses; frecuencias mayores pue-- den ser necesarias para ciertos pacientes.

#### Efectividad de las aplicaciones tópicas.

Los resultados de más de 100 estudios clínicos de -- aplicaciones tópicas indican sin duda alguna que este método-- es una contribución significativa a la prevención parcial --- de la caries dental.

La información que llega al práctico general preven-- tiva relativa a que sistemas proveen la máxima protección pa-- ra un paciente dado es, sin embargo confusa, lo cual no debe--

sorprender por cuanto la comunidad científica no ha llegado--  
aún a un acuerdo sobre este tema.

Publicaciones recientes han revisado los resultados--  
de numerosos estudios; por lo tanto tal revisión no será repe--  
tida aquí. Para tranquilidad del lector, permítasenos decir--  
que en un gran número de casos las diferencias entre los di--  
versos agentes y procedimientos es relativamente menor.

Una de las dificultades existentes para determinar--  
el grado de eficacia de una terapia tópica determinada es que,  
aparte de su estudio clínico con una población de volúmen su--  
ficiente, los otros métodos de evaluación solo proporcionan -  
una indicación indirecta de efectividad, la cual no siempre -  
coincide con la realidad clínica.

Por ejemplo muchos autores creen que la resistencia--  
del esmalte al ataque carioso se relaciona en cierta medida--  
con el contenido en flúor del tejido.

La determinación de la cantidad de flúor provista --  
al esmalte por un tratamiento dado suministraría, en conse --  
cuencia una estimación de la eficacia del procedimiento. El -  
problema es que desafortunadamente, incorporación de fluoruro  
al esmalte y eficacia clínica no son siempre sinónimos. De --  
cualquier modo, se sabe que toda aplicación tópica de flúor -  
produce una acentuada elevación inmediata del contenido en --  
flúor del esmalte superficial, seguida rápidamente por una --  
pérdida sustancial de dicho flúor al medio bucal. Una parte -  
del flúor, sin embargo, permanece retenida más o menos perma--  
nentemente, y es a ésta la cual se le atribuye la acción ca--  
riostática de la aplicación.

La figura 1, que representa los resultados de un ex--  
perimento típico con los tres fluoruros tópicos usados más co

múnmente, demuestra que la incorporación inicial de flúor es mayor con geles acidulados de fosfato-fluoruro, y menor con fluoruro de sodio. Pero después de exponer los especímenes -- durante tres días a agua destilada, estas diferencias han desaparecido por completo, con el resultado final de que los -- tres fluoruros proveen aproximadamente la misma cantidad de flúor de esmalte. De pasada, nótese que al concluir el periodo de pérdida de fluoruros (alrededor de tres días) los tres sistemas han aumentado significativamente el contenido inicial de flúor (valor control) de los especímenes de esmalte.

Cuando se usa fluoruro de estaño no solo el ión fluoruro sino también el estaño reacciona con el esmalte. Sobre esta base, numerosos investigadores postulan que éste último ión contribuye a la acción cariostática del fluoruro de estaño. Los experimentos en que se mide la solubilidad del esmalte en ácidos orgánicos débiles como los implicados en la iniciación del proceso de caries, confirman lo antes dicho, por cuanto el fluoruro de estaño retarda marcadamente la disolución del esmalte en ácidos. De nuevo debe subrayarse el hecho de que disolución ácida y caries no sean necesariamente equivalentes.

Tal como ocurre con el ión fluoruro, el producto de la reacción entre los iones estaño y el esmalte no es permanente, de modo tal que la aplicación tópica trae apareado tanto un aumento acentuado del esmalte como también una pérdida bastante rápida. El balance final es sin embargo, una ganancia neta de estaño en el esmalte después de cada aplicación.

Lo que antecede indica que cada aplicación tópica de flúor proporciona al esmalte un incremento pequeño, pero significativo, de flúor y sugiere que la eficacia del procedimiento debe aumentar si la terapia se repite frecuentemente (Fig. Núm. 2).



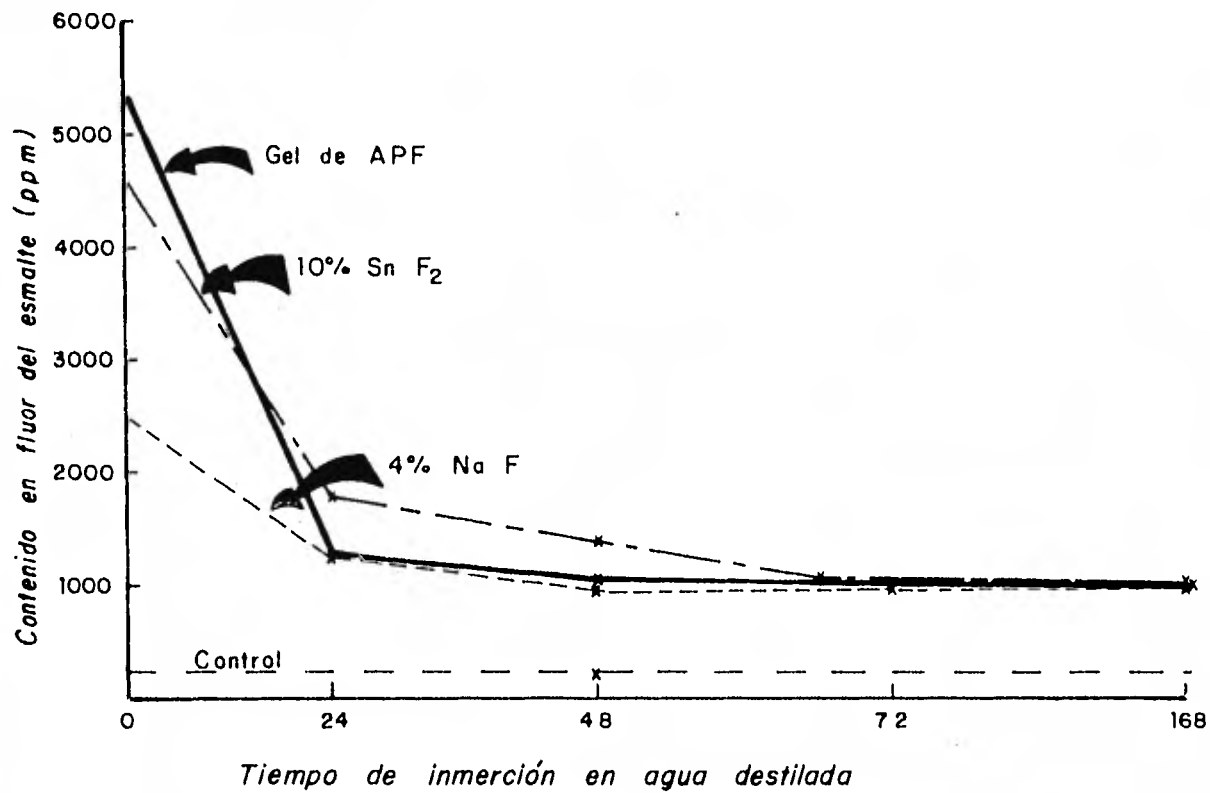


Figura No. 1

Contenido en flúor del esmalte en del tiempo transcurrido desde la aplicación.

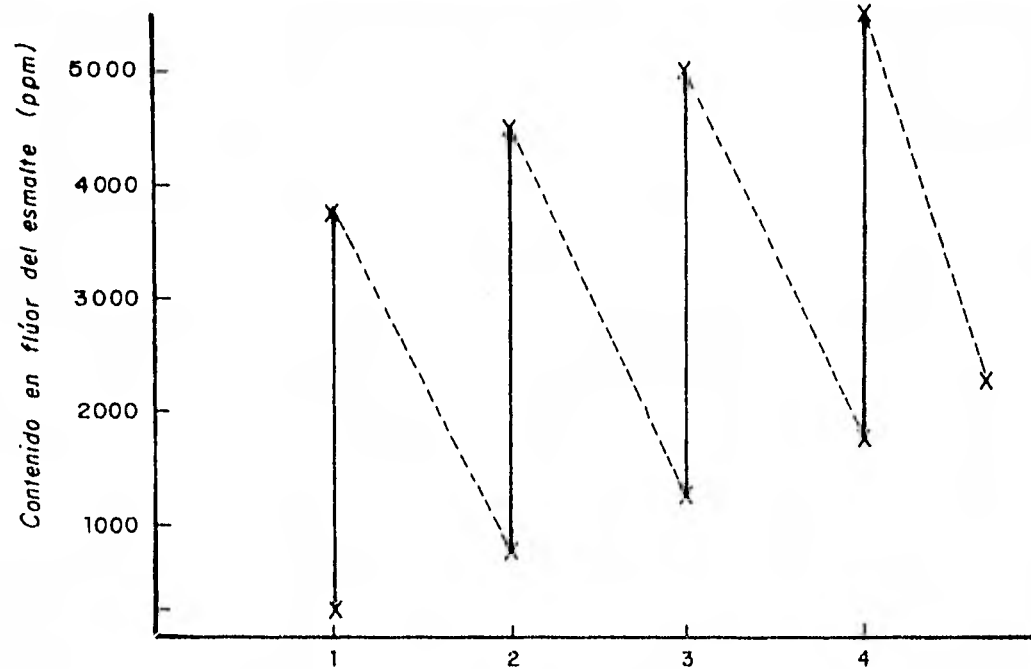


Figura No. 2

Número de tratamientos (aplicaciones tópicas más pulido con pastas abrasivas).

La evaluación objetiva de la información existentes sobre aplicaciones tópicas permite hacer las recomendaciones siguientes:

1.- De los sistemas tópicos mencionados precedentemente, el fluoruro de sodio ha resultado al menos activo. La reducción de caries obtenida con el uso de fluoruro estano - y las soluciones o geles acidulados de fosfato-fluoruro varía entre el 30 y 45%, y es esencialmente la misma para ambos sistemas. La selección de uno u otro está pues, liberada de las preferencias personales del Odontólogo.

2.- La información relativa a los resultados de aplicaciones tópicas a niños que hayan nacido y residido en zonas donde las aguas tienen flúor es escasa y con frecuencia, conflictiva. Sin embargo, se sabe, que el fluoruro de sodio es muy poco o nada efectivo en estas circunstancias. Un par de artículos recientes sugieren que las aplicaciones con fluoruros acidulados contribuyen a aumentar los beneficios de la fluoración. Lo mismo ocurre, y la literatura a este respecto es más abundante, aunque a veces no menos contradictoria, con el uso del fluoruro de estaño, cuyos resultados son en cierta medida aditivos a la fluoración. Los agentes a utilizar en ciudades con aguas fluoradas son, pues, el fluoruro de estaño o el AFF.

#### Problemas y desventajas.

El fluoruro de estaño presenta algunos problemas que contraindican su empleo en ciertos casos. La reacción de los iones estaño con el esmalte ligeramente cariado da lugar a la formación de fluorfosfatos de estaño, que son frecuentemente coloreados y producen una pigmentación parda o amarillenta en el esmalte. Esto, por supuesto crea un problema estético que adquiere máxima magnitud cuando en la región anterior de la -

boca existen márgenes defectuosos o lesiones que no van a --- restaurar. Las soluciones de fluoruro de estaño (pero no los dentífricos o pastas de limpieza) tienden también a colorear las restauraciones de silicato y, en consecuencia, no deben usarse en pacientes que tengan este tipo de obturaciones. Las restauraciones de plástico, tanto las comunes como las composite, no son pigmentadas por el fluoruro estannoso.

Otro problema del fluoruro de estaño, que adquiere un carácter particularmente serio en los niños, en su sabor acentuadamente metálico, amargo y desagradable. Muchos odontope-- diatras han hallado que el franco reconocimiento del problema sabor, más del acentuado estímulo psicológico de los niños -- (por ejemplo: "yo sé que el gusto es muy fuerte, pero estoy -- seguro que tu lo puedes tolerar"), es suficiente para superar este problema en la mayoría de los casos. En aquéllos en que esto no sufra efecto, y debe admitirse que hay niños a que -- nes les desagrada el del fluoruro de estaño así como otros a quienes les gusta, queda siempre el recurso de utilizar el -- AFF. En los Estados Unidos ha aparecido recientemente una solución estable de fluoruro estannoso, que contiene esencias -- que disminuyen, aunque no eliminan, el problema del sabor.

#### 1.- Pastas de limpieza (profilaxis) con flúor.

Para obtener los beneficios máximos de las aplicaciones tópicas es necesario remover todo depósito exógeno de la superficie de los dientes para que de esa manera puedan reaccionar libremente con los iones fluoruro. Por ejemplo, se sabe que la aplicación tópica de fluoruro de sodio pierde un -- 50% de eficacia si previamente no se realiza la limpieza y -- pulido del esmalte con un abrasivo. La abrasión que se produce tiene poco significado clínico en cuanto al daño que se -- pueda causar al esmalte, puesto que su magnitud es mínima y -- la frecuencia de las aplicaciones no es muy grande. Sin embaro

go, como ya vieramos anteriormente, la capa superficial del esmalte es la que tiene la concentración máxima de flúor y la más resistente al ataque de caries. En consecuencia, la remoción de unos pocos micrones de espesor de esmalte superficial implica una pérdida significativa de flúor y una disminución de la resistencia a las caries. Por supuesto que ambos parámetros vuelven a aumentar después de la aplicación tópica. Para compensar la pérdida mencionada, y aún obtener un incremento de neto de flúor en el esmalte, algunos autores han propuesto añadir fluoruros a las pastas abrasivas de limpieza. Hasta la actualidad este tipo de pastas incluyen fluoruro de sodio o fluoruro de potasio generalmente en combinación con fosfatos.

#### Efectividad de las pastas de limpieza con flúor

La pasta de limpieza ideal para proceder una aplicación tópica debería ser capaz de limpiar y pulir la superficie adamantina adecuadamente y, asimismo, aumentar en cierta medida su resistencia a la caries. A su vez, este incremento debería ser sinérgico con el causado por las aplicaciones tópicas propiamente dicha. La comprobación de estas propiedades ideales deberían hacerse por supuesto por medio de estudios clínicos bien controlados, pero esto no es fácil ni económico. Como consecuencia a la mayoría de las pastas existentes en el mercado no están avaladas pero por una evidencia adecuada y, por lo tanto el odontólogo debe conocer este hecho para poder ubicarse frente a la coacción ejercida por los vendedores. El análisis de la tabla (I) que resumen los resultados de los pocos estudios completados hasta la actualidad, permite formular las conclusiones siguientes:

- 1.- En general, el uso de pastas de limpieza con flúor produce un aumento modesto de la resistencia de los dientes a la caries.

- 2.- Los mejores resultados se logran cuando la pasta se utiliza por lo menos cada seis meses.

Debido a la ausencia y dificultad de obtención de información clínica conveniente algunos autores recurren a la - evaluación de laboratorios para determinar el "potencial" cariostático de las pastas de limpieza. Este potencial se estima por lo común sobre la base de dos mediciones: 1) la contribución al flúor del esmalte, y 2) la velocidad de disolución del esmalte en ácidos. Como ya comentamos antes, no se puede afirmar que estos dos parámetros se relacionen directamente - con la resistencia de un diente dado al ataque de caries. Del mismo modo no se puede negar que tal relación no sea posible para algunos productos. Sea como fuere, en ausencia de métodos más adecuados, las dos mediciones mencionadas son usadas corrientemente para intentar predecir el potencial preventivo - o la falta de potencial preventivo - de los productos disponibles. Cuando los ensayos pertinentes muestran poco cambio - en uno o ambos parámetros, lo más probable es que el producto o procedimiento en cuestión tenga poco o ningún valor para -- prevenir clínicamente la caries.

