

19  
36

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**



**PREVENCION DE CARIES**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A**

**RAQUEL ROCIO ALVAREZ HERNANDEZ**

MEXICO, D. F.

1979

14421



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.

## S U M A R I O

Pág.

- CAPITULO I HISTOLOGIA.
- CAPITULO II CARIES. ETIOLOGIA. PRINCIPALES TEORIAS.
- CAPITULO III NUTRICION. IMPORTANCIA DE LA NUTRICION ADECUADA PARA LOS TEJIDOS BUCALES EN DESARROLLO. ELEMENTOS NUTRICIOS FUNDAMENTALES.
- CAPITULO IV PLACA BACTERIANA. CONTROL Y ELIMINACION.
- CAPITULO V HIGIENE. TECNICAS DE CEPILLADO. SEDA DENTAL. OTROS MEDIOS AUXILIARES-DE HIGIENE.
- CAPITULO VI APLICACION DE FLORUROS EN LA PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL.
- CAPITULO VII ADHESIVOS EN LA PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL (SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS).

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

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

La caries dental sigue siendo un problema primordial en Odontología y debe recibir una atención importante en la práctica cotidiana; tanto desde el punto de vista de los procedimientos de restauración, como también las medidas preventivas destinadas a reducir el problema.

Encontramos posibilidad de evitar y controlar el daño que provoca la caries, con el empleo de Técnicas como son: la eliminación de placa bacteriana; la fluoración del agua comunal, la aplicación tópica de fluor, el control de la nutrición, la colocación de material sellante.

Todas ellas son de utilidad, unas más que otras, pero su combinación logra resultados satisfactorios y con costos accesibles mucho menores que los requeridos para tratar a personas ya enfermas, que, en muchos de los casos por lo tardío de su atención, la terapéutica es más drástica por ser mutiladora.

El Odontólogo debe tomar una consideración que cuando el paciente comprende las medidas preventivas esenciales, esta ganando para él, el progreso en el desarrollo de los métodos preventivos que será el índice del logro en Odontología.

La Prevención en un sentido más amplio se refiere a las actividades que tienen o prometen tener el efecto de impedir o disminuir la frecuencia de enfermedades.

En la actualidad se habla mucho de prevención sin embargo se practica poco, debido a innumerables circunstancias que aunadas a una educación de no prevención da como consecuencia la dificultad de ponerla en práctica.

Este trabajo con todas los errores que padece debido a mis limitaciones, pero con todo mi entusiasmo puesto en él, lo pongo a su consideración. Gracias.

## C A P I T U L O I

### HISTOLOGIA DEL DIENTE

#### DESCRIPCION GENERAL DE LAS DENTICIONES EN EL HOMBRE.

Durante la vida se desarrollan 2 tipos de denticiones la 1ª. ó dentición decidua (decidere = caer), sirve durante la infancia, y, al caer progresivamente son substituídas por la 2ª. dentición ó dientes permanentes.

En la 1ª. dentición hay 20 dientes; 10 superiores y 10 inferiores.

La forma de todos los dientes no es la misma. Los primeros dos dientes de cada lado de la línea media en ambos maxilares reciben el nombre de INCISIVOS (incidere = contar); y son centrales y laterales; el diente que viene después, dirigiéndose hacia atrás desde los incisivos, recibe el nombre de CANINO o monocúspide y tiene una proyección cónica y su función es la de desgarrar; vienen luego dirigiéndose hacia atrás dos molares de cada lado que se denominan primero y segundo molar, y, su función es la de triturar el alimento; por lo tanto sus superficies masticatorias son más anchas y aplanadas que la de los demás dientes.

Cada molar tiene más de una raíz, los inferiores tienen 2 y los superiores tres.

Los 10s. dientes primarios que hace erupcion son los incisivos inferiores que aparecen aproximadamente a los 6 meses de vida y el último de la 1ª. dentición sale alrededor de los 2 años de edad.

Aproximadamente a los 6 años aparece el primer molar permanente y así se inicia el período de substitución de los dientes primarios por los permanentes que durará unos 6 años; desde el sexto hasta el duodécimo de vida.

La dentición permanente incluye 32 pzas. 16 en cada maxilar.

Su forma es similar a los 1<sup>os</sup>., pero su volumen es algo mayor. Los dientes anteriores son incisivo central, late--

ral y el canino; inmediatamente por detrás de este se hallan-- los bicúspides o premolares que son los que ocupan el lugar an-- tes destinado a los molares primarios; por detrás de los premo-- lares a cada lado de cada maxilar hay 3 molares que reciben el nombre de primero, segundo y tercero y no tienen predecesores-- de la dentición primaria y hacen erupción por detrás del último de los dientes primarios.

El primer molar permanente o "molar de los 6 años" -- hace erupción aproximadamente a esa edad; el segundo molar ha-- ce erupción alrededor de los 12 años y el tercer molar o "mue-- la de juicio" erupciona de los 18 a los 25 años y a veces no-- llega a lograrla. Esta pieza está sometida a muchas variacio-- nes de volumen y dimensiones y con demasiada frecuencia queda-- suprimida ó incluida dentro del maxilar lo que puede causar -- trastornos en época más tardía de la vida.

#### DEFINICION DE HISTOLOGIA.

Histología es un término que proviene de los voces-- griegas HISTOS, que significa Tejido y Logos, que significa -- "estudio de".

La Histología es la ciencia que se ocupa del estudio de los tejidos que constituyen tanto a los animales como a los vegetales.

#### HISTOLOGIA DEL DIENTE.

El diente para su estudio se divide anatómicamente en 2 partes, la corona y la raíz.

La Corona a su vez se divide para su estudio en Corona Anatómica y Corona Clínica.