TABLA Núm. 1

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE ESTUDIOS RECIENTES CON PASTAS ABRASIVAS CONTENIENDO DISTINTOS FLUORUROS.

Fluoruro: Tipo y Concentración.	Número de estudios.	Frecuencia de aplicación.	Porcentaje de reducción de caries.	
			Rango	Promedio
Fluoruro estannoso (15-50%)	5	6 meses	31-50	39
Fluoruro estannoso (8,9%)	3	6 meses	12-34	27
Fluoruro estannoso (8,9%)	3	12 meses	0-20	13
Fluoruro de sodio y ácido fluorhídrico (3,3%)	1	6 meses	--	31
Fluoruro de Potacio.	1	12 meses	--	15

En síntesis, sólo la realización de estudios clínicos adecuadamente controlada permitirá dilucidar la cuestión de si las pastas de limpieza con flúor tienen indicaciones definidas en la práctica odontológica. Hasta tanto estos estudios sean efectuados, la única guía existente es la determinación del "potencial" cariostático de estos productos por medio de pruebas de laboratorio. El dentista debe reconocer que si bien dichas pruebas no le aseguran la eficacia clínica del producto evaluado, por lo menos le proporcionan información que puede resultarle valiosa en la selección de una pasta dada. Si bien por ahora no podemos estar seguros de los beneficios de estas pastas por lo menos podemos saber que pueden ser beneficiosas y que por cierto no pueden causar daño alguno.

#### Problemas de la pasta de limpieza con flúor.

Entre los problemas que han proporcionado estas pastas -aunque con muy poca frecuencia- pueden mencionarse los siguientes: 1) náusea, como respuesta a la ansiedad del paciente por haber tragado pasta, y 2) respuestas desfavorables de los tejidos bucales, y del organismo en general. Respecto de la náusea, la circunstancia de que haya sido observada incluso con polvo de piedra pómez es una indicación categórica de la participación de la ansiedad del paciente, en proceso. Sin embargo debe reconocerse que en algunos casos el sabor de la pasta, particularmente de aquellas con fluoruro estannoso, como asimismo el de las esencias que se le añadan, son factores contribuyentes de cierta importancia. La náusea tiene, por lo general, corta duración y ninguna consecuencia ulterior.

Las reacciones de los tejidos que, como dijimos, son muy pocos frecuentes, pueden incluir enrojecimiento y edema en los tejidos gingivales, urticaria, dolor de cabeza y edema



de la mucosa basal. Algunos autores han atribuido carácter--alérgico a estas reacciones. Sin embargo, debe notarse que --no existen documentación científica alguna de alergias al --flúor. La academia de alergia de los Estados Unidos, una di--visión de la Asociación Médica Norteamericana, ha publicado--una extensa revisión del tema, en la cual se confirma lo an--tedicho. Más aún, el hecho de que el flúor está presente ---siempre, tanto en el agua como en la atmósfera y los aliment--tos, hace aún más improbable la existencia de una verdadera--respuesta alérgica a este elemento. Es más factible que la --respuesta citada precedentemente obedezca a la presencia en--las de aceites esenciales utilizados para proveer sabores --agradables.

La casuística relativa a reacciones alérgicas e in--flamatorias frente a estos productos es relativamente numero--sa, lo cual sugiere que si algún paciente muestra señales --de intolerancia ante una pasta abrasiva con flúor, lo más --oportuno puede ser usar un producto con otro sabor, o sin --sabor por completo.

## 2.- Autoaplicaciones de flúor.

Un procedimiento de aplicación de fluoruros que ha --despertado mucho interés durante los últimos años es el de --la autoaplicación. La razón principal de este enfoque es la--falta de suficiente mano de obra profesional para atender --los requerimientos odontológicos de la población lo cual se--refleja en el hecho de que sólo una tercera parte del público--recibe atención adecuada. La proporción es por cierto menor--aún en los países en desarrollo. Entre las medidas odontoló--gicas afectadas por esta falta de mano de obra, las preventi--vas son quizá las más castigadas; de ello se desprende la ne--cesidad de diseñar procedimientos que pueden ser administra--dos al mayor número posible de personas por el mínimo facti-

tible de personal profesional y paraprofesional. Entre los -- procedimientos ensayados figuran las aplicaciones de flúor en las escuelas, que son llevadas a cabo por los propios niños -- en sus propias bocas.

Horowitz ha publicado recientemente un excelente resúmen sobre distintos mecanismos y modalidades del uso de fluoruros; su lectura se recomienda a los interesados en actualizar su conocimiento sobre la materia. En general, los siguientes métodos de aplicación han sido ensayados con mayor o menor éxito: enjuagatorios con soluciones de flúor, cepillados con pastas abrasivas y la aplicación de geles de fluoruro mediante goteras bucales. Los resultados de estos estudios prueban que los enjuagatorios supervisados con una solución al -- 0.2% de fluoruro de sodio (0.09% iones fluoruro), espaciados semanal o quincenalmente, son resultados positivos con soluciones más diluídas de fluoruro de sodio (0,05%), fluoruro es tannoso o APF.

El cepillado supervisado de los dientes con soluciones o geles concentrados de fluoruros, realizado aproximadamente cinco veces por año, es otro de los métodos estudiados y encontrado efectivo. Debe notarse que aunque el cepillado requiere menor frecuencia que los enjuagatorios, este último procedimiento tiene ventajas que lo hacen preferible. En primer lugar, puede usarse sin problemas en escolares de cualquier edad; además es sumamente económico y bien tolerado. El gusto de las soluciones es aceptable, y la técnica tan sencilla que puede ser supervisada por personal con sólo un mínimo de entrenamiento. Más aún las aplicaciones pueden ser realizadas sin producir alteraciones apreciables en las otras tareas escolares.

La información existente respecto a la autoaplicación de pastas abrasivas fluoradas, con una frecuencia de una a --

tres veces por año es conflictiva. El procedimiento consiste en cepillar durante cinco minutos con una pasta de limpieza-- que contiene una concentración alta de fluoruro, siguiendo -- una secuencia similar a la descrita para el cepillado en el -- capítulo dedicado a técnicas de cepillado. En la práctica de algunos autores los resultados son óptimos, particularmente-- cuando se usa fluoruro estano. Sin embargo, otros no han po-- dido repetirlos, lo cual indica que el procedimiento requiere un estudio adicional antes de que pueda ser recomendado.

En publicaciones recientes, Englander y colaboradores menciona reducciones de caries del 75 a 80% mediante el uso-- diario de geles neutros de fluoruro de sodio o acidulados de fosfato - fluoruro (AFF). Estos geles se aplican mediante cubetas ajustadas a las bocas de los niños o por medio de goteras bucales. El procedimiento, aunque sumamente eficaz, es -- muy costoso y consume demasiado tiempo para ser práctico, por lo menos de acuerdo con los criterios establecidos por la autoaplicación. En la actualidad se están aplicando estudios pa-- ra determinar si la frecuencia de aplicación puede disminuirse sin detrimento de los resultados.

La terapia de autoaplicación de fluoruros es una de-- las soluciones propuestas por la profesión odontológica en -- respuesta al problema creado por la insuficiencia de mano de obra profesional y el alto costo de las aplicaciones tópicas-- convencionales. Existen pocas dudas de que a medida que se -- descubran mejores agentes tópicos y técnicas de autoaplica -- ción, más perfeccionadas, este tipo de terapia se ha de con-- vertir en el método preferido de usar fluoruros tópicos.

#### Dentríficos con flúor.

Hasta hace aproximadamente 15 ó 20 años, los dentrí-- ficos podían ser definidos como preparaciones auxiliares del-

cepillo de dientes para la limpieza de la dentadura, en la actualidad, además de esta función, algunos dentífricos son utilizados como vehículos para agentes terapéuticos, principalmente flúor.

Los estudios iniciales con dentífricos fluorados no resultaron muy alentadores; las primeras fórmulas empleadas que contenían fluoruro de sodio (0,01 y 0,15%, respectivamente) no produjeron beneficio alguno a sus usuarios.

La razón estriba muy probablemente en el uso de sistemas abrasivos como, por ejemplo, carbonato de calcio, que son incompatibles con los fluoruros y los inactivan por completo.

Recién en 1954 apareció el primer informe concerniente al uso de un dentífrico con 0,4% de fluoruro estannoso y un sistema abrasivo compatible; los resultados señalaban un efecto beneficioso estadísticamente significativo. Más de 20 clínicos sobre el empleo de este tipo de dentífrico han aparecido en la literatura odontológica desde entonces; en la mayoría de éstos se usó una pasta sobre la base de fluoruro de estaño, con pirofosfato de calcio como abrasivo (Crest); aunque también han sido ensayadas formulas en que el abrasivo era metafosfato insoluble de sodio (Fact, Cue, Super-Stripe) A pesar que la revisión de la totalidad de estos estudios está por encima de los alcances de esta obra, permítase nos decir que la evidencia acumulada concuerda en que estos dentífricos son eficaces para el control parcial de la caries dental. Se ha demostrado que la fórmula con fluoruro estannoso y pirofosfato de calcio es efectiva tanto en adultos como en niños, ya vivan en ciudades con aguas fluoradas o no. Como resultado de esta evidencia, en 1964 el Council on Therapeutics de la America Dental Association clasificó al dentífrico Crest como (fluoruro de estaño y pirofosfato de cal-

cio) en el grupo A, es decir, el grupo de productos que merece completa aceptación por parte de dicha institución. Otros dentífricos sobre la base de fluoruro estanoso, pero con distintos abrasivos -- Cue, Fact, Super-Stripe -- fueron clasificados en el grupo B, es decir, provisionalmente aceptables como efectivos. Esta clasificación no refleja un grado de eficacia menor, sino que la cantidad de información existente es menos abundante que la que dicha organización estima necesaria para establecer una prueba más definitiva. Estos últimos procesos han desaparecido del mercado norteamericano.

La eficacia del Crest se relaciona directamente con la frecuencia de su uso. Cuando dicha acuidad es la habitual, es decir, la observada en la población sin instrucciones especiales, la reducción de caries es de alrededor de 20 al 25%. Cuando la pasta se utiliza una vez al día la disminución de caries es algo mayor del 30%; finalmente las personas que la usan tres veces al día la reducción alcanza al 57%.

Un nuevo dentífrico fluorado ha aparecido en el mercado su principio activo es el monofluorfosfato de sodio (Colgate MFP). Los resultados de varios estudios clínicos conducidos con este producto en niños indican reducciones de caries que oscilan entre el 17 y 34%. De acuerdo con uno de estos estudios, los efectos de Colgate MFP son aditivos a la fluoración de las aguas. Basado en estos hallazgos, el Council on Therapeutics de la American Dental Association ha clasificado a este producto en el grupo A.

Estudios recientes revelan que también se pueden obtener resultados positivos con dentífricos sobre la base de fluoruro de sodio, siempre que se usen fórmulas compatibles. El primero de estos productos, cuya eficacia ha sido comprobada, contiene metafosfato de sodio como abrasivo. La fórmula, que es conocida con el nombre de Duramel, fue clasificada por

la American Dental Association en el grupo B; desafortunadamente, este producto ha sido retirado del mercado. Otro producto sobre la base del fluoruro de sodio como abrasivo, y según varios estudios ha resultado ser un buen preventivo -- de la caries en niños. Sobre la base de estos estudios se -- piensa que su aceptación por parte de la American Dental --- Association es sólo cuestión de tiempo.

Como síntesis de la información precedente puede --- afirmarse sin ninguna duda que los dentífricos que contienen flúor en combinación con un sistema abrasivo compatible son una contribución positiva a la prevención de la caries.

### 3.- ENJUAGATORIOS CON FLUOR.

Teóricamente, los enjuagatorios ofrecen ciertas ventajas como vehículos para la aplicación tópica de fluoruros. Contrariamente a lo que ocurre con los dentífricos, por ejemplo, los enjuagatorios no contienen ingredientes que, como los abrasivos, interfieren químicamente con el flúor. Su inconveniente radica en que no remueven los depósitos que suelen cubrir los dientes y, por lo tanto, no dejan la superficie adamantina tan limpia y reactiva como sería de desear. - Algunos autores aconsejan, en consecuencia, que su uso sea - precedido por la limpieza de los dientes con un abrasivo.

A lo largo de los años se han publicado los resultados de numerosos estudios clínicos sobre enjuagatorios fluorados. La mayoría de estos estudios consistían en el uso periódico de enjuagatorios de diferentes fluoruros a distintas concentraciones, con frecuencias que iban desde la diaria -- hasta la semanal, quincenal, mensual y aún bimensual. Los resultados obtenidos que debido a la variedad de condiciones - expresadas sólo pueden ser expresados en términos generales, oscilan entre el 30 y 40% de reducción de la incidencia de--

caries.

De esto se desprende que este método de aplicación - tiene méritos suficientes para garantizar estudios mejor controlados. Un punto que merece destacarse es que la presencia en el hogar de soluciones concentradas de fluoruros representa un peligro de intoxicación en caso de descuido; el odontólogo debe, pues, recomendar las medidas preventivas adecuadas, entre ellas la rotulación correcta de la solución y su conservación fuera del alcance de los niños.

Incidentalmente, en los Estados Unidos no existen -- preparaciones comerciales de estas soluciones, cuyo uso es -- más popular en Europa. Como ya dijimos, el empleo de enjuagatorio para autoaplicaciones en las escuelas está siendo activamente estudiado.

#### 4.- TERAPIA MULTIPLE CON FLUORUROS.

Los comentarios precedentes indican claramente que-- no hay ningún tratamiento con flúor capaz de controlar por -- sí solo la totalidad del ataque carioso. El corolario que se desprende de esta afirmación es que el odontólogo que quiere-- obtener los máximos resultados posibles con el uso de fluoru-- ros deberá utilizar y aconsejar la combinación de varios mé-- todos de aplicación. Esta combinación de procedimientos se -- conoce con el nombre de terapia fluorica múltiple, e incluye un método de ingestión sistémica de flúor idealmente la fluo-- ración de las aguas más tres procedimientos tópicos, a sa--- ber:

- 1.- Limpieza semianual con una pasta abrasiva fluorada;
- 2.- Aplicación tópica convencional con la frecuencia necesaria.

- 3.- Uso diario en el hogar de un dentífrico fluorado conocido por la institución reguladora pertinente.

Los estudios realizados hasta la actualidad con terapia múltiple se refieren únicamente al uso del fluoruro de estaño para los procedimientos tópicos, es decir, el empleo de la pasta de limpieza la aplicación tópica propiamente dicha y el dentífrico fluorado.

Los resultados obtenidos de esta manera, incluyendo los beneficios de la fluoración indican una reducción de caries de alrededor del 75%, tanto en niños como en adultos. - Esta disminución, o sea, 3 caries de cada 4, es el resultado del 50% de reducción debido a la fluoración de las aguas, más el 50% de merma adicional como consecuencia de las tres formas de terapia tópica con fluoruro estannoso. En otras palabras, aunque la terapia múltiple no permite el control absoluto de la caries, los resultados son sin duda alguna de tanta magnitud como para que los autores recomienden muy enfáticamente su utilización toda vez que sea posible.

La recomendación del fluoruro de estaño, como componente exclusivo de la parte tópica de la terapia múltiple no debe interpretarse como una indicación de que otros sistemas no puedan ser tan efectivos, y solo reflejan por el momento la falta de evidencia satisfactoria a este respecto. Es factible que el uso de una solución o gel acidulado de fosfato fluoruro y de un dentífrico sobre la base de monofluorofosfato de sodio (Colgate) sea tan efectivo como el de la solución y dentífrico sobre la base de fluoruro estannoso, pero ahora no lo sabemos. Hasta tanto aparezcan resultados de estudios clínicos para confirmar esta posibilidad, los autores prefieren restringir su recomendación al uso múltiple del fluoruro estannoso y evitar así las instancias basadas en una



especulación teórica. Es de esperar que estos resultados sean asequibles en el futuro cercano, puesto que gracias a ellos-- el odontólogo tendrá mucho mayor flexibilidad en la selección de sistemas de aplicación múltiple de fluoruros.

#### Materiales Dentales Fluorados.

Durante los últimos años se ha manifestado una tendencia a añadir flúor a una variedad de materiales dentales. Esta tendencia ha sido reforzada, quizá más que por ningún otro factor, por el reconocimiento de los efectos de los cementos de silicato sobre los tejidos dentales adyacentes. Como se sabe, la recidiva de caries de alrededor de los silicatos es sumamente rara. Este hecho se debe a que los silicatos contienen cantidades importantes de flúor -- hasta 15% -- y a que este elemento es liberado por la restauración, en particular durante las 2 ó 3 semanas siguientes a su instalación. Como consecuencia de este proceso, la concentración de flúor en el esmalte adyacente aumenta en forma considerable - se han registrado valores hasta cinco veces mayores que la concentración original - y el diente se torna mucho más resistente a la recidiva.

#### Tacitas de limpieza impregnadas con fluor.

Estas tacitas han sido propuestas bajo la premisa de que en el transcurso de su uso el flúor sería liberado y literalmente "bruñido en el esmalte". Estudios de laboratorio con varias tacitas experimentales han demostrado que sólo una pequeña parte de flúor es liberada, y que no hay una tendencia uniforme en cuanto a la incorporación del fluoruro al esmalte.

#### Cementos Fluorados.

Varios de estos cementos han sido presentados a tra--

vés de la literatura. Según ciertos autores, su uso se justificaría, por cuanto los cementos de fosfato de zinc tienen un efecto adverso sobre los tejidos dentarios, a los que privan de flúor y hacen más susceptible a la disolución de ácidos. Estos autores postulan que si añade flúor a los cementos, los problemas antedichos desaparecen y además se provee suficiente fluoruro adicional a los tejidos como para aumentar su resistencia al ataque de caries. Las experiencias de laboratorio conducidas en distintos centros de investigación sugieren que estas ideas son razonables. Por ejemplo, los cementos de fosfato de zinc con 10% de fluoruro estannoso liberan cantidades significativas de flúor las cuales son incorporadas a los tejidos adyacentes. El resultado final es un incremento de la resistencia del esmalte a la disolución en ácidos. Lo mismo se ha observado con un cemento de fosfato de zinc que contiene fluoruro de estroncio, con la ventaja adicional de que este producto parece prevenir el desarrollo de caries in vitro en la dentina subyacente. En consecuencia esperamos que los investigadores realicen estudios clínicos con estos cementos para verificar si los hallazgos de laboratorio se traducen en realidades clínicas.

La incorporación de fluoruro de sodio y fluoruro estannoso a cemento de óxido de zinc-eugenol ha sido también estudiada; los primeros resultados indican un efecto beneficioso sobre los tejidos circundantes de magnitud comparable a la que se observa con los cementos de silicato. De nuevo, esperamos que los estudios clínicos confirmen estos resultados de laboratorio.

#### Barnices y recubrimientos de cavidades.

La incorporación de flúor a barnices y recubrimientos de cavidades ha sido estudiada por autores europeos. El objetivo es por supuesto prevenir recidiva de caries; los --

fluoruros utilizados han sido; 2% de monofluorofosfato de calcio y 2% de hexafluorziconato de potasio. Estos barnices liberan una cantidad apreciable de flúor, y aumentan la resistencia del esmalte y dentina subyacentes a la disolución. Desafortunadamente, también parece afectar adversamente la pulpa dentaria, lo cual indica la necesidad de continuar las investigaciones sobre su uso.

Existe otra manera de utilizar el flúor para la prevención de la caries recidivante, y es la aplicación de soluciones concentradas de fluoruros sobre las paredes cavitarias. Los resultados de un estudio clínico de 3 meses de duración sugiere una reducción del 50% de recidivas mediante el empleo de soluciones de fluoruro de sodio al 1,23%. Otra solución -- que ha sido estudiada contiene 30% de fluoruro estannoso; en este caso, la disminución de caries recidivantes observada durante 2 años fue del 60%. Sin embargo, existen dudas de que este último estudio haya sido controlado tan estrictamente -- como sería de desear. En los estudios en que se realizaron -- comprobaciones histológicas se verificó que las amalgamas --- fluoradas no dañan la pulpa esta información sugiere que el potencial de los fluoruros para la prevención de las recidivas de caries es considerable, pero antes de recomendar su -- uso sería conveniente esperar su confirmación por medio de estudios independientes.

#### Selladores oclusales.

Como ya dijimos, una parte importante del fluoruro depositado en el esmalte durante las aplicaciones tópicas se -- pierde muy rápidamente mediante el contacto del esmalte con -- los flúidos bucales. Para evitar esta pérdida algunos autores proponen el uso de materiales selladores con flúor, postulando que si el fluoruro es liberado en forma continua por unos días mientras que el sellador impide su transferencia al me--

dio bucal, los resultados tendrían que ser muy superiores. Para probar esta hipótesis se ha desarrollado un sellador sobre la base de poliuretano, al cual se ha añadido un 10% de monofluorofosfato de sodio. Los ensayos de laboratorio conducidos con este material indican una acentuada disminución de la solubilidad del esmalte así tratados en ácidos. Sin embargo, la utilidad clínica de este tipo de compuestos no ha sido probada por ahora.

### Amalgamas.

Aunque los expertos en cirugía dental afirman con toda razón que la caries no debería recidivar alrededor de amalgamas colocadas de acuerdo con los preceptos de la especialidad, el hecho es que, por diversas razones, las recidivas se observan diariamente en la práctica odontológica. En consecuencia, varios autores han propuesto el agregado de fluoruros a las aleaciones para amalgamas, en la esperanza de que la liberación y traspaso del flúor de la obturación a la cavidad podría compensarse por las características menos que ideales de algunas restauraciones. Por medio de estudios independientes, se ha podido comprobar que concentraciones de hasta 0,5% de fluoruro de sodio, fluoruro de estaño, fluoruro de calcio o hexafluorocirconato de estaño a la aleación no producen alteraciones de las propiedades físicas de las obturaciones. Sin embargo, concentraciones mayores traen apareadas la disminución de la resistencia de la obturación a la compresión. Se ha probado también que la presencia de 0,5% de fluoruro estanooso no tiene efecto sobre el filtrado de fluidos entre la obturación y las paredes cavitarias. Con respecto a la liberación de flúor de las restauraciones, se ha comprobado que alcanza su mayor magnitud durante los primeros días siguientes a la inserción, y que continúa lentamente por lo menos durante 6 meses. Los resultados de ensayos de laboratorio indican que las amalgamas fluoradas provocan un aumento del contenido-

en flúor y de la resistencia a la disolución de los tejidos--  
circundantes, y que las obturaciones no tienen efectos adver-  
sos sobre la pulpa. Corrientemente se están conduciendo va --  
rios estudios clínicos con estas amalgamas; el único cuyos re-  
sultados finales han sido publicados señala reducciones de ca-  
ries recidivantes de alrededor del 60%. Estos resultados fue-  
ron observados después de 5 años de insertadas las restaura--  
ciones, que contienen 0,5% de fluoruro estannoso. Aunque, co-  
mo se comprueba, los resultados iniciales son alentadores, --  
los autores creen prudente esperar los resultados de los ---  
otros estudios en proceso antes de formular recomendaciones -  
definitivas.

#### Goteras.

La literatura contiene algunas referencias relativas--  
al uso por las noches de goteras de siliconas a las cuales --  
se ha añadido un 25% de fluoruro de calcio. Se postula que el  
valor de estas goteras radica en su uso prolongado, puesto --  
que durante ese período el fluoruro es liberado continuamente  
De nuevo, este enfoque requiere considerable cantidad de tra-  
bajo de investigación, en particular con respecto a su inocui-  
dad y eficacia, antes que se pueda aconsejar para uso clínico  
rutinario.

### 3.- MATERIALES DISPONIBLES PARA LA PREVENCIÓN DE CARIES.

-----

#### a) PASTAS DE LIMPIEZA (ABRASIVAS) Y DENTRIFICOS.

Desde el comienzo de la profesión, los odontólogos -- han usado distintos tipos de mezclas abrasivas, por lo general sobre la base de pómez, para remover depósitos y pigmentaciones de las superficies dentarias. Durante los últimos años las funciones de estos materiales han sido expandidas acentuadamente siguiendo por supuesto a un cambio pronunciado en su composición.

#### Funciones de las pastas de limpieza.

Las funciones más importantes de estas pastas son:

- 1.- Limpieza o remoción de depósitos exógenos.
- 2.- Pulido de los tejidos dentarios y restauraciones
- 3.- Reemplazo del flúor removido de la superficie -- del esmalte durante los procedimientos de limpieza y pulido.

#### Limpieza.

La función primaria de las pastas abrasivas continúa siendo la remoción de los depósitos exógenos que se acumulan sobre las superficies dentarias. Estos depósitos consisten -- en tártaro y otras sustancias calcificadas que pueden haber quedado después de un raspado dentario, así como varios tipos de pigmentaciones y películas orgánicas. Existen tres ra

zonas para eliminar estos depósitos: en primer lugar, aunque el tártaro no es considerado un agente etiológico primario de la enfermedad periodontal, no cabe duda que es un excelente medio para la acumulación de placa. Además de esto, puede contribuir al daño físico de los tejidos gingivales, particularmente durante el cepillado, y servir de foco para el desarrollo de más tártaro. En segundo término, los depósitos orgánicos y pigmentaciones pueden constituir un problema estético para el paciente. Y, finalmente, como ya dijimos, para obtener el máximo resultado de las aplicaciones tópicas de fluoruro, la superficie de los dientes debe estar libre de todo depósito exógeno y en condiciones de máxima reactividad con los iones flúor. Recuérdese que alrededor de la mitad del efecto preventivo de los fluoruros tópicos se pierde cuando las aplicaciones no son precedidas por la limpieza del esmalte.

La función de limpieza de las pastas es una consecuencia directa de su acción abrasiva, y se relaciona íntimamente con la dureza y tamaño de las partículas del agente limpiador contenido en la pasta. La configuración física de las partículas puede también tener alguna influencia, aunque por ahora este es un punto relativamente incierto.

Debido a la necesidad de producir niveles de limpieza y pulido adecuados en el mínimo de tiempo, la mayoría de las pastas existentes en el mercado contiene abrasivos más duros que el esmalte, y con una variedad relativamente grande de tamaños de sus partículas (que en algunos casos exceden los 100 u de diámetro). Estos dos factores contribuyen acentuadamente a la remoción de depósitos y pigmentaciones, pero también aumentan la cantidad de esmalte removido durante la limpieza.

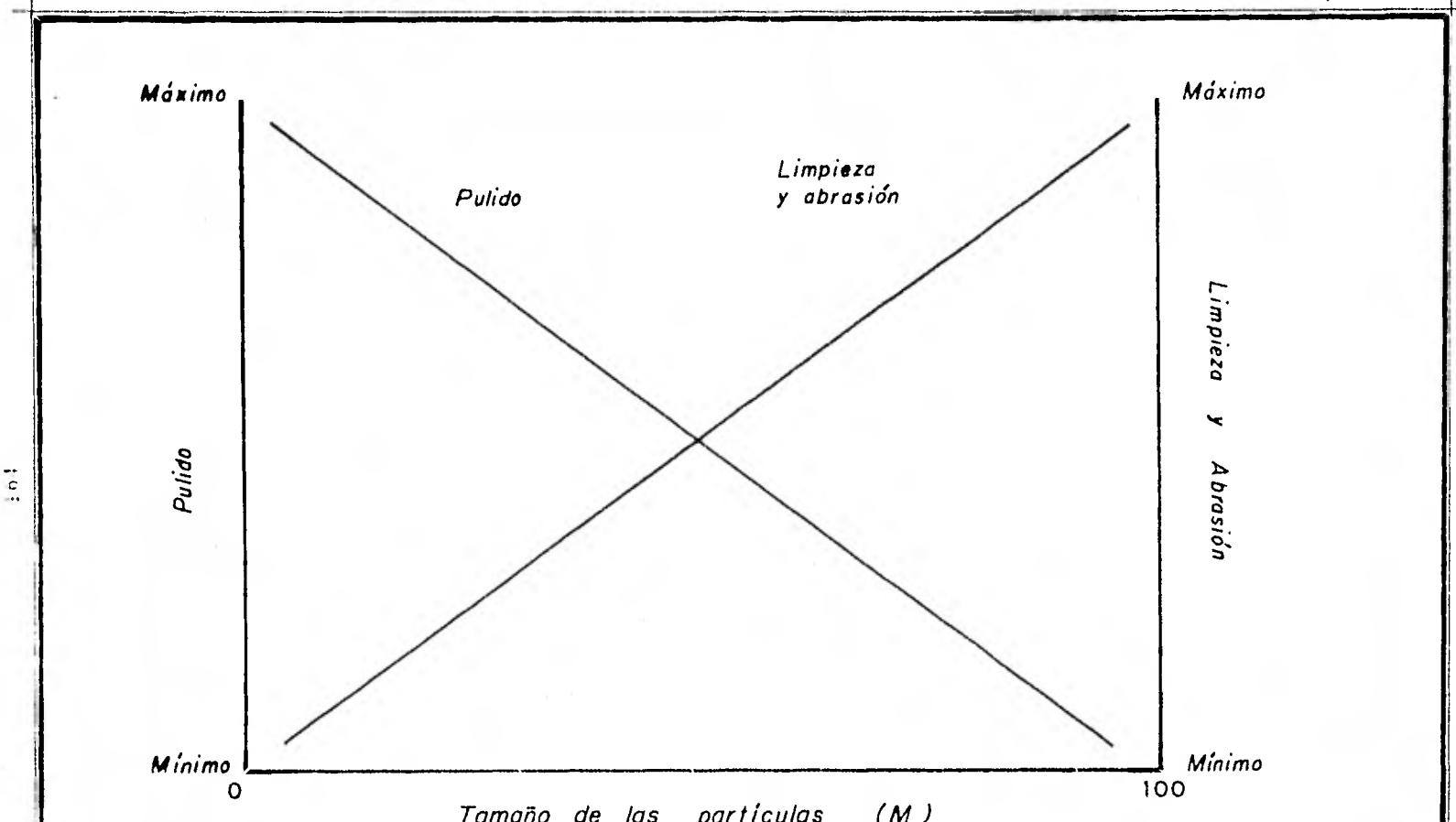


Figura No. 1

Influencia del Tamaño de las partículas sobre la limpieza el pulido y la abrasión



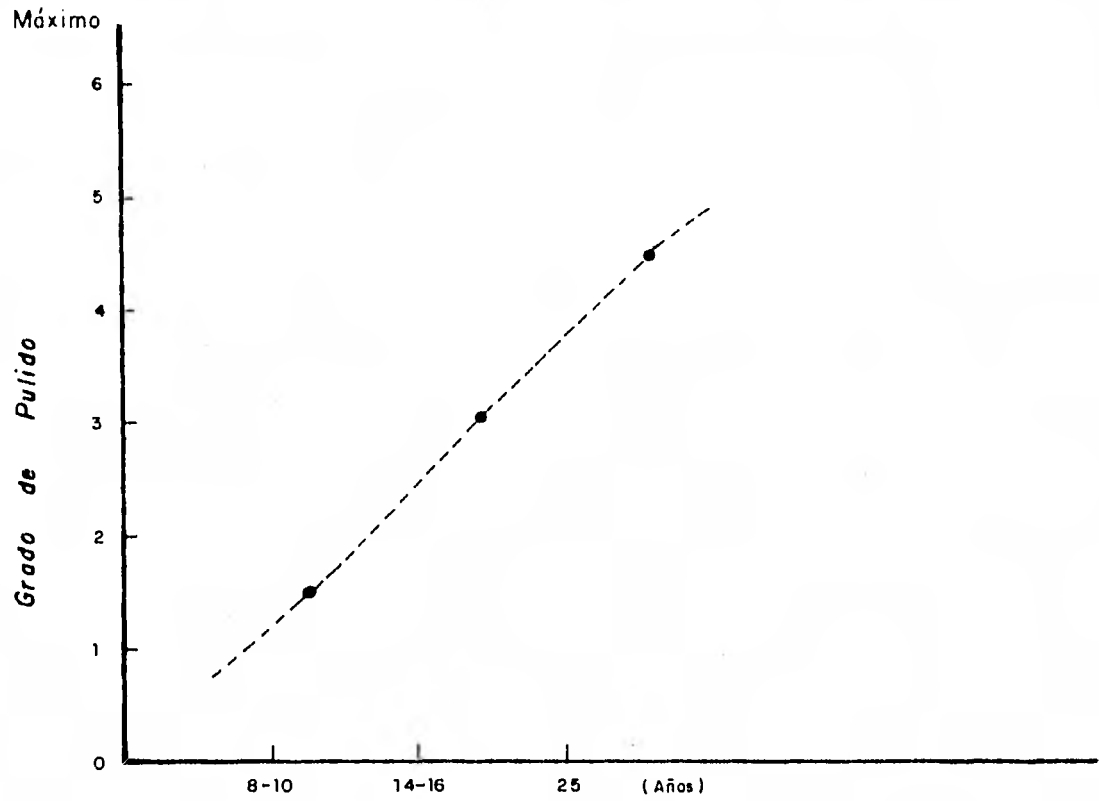


Figura No. 2

Relación entre la edad y el pulido natural de los dientes

Pulido.