La Corona Anatómica de un diente es aquella porción-- del diente cubierta por esmalte.

La Corona Clínica es la porción del órgano dentario-- que esta expuesta directamente hacia la cavidad oral, y que pue-- de ser de mayor o menor tamaño que la corona anatómica.

La Raíz Anatómica es la porción del diente que se en-- cuentra dentro del alveolo dentario y esta cubierta por cemento.

Las piezas dentarias están compuestas de tejidos duros y por tejidos blandos.

Los tejidos duros son: Esmalte, Dentina y Cemento.

Los tejidos blandos son: La pulpa dentaria y la Membrana parodontal.

#### FORMACION Y CALCIFICACION DE LOS TEJIDOS DUROS.

Ahora bien, en el cuerpo existen 4 tejidos duros -- (hueso, cemento, dentina y esmalte), que tienen características generales de desarrollo muy semejantes. Se forma una matriz que más tarde se calcifica por la impregnación de sales inorgánicas.

Fuera de esta semejanza fundamental, las diferencias en el desarrollo de estos tejidos son muy marcadas; sobre todo en el desarrollo del esmalte.

Hay células especializadas que se identifican con las características respectivas de desarrollo de todos los tejidos duros como son: los osteoblastos para el hueso, los cementoblastos con el cemento, los odontoblastos con la dentina y los ameloblastos con el esmalte.

Los osteoblastos, los cementoblastos y los odontoblastos son de origen mesodérmico, en tanto que los ameloblastos -- son de origen ectodérmico.

En los tejidos de origen mesodérmico la base para la formación de las matrices son las fibras de colágeno, las cuales no emanan de sus células respectivas, sino de los tejidos conjuntivos mesenquimales que los rodean.

La calcificación de los tejidos de origen mesodérmico ocurre por impregnación de sales inorgánicas y en cada caso están presentes las células respectivas durante todo el período de crecimiento y desarrollo y después de él.

La pauta de formación y calcificación del esmalte es marcadamente distinta. Los ameloblastos son las únicas células que tienen un período limitado de función.

Por eso se forma una cantidad prescrita de esmalte y, en cuanto se ha completado esa cantidad en una región dada de --

la corona del diente, los ameloblastos sufren una degeneración-atrónica y no pueden formarse ya incrementos adicionales.

### ESMALTE.

Es el primero de los tejidos que observamos en un diente y es el único que se forma y calcifica por entero antes de la erupción. Las células formativas (los ameloblastos) degeneran--- en cuanto se forma el esmalte; por lo tanto el esmalte no posee la propiedad de repararse cuando padece algún daño, y su morfología no se altera por ningún proceso fisiológico después de la --erupción.

El esmalte forma una cubierta protectora, de grosor -- variable según el área donde se estudie y su espesor es aproximadamente de 2 a 2.5 milímetros.

En condiciones normales el esmalte es liso y translúcido, con tonos que van del blanco amarillento claro hasta el -- amarillo grisáceo y el amarillo verdusco. Esta variedad en tonos se debe en parte al reflejo de la dentina subyacente y en parte a las pequeñas cantidades de minerales (cobre, cinc, hierro) que existen en el esmalte.

El esmalte es un tejido sumamente duro y éste se debe a que químicamente está constituido por un 96% de sales inorgánicas de las que aproximadamente el 90% son fosfato de calcio en forma de cristales de apatita; contiene además materia orgánica en 1.7% y agua en 2.3%.

El material orgánico del esmalte son principalmente -- proteínas y los aminoácidos que estas contienen son: Arginina, - Ac. Glutámico, Histidina, Glicina, Balina, Meteonina, Lucina y - Tirosina.

El agua que contiene el esmalte llena los espacios libres entre la red cristalina y la matriz orgánica.

Bajo el microscopio se observan las siguientes estructuras histológicas.

- 1.- Prismas.
- 2.- Vainas de los prismas.
- 3.- Substancia interpresmática.
- 4.- Bandas de Hunter Schreger.

- 5.- Líneas incrementales ó Estrias de Retzius.
- 6.- Cutículas.
- 7.- Lamelas.
- 8.- Penachos.
- 9.- Husos y Agujas.

1.- Prismas.- La estructura del esmalte consiste en columnas altas que atraveizan el esmalte en todo su espesor; son de forma hexagonal en su mayoría y algunas pentagonales, que tienen la misma morfología que los ameloblastos.

La dirección que siguen los prismas es radiada y perpendicular a la línea amelodentinaria. La mayoría de los prismas no son completamente rectos sino que siguen un curso ondulado. En su trayectoria se entrelazan entre sí formando el "esmalte nodoso".

En un corte transversal del esmalte visto al microscopio mediante el objetivo de mayor aumento los prismas no se observan completamente redondeados, sino que aparecen con un lado irregular y difuso, esta forma probablemente se debe a que la calcificación no ocurre al mismo tiempo en toda la periferia.

En un corte lingitudinal del esmalte también visto al microscopio y a mayor aumento, se observan estriaciones transversales en toda su longitud y dichas estriaciones son más marcadas en el esmalte insuficientemente calcificado.

2.- Vaina de los prismas.- Cada prisma presenta una capa delgada periférica que se caracteriza por estar calcificada y contener mayor cantidad de material orgánico que el cuerpo prismático.

3.- Substancia Interprismática.- Es una substancia intersticial cementosa que separa a los prismas y se caracteriza por tener un índice de refracción ligeramente mayor y su escaso contenido en sales minerales.

4.- Bandas de Hunter-Schreger.- Son discos claros y oscuros alternos que se observan en cortes longitudinales y por desgaste de esmalte. Su presencia se debe al cambio brusco de dirección de los prismas.