Otra función de las pastas abrasivas es el pulido de la superficie adamantina, así como de las restauraciones dentales. La capacidad de pulir es un fenómeno físico asociado--primariamente con las características del abrasivo. Una definición gráfica de pulido sería la remoción de las rayaduras--profundas del esmalte y su reemplazo por un número mayor de rayaduras superficiales; cuanto más pequeña y superficiales sean estas rayaduras, mayor será el grado aparente de pulido o lustre.

Las razones que justifican la obtención del mayor pulido posible son dos. En primer lugar, hay motivos estéticos y de bienestar, puesto que no sólo las superficies pulidas lucen más sino que también se perciben más confortables al tacto y proveen una sensación de mejor higiene. En segundo término hay cierta evidencia de que las superficies pulidas son menos susceptibles a la colonización bacteriana y a la acumulación de depósitos exógenos que las rugosas. Esto no quiere decir que las superficies con alto grado de pulido sean totalmente inmunes a la acumulación de residuos exógenos sino que estos se acoplan con más lentitud. Desafortunadamente, la evidencia que atribuye al pulido ciertos efectos beneficiosos sobre la salud dental como, por ejemplo, el retardo de la acumulación de placa y tártaro, está basada casi totalmente en experimentos de laboratorio. Esto significa, por supuesto, que habrá que esperar estudios clínicos bien controlados antes de que se pueda concluir más categóricamente sobre la significación real del pulido en términos de salud dentaria.

La gráfica 1 muestra que en general el grado de pulido suministrado por un producto dado aumenta (y el grado de abrasión se reduce) a medida que disminuye el tamaño de las partículas del abrasivo. Sin embargo para que sea posible obtener-

un grado adecuado de pulido en la menor cantidad de tiempo, -- la dureza de las partículas debe ser mayor que la del mate -- rial que se pule. En consecuencia, siempre que se pule se es-- tará produciendo una cierta cantidad de abrasión, pero ésta -- es mucho menor que la necesaria para originar una adecuada -- limpieza.

Otro aspecto interesante en el pulido de los dien-- tes ilustrado en la gráfica 2, es el incremento de lustre "na-- tural" que se observa en el esmalte en función de la edad de-- los pacientes. Los datos que sirven de base a la figura 2 --- fueron obtenidos mediante la comparación del pulido "natural" de los dientes de personas de distinta edad con el lustre de-- una serie de bloques de esmalte pulido en diferente grado. -- Puede observarse que los niños tienen un grado de pulido rela-- tivamente bajo, y que el valor máximo se alcanza en la adul-- tez. De esto se deduce que es sumamente improbable que se pue-- da mejorar el lustre de los dientes de un adulto con pastas -- abrasivas, incluso con aquellas con el máximo potencial de pu-- lido. Por el contrario, lo más factible es que el uso de una-- pasta acentuadamente abrasiva cause una pérdida parcial y tem-- poral del lustre existente en dichos dientes.

La observación de que el máximo pulido se alcanza -- en la adultez tiende a arrojar dudas sobre el valor del puli-- do en términos de salud bucal. Recuerdese que la placa (colo-- nias bacterianas) es el agente etiológico más importante de -- la enfermedad periodontal, y que el predominio de ésta se in-- crementa con la edad, hasta el punto de ser la afección bu -- cal más importante en la adultez. Por consiguiente, si el pu-- lido del esmalte disminuyera la colonización bacteriana de ma-- nera significativa, la preeminencia de enfermedad periodontal debería reducirse y no aumentar con la edad. Entre niños y -- adolescentes, por ejemplo, los primeros deberían tener más --

enfermedad periodontal que los segundos, cuando en realidad lo que ocurre es justamente lo opuesto; la enfermedad periodontal prevalece mucho más en adolescentes que en niños.

### Reemplazo del flúor superficial.

En virtud de que contienen agentes abrasivos más du--ros que el esmalte, lo cual obedece a la necesidad de limpiar y pulir eficientemente, las pastas de limpieza producen la re--moción de una pequeña parte del esmalte superficial. La magni--tud de esta remoción equivale a unos pocos micrones; el daño--causado no tiene por lo tanto importancia clínica alguna. Sin embargo, la remoción de la capa superficial del esmalte implica la remoción de una parte considerable de flúor que, como --se sabe, está concentrado en la capa superficial del esmalte. Es más, esta capa superficial es la más resistente a la ca --ries; su remoción implica por ello un aumento acentuado -- aunque transitorio -- de la susceptibilidad del diente a la ca --ries. Parte de este incremento es contrabalanceado por el pro --ceso de maduración que se inicia inmediatamente, y que consis --te en la incorporación al esmalte de diversos iones y compues --tos de la saliva, entre ellos flúor. Para compensar debido -- a cualquier pérdida de resistencia remanente, algunos autores preconizan el uso de pastas de limpieza fluorada, en la espe --ranza de que estas restituyan al esmalte por lo menos la can --tidad de flúor que se pierde durante la abrasión. Por supues --to que el ideal sería una pasta que produjera una ganancia ne --ta de fluoruro y aumentara la resistencia del esmalte a la --desmineralización.

### Composición de las pastas de limpieza.

Dentro de una gran variedad, la mayoría de las pastas tienen la composición genérica siguiente:

	%
Abrasivos	50 - 60
Agua	10 - 20
Humectantes.	10 - 20
Ligadores	0,1 - 1,5

	%
Miscelaneos (colorantes, esencias, edulcorantes, "buffers")	2,3
Agentes activos (flúor)	0-10

El abrasivo es el componente más importante y sirve para limpiar y pulir los dientes. Las pastas más simples son una mezcla de un abrasivo, como, por ejemplo, el polvo de la piedra pómez, y agua, mezclados hasta obtener la consistencia deseada inmediatamente antes de su uso. Los abrasivos utilizados con mayor frecuencia son la pómez, el silicio y el silicato de circonio. El agua se emplea para proveer la consistencia buscada y disolver el componente activo. Los humectantes tienen la doble finalidad de evitar que la pasta se seque --- mientras se la usa (y está depositada en un vasito Dappen) y, de mantener la estabilidad química del ingrediente activo. -- Los humectantes más corrientes son glicerina, sorbitol y propilenglicol. Los ligadores se emplean para impedir que los -- componentes líquidos y sólidos de la pasta se separen. Varios tipos de gomas naturales o sintéticas, así como derivados de celulosa, como la metilcelulosa o etilcelulosa, figuran entre los ligadores más usados. Finalmente se suelen utilizar colorantes, esencias y agentes edulcorantes para mejorar la aceptación de los productos por parte de los pacientes.

#### Técnica de Limpieza.

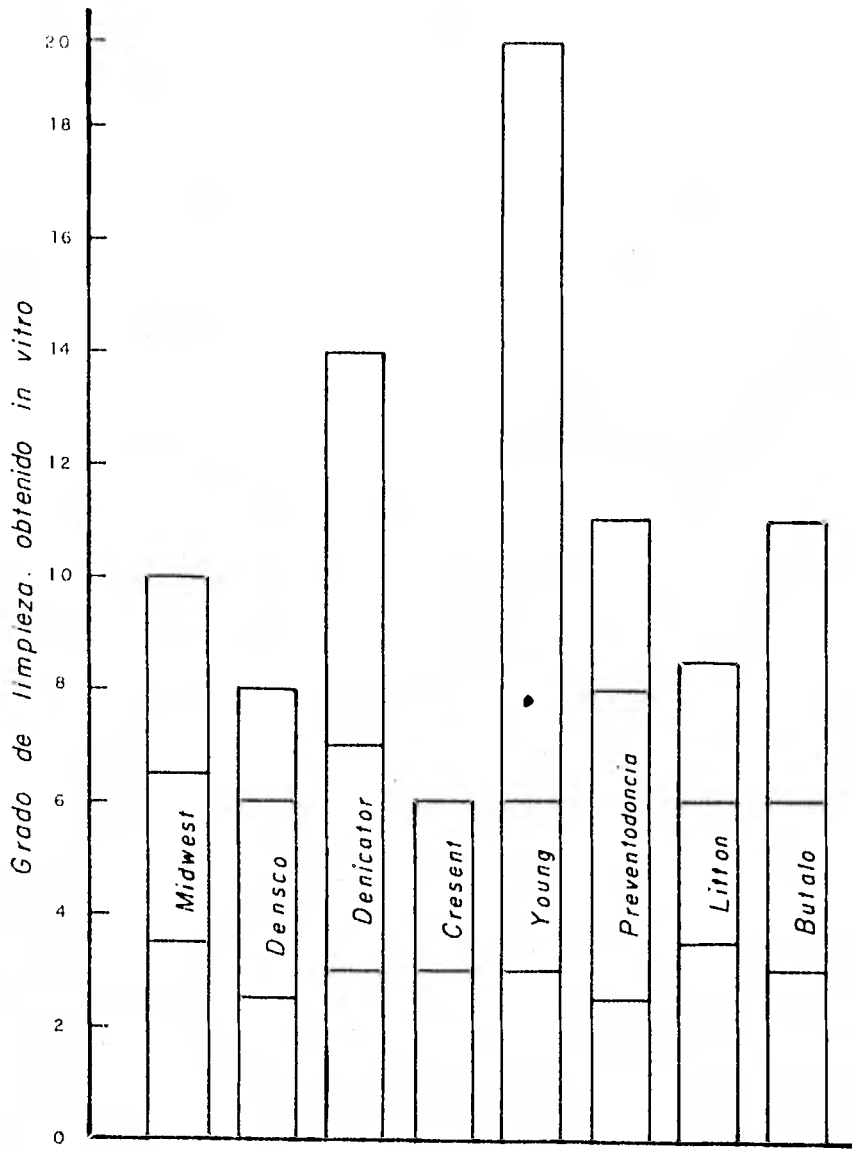
Permitaseme decir que el procedimiento a usar debe-- ser sistemático de modo tal que la limpieza alcance a todas-- y cada una de las superficies dentarias. Deben usarse instrumentos manuales, junto con aparatos electromecánicos (como el Cavitron o removedor ultrasónico de tártaro) para remover los depósitos de tártaro y otros materiales similares, tanto subgingivalmente como supragingivalmente. Una vez realizado esto

se aplica la pasta de limpieza con una tacita de goma a todas las superficies accesibles, hasta que se logre la remoción de los depósitos y pigmentaciones remanentes, más el pulido de los dientes y restauraciones. Para limpiar las caras oclusales puede ser preferible usar un cepillito de naylon montado en el torno en lugar de la tacita de goma. Para limpiar las superficies proximales debe utilizarse seda dental no encerada, la cual se hace pasar entre los dientes arrastrando la pasta con ella.

El odontólogo debe recordar que la consideración más importante de la limpieza es su escrupulosidad; antes de dar el procedimiento por terminado, es esencial que todos los depósitos exógenos hayan sido removidos.

Nota:

Los autores han advertido en estudios de laboratorio, que las características y calidad de las tacitas de limpieza pueden alterar acentuadamente los resultados que se obtienen con una pasta de limpieza determinada. Nótese que la selección de la tacita adecuada puede aumentar hasta cuatro veces la eficiencia de una pasta dada. Lo opuesto ha sido también observado, es decir, que las pastas pueden modificar la acción de las tacitas. Moraleja: el profesional debe probar varias de las combinaciones asequibles en su zona de trabajo hasta encontrar la que produce los mejores resultados.



Productos existentes en el mercado  
Norteamericano



### Dentífricos.

Los dentífricos son preparaciones destinadas a ayudar a los cepillos de dientes en la remoción de residuos bucales. Existen en una variedad de formas; pastas, polvos, líquidos y bloques. La historia de estos productos tiene varios siglos de antigüedad. Los primeros escritos en que se hace referencia a higiene bucal mencionan el uso de mondadientes, palillos de masticar y esponjas; como dentífricos se citan tejidos animales desecados, hierbas, miel y minerales.

Durante varios años se usaron materiales que posteriormente fueron hallados perniciosos para la salud, incluyendo minerales excesivamente abrasivos, minerales de plomo y ácidos sulfúrico y acético. A medida que la necesidad de dentífricos más eficaces y seguros se fue haciendo más y más manifiesta, se fueron desarrollando distintos programas de investigación que dieron por resultado los dentífricos actuales y la creación de una industria sumamente importante en los Estados Unidos sólo las ventas de dentífricos alcanzaron a 365 millones de dólares en 1970. Las inversiones realizadas por los principales fabricantes durante los últimos 20 años, en particular para mejorar la calidad de los dentífricos y ampliar sus funciones del campo puramente cosmético al de la promoción de la salud bucal, alcanzan a varios millones de dólares. Este esfuerzo industrial ha contribuido a enriquecer el conocimiento de la profesión dental y la comunidad científica, y a mejorar la salud de la población en general. Como consecuencia del mismo, las funciones de un dentífrico moderno incluyen:

- 1.- Limpieza y pulido de las superficies dentales accesibles.
- 2.- Disminución de la incidencia de caries.

- 3.- Promoción de la salud gingival.
- 4.- Control de los olores bucales y suministro de una sensación de limpieza bucal.

Estas funciones deben obtenerse sin excesiva abrasión de los tejidos duros, particularmente dentina, y sin irritación de los tejidos blandos.

#### Limpieza.

Un buen dentífrico debe facilitar la remoción por parte del cepillo de los depósitos no calcificados que se acumulan sobre las superficies dentales estos depósitos incluyen la materia alba y placa, que son relativamente fáciles de remover, y algunos pigmentos mucho más resistentes. En realidad, el dentífrico no es necesario para remover la placa o materia alba que pueden ser eliminados por el cepillo con agua. Sin embargo, dos tercios de las personas que usan dentífricos líquidos, y el 96% de las que se cepillan con agua acumulan pigmentaciones exógenas sobre sus dientes en unas pocas semanas. Estas pigmentaciones se producen en la denominada película dentaria, es decir, la película de mucoproteínas que se forma sobre los dientes después de una limpieza. Esta película es resistente a los dentífricos sin abrasivos, por lo cual se acumula y eventualmente colorea, en aquellos individuos que usan dentífricos líquidos o agua para cepillarse. Para removerla es necesario usar un dentífrico con abrasivos capaces de eliminarla o reducir su espesor. El grado de abrasión indispensable para controlar las pigmentaciones varía de una persona a otra de acuerdo con la velocidad de formación de las películas los alimentos consumidos (té, café, tabaco) y la manera de cepillarse los dientes. El odontólogo debe recomendar el dentífrico que, para un paciente dado, sea capaz de controlar las pigmentaciones con el mínimo de abrasión.

Los dentífricos modernos utilizan una gran variedad de sistemas abrasivos. La relación entre éstos y el control de la acumulación de la película coloreada es la misma que se explicó para las pastas abrasivas, es decir, depende de la dureza, forma y tamaño de las partículas abrasivas. En el caso de los dentífricos que deben ser usados a diario, es necesario considerar mucho más cuidadosamente la abrasividad de los ingredientes, en particular con respecto a la dentina. La literatura contiene numerosas referencias de pacientes con excesiva abrasión cervical, quienes por otra parte son un hallazgo frecuente en la práctica diaria. Se sabe por supuesto que tanto el cemento como la dentina subyacente son más blandos y, por lo tanto, más susceptibles a la abrasión que el esmalte. También se sabe que cualquier dentífrico que contenga abrasivos lo bastante duros, y de particular lo suficientemente grandes, como para remover eficientemente la película coloreada y otras pigmentaciones, tiene además la capacidad de desgastar la dentina en mayor o menor grado, aunque lo mismo pueda no ser cierto con respecto al esmalte. Las posibilidades de causar daño aumentan acentuadamente cuando el paciente suma al uso de un dentífrico excesivamente abrasivo una técnica de cepillado exagerado en cuanto a fuerza y dirección. De lo anterior se desprende que el odontólogo debe buscar para cada uno de sus pacientes el dentífrico que satisfaga un compromiso razonable entre la necesidad de limpiar pigmentaciones y el riesgo de producir una abrasión extrema de la dentina y/o cemento. Esta selección requiere, por supuesto, buen juicio clínico. Un hecho que puede complicar nuestra recomendación es que a menudo las distintas marcas de dentífricos cambian sus fórmulas, particularmente en lo que se refiere a los abrasivos. El resultado es sin duda un cambio en la capacidad de limpiar y en el potencial de provocar daño a los tejidos. En los Estados Unidos estos cambios han sido en especial frecuentes con los denominados dentífricos cosméticos, es decir, aquellos--

que prometen "el blanqueamiento" de los dientes. Por el contrario, los dentífricos terapéuticos, en particular los que contienen flúor, requieren la práctica de estudios exhaustivos antes de poder variar de fórmula, por cuanto el cambio puede traer apareada la inactividad del agente activo. El colorario de lo que antecede es que el odontólogo debe mantenerse informado de las modificaciones en la composición de los dentífricos, sobre todo de aquellos que se promueven fundamentalmente con fines cosméticos.

#### Pulido.

Por lo general, los dentífricos tienen agentes abrasivos más blandos que el esmalte y, en consecuencia, su capacidad de pulir es relativamente escasa. En cualquier lugar un dentífrico contiene una proporción pequeña (por lo común menos de 5%) de agentes pulidores reconocida eficacia, como por ejemplo óxido de aluminio o silicato de circonio, lo cual provoca un aumento reducido en el potencial de pulir los dientes de producto. Aunque los dos abrasivos mencionados son mucho más duros que el esmalte y la dentina, el tamaño de partícula que se utiliza es lo bastante exiguo como para que este incremento de pulido se origine sin aumento concomitante en la abrasión de la dentina. Lo mismo no se aplica respecto de la abrasión del esmalte que puede elevarse dos a tres veces en relación con los dentífricos convencionales. Estos valores, a pesar de ser altos, están todavía dentro de límites de seguridad clínica bastante amplios. Desde que sólo es posible mejorar el lustre de los dientes en niños, como dijimos precedentemente, y puesto que no hay evidencia concluyente que el pulido proporcione beneficios en cuanto a la salud bucal, consideramos que el odontólogo no debería basar la recomendación de un dentífrico en su capacidad pulidora, particularmente cuando esta se obtiene en detrimento de otras características más importantes del producto.



de ello, los dentífricos con amonio y urea, que no fueron -- reconocidos nunca como preventivos por la American Dental -- Association, todavía existen en el mercado (Amm-i-dent, Polvo Dental Amoniacal Colgate).

#### Promoción de la Salud Gingival.

La cuarta función que ha sido adscrita a los dentífricos es la promoción de la salud gingival. Los primeros intentos en esta dirección consistieron en la incorporación -- de clorofilinas a los dentífricos, basada en las conocidas -- propiedades bacterísticas de estos productos. Durante la década del 1950 se condujeron cuatro estudios clínicos con dentífricos conteniendo 0,1% de clorofilina sodiocúprica. Tres -- de estos estudios dieron resultados negativos y el cuarto se -- ñaló una influencia beneficiosa del dentrífico después de 60 días de uso; sin embargo, este resultado tuvo corta duración -- exámenes realizados a los 9 meses siguientes mostraron que -- los efectos beneficiosos habían desaparecido. Como consecuencia de estos hallazgos, el Council on Dental Therapeutics de la American Dental Association ha clasificado a los dentríficos con derivados de clorofila en el grupo C, lo cual indica que "la evidencia existente es tan limitada y poco concluyente que los productos no pueden ser evaluados con exactitud".

Durante los últimos años se ha venido efectuando -- un intenso programa de investigación referente al efecto de -- agentes antibacterianos sobre la placa e incidencia de gingivitis. La literatura reciente menciona una cantidad de estudios relativos al empleo de estos agentes en dentríficos. -- Aunque ninguno de estos productos ha sido librado por ahora -- al uso público, existen fundadas esperanzas de que los dentífricos antiplaca, antigingivitis, serán comunes en el futuro cercano.

### Sensación de Limpieza Bucal.

Esta función de los dentríficos es por supuesto subjetiva y, en consecuencia, difícil de evaluar. No puede haber duda de que el uso de un dentrífico, particularmente --- acompañado por un cepillado efectivo, provee una sensación - de bienestar y limpieza bucal. Para algunos individuos esto se relaciona con la percepción táctil de dientes limpios y - pulidos cuando se los toca con la lengua.

### Odontología preventiva en acción.

Alrededor de 1955 otro enfoque empezó a hacerse popular en los círculos de la investigación; la adición de los dentríficos de penicilina diversos estudios de laboratorio-- y cuatro estudios clínicos se condujeron con productos que-- contenían entre 100 y 1,000 unidades de penicilina por gra-- mo. Sólo uno de estos estudios indicó una reducción de ca -- ríes estadísticamente significativa.

Estos resultados, junto a la observación de un au-- mento en la cantidad de microorganismos resistentes a la penicilina en las dentaduras de las personas que habían usado dentrífico con el antibiótico, trajeron apareada la interrupción de los proyectos. En la actualidad este tipo de dentríficos no existe en el mercado.

Los dentríficos con antibióticos fueron seguidos -- por otros que contenían sustancias que poseían presumiblemen te la capacidad de inhibir las enzimas implicadas en la formación de ácidos por los microorganismos de la placa. Una -- prolongada búsqueda en el laboratorio dió por resultado la - selección de dos de estas substancias - N-lauroil sarcosinato de sodio y dihidroacetato de sodio - las cuales fueron su jetas a investigación clínica. Las investigaciones iniciales señalaron una reducción de caries del 53% (estadísticamente-

muy significativa) en personas que habían usado el dentrífico con 2% de N-lauroil sarcosinato de sodio durante 2 años.-- Estos resultados no fueron sin embargo confirmados por pruebas posteriores, que indicaron carencia de efectos tanto en lo que respecta a la inhibición de ácido en la placa como a la incidencia de caries en los usuarios. En el mercado todavía pueden conseguirse dentríficos con N-lauroil sarcosinato de sodio (Colgate con gardol, Colgate MFP, Amm-i-dent); estos productos no han sido reconocidos como preventivos de -- las caries por la American Dental Association.

Los unicos dentríficos que por ahora han probado -- ser efectivos para la prevención de las caries son los que-- contienen fluor.

Para otros es el resultado de la espuma producida-- por los detergentes con tenidos en el dentrífico. Finalmen-- te, las esencias contribuyen a dar una sensación de frescura que es interpretada a menudo como una indicación de limpie-- za. Aquí reside también uno de los peligros potenciales del uso de dentríficos, que las personas equiparen la frescura-- con limpieza y cesen de cepillarse antes que los dientes es-- tán realmente limpios. El ejemplo de compuestos reveladores, debe resolver este problema.

Otro aspecto que debe ser considerado es el de los olores bucales. Los estudios realizados a este respecto mues-- tran que la intensidad de los olores bucales aumenta con la edad y disminuye con la mayor frecuencia de cepillado. Se sa-- be también que el nivel de olor bucal varía durante el día, y adquiere su máxima intensidad al levantarse por la mañana. Esto se debe con toda probabilidad a la proliferación de mi-- croorganismo, reducida secreción salival y limitada remoción de residuos por la saliva durante el sueño. Otro factor que-- debe ser tenido en cuenta en la génesis de los olores buca--



les es el estado de salud bucal; tanto la inflamación gingival como la caries aumentan la intensidad de los olores. Los estudios relativos a los efectos de los dentríficos sobre -- los olores bucales señalan que el uso convencional de estos productos los reducen durante alrededor de 2 horas, y que habitualmente disminuyen su intensidad por debajo de límites-- objetables por períodos de hasta 4 horas.

#### Componentes de los dentríficos.

Aunque la composición individual de diferentes dentríficos varía acentuadamente sus componentes pueden agruparse en siete categorías:

- 1.- Abrasivos.
- 2.- Agua.
- 3.- Humectantes.
- 4.- Ligadores.
- 5.- Detergentes.
- 6.- Agentes terapéuticos.
- 7.- Ingredientes varios (colorantes, esencias, edulcolorantes, etc.)

#### Abrasivos.

Los abrasivos son los componentes insolutos que se usan como agentes de limpieza y pulido. El balance de estas propiedades, como ya vimos, depende de la dureza y tamaño -- de las partículas de los abrasivos; con frecuencia los fabricantes utilizan mezcla de abrasivos, o diferentes distribuciones de partículas del mismo abrasivo, para conseguir los resultados deseados. Si la fórmula contiene agentes terapéuticos, como por ejemplo fluoruros, el abrasivo debe ser compatible con el componente activo. Por ejemplo el empleo de carbonato de calcio y varias formas de fosfato de calcio con

fluoruro originan la formación de fluoruro de calcio, insoluble e inactivo. Los dentífricos convencionales contienen entre un 35 y 50% de abrasivos, los polvos dentífricos entre un 85 y 95%, y los dentífricos líquidos no los contienen por completo.

Los abrasivos más comunes son: pirofosfato de calcio, carbonato de calcio, fosfato de calcio bihidratado, dióxido de silicio hidratado, metafosfato de sodio, etcétera.

#### Agua.

Con la excepción de los polvos dentífricos, todas las otras formas contienen agua, que se usa para dar la consistencia necesaria y sirve asimismo como solvente para los otros ingredientes. El agua empleada es por lo general desionizada, y su cantidad es de alrededor del 20 a 30% en pastas dentífricas y del 50 a 65% en dentífricos líquidos.

#### Humectantes.

Los humectantes se utilizan para evitar que los dentífricos se sequen si se los expone al aire (como, por ejemplo, cuando un niño se olvida de cerrar el tubo), como asimismo para dar la apariencia cremosa característica de una buena pasta. Las pastas dentífricas típicas contienen entre un 20 y 30% de humectantes los dentífricos líquidos entre un 10 y 15%. Los polvos dentífricos por supuesto no contienen humectantes. Los más comunes entre éstos son el sorbitol, la glicerina y el propilenglicol, puesto que las soluciones acuosas de estos productos permiten el crecimiento bacteriano, es indispensable agregar un preservativo. El flúor desempeña esta función en los dentífricos fluorados. Otros preservativos habitualmente usados en dentífricos no fluorados son el ácido benzoico y ésteres del ácido benzoico y ésteres del

ácido parahidroxibenzoico (metilparasept).

#### Ligadores.

Estos materiales se emplean para prevenir la separación de los componentes sólidos y líquidos durante el almacenamiento del dentífrico. En esencia son coloides hidrofílicos que absorben agua y forman masas viscosas de consistencia semilíquida. Los primeros de estos compuestos en uso fueron el almidón y las gomas naturales, como la goma arábica, karaya y tragacanto. Estos fueron seguidos por coloides obtenidos de las algas, como los alginatos y derivados y, posteriormente, por derivados de la celulosa, como la carboximetilcelulosa e hidroximetilcelulosa. Los dentífricos en pasta contienen alrededor de 2% de ligadores: los líquidos aproximadamente 1%.

#### Detergentes.

Todos los dentífricos contienen detergentes o agentes tensioactivos, particularmente porque a los consumidores les gusta que estos productos originen espuma. Además, se ha sugerido que los detergentes contribuyan en cierta medida a facilitar la limpieza bucal. Ejemplos de éstos son N-lauroil sarcosinato de sodio, lauroril sulfato de sodio, monoglicérido sulfonato de sodio (derivado del coco), etc. La concentración habitual de detergentes en dentífricos de pasta varía entre el 3 y el 6% en los líquidos y de 0.5 a 1% en los polvos.

#### Agentes terapéuticos.

Aunque son varios los agentes terapéuticos que se ha tratado de introducir en dentífricos, sólo los fluoruros han tenido éxito por ahora. Como ya vimos, la American Den--

tal Association le ha reconocido a sólo dos dentífricos fluorados (aparte de algunos más que han desaparecido del mercado) la capacidad de prevenir parcialmente la caries. Los productos de referencia son Crest, sobre la base de fluoruro estannoso, y Colgate MFP, cuyo principio activo es el mono fluorofosfato de sodio. Es probable que un tercer dentífrico, Gleem II, que contienen fluoruro de sodio, sea reconocido en el futuro cercano. Todos estos productos contienen la misma cantidad de ión fluoruro (0.1 ó 1,000 ppm): la cantidad de la sal de fluor necesaria para proporcionar este nivel varía por supuesto con el compuesto usado. Es conveniente recordar que a pesar de la cantidad de formulaciones que contienen flúor existentes en el mercado, no hay pruebas mediante estudios clínicos bien controlados de que el beneficio posible por el uso de dichas formulaciones sea cierto.

Por el contrario, estudio de laboratorio muestran que muchos de estos productos el flúor ha sido casi totalmente inactivado por algún otro de los componentes. Por lo tanto, no deben recomendarse dentífricos fluorados de los cuales no se posea prueba clínica de efectividad.

Otro de los agentes terapéuticos para los que los dentífricos han servido o sirven de vehículos, incluyen las sales de amonio, urea, N-lauroil sarcosinato de sodio, etc. Como ya señalamos el valor terapéutico de estas formulaciones no ha sido establecido.