5.- Líneas Incrementales ó Estrias de Retzius.- Se observan en secciones por desgaste de esmalte y aparecen como líneas de color café que van desde la unión amelodentinaria hasta la superficie externa del esmalte. Son originadas debido al proceso rítmico de formación de la matriz del esmalte durante el desarrollo de la corona del diente.

6.- Cutículas del esmalte.- Cubriendo por completo a la corona anatómica de un diente de recién erupción y adherida firmemente a la superficie externa del esmalte se encuentra una cubierta queratinizada llamada cutícula secundaria y que es producto de elaboración del Epitelio reducido del esmalte.

También existe otra cubierta subyacente a la cutícula secundaria a la que denominamos cutícula primaria o calcificada del esmalte y que es producto de elaboración de los ameloblastos.

7.- Lamelas.- Son conductos orgánicos en el esmalte, que se extienden desde la superficie externa del esmalte hacia adelante; algunas veces se extienden en línea recta y cruzan la unión amelodentinaria para entrar en la dentina, otras se extienden irregularmente en dirección lateral. Por ser estructuras no calcificadas favorecen la propagación de la caries.

8.- Penachos.- Son visibles en la unión amelodentinaria y se extienden a poca distancia dentro del esmalte. A semejanza a un manajo de plumas o de hierbas. Están formados por prismas y substancias interprismática no calcificada o pobremente calcificada.

9.- Husos y Agujas.- Representan las terminaciones de las fibras de tomes o prolongaciones citoplásmicas de los odontoblastos, que penetran hacia el esmalte a través de la unión dentino-esmalte y recorriéndolo en distancias cortas. Son también estructuras no calcificadas.

#### FUNCIONES Y CAMBIOS QUE OCURREN CON LA EDAD EN EL ESMALTE.

El esmalte constituye una cubierta protectora y resistente de los dientes, adaptándolos mejor a su función masticatoria.

El esmalte no contiene células, es más bien producto de elaboración de células especiales llamados ameloblastos. El esmalte carece de circulación sanguínea y linfática pero es per-

meable a sustancias radioactivas y colorantes.

El esmalte que ha sufrido un traumatismo o una lesión cariosa no es capaz de regenerarse ni estructural ni fisiológicamente. Las células que originan el esmalte (ameloblastos), desaparecen una vez que el diente ha hecho erupción; de allí la imposibilidad de regeneración de este tejido.

### DENTINA.

Se encuentra tanto en la corona como en la raíz del diente, constituyendo el macizo dentario; forma el, carapazón que protege a la pulpa contra la acción de los agentes externos, y es a la vez el sosten de esmalte. La dentina coronaria está cubierta de esmalte, en tanto que la dentina radicular lo está por cemento.

La dentina tiene un color amarillo pálido y es opaca. La dentina está formada por un 70% de material inorgánico y en un 30% de substancia orgánica y agua.

La substancia orgánica consiste fundamentalmente de colágeno que se dispone en forma de fibras, así como de mucopolisacáridos distribuidos entre la substancia amorfa fundamental dura ó cementosa. El componente inorgánico lo forma principalmente el mineral apatita, al igual que ocurre en el hueso y cemento.

Histológicamente se le considera como una variedad especial de tejido conjuntivo. Siendo un tejido de soporte o de sostén, presenta algunos caracteres semejantes a los tejidos conjuntivos, óseo y cemento.

La Dentina está formada por los siguientes elementos.

- 1.- Matriz calificada de la dentina.
- 2.- Túbulos dentinarios.
- 3.- Fibras de Tomes ó dentinarias.
- 4.- Líneas incrementales de Von Ebner y Owen
- 5.- Dentina Interglobular.
- 6.- Dentina secundaria, adventicia ó irregular.

1.- Matríz calcificada de la dentina.- Las sustancias intercelulares de la matríz dentinaria comprenden: Las -- fibras de calógenas, y la substancia amorfa fundamental dura-- o cemento calcificado; esta última contiene una cantidad varia-- ble de agua.

La substancia intercelular amorfa calcificada se encuentra surcada en todo su espesor por unos conductillos llama-- dos "Túbulos dentinarios" en estos se alojan las prolongacio-- nes citoplásmicas de los odontoblastos o fibras de Tomes.

2.- Túbulos dentinarios.- Son conductillos de la -- dentina que se extienden desde la pared pulpar hasta la unión-- amelodentinaria de la corona del diente y hasta la unión cemen-- todentinaria de la raíz del mismo.

Los túbulos se mantienen unidos gracias a una subs-- tancia parecida al cemento. Estos túbulos suelen extenderse -- en dirección encorvada desde la pulpa hasta la unión de la --- dentina y el esmalte; se cree que el contorno encorvado de -- los tubitos, que describen una letra "S" se debe a la presion-- funcional de la época de formación.

3.- Fibras Dentinarias o de Tomes.- Son prolongacio-- nes citoplásmicas de células pulpares altamente diferenciadas-- llamadas odontoblastos. Las fibras se anastomosan entre sí; -- las laterales con las contiguas. Estas fibrillas transmiten la-- sensación, y en su extremo periférico hay una anastomosis mu-- cho mayor de las fibras radiantes por lo que se crea una zona-- de mayor sensibilidad en la unión amelodentinaria.

4.- Líneas incrementales o imbricadas de Von Ebner-- y Owen.- La formación y crecimiento de la dentina principia en la cima de las cúspides y se continua hacia adentro mediante-- un proceso rítmico de aposición de sus capas cónicas; este cre-- cimiento se manifiesta en la estructura ya bien desarrollada-- por medio de líneas muy finas, que parecen se corresponden -- con períodos de reposo que ocurren durante la actividad celu-- lar.

Se caracterizan porque se orientan en ángulos rectos en relación con los túbulos dentinarios.