En el mercado existen dos dentífricos cuya finalidad es disminuir la sensibilidad dentinaria: ellos son el Thermo-den, que contiene formaldehído, y el Sensodyne, cuyo principio activo es el cloruro de estroncio. Ninguno de estos agentes ha probado ser uniformemente efectivo; ninguno de los dentífricos que los contienen ha sido reconocido por el Council on Therapeutics de la American Dental Association.

## b) CEPILLO DENTAL.

Hasta hace muy poco la instrucción en cuanto a higiene bucal del paciente, basándose en su dentadura particular era totalmente descuidada. La práctica clínica demuestra con toda claridad que la mayoría de los pacientes no cuidan realmente su boca por falta de interés o de educación sobre higiene bucal. Según cálculos realizados, por lo menos 50 -- por 100 de la población de Estados Unidos no posee un cepillo dental.

Basándose en diversos estudios clínicos se deriva -- que no es el fracaso en educar al paciente sino la incapacidad de mantener el nivel motivacional lo que provoca que los pacientes recaigan en los deficientes cuidados hogareños anteriores. En el momento de la fase higiénica, el paciente generalmente está en su punto máximo de receptividad. Se siente temeroso por el hecho de sufrir enfermedad periodontal y de esta afección pudiera hacerle perder su dentición. Esta fase también ofrece un largo período de tratamiento combinado activo y de refuerzo basado en una exposición razonada y demostración de técnicas involucradas en higiene bucal. El paciente se siente, en este momento, motivado por el hecho de estar pagando honorarios por un tratamiento dirigido a -- eliminar la enfermedad periodontal, y, sencillamente sería mala economía no proteger una inversión personal que podría conservarse con cuidados personales en casa.

Existen diversos dispositivos disponibles para cada paciente en el control de placa. Uno de los instrumentos de higiene bucal más antiguos fue el cepillo dental es eficaz para eliminar placa, materia alba (manchas blancas) y de sechos alimenticios de la superficie vestibulolabial linguopalatina y oclusal. Existen en el mercado muchos tamaños, -- formas, tipos, colores, consistencias y diseños de cepillos --

dentales. Parece que después de multitud de estudios para -- evaluar los diferentes cepillos no existe respuesta absoluta. Las variables como el tiempo de cepillado, destreza del paciente, accesibilidad de los dientes en una boca determinada y anatomía dental, son todos factores que influirán en los resultados finales del cepillado.

Los cepillos manuales son básicamente de dos tipos: de cerda de nilón y cerda natural. La cerda natural es pelo hueco de cerdo. Tiende a retener agua más tiempo y por lo tanto, su dureza variará según el número de veces que ha sido usado durante un período determinado. Seca en aproximadamente ocho horas. La cerda de nilón es un cilindro sólido -- que secará más rápidamente por no haber retención de agua en el vacío interno de la cerda natural. La longevidad del cepillo parece estar relacionada con el grado de su empleo, así como la cantidad de presión, aplicada por quién la usa, y -- dependerá de las técnicas específicas. Según Accepted Dental Therapeutics de la Asociación Norteamericana de Odontología las especificaciones para los cepillos aceptables incluyen -- dimensiones para longitud y ancho del cepillo, tamaño de la cerda en diámetro, longitud de la cerda y número de hileras de la cerda. Parecen no existir pruebas científicas concluyentes con respecto a la mayor eficacia de limpieza obtenida con cepillos duros o blandos.

Los cepillos movidos por motor varían en diseño, modo de activación y patrón de movimiento. Las dos acciones -- principales son el movimiento arqueado (hacia arriba y hacia abajo), o los movimientos recíprocos (hacia adelante y hacia atrás). Existen también combinaciones de ambos movimientos -- en diferentes grados.

Gran parte de la investigación demuestra que la mayoría de los pacientes, si reciben cuidadosa instrucción de-

cepillado dental con evaluación posterior, puede realizar una higiene bucal óptima con cepillado dental tanto manual como de motor. Unicamente dos grupos muestran mayores niveles de eficacia realizando procedimientos de higiene bucal con el cepillo movido por motor. Estos dos grupos son los niños y pacientes que sufren de algún impedimento físico; los niños realizan mejor la higiene bucal debido a que dedican más tiempo al cepillado con motor por encontrarlo más "divertido".

Según Ash, en 1964, estaban en venta unos 75 modelos de cepillos de motor en Estados Unidos. Parecía existir cierta duda sobre si estos cepillos proporcionaban seguridad apropiada o si eran beneficiosos y no lesionaban los tejidos gingivales. Se formuló la pregunta y sobre valor del producto -- por carecerse de pruebas independientes y confiables con respecto a ciertas marcas menos conocidas. El Council of Dental-Therapeutics de la Asociación Norteamericana de Odontología -- señala que las propiedades funcionales esenciales deben incluir flexibilidad, elasticidad y tiesura en las cerdas, además de fuerza, rigidez y longitud en el mango. Otras guías incluyen recomendaciones para el cepillo de corte y mango recto con superficie de cepillado comparativamente pequeña (de 2.50 a 3.10 mm. y .312 a .375 mm. de ancho.)

Aún parece, según Ash, que no existen pruebas científicas concluyentes que permitan afirmar terminantemente que -- para el paciente promedio los cepillos movidos por motor son más eficaces o menos que los manuales. La motivación, destreza, y educación del paciente así como las variables en la cantidad de placa, sarro y grado de enfermedad periodontal producen tal variación en la eficacia con que un paciente podría -- usar un cepillo dental particular, que todos estos factores -- tendrían que estabilizarse antes de poder realizar cualquier evaluación fidedigna.

Aunque parecería razonable suponer que el cepillo dental es un coadyuvante terapéutico valioso para mantener la higiene bucal sería excesivo considerar que este cepillo por sí solo puede evitar la enfermedad periodontal.

#### Técnicas de cepillado manual.

La técnica de cepillado particular usada no es tan importante como la eficacia con que aplica dicha técnica. Pero es preciso señalar que para cada caso individual se aconsejará una técnica específica. El terapeuta debe conocer el tipo de cepillado apropiado para el método de higiene particular que ha sido seleccionado. Por lo tanto, es importante que comprenda las indicaciones de varias técnicas apropiadas del cepillo dental para dicha técnica, con objeto de lograr higiene bucal óptima.

Se han escrito artículos recomendados consistencia-específica de cerda de cepillo dental, como siendo la más eficaz. En este momento carecemos de datos concluyentes con respecto a que consistencia de cerda es la más eficaz. Cualquier cepillo dental, incluyendo uno de diámetro estrecho, de cerdas largas o de varios grupos de cerdas, tiene el mismo potencial para lesionar el tejido blando que otro más duro, si el uso es excesivo o técnicamente inapropiado.

Las técnicas de cepillado dental pueden agruparse de manera general según el movimiento, dirección de movimiento, o cantidad de presión ejercida a través del cepillado dental. A continuación doy una clasificación arbitraria que he encontrado útil para enseñar las variaciones con los 11 métodos de cepillado dental usados más comúnmente.



Técnicas de Cepillado.

- A) Técnica de movimiento.
  - 1. Técnica de giro y golpe.
  - 2. Técnica fisiológica (Smith-Bell)
  
- B) Técnicas de presión y vibración.
  - 1. Método de Stillman
  - 2. Método de Charter.
  
- C) Técnicas de movimiento vibración presión.
  - 1. Método de Stillman modificado.
  - 2. Método de Charter modificado.
  
- D) Técnicas de movimiento-presión.
  - 1. Técnica de cepillado horizontal.
  - 2. Técnica de frote vertical (énfoque de Leonard)
  - 3. Método de Fones.
  
- E) Técnica de surco.
  - 1. Técnica de Bass.
  
- F) Técnica vibratoria y de surco.
  - 1. Técnica de Bass modificada.

Independientemente del método específico usado por el paciente, deben darse instrucciones claras sobre cuántas veces al día será preciso realizar la técnica de higiene. -- También debe instruirse al paciente cuanto al número específico de golpes o movimientos giratorios que debe ejecutar en cada área específica. Naturalmente las instrucciones con --- respecto a este último no deben considerarse como un absoluto sino como regla empírica general de referencia para el pa ciente. Lo ideal sería que el paciente eliminara todos los - desechos blandos de las superficies dentales después de cada comida. Sin embargo, esto es difícil teniendo presente el --

ritmo de vida de los pacientes, por lo tanto, se recomienda al paciente cepillarse por lo menos dos veces al día: después del desayuno y antes de acostarse. Desgraciadamente, la mayoría de los pacientes informan que sus hábitos de cepillado normales incluyen hacerlo antes del desayuno y después de cenar, pero nunca después de haber ingerido alimentos adicionales antes de acostarse. Este intervalo de cepillado deja presentes desechos alimenticios para descomponerse en materia alba y placa bacteriana durante dos largos períodos (del desayuno a la cena, y desde la golosina nocturna hasta el desayuno siguiente). Por lo tanto, el orden de sucesión de cepillado dental es más importante que su frecuencia. Resulta obvio que la eficacia de cada técnica de cepillado es más importante que el número de cepillados deficientes.

Es esencial crear un sistema que el paciente podrá realizar basándose en sus preferencias. Sin embargo, en cada sesión de cepillado deberá seguirse el mismo orden para evitar excluir alguna área. Arbitrariamente, en el consultorio se enseña al paciente diestro a comenzar el cepillado en la superficie vestibular del segmento posterior derecho superior. El paciente zurdo empieza con el lado izquierdo. El paciente entonces continúa sobre la superficie vestibular opuesta antes de regresar a la superficie palatina posterior derecha otra vez pasando hacia la izquierda o viceversa. Esta técnica se repite en la arcada inferior.

Debe llevarse a cabo una evaluación constante para determinar si se está produciendo nivel de higiene apropiado algún efecto colateral indeseable o ambos. Los efectos secundarios pueden incluir lesión traumática de los tejidos blandos o lesión de la propia superficie dental. Las lesiones del tejido blando son catalogados frecuentemente como traumatismo agudo por cepillado dental clínicamente puede presentarse como un área única múltiple, o coalescente grande de

laceración ulceración o necrosis. Estos cambios pueden ubicarse en cualquier región desde el borde libre de la encía - siguiendo por la encía adherida hasta la mucosa labial o vestibular. Parece surgir espontáneamente y son muy sensibles - al cepillado dental adicional, traumatismo por masticación, - o a la irritación química por alimentos condimentados. Las - causas más comunes del traumatismo por cepillado dental agudo se producen por aplicar presión excesiva, golpear el tejido con el mango plástico del cepillo, o perforar el tejido - con las extremidades de las cerdas, por usar mala angulación de cepillado. Si ocurre ese traumatismo, se indicará al paciente que debe suspender las técnicas de higiene bucal en esa región durante dos o tres días usando únicamente enjuagues salinos calientes (una cucharada de sal en un vaso estándar con 225 ml. de agua caliente). Este procedimiento deberá repetirse, idealmente, a intervalos de una a dos horas. Bajo ninguna circunstancia deberá el paciente usar enjuagues de agua oxigenada o enjuagues bucales. Estas sustancias únicamente causarían desalojo o desplazamiento de la membrana fibrinosa que cubre la lesión ulcerada, prolongando así el tiempo de curación y agravando la sintomatología. Naturalmente, habrá también que corregir el error cometido en la técnica de cepillado, que inicialmente fue causa del traumatismo.

El traumatismo crónico, por cepillado dental, aparece clínicamente como retroceso de la encía con resorción ósea subyacente. También existe formación de surcos o abración de la estructura cervical, dental especialmente a nivel de la unión cemento-adamantina. Esta abración ocurre casi exclusivamente en el cemento y dentina. Parece que la destrucción del hueso suprayacente se produce antes de la retracción gingival. Esta resorción ósea puede estar relacionada con una atrofia por presión causada por las fuerzas ejercidas a través del cepillado dental. Este tejido óseo radica

lar en las superficies vestibular y lingual recubriendo las superficies radicales es considerablemente más delgado que el hueso interseptal ubicado entre los dientes, y posee menos capacidad degenerativa, no sólo al traumatismo sino también a la inflamación periodontal y traumatismo oclusal. Esta pérdida de hueso alveolar bajo el tejido gingival suprayacente pone a la superficie radicular en contacto directo con el surco subgingival. A este defecto se le conoce como dehiscencia.

Los factores que participan en el traumatismo crónico por cepillado dental incluyen aplicación de presión excesiva, consistencia más dura de las cerdas, uso de agentes -- limpiadores abrasivos, ángulo de aplicación de las cerdas al área cervical del diente y dirección de movimiento del cepillo dental durante el cepillado. Con frecuencia se observa -- traumatismo en pacientes excesivamente escrupulosos o compulsivos quienes, en su celo por realizar higiene bucal minuciosa, provocan daños irreparables y pérdidas en el aparato de inserción.

La selección no es una decisión arbitraria. Tampoco es correcto enseñar a todos los pacientes el mismo método -- para lograr higiene bucal óptima. Existen ciertos criterios -- que llevarán al dentista a seleccionar un régimen específico de cuidados a domicilio para cada paciente individual. Naturalmente es indispensable que el odontólogo conozca bien todos los métodos, sus indicaciones y contraindicaciones y los tipos específicos de cepillos que estén mejor diseñados para llevar a cabo las metas óptimas del cepillado dental.

Algunos de los signos clínicos usados como criterios -- rios para seleccionar técnicas de control de placa incluyen:

1.- Carácter del tejido gingival, como sería su contorno, tono, textura, tamaño y nivel del borde libre de la--

encia en relación al vestíbulo.

2.- Índice y ubicación geográfica de las acumulaciones bacterianas locales.

3.- Tamaño y contorno de la arcada dental.

4.- Inclinação, posición y contorno del diente individual.

5.- Presencia y ubicación de áreas desdentadas.

6.- Tipo de substitución si existe alguna, para dientes ausentes.

7.- Destreza del paciente individual.

8.- Nivel de motivación del paciente individual.

A.- Técnicas de movimiento.

1.- Método de presión y giro o de giro y golpe.

Esta técnica de cepillado dental es probablemente la más usada, cediendo el paso únicamente a la técnica de frote horizontal. Parece que todas las consistencias del cepillo dental son aplicables a este método. El autor considera que el cepillo dental de nylon con varios grupos de cerdas, proporciona mayor eficacia de limpieza por adaptarse a la curva del diente. Al mismo tiempo, no proporciona la resistencia de presión que se encontraría con cerdas más rígidas.

En la superficie vestibular y facial, el cepillo se aplica con las cerdas paralelas al eje vertical del diente. El contacto de la cerda se extiende desde una posición ligeramente coronaria hasta la unión mucogingival. El cepillo --

primero se pasa lentamente en dirección vertical hacia el -- borde oclusal o incisivo del diente, hasta quedar a aproximadamente entre 2 ó 3 mm. apical al margen gingival libre. En ese momento, el cepillo se gira o retuerce en sentido coronario usando movimiento de "barrido" provocado con la muñeca, mientras se mueve continua y verticalmente sobre la corona. Esta acción proporciona movimiento de barrido o de giro, que normalmente desalojará los desechos del margen gingival cervical así como de la superficie coronaria del diente. Se instruye al paciente para que "barra" más allá de cada área de cuatro a cinco veces antes de pasar a la siguiente región, -- superponiéndose hasta cierto punto al área anterior. En la mayor parte de las bocas, se pueden limpiar simultáneamente tres dientes con este método. Es importante recalcar el traslapo de la colocación del cepillo cuando se pasa a la región. La acción de barrido sería hacia arriba (en sentido apicoronario), en los dientes inferiores y hacia abajo (en sentido apicocoronario) en los dientes superiores. Se lleva a cabo la misma colocación y movimiento en las superficies palatina y linguales de ambos arcos. Si la curva del arco es estrecha en la región anterior, el cepillo puede colocarse de manera tal a que mango y tallo estén aproximadamente paralelos al eje largo de los dientes tomando contacto con el diente y varias hileras de cerdas perpendiculares a las superficies --- oclusales.