5.- Dentina Interlobular.- El proceso de calcifica-- ción de la substancia intercelular amorfa dentinaria, ocurre-- en pequeñas zonas globulares que habitualmente se fusionan pa--

ra formar una substancia homogénea. Si la calcificación permanece incompleta la substancia amorfa fundamental no calcificada o hipocalcificada y limitada por los glóbulos constituye la dentina interglobular que puede localizarse tanto en la corona como en la raíz del diente.

6.- Dentina Secundaria, Adventicia o Irregular.- La formación de dentina puede ocurrir durante toda la vida, siempre y cuando la pulpa se encuentre intacta.

La Dentina secundaria es la dentina neoformada y se caracteriza porque sus túbulos dentinarios presentan un cambio abrupto en su dirección son menos regulares y se encuentran en menor número que en la dentina primaria.

La dentina secundaria puede ser originada por las siguientes causas: Atricción, Abrasión, Erosión cervical, Caries, Operatoria dental, Fractura de la Corona sin exposición de la pulpa, Senectud.

La dentina secundaria habitualmente se deposita al nivel de la pared pulpar; contiene menor cantidad de substancia orgánica y es menos permeable que la dentina primaria, de allí que proteja a la pulpa contra la irritación y traumatismo.

Inervación de la dentina.- Aparentemente la mayoría de las fibras nerviosas amielénicas de la pulpa termina poniéndose en contacto con el cuerpo celular de los odontoblastos. Ocasionalmente parte de la fibra nerviosa parece alcanzar a la predentina doblándose hacia atrás hasta la capa odontoblástica, o más raramente terminando en la dentina.

Aun no se han descubierto fibras nerviosas intratubulares. La sensibilidad de la dentina puede explicarse a los cambios de tensión superficial y de cargas eléctricas también superficiales que en respuesta suministran el estímulo necesario para la excitación de las terminaciones nerviosas amielínicas pulpares.

#### CEMENTO.

Se localiza cubriendo la dentina de la raíz del diente; al nivel de la región cervical, el cemento puede presentar las siguientes modalidades en relación con el esmalte.

1a.- El cemento puede encontrarse exactamente con el esmalte; esto ocurre en un 30% de los casos.

2a.- Puede encontrarse directamente con el esmalte, dejando una pequeña porción de dentina al descubierto; en un 10% de los casos.

3a.- Puede cubrir ligeramente el esmalte; esta última disposición es la más frecuente, ya que se presenta en un 60%.

El cemento desde el punto de vista histológico es semejante al hueso con haces grandes de fibras de colágenas en la matriz calcificada.

Es de un color amarillo pálido; de aspecto pétreo y superficie rugosa. Su grosor es mayor a nivel del ápice radicular, de allí va disminuyendo hasta la región cervical en donde forma una capa finísima del espesor de un cabello.

El cemento bien desarrollado es menos duro que la dentina. Consiste en un 45% a 55% de material inorgánico y de un 50 a 55% de substancia orgánica y agua.

El material orgánico consiste fundamentalmente en sales de calcio bajo la forma de cristales de apatita. Los constituyentes químicos principales del material orgánico son colágena y los mucopolisacáridos.

El cemento es un tejido de elaboración de la membrana parodontal y en su mayor parte se forma durante la erupción intraósea del diente. Una vez rota la continuidad de la vaina epitelial radicular de Herwig, varias células del tejido conjuntivo de la membrana parodontal se pone en contacto con la superficie externa radicular y se transforma en unas células cuboidales características a las que se les da el nombre de cemento-blastos.

El cemento es elaborado en dos fases consecutivas; en la 1a. fase es depositado el tejido cementoide, el cual no está calcificado; en la 2a. fase el tejido cementoide, se transforma en tejido calcificado o cemento propiamente dicho. Durante la elaboración del tejido cementoide los mucopolisacáridos del tejido conjuntivo sufren un cambio químico y se polimerizan entre la substancia intercelular amorfa fundamental. La 2a. fase se caracteriza por el cambio de la estructura molecular de la sub

tancia intercelular amorfa fundamental, en el sentido de que -- ocurre la despolimerización de los mucopolisacáridos y la combinación con fosfatos cálcicos.

En ésta última fase cada cementoblasto queda encarcelado en la matriz del cemento propiamente dicha, transformándose en otra célula mas diferenciada llamada cementocito, lo anterior ocurre en el tercio apical radicular del diente cuando los cementoblastos se incluyen en la matriz recibe el nombre de cemento celular; cuando no se incluyen se denomina cemento acelular.

Tanto el cemento celular como el acelular, se encuentran constituidos por capas verticales separadas por líneas -- incrementales que manifiestan su formación periódica.

Las fibras de colágeno unen el cemento a la dentina -- y la membrana periodontal a la capa externa de cemento de reciente formación.

#### FUNCIONES DEL CEMENTO.

La 1a. función es mantener el diente implantado en su alvéolo, al favorecer la inserción de las fibras parodontales.

La 2a. función es permitir la continua reacomodación de las fibras principales de la membrana parodontal.

La 3a. función consiste en compensar en parte la pérdida del esmalte ocasionada por el desgaste oclusal o incisal; -- por medio de aposición de cemento a nivel del tercio apical de la raíz que origina la erupción lenta y continua durante toda -- la vida del diente.

La 4a. función consiste en la reparación de la raíz -- dentinaria una vez que ésta ha sido lesionada. Esto ocurre cuando se quita la motivación de la lesión.

#### PULPA- DENTARIA.

Se localiza ocupando la cavidad pulpar, la cual consiste en la cámara pulpar y de los conductos radiculares y los canales accesorios. Es de origen mesodérmico.

Su contorno periférico depende del contorno periférico de la dentina que la cubre, y la extensión de su área o volumen depende de la cantidad de dentina que se haya formado.

La capa periférica de la pulpa está formada de odontoblastos. En la cámara la capa de odontoblastos se encuentra sobre una zona libre de células llamada zona de Weil, la cual contiene fibras.

La pulpa consta de una concentración de células de tejido conjuntivo entre las cuales hay un estroma de fibras precolágenas de tejido conjuntivo.- Por este tejido corren abundantes arterias, venas, canales linfáticos y nervios que entran por los agujeros apicales y comunican con el aparato circulatorio general.

Las fibras precolágenas se vuelven colágenas al acercarse a los odontoblastos y forman el incremento homogéneo de predentina.

La arteria que entra por el agujero apical se divide en numerosos capilares que se extienden hasta los odontoblastos. Hay varios elementos celulares en la proximidad de la pared endotelial de los capilares. Hay histiocitos los cuales se transforman en macrófagos errantes durante los procesos inflamatorios.

Las células errantes amiboideas funcionan de manera semejante a los histiocitos como parte de una reacción de defensa; estas células pueden convertirse también en plasmócitos.

Las células mesenquimales no diferenciadas pueden transformarse en cualquier tipo de célula de tejido conjuntivo; en la reacción inflamatoria también pueden convertirse en macrófagos. Morfológicamente, es difícil distinguirlas de las células endoteliales; pero se encuentran afuera y muy cerca de las células endoteliales.

En la pulpa abundan los nervios medulados y los no medulados. Las fibras no meduladas del sistema nervioso simpático están contiguas a las paredes de los vasos sanguíneos para normar su acción muscular. Las fibras de los nervios medulados son más numerosas y sensibles. En sus ramas terminales pierden sus vainas de mielina.

El 1er. indicio de formación de la pulpa futura es una concentración de células de tejido conjuntivo junto a la lámina terminal o tronco original de la lámina dental primaria. Al desarrollarse la capa interna de células epiteliales del órgano del esmalte, se incluye un área mayor de células activas de tejido conectivo dentro del área de los ameloblastos y por debajo de los lazos cervicales. En esta fase, antes de que se formen odontoblastos, la papila dental, contiene vasos sanguíneos, fibras nerviosas y fibras precolágenas, además de las células mesenquimales no diferenciadas. En esta fase son numerosos los elementos celulares, y las fibras precolágenas son menos abundantes que en la pulpa madura. No existe la zona de Weil.

Funciones de la pulpa.- Son 4 las más importantes -  
Formativa, Sensorial, Nutritiva y de Defensa.

#### MEMBRANA PARODONTAL.

La raíz de un diente está unida íntimamente a su alveolo de un tejido conjuntivo diferenciado semejante al periodontico. A este tejido se le ha designado con diferentes nombres: membrana periodontal ó parodontal o ligamento periodontal.

La membrana parodontal se desarrolla a partir del fóliculo de tejido conjuntivo, después de que se ha formado la corona del diente y cuando la raíz se halla en proceso de formación.

En la membrana parodontal abundan las fibras, y pueden dividirse en tres zonas: las que se encuentran hacia el cemento y hacia el hueso alveolar contienen fibras colágenas, en tanto que las fibras de la zona media son precolágenas con lo que las zonas laterales reciben nuevas fibras colágenas, que son fibras blancas de tejido conjuntivo y carecen de elasticidad.

Estas fibras están orientadas en sentido rectilíneo cuando están bajo tensión y onduladas en estado de relajación. Entre las fibras se localizan vasos sanguíneos, vasos linfáticos, nervios, y en algunas zonas, los cordones de células epiteliales que se conocen con el nombre de restos de Malasez.

Además de esta estructura se observa con frecuencia células diferenciadas que intervienen en la formación del ce--

mento (cementoblastos), y del hueso alveolar (osteoblastos). Algunas veces existen células relacionadas con la resorción -- del cemento (cementoclastos), y del hueso (osteoblastos).

Las fibras principales de la membrana parodontal se clasifican convencionalmente en los 6 grupos siguientes:

- 1) Fibras gingivales libres.
- 2) Fibras transeptales.
- 3) Fibras Cresto-alveolares.
- 4) Fibras horizontales dentoalveolares.
- 5) Fibras oblicuas dentoalveolares.
- 6) Fibras Apicales.

Los vasos sanguíneos de la membrana peridentaria --- son ramas de las arterias y venas alveolares inferiores superiores e inferiores. Penetran a la membrana siguiendo tres direcciones: (1) al nivel del fondo alveolar a lo largo y junto con los vasos sanguíneos que nutren a la pulpa. (2) a través de las paredes del hueso alveolar constituyendo el grupo de vasos sanguíneos más numerosos y fundamental del ligamento periodontal, y (3) ramas profundas de los vasos gingivales, que pasan sobre la apófisis alveolar.

Los vasos linfáticos siguen la misma trayectoria que los vasos sanguíneos. La linfa circular desde la membrana parodontal hacia el interior del proceso alveolar, desde donde se distribuye hasta alcanzar a los ganglios linfáticos regionales.

Los nervios de la membrana parodontal por lo general siguen el mismo curso que los vasos sanguíneos. Son ramas sensoriales que derivan de la 2a. y 3a. divisiones del V par craneano.

Al igual que en otras regiones del organismo, las fibras del sistema nervioso autónomo, inervan también las paredes de los vasos sanguíneos, dando lugar, ya sea a una vaso---constricción ó a una vasodilatación.

#### FUNCIONES DE LA MEMBRANA PARODONTAL.

- 1.- Función de Soporte o Sostén.
- 2.- Función Formativa.
- 3.- Función Sensorial.
- 4.- Función Nutritiva.