Un estudio clínico recientemente publicado informa que en cuanto al tiempo empleado la técnica de presión y giro cedía el paso únicamente a la técnica horizontal.

La mayor limitación de esta técnica parece hallarse en enfermos con tejido gingival hiperplásico o enrollado marginal moderado y agrandamiento papilar. En estos casos, las cerdas pasan sobre el margen gingival libre ensanchado o excesivo, no pasan por la unión dentocervical inmediata, y sólo toman contacto con el diente a 1 mm. de esta unión cervi-

cal. También existen limitaciones dictadas por las deformi--  
dades anatómicas como exostosis, vestíbulos superficiales,--  
apiñamiento dental, prominencia dental individual e inserciones  
musculares aberrantes. Todos estos factores impiden colocar  
bien el cepillo dental para permitir contacto adecuado--  
de las cerdas con el componente gingival adherido antes de --  
mover en sentido coronario durante el movimiento inicial del  
cepillo.

Uno de los errores más comunes cometidos en esta --  
técnica incluye el empezar la rotación demasiado apicalmen--  
te con relación al borde gingival. El resultado de esta dis--  
crepancia puede ser un traumatismo agudo por cepillado den--  
tal, especialmente a nivel de la unión mucogingival o en la  
mucosa alveolar. Un segundo error frecuentemente observado--  
es llevar el cepillo demasiado en sentido coronario antes de  
iniciar el movimiento giratorio. Esta variación dará por re--  
sultado dejar desechos alimenticios y placa bacteriana en el  
tercio cervical de la corona. El error más traumatizante, --  
desde el punto de vista de la sintomatología, ocurre cuando  
el paciente coloca las cerdas en ángulo menor que 90 grados--  
con relación el eje vertical del diente. Frecuentemente, el  
resultado es que la cerda perfora la encía, lo que puede ob--  
servarse clínicamente, al cabo de 24 horas, como una ulcera--  
ción del tejido raspado o lacerado. En este caso, el pacien--  
te generalmente es culpable de haber efectuado la técnica --  
de cepillado con demasiada rapidez sin la atención adecuada,  
y colocando mal el cepillo dental en un plano horizontal ---  
que sería paralelo a las superficies oclusales de los dien--  
tes. Como resultado, algunas cerdas son apicales a la unión--  
mucogingival, mientras que otras están ubicadas demasiado coro  
nariamente y descansan sobre la estructura de la corona antes  
de iniciar el movimiento de tracción vertical.

La cantidad de presión aplicada al diente y al tejido

do gingival puede también ser inadecuada o excesiva. Por lo tanto, es importante que el paciente y el terapeuta evalúen la eficacia del control de placa con la técnica de cepillado para así determinar cuanta presión será óptima. Esto se determina observando los cambios tisulares, y debe demostrarse al paciente de manera que éste pueda "sentir" la presión que sea la más apropiada.

2. Técnica de Smith-Bell (o técnica fisiológica). - Esta técnica de cepillado dental es muy similar al concepto de presión y giro. La principal diferencia es que las cerdas se barren o enrollan desde posición coronaria, y en dirección apical, o sea en dirección opuesta al movimiento efectuado en la técnica de presión y giro. Una segunda diferencia radica en cantidad de presión aplicada a los tejidos gingivales. La aplicación de fuerza es considerablemente menor en la técnica fisiológica que en la técnica presión-giro

La idea de esta técnica es tratar de seguir el camino natural de los alimentos al pasar éstos por la corona dental, y dirigirse hacia apical. Aunque existe cierta duda de que la materia alba y placa podrían ser llevadas al surco gingival, en vez de separadas y desplazadas del área marginal crítica,

Este método es uno de los menos comunes, pero de ser elegido, deberá realizarse con cepillo de textura blanda.

#### B. Técnicas de presión y vibración.

1.- Método de Stillman. Stillman describió este método en 1932, e hizo hincapié en la necesidad de dirigir las cerdas en ángulo oblicuo apuntando hacia los ápices de los dientes. Las cerdas descansarán en esta dirección apical abarcando algo de encía insertada, así como el tercio cervi-



cal de la corona.

Se aplica presión y se mueve lentamente el cepillo para crear un ligero movimiento giratorio y vibratorio alrededor del eje de las cerdas. El error más común encontrado con este método es colocar las cerdas demasiado en sentido coronario antes de iniciar la vibración.

Los segmentos anteriores superior e inferior en las superficies palatinas y linguales se limpian usando las dos o tres primeras hileras de cerdas, colocadas éstas de manera al que el tallo del cepillo se encuentre así perpendicular a los bordes incisivos de los dientes anteriores, pasando por encima de ellos. Se aplica presión a lingual y palatino con ligero movimiento giratorio o vibratorio. Al igual que con todos los métodos de cepillado, deberá observarse un orden sistemático de derecha a izquierda y una arcada antes que la otra.

2. Método de Charter. Esta técnica, basada en un estudio reciente es la más fácil de dominar para un paciente que posea destreza normal. Es especialmente aplicable a casos con retracción gingival, considerable, especialmente en el área interproximal. La técnica es muy similar a la de Stillman, con la excepción de que 10 cerdas se angulan de manera oblicua, aproximadamente a 45 grados hacia la superficie oclusal del diente. Las cerdas se colocan en la superficie coronaria y se llevan apicalmente, hasta descansar sobre la superficie cervical de la corona clínica así como sobre los tejidos gingivales marginales. La aplicación de presión a las estructuras gingivales y cerdas provocará la conformación de las extremidades de las cerdas al contorno de la corona clínica. Algunas de las cerdas se moverán hacia las regiones interproximales. Se aplica movimiento rotatorio al cepillo usando las cerdas como eje central.

En los métodos de Stillman y de Charter, la superficie oclusal se limpia aplicando las cerdas paralelas al eje largo del diente y girando ligeramente o vibrando las cerdas hacia las superficies oclusales.

Es importante observar que estas dos técnicas de presión y vibración no comprenden movimiento vertical alguno. Por lo tanto, los métodos se enfocan a estimular los tejidos gingivales favoreciendo el aporte vascular. También puede promoverse mayor queratinización de la superficie epitelial. Hasta la fecha, queda aún cierta duda sobre el valor de estos factores en relación al mantenimiento de la salud gingival. La mayor limitación del método de Charter parece ser la dificultad de colocar y manipular el cepillo. La necesidad de destreza especial hará que el paciente común se desaliente al tratar de realizar este método de cepillado, lo que podía provocar finalmente modificaciones casuales y posiblemente nocivas.

#### C.- TECNICAS DE PRESION- VIBRACION - MOVIMIENTO.

1. Método de Stillman modificado. Se realiza la modificación del método de Stillman básico llevando a cabo la técnica original, pero añadiendo dos movimientos. El primer movimiento que es vertical consiste en pasar el cepillo desde su posición original hacia la superficie oclusal. Cuando se lleva a dos o tres mm. en apical a la unión dentogingival, se gira o retuerce el cepillo de la misma manera que en la técnica de presión y giro. Esto cambia la dirección de las cerdas de dirección apical a coronaria.

El principio de los métodos de Stillman y Stillman-modificado es estimular los tejidos marginales e insertados, así como activar la circulación en los lechos capilares dentro del tejido por medio de la presión aplicada, se logra --

desplazamiento de los desechos alimentarios y placa bacteriana gracias al movimiento rotatorio así como por la aplicación del barrido o giro final de la cabeza del cepillo, en esta técnica modificada.

2. Método de Charter modificado. Esta modificación se realiza llevando las cerdas verticalmente en dirección apical, al aplicar acción de presión-vibración. En otras palabras, el mango y tallo del cepillo se llevan lentamente hacia el pliegue mocovestibular. De ello resulta aplicación de presión y movimiento giratorio a la estructura dental margen gingival y componente de la encía insertada desalojando así los desechos alimentarios.

Para limpiar y estimular las superficies linguales y palatinas de los segmentos anteriores, se introduce el cepillo paralelo al eje largo del diente, aplicando presión por medio de las primeras hileras de cerdas que entren en contacto con el margen gingival libre y la superficie palatino-lingual de la corona clínica.

Inicialmente, los métodos de Stillman y de Charter, así como sus modificaciones posteriores, fueron ideados para retrasar el agrandamiento gingival, por la aplicación de presión a los tejidos marginales. Para lograr este objetivo se aconsejaba utilizar cepillo de consistencia dura o mediana. Ya he hablado de el potencial para infligir traumatismo agudo con el cepillado dental. La posibilidad de esta lesión ha llevado a muchos terapeutas a recomendar el uso de un cepillo dental de nylon, blando, y con grupos múltiples de cerdas.

#### D.- TECNICAS DE MOVIMIENTO-PRESION.

Las técnicas de movimiento-presión difieren de los métodos vibratorios más antiguos ya que no se realiza acción

giratoria alrededor del eje de la cerda. Se ejerce presión - para estimular a la encía y los diversos movimientos se dirijen a desalojar y desplazar desechos alimentarios y placa -- bacteriana.

1. Método de frote horizontal. El movimiento de frote horizontal del cepillado dental es probablemente la técnica más empleada. Es eficaz para eliminar placa bacteriana y desechos alimentarios, pero posee potencial considerable para infligir traumatismo de cepillado dental agudo y cróni--co. La técnica parece ser un fenómeno casi natural al que -- los pacientes se adaptan fácilmente. Es bastante frecuente-- observar abrición importante por cepillo dental a nivel de -- la unión cementoamantina, especialmente en pacientes de -- cierta edad, quienes durante años han practicado dicha técnica. Generalmente encontramos que quienes eligen esta técnica también escogen un cepillo de cerda dura.

El movimiento del cepillo se dirige en dirección mesiodistal, empezando en el tercio coronario de la corona, y avanzando apicalmente al margen gingival. Las cerdas se dirigen perpendicularmente al eje largo de los dientes. Un estudio reciente ha informado que esta técnica es la más fácil-- para el paciente, pero es menos eficaz que los métodos de -- Charter o del surco.

2. Método vertical (enfoque de Leonard). Con ésta-- técnica de higiene, el frote simple se realiza en dirección-- vertical, moviendo las cerdas apicoronariamente. En este método no hay acción de barrido. El cepillo se pasa de una arcada a la otra, colocándose las cerdas en ángulo recto con -- relación al eje largo del diente. Los dientes se encuentran en oclusión céntrica, de manera que ambas arcadas pueden cepillarse simultáneamente, en vestibular y labial. Se intenta alcanzar e incluir el borde libre de la encía. La incapaci--

dad para incluir esta área limitará considerablemente el control de la placa. Un contacto excesivo en el margen gingival puede dar por resultado traumatismo agudo por cepillado dental y retracción gingival.

3. Método de Fones. Esta era una de las técnicas -- originales de cepillado dental y empleaba movimiento de cerdas junto con presión. El método de Fones comprende limpieza bimaxilar simultánea (maxilar superior e inferior juntos) -- con las cerdas colocadas perpendicularmente al eje largo de los dientes. En este caso, el frote es en movimiento amplio-giratorio o elíptico, incluyendo dientes y encía. Las superficies linguales y palatinas se limpian con el mismo movimiento giratorio, pero naturalmente, cada arcada por separado. Este método es particularmente bueno para los niños y pacientes con limitada destreza manual.

#### E. TECNICAS DE LIMPIEZA DEL SURCO.

1. Método de Bass. Esta técnica de higiene bucal -- fue presentada por el Dr. C.C. Bass hacia finales de la década de los 40. El objetivo del método es tratar de eliminar -- desechos alimentarios y placa bacteriana acumulada en el margen gingival así como bajo el tejido marginal dentro del surco. En esta técnica, se coloca el cepillo con las cerdas en ángulo de 45 grados con relación al eje largo del diente. Se dirigen las cerdas hacia los vértices de los dientes. Esto, -- naturalmente, en angulación semejante a las del método de -- Stillman, excepto que las cerdas en esta técnica están ubicadas en dirección más coronaria.

En el método de Bass, las cerdas se colocan suavemente y exactamente en la cresta marginal del tejido gingival. Se activa con presión ligera junto con vibración o rotación hacia la región del surco. Se aplica la misma técnica a las --

regiones palatinolinguales. Los segmentos anteriores pueden modificarse colocando únicamente de un tercio a la mitad de las cerdas más allá del borde incisivo de los dientes, y entonces se vibran suavemente estas cerdas hacia abajo, con -- presión leve, hacia la región del surco. Las superficies --- oclusales se cepillan pasando las cerdas, paralelas al eje - largo de los dientes, mesiodistalmente, o girándolas ligeramente con cierta aplicación de presión hacia la superficie-- oclusal.

Los errores más comunes observados al ejecutar la - técnica de Bass se cometen por aplicar presión excesiva, mala angulación del cepillo, mala colocación del cepillo en re lación a la unión dentogingival, y por utilizar un cepillo - no diseñado para cumplir con los principios de esta técnica.

Este último error puede producir grave abracción del tejido blando asociada con sintomatología aguda y extensa.-- Los cepillos dentales más indicados para la técnica de Bass- son los siguientes:

- a) Butler Sulcus Brush.
- b) Dr. Bass's Right Kind Brush
- c) Sensodyne Brush
- d) Lactona Brush, núm. 19

#### F. TECNICA DE VIBRACION EN EL SURCO.

1. Técnica de Bass modificada. Este es básicamente- el mismo método que el descrito para la técnica original de Bass, con una adición. Después de colocarlas y de aplicar li gero movimiento de vibración y presión, las cerdas se barren hacia abajo, sobre la corona, hacia la superficie incisiva u oclusal.

Aparte del cepillo dental tenemos otros dispositivos de limpieza que tendrán el objetivo de mejorar la limpieza dental.

### C) DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA.

#### Seda Dental.

La seda dental puede ser encerada o sin encerar. -- Una seda de doble anchura. Dentotape, es probable que sea -- más fácil de manejar por los pacientes, pero aún no existe en el Reino Unido. Actualmente esta de moda la seda no encerada, porque se dice que en el uso, el hilo se abre y atrapa a la placa bacteriana y los restos, y por consecuencia, limpia mejor los espacios interdetales.

La seda encerada ha sido usada por generaciones con resultados satisfactorios, pero en general, pocos pacientes perseveran en el uso de cualquier tipo de seda. La seda no es tan aceptada para limpieza de rutina por un difícil manejo por los pacientes, en cambio el cepillo sí lo es. Demasiados pacientes renuncian al uso de la seda en un período corto.

#### Técnica del uso de la seda.

Siempre es necesaria una cuidadosa demostración. -- Las instrucciones escritas son provechosas, solamente después de haber tenido entrenamiento práctico de su manejo. Se ha encontrado que es más fácil cortar 15 cm. de largo de la seda y amarrar los extremos para formar un asa. Esta se toma entre el pulgar izquierdo y el dedo índice derecho, para limpiar el cuadrante superior izquierdo. Para el cuadrante derecho se invierten los dedos. La seda se sostiene tensa entre los dedos y se manipula suavemente desde la superficie oclu-

sal a través del punto de contacto hacia abajo, al surco gingival, donde si es posible se desliza a lo largo de la superficie dental, justamente bajo el surco y las dos manos se -- llevan lo más cerca posible, enrollando así la seda alrede-- dor de la mitad de la circunferencia del diente. En esta po-- sición se mueve suavemente la seda oclusalmente, mientras se sostiene con firmeza contra la superficie del diente. La ac-- ción se repite y la superficie del diente vecino a través -- del nicho se trata en forma semejante. Se instruye al pacien-- te para que limpie todas las superficies proximales, cambian-- do la forma de tomar el hilo como se indicó. En donde no sea posible introducir el hilo a través de un punto de contacto-- (puntos soldados de puentes fijos o férulas) se pasará por -- abajo del punto de contacto, usando un hilador de seda (Nu-- pons, Zon, etc.)