## C A P I T U L O   I I

### C A R I E S

#### DEFINICION DE CARIES DENTAL.

La caries dental es una enfermedad, que consiste en un proceso químico - biológico, infecto, contagioso, continuo e irreversible que se caracteriza por la destrucción más o menos completa de los tejidos constitutivos del órgano dentario, pudiendo producir por vía hemática infecciones a distancia.

#### ETIOLOGIA DE CARIES.

Las observaciones experimentales apoyan que los agentes destructivos iniciadores de la caries son ácidos, los cuales disuelven inicialmente los componentes inorgánicos del esmalte. Estos ácidos (que originan la caries), son producidos - por ciertos microorganismos bucales que metabolizan hidratos de carbono fermentables para llenar sus requisitos de energía y producen finalmente ácidos en especial el Ac' Láctico y en menor porcentaje Ac. Acético, Propiónico, Pirúvico.

Dentro de las especies bacterianas de la boca, los streptococos son los mayores formadores de ácidos y también -- los organismos más abundantes. Encontramos otros formadores -- de ácido como son los Lactobacilos, Levaduras, Estafilococos, Niserias y se les clasifica, como microorganismos acidógenos-- ó acidúricos; (son capaces de vivir y reproducirse en ambientes ácidos).

Son tres los factores predisponentes en la producción de caries:

- 1) El coeficiente de resistencia del diente.
- 2) La fuerza de los agentes químico biológicos de ataque.
- 3) El substrato de la dieta necesaria para el metabolismo de la microflora.

El coeficiente de resistencia de una pieza dentaria esta en razón directa de la riqueza de sales de calcio que lo-

componen. Existen zonas mas suceptibles a la caries; las piezas dentales posteriores son mas suceptibles debido a la presencia de surcos, focetas y fisuras. En las piezas anteriores en la--- unión cemento- esmalte (cuello de la pieza).

### PRINCIPALES TEORIAS EN LA FORMACIÓN DE LA CARIES.

La teoría más aceptada es la propuesta por Miller en 1882; a la cual denominó Teoría Quimicoparasitaria o Acidogénica. En ella se establece que hay una descalcificación como resultado del ataque de la caries hacia el esmalte y la dentina. Poco después se postuló la Teoría Proteolítica la que señalaba que el 1er. paso era la desintegración proteolítica de la matriz orgánica del esmalte y una vez que ocurrió esto, la porción mineral se desmoronaba.

Posteriormente esta teoría tuvo que modificarse para indicar que la proteólisis de la proteína del esmalte liberaba sulfato ó aminoácidos glutámico y aspárticos que disolvían la porción inorgánica del esmalte; llamándose Teoría Proteolítica-quelación.

Debido a que a la teoría acidogénica la apoyan gran cantidad de datos y lo contrario pasa con las teorías proteolíticas, éstas han recibido menos atención por parte de los investigadores.

### TEORIA QUIMICOPARASITARIA O ACIDOGENICA.

Miller en 1882 declaró que, "la desintegración dental es una enfermedad quimicoparasitaria constituida por dos etapas 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 practicamente su total destrucción.

De tal manera lo anterior se entiende como sigue; todos los microorganismos de la boca humana que poseen el poder de exitar una fermentación ácida de los alimentos toman parte en la producción de la primera etapa; y todos los que poseen una acción peptonizante o digestiva sobre la substancia albuminosa pueden tomar parte en la segunda etapa.

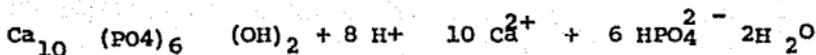
La caries se identificó con una serie específica de reacciones basadas en la difusión, la penetración de la caries fué atribuida a cambios en las propiedades físicas y químicas del esmalte.

La dirección y velocidad de migración de sustancias por las estructuras del diente están influenciadas 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 barra y sustancias interbarra formada por cristales de apatita con relativa poca materia orgánica. Las líneas de Retzius y las líneas en aumento podrían servir también como caminos para la difusión. Los cristales afectados se vuelven más o menos solubles, según las condiciones de que se trate. La captura de iones de calcio y fósforo tiene a obstruir los caminos de difusión.

La sustitución de los iones hidróxido por iones fluoruro en los cristales de apatita forman un compuesto más estable y menos soluble.

La captura de iones de hidrógeno de sustancias difusoras ácidas, en la formación de agua y fosfato solubles, destruye la membrana del esmalte.



Si la superficie del diente ha estado expuesta al ambiente bucal tiempo suficiente para que ocurra la maduración, los caminos de difusión en la superficie del esmalte o cerca de ella contienen sales que son más resistentes a los ácidos.

Cuando se forma esta capa de maduración poseruptiva y no es demasiado tensa e impermeable, resulta una capa si se desarrolla la lesión. Entonces los ácidos que penetran a una profundidad considerable pueden encontrar cristales de apatita susceptibles a disolverse.

Así la superficie podría mantenerse intacta mientras que las capas más profundas se vuelven acuosolubles y producen la desmineralización característica de la caries inicial en el esmalte.

## TEORIA PROTEOLITICA.

La teoría Proleolítica se basa en que la matriz del esmalte es la llave para la iniciación y la penetración de la caries dental. El mecanismo se atribuye a microorganismos que descomponen proteínas, las cuales invaden y destruyen los elementos orgánicos del esmalte y la dentina. La digestión de la materia orgánica va seguida de disolución física-ácida ó de -- ambos tipos de sales inorgánicas.

Gottlieb sostuvo que la caries empieza en las laminillas del esmalte o vainas de prismas sin calcificar que carecen de una cutícula protectora de la superficie. El proceso de caries se extiende a lo largo de los defectos estructurales a medida que son destruidas las proteínas por enzimas liberadas por los organismos invasores. Con el tiempo los primas --- calcificados son atacados y necrosados.

La destrucción se caracteriza por la elaboración de un pigmento amarillo que aparece desde el primer momento en -- que esta 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 proteinas va acompañada de producción restringida de ácidos. En casos raros la proteolisis sola puede causar caries. Sólo la --- pigmentación amarilla, con formación de ácidos o sin ella, denota "verdadera caries".

## TEORIA PROTEOLETICA - QUELACION.

Schatz y Cols. ampliaron la teoría proleotética a -- fin de incluir la quelación como una explicación de la destrucción concomitante del mineral y la matriz del esmalte. Esta -- teoría atribuye a la etiología de la caries dos reacciones interrelacionadas y que ocurren simultáneamente; destrucción microbiana de la matriz orgánica y pérdida de apatita por disolución, debida a la acción de agentes de quelación orgánicos, algunos de los cuales se originan como productos de descomposición de la matriz.

El ataque bacteriano se inicia por microorganismos-- queratolíticos, los cuales descomponen proteínas y otras sub-

tancias orgánicas del esmalte. La degradación enzimática de los elementos proteínicos y carbohidratos da substancias que forman quelatos con calcio y disuelven el fosfato de calcio insoluble.

La quelación puede producir solubilización y transporte de materia mineral de ordinario insoluble. Se efectúa 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, 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 proteolíticas en realidad dominan e inhiben las formas proteolíticas. Las propiedades de quelación de compuestos orgánicos se alteran en ocasiones por fluór, el cual puede formar enlaces covalentes con ciertos iones. 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. Los microorganismos queratolíticos no forman parte de la flora bucal o de modo excepcional como trausentes ocasionales. La proteína del esmalte es extraordinariamente resistente a la degradación microbiana. No se ha demostrado que las bacterias que atacan queratinas destruyan la matriz orgánica del esmalte.

La teoría de proteólisis-quelación no puede explicar la relación entre la dieta y la caries dental, ni en el hombre ni en animales de laboratorio.

#### TEORIA ENDOGENA O DE CSERNYIE.

Fué propuesta por Csernyie; da dos teorías semejantes, una para la dentina y otra para el esmalte. Aseguraba que la caries era resultado de un trastorno bioquímico que comenzaba en la pulpa y se manifestaba clínicamente en el esmalte y la denti-

na. El proceso se precipita por una influencia selectiva localizada del Sistema Nervioso Central y algunos de sus núcleos -- sobre el metabolismo de Magnesio y Flúor de dientes individuales; explicando así que la caries afecte a unos dientes y a --- otros no.

El proceso de caries es pulpógeno 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 glicofosfato y hexosafosfato para formar fosfato de calcio. En desequilibrio la fosfatasa de la pulpa estimula la formación de ácido fosfórico, el cual, disuelve los tejidos calcificados.

#### TEORIA DE EGGERS-LURA.

Esta teoría está en desacuerdo con la teoría endógena en cuando a la fuente y mecanismo de acción de la fosfatasa. Como la caries ataca por igual a dientes con vitalidad pulpar como a los que no tienen vitalidad pulpar. El origen de las enzimas no ha de provenir del interior de la pulpa sino de fuera -- del diente, la saliva, o la flora bucal. El dice que "la caries se debe a la liberación de ácido fosfórico de las apatitas del esmalte"; la fosfatasa disuelve el esmalte del diente por desdoblamiento de las sales fosfato y no por descalsificación ácida.

## C A P I T U L O   I I I

### NUTRICION

#### I   DEFINICION DE NUTRICION Y DIETETICA.

La nutrición se puede definir como la combinación de fenómenos por los que el organismo vivo recibe y utiliza los -- nutrimentos exógenos para conservar sus funciones y para la -- formación y conservación de tejidos.

Cuando el cuerpo no recibe o no utiliza los nutrimentos esenciales aparece desnutrición.

La Dietética es la aplicación de la nutriología y del empleo de alimentos para nutrir individuos o grupos de ellos. -- El dietista se ocupa, en especial, de la variación de las necesidades alimenticias dependiente del sexo, edad, actividad y es tado físico del individuo o del grupo.

#### CONSTITUYENTES DE UNA DIETA ADECUADA.

Surgen numerosas preguntas al hablar de nutrición; por ejemplo nos preocupamos por saber: ¿Cuales son los elementos nutritivos indispensables para el crecimiento, mantenimiento de la salud y reproducción?.

¿Qué cantidad es necesaria y cuales son los resultados si no se satisfacen esos requerimientos? ¿Cuál es la mejor manera de incluir esos elementos nutritivos en la dieta?

Los elementos nutritivos se dividen por lo general en 6 grupos: proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas, minerales y agua.

Las 3 primeras categorías proporcionan calorías; las -- vitaminas y minerales cumplen varias funciones vitales en el metabolismo y son así mismo componentes importantes de los tejidos.

El agua constituye alrededor del 70% del cuerpo y es -- esencial para transportar los elementos nutritivos a las células y remover de ellas los materiales de desecho. La trascendencia --

de estos 6 grupos es obvia pero puede no ser tan clara la cantidad que se requiere de cada una para alcanzar el nivel óptimo de salud.

Para que el uso de los nutrientes este más al alcance de la mayoría de las personas se clasifican en "cuatro grupos de alimentos o "alimentos fundamentales" que son:

El grupo Lacteo y sus derivados; el grupo de carnes y sus derivados; verduras y frutas, pan y cereales.

El consumo de estos cuatro grupos en las cantidades aconsejadas representa una dieta variada que proporciona todos los requisitos establecidos en la tabla con las proporciones diarias.

#### GRUPO LACTEO.- Y SUS DERIVADOS.

Incluye leche, crema, quesos y helados. La leche es probablemente el alimento de mas alto valor nutritivo de todos los existentes. La leche fortificada con vitamina D suministra la mayor parte de nuestros requerimientos de calcio, así como una cantidad apreciable de proteína, vitaminas del grupo B (especial riboflavina y niacina), vitamina D, fósforo y vitamina A.

La leche descremada brinda básicamente los mismos elementos nutricios, excepto vitamina A, lípidos y la mitad de las calorías de la leche entera. Tanto el queso como los helados pueden reemplazar parte de la leche.

Sobre la base de sus respectivos contenidos en calcio, un vaso de leche (alrededor de 1/4) equivale a 30 gr. de queso. Las cantidades diarias de alimentos lácteos recomendados para grupos de distinta edad y estados fisiológicos son:

Niños : 3 ó más tazas (\*una taza = 1/4 L)

Adolescentes: 4 ó más tazas.

Adulto: 2 ó más tazas.

Mujeres Embarazadas: 3 ó más tazas.

Mujeres que amamantan: 4 ó más tazas.

EL GRUPO DE CARNE Y SUS DERIVADOS.

Este grupo incluye carne, pescados, aves, huevos. Estos alimentos constituyen una adecuada fuente de proteínas, hierro, ácido nicotínico, vitamina A, tiamina, riboflavina. La recomendación ideal es de dos porciones diarias la alternativa son habas, porotos secos (frijoles) nueces y maníes.

VERDURAS Y FRUTAS.

Este grupo comprende los vegetales verdes y amarillos-papas, tomate y frutas de todas clases. Estos alimentos son ricos en vitamina A y C, así como en otras vitaminas y minerales. La recomendación diaria es de 4 ó más porciones (\*una porción es igual a media taza de verduras o frutas); incluyendo verduras -- (verdes) de hoja, vegetales amarillos y frutas amarillas por lo menos 4 veces por semana para asegurar el suministro de vitamina A (los vegetales verdes constituyen también una óptima fuente de fierro y calcio).

Así mismo debe comerse, melón u otra fuente adecuada-- de vitamina C. Las frutas desecadas, aunque ricas en azúcar y, -- por lo tanto, cariogénicas, son una buena fuente de hierro. A -- los efectos de conservar el máximo valor nutritivo (en especial en lo que respecta a vitamina C,) las verduras deben hervirse -- rápidamente en la menor cantidad posible de agua.

PAN Y CEREALES.

Este grupo constituido por los alimentos derivados de los distintos cereales: trigo, arróz, maíz, centeno, etc.

Entre sus variedades, están: los cereales cocidos, semola, galleta seca, pastas, fideos y toda comida preparada con granos enteros o harinas enriquecidas. Las harinas enriquecidas son aquellas a las que se añade hierro, tiamina, riboflavina y niacina para restablecer las cantidades de estos agentes nutricios -- existentes en los granos enteros antes de su refinamiento.

La recomendación diaria es de cuatro porciones tres-- de pan y una de cereales. Los alimentos de este grupo sólo proporcionan las denominadas calorías vacías (sin valor nutritivo)-- y producen caries.

## IMPORTANCIA DE LA NUTRICION ADECUADA PARA LOS TEJIDOS BUCALES

### EN DESARROLLO.

#### DIENTES Y GLANDULAS SALIVALES.

El desarrollo de los dientes y de las glándulas salivales está estrechamente relacionada con el aporte de nutrientes. Los dientes y los tejidos bucales presentan los mismos cambios formativos que las manifestaciones características del desarrollo de todos los tejidos y órganos. Presentando fases de crecimiento hipertrófico e hiperplásico, también existen períodos críticos en el desarrollo las cuales conducirán a cambios irreversibles en estos tejidos bucales.

Básicamente, durante el desarrollo de un diente, observamos la formación de una matriz protéinica que irá mineralizándose. En el proceso de mineralización, es necesaria la presencia de vitamina D, Calcio y Fósforo para asegurar una calcificación óptima. Los dientes empiezan a calcificarse en el útero, por lo tanto, el efecto de la dieta sobre el desarrollo de los dientes debe ser estudiado en las etapas de preerupción y post-erupción. En el desarrollo inútero de los dientes el embrión debe disponer de los substratos necesarios para sintetizar sus propias proteínas, hidratos de carbono y grasas.

Las proteínas juegan un papel importante durante el desarrollo y formación de los tejidos, debido a éstos los cambios en la morfología y erupción de los dientes, así como alteraciones en la morfología y función de las glándulas salivales pueden atribuirse a carencias de proteínas durante los periodos críticos del desarrollo.

La malnutrición del tipo de deficiencia de proteínas-calóricas durante el embarazo y el periodo neonatal dará un índice elevado de casos de hipoplásia adamantina y caries en la dentición primaria o caduca; así como la disminución de la resistencia en la edad adulta a la agresión microbiana.

#### EPITELIO BUCAL.-

El Epitelio Bucal presenta un tipo de recambio muy rápido, al igual que el epitelio escamoso estratificado no que-

ratizado que tapiza el surco gingival, (y que muchos autores creen es la puerta de entrada para los productos bacterianos que inician la enfermedad periodontal inflamatoria). Su renovación celular puede renovarse completamente en un lapso de 3 a 7 días. Por tanto, se considera que éste tejido se halla en un estado continuo de "desarrollo" puesto que la hiperplasia obligatoria (división celular) es uno de sus componentes esenciales. Existe cierta similitud en la susceptibilidad nutricional entre la síntesis obligatoria de D.N.A. en el tejido epitelial y la que ocurre en el desarrollo de la organogénesis. El esfuerzo o la tensión nutricional impuesto durante el período crítico continuo puede "perjudicar" la renovación del epitelio y alterar su mecanismo de defensa, o