Usualmente, el paciente tiene mayores dificultades-- manejando la cera no encerada y es muy dudoso suponer que -- tenga alguna ventaja supuesta sobre las dificultades encon-- tradas, o que trainga beneficio medible salvo para los vende-- dores de la seda. Hill, Levi y Glickman (1973) demostraron-- que no había diferencias significativas en la reducción de -- la placa interdental y de la inflamación gingival interdental, después del cepillado, y del cepillado seguido del uso de -- seda dental encerada o no encerada. Hay muchos dispositivos-- con seda en el mercado, pero ninguno es recomendado porque-- no son fáciles de manejar que la seda misma.

#### Palillos de madera.

Muchos pacientes, fácilmente se adaptan al uso de -- palillos (Stimudents, etc.). Estos, junto con otros limpiado-- res interdentales, deben recomendarse sólo donde hay sufi -- ciente espacio interdental que no esté lleno de tejido gingi-- val. Es necesario mucho cuidado en la instrucción del uso de los palillos de madera. No deben ser usados como mondadien--



tes, que es lo que los pacientes tienden a hacer. El palillo debe insertarse dentro del espacio interproximal, su extremidad puntiaguda dirigida primero en un ángulo de 45 -- grados al eje longitudinal del diente, el borde cortante del palillo estará lejos de la encía. El palillo se pasa doce -- veces en cada espacio, con la punta apuntando coronalmente. Debe hacerse incipiente que es el paciente quien debe comenzar desde un punto fijo en la boca y trabajar alrededor de ella, regresando al mismo punto. Este orden es con el fin de no -- omitir ningún espacio. Puede haber alguna dificultad en penetrar en los espacios en la parte posterior de la boca, por lo que otros dispositivos y técnicas pudieran tener que ser empleadas. El tipo Portia de palillos de madera (de hecho la original idea de los mondadientes) son bastante baratos y serán suficientes para algunos pacientes, a causa de que están hechos de madera dura y no se comprimen: sorpresivamente, requieren un poco más de espacio que los palillos más comprensibles del tipo Stimudents.

#### Cepillos Interdentales.

El cepillo intersticial Halex o el cepillo Jordan, tienen la ventaja de que pueden penetrar fácilmente en las zonas posteriores y los pacientes no tienen dificultades en su uso, además tienen la ventaja de ser razonablemente baratos. Es posible también limpiar los espacios interproximales de las caras labial y lingual de las arcadas maxilar y mandibular. Algunos cepillos chicos pueden ser adaptados y fijados a mangos de metal mediante un anillo de rosca (Perioaid, Periopack). Usualmente son costosos, el cepillo del tipo del lavador de botella elimina más fácilmente las placas de los dientes posteriores y un cepillo similar que puede usarse es el del tipo pequeño que se etiqueta para la limpieza de las hojas de las afeitadoras eléctricas. Todos son usados para penetrar a los espacios interproximales, en el mis-

mo ángulo que se recomendó con los palillos de madera.

Tira de gasa.

Si los espacios entre los dientes son anchos, las superficies proximales pueden limpiarse con una tira de gasa de 1,25 cm. (la gasa acintada sería ideal).

#### Paños pulidores.

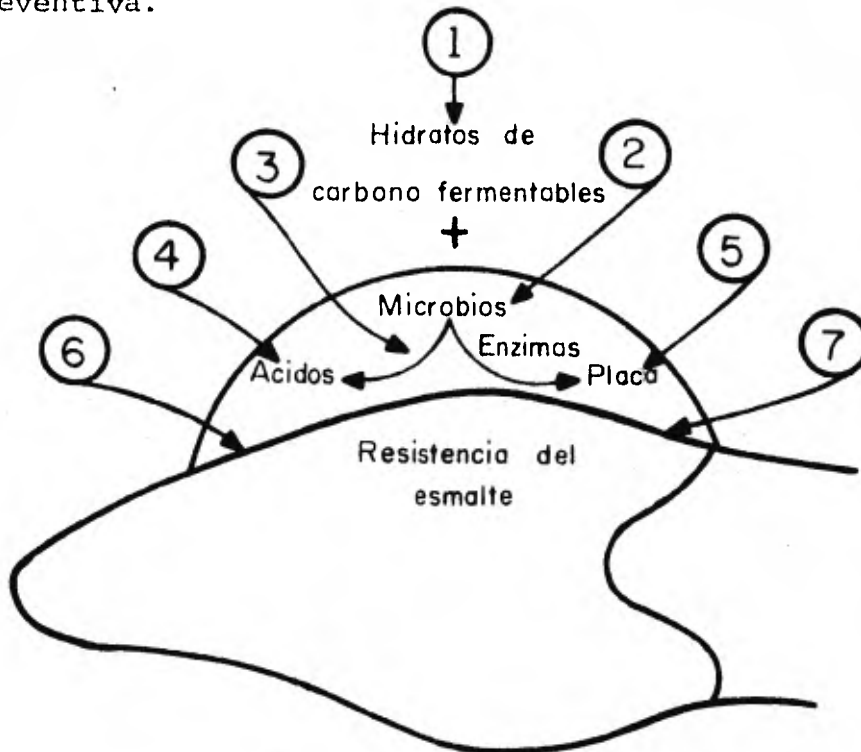
Pueden usarse paños para pulir (toalla de paño delgado que se corta a la forma de los dedos y algunas veces se cosen a una forma y tamaño promedio, por el personal dental en horas desocupadas) para pulir las superficies de todos los dientes antes del cepillado. Sin embargo, ésta parece ser una complicación más para las aflicciones del paciente, pero puede reservarse como parte de nuestro arsenal espacial para los enfermos difíciles estos casos resultarán más fácil la labor de limpieza para la madre o la persona encargada de un paciente con tales dificultades.

### DIETA.

#### Necesidad de la educación dietética.

La figura muestra diagramáticamente la cadena de factores que determinan la formación de la caries y los distintos enfoques que pueden seguirse para su prevención. Varios de estos enfoques, como el uso de fluoruros, los selladores oclusales y el control de placa son parte de los minutos diarios del odontólogo; otros, como el empleo de antibióticos, el bloqueo de enzimas glucolíticas o la neutralización química de ácidos, no han dado los resultados que se esperaba y han sido prácticamente abandonados.

La observación de la figura indica otra posibilidad el b-oqueo de la cadena cariogénica por medio de la limita--ción o control que la ingestión de carbohidratos fermenta --bles, es decir, la fuente energética de los microorganismos--cariogénicos. La necesidad de proporcionar educación dietéti--ca a los pacientes ha sido admitida desde hace varios años --sin embargo no ha habido programas prácticos y efectivos. El odontólogo moderno tiene un interés creciente respecto de --las implicaciones biológicas de la nutrición y de las conec--ciones entre dieta y enfermedad bucal, en particular caries, y ahora se ha incorporado este tipo de actividad en la prác--tica preventiva.



- 1.- Educación dietética
- 2.- Uso de agentes antibacterianos
- 3.- Bloqueo de enzimas bucales
- 4.- Neutralización de los ácidos de la placa.

- 5.- Dispersión de la placa (mecánica Química)
- 6.- Aislamiento del esmalte del medio bucal (selladores)
- 7.- Aumento de la resistencia del esmalte (flúor).

Sobre la cariogenicidad de los alimentos.

Antes de intentar guiar a sus pacientes con respecto a la dieta es importante que tanto el odontólogo como su personal adquieran un conocimiento actual, completo y exacto sobre qué alimentos o prácticas dietéticas son capaces de -- contribuir al desarrollo de caries. Aunque la literatura al respecto es numerosa, todavía es bastante lo que resta por -- aprender. En términos generales puede decirse que los cua -- tro grupos básicos (Grupo lácteo, grupo de la carne, verdu -- ras y frutas, pan y cereales) de alimentos, tienen una cariog -- enicidad mínima, aunque por supuesto esta regla tiene sus -- excepciones. Por ejemplo, las frutas desecadas, como higos, -- pasas de uva y dátiles son fuentes concentradas de azúcares -- retentivos y, por lo tanto, deben considerarse cariogénicas. Algunos cereales secos (es decir, que se comen sin mezclar -- con leche), en particular los cubiertos de azúcar son además muy retentivos y en consecuencia también potencialmente ca -- riogénicos. Los alimentos que sin ningún tipo de duda tienen el mayor potencial cariogénico no pertenecen, sin embargo, a alguno de los cuatro grupos de alimentos básicos, sino que -- comprenden una variedad de productos, como las confituras, -- caramelos, jaleas, goma de mascar, bebidas gaseosas y otras -- golosinas, todos los cuales se caracterizan por contener azú -- cares fermentables, en especial aunque no exclusivamente sa -- carosa.

En lo que se refiere a la odontología, los carbohi -- dratos son los más dañinos de todos los agentes nutricios, -- pero esto no quiere decir que todos los hidratos de carbono -- tengan el mismo potencial cariogénico. Los investigadores -- han demostrado que el más peligroso de todos los carbohidra -- tos es el azúcar común o sacarosa, que tienen la capacidad -- de difundir a través de la placa y llegar a la superficie de -- los dientes, donde los microorganismos la usan como combusti

ble y forman con ella ácidos y más matriz de placa. Los monosacáridos glucosa y fructuosa y el disacárido lactosa son menos cariogénicos que la sacarosa, pero a su vez lo son más -- que los amidones.

La relación entre azúcar y caries no es pura y exclusivamente cuantitativa, sino que está influida por otros factores además de la presencia y cantidad de azúcar. Como ya dijimos antes, el clásico estudio de Vipeholm probó que:

1. Las propiedades retentivas de los alimentos son--determinantes parciales, pero importantes, de su cariogenicidad. Los alimentos adhesivos favorecen el contacto prolongado de la sacarosa en los dientes y son más cariogénicos que aquellos que son removidos rápidamente de la boca. Por esta razón los alimentos azucarados sólidos son menos deseables -- Desde el punto de vista odontológico-- que los líquidos.

2. Con toda probabilidad el determinante primario -- de cariogenicidad es la frecuencia de la ingestión. Si los -- alimentos ricos en azúcar son consumidos únicamente durante-- las comidas, el riesgo de caries es mínimo; la cariogenicidad se incrementa prácticamente en forma lineal en función de la frecuencia de la ingestión, en particular fuera de las comidas principales.

Ahora daremos los objetivos de un programa dietético para pacientes siendo estos tres:

1. La promoción de la salud en general. Esto concuerda con la posición expresada precedentemente de tratar al paciente primero como una persona total, y sólo después como un individuo que tiene problemas dentales.

2. La prevención de caries mediante el control de--- factores dietéticos locales que, en interacción con la flora-

bucal crean el medio bucal cariogénico.

3. La prevención de la enfermedad periodontal, tratando que el periodotio adquiriera su mejor capacidad de resistencia y reparación por medio de una adecuada nutrición.

#### VISITAS PERIODICAS.

Un factor también muy importante son las visitas -- periódicas. Los programas de salud dental no pueden darse -- por terminados cuando los pacientes acuden a la última visita dental de una serie dada. Si el paciente no hace en su ca sa lo que se le indica, y si no vuelve al consultorio con la periodicidad recomendada, lo más probable es que los resulta dos sean efímeros. El programa de visitas periódicas refleja la filosofía preventiva total del consultorio: su éxito es -- una prueba positiva de la efectividad de la comunicación entre el profesional y su personal y el paciente; su fracaso-- indica, por supuesto, la necesidad de mejorar este aspecto -- de la práctica profesional. Si los pacientes entienden sin-- dificultad el programa preventivo del consultorio y advier-- ten que ha sido planeado para su beneficio, la citación para las visitas periódicas será considerada un medio de asegurar el mantenimiento de la salud restaurada, y por lo tanto, será bienvenida. Si por el contrario, el programa preventivo-- es parcial y desorganizado, lo más factible es que muchos pa cientes no concurren con la frecuencia debida.

No existen reglas fijas en cuanto a la periodicidad de las visitas cada paciente tiene sus necesidades, y la fre cuencia de las revisiones debe ser determinada por el profesional después de evaluar dichos requerimientos. Los pacientes que tienen una patología bucal muy activa o há bitos rela tivamente pobres, tal vez necesitan ser vistos cada 2 ó 3 me ses; aquéllos con poca patología tan sólo una vez por año.

Durante cada serie de visitas el paciente debe ser provisto con los máximos incentivos con el fin de que regrese en la próxima cita.

A este respecto existen básicamente tres tipos de procedimientos: la cita preestablecida, el recordatorio postal y la llamada telefónica. Suele ser conveniente usar dos de estos métodos para asegurar el éxito de la visita.

24

CONCLUSIONES

---



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

Espero que el amable lector este de acuerdo en mis siguientes conclusiones:

La caries es una seria enfermedad de etiología muy variada, en cuánto a las teorías pero creo que de cada teoría se obtienen pasos prácticos que nos pueden ayudar para realizar un plan de ataque, ningún elemento lo vamos a dejar fuera usaremos todo lo que el caso atañe.

Las pruebas de susceptibilidad nos servirán para -- que el odontólogo indique las medidas de control adecuadas -- para prevenir la aparición de nuevas lesiones cariosas, identificando los factores que pueden provocar la recurrencia -- de caries.

Considerar al paciente como una entidad total, es -- decir, una persona. Mantener sana una boca tanto tiempo como sea posible, idealmente por vida.

Cuando a pesar de lo anterior, la salud bucal comienza a deteriorarse, se debe detener el progreso de la enfermedad lo antes posible y proveer la adecuada rehabilitación de la forma y función tan pronto y tan perfectamente -- como sea factible.

Proporcionar a los pacientes el conocimiento, pericia y motivación necesarios para prevenir la recurrencia de caries.

La fluoración de las aguas tendrá beneficios preven  
tivos siempre y cuando las personas hayan estado expuestas -  
constantemente a agua fluorada desde su nacimiento y hasta--  
el período en que se hayan madurado o formado la segunda den  
tición.

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

-----

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

1. Alvares A. P.                      Progresos anuales en la práctica-  
Moreyra Bernan L.A.              Odontológica, patología y clínica  
Casill E.                            bucodental. Mundi. Buenos Aires,--  
                                      Argentina, 1946.
  
2. Alvin L. Morris.                  Las especialidades odontológicas-  
Harry M. Bohman.                 en la práctica general. Labor. --  
                                      1978.
  
3. Glickman Irving.                Periodontología Clínica. Inter---  
                                      americana. 1977.
  
4. Grossman Louis I.                Fórmulas Dentales y ayuda a la --  
                                      práctica odontológica. Mundi. Bue  
nos Aires, Argentina. 1976.
  
5. Forrest John O.                  Odontología Preventiva en acción  
                                      Médica Panamericana. Argentina.--  
                                      1975.
  
6. Finn Sidney B.                  Odontología Pediátrica, Interame-  
                                      ricana. México. 1976.
  
7. Macdonal Jr.                     Odontología Preventiva en acción.  
Katz Simon                         Médica Panamericana. Argentina.--  
Stookey George K.                 1975.

8. Nolte, William A. Microbiología Odontológica. Interamericana S.A. México D.F. 1971.
9. Sonis, Abraham. Medicina Sanitaria y administración de salud. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina, 1876.
10. Ministerio de salud pública, Revista cubana de estomatología.- Centro nacional de información de ciencias médicas, volumen #17. -- La Habana Cuba. 1980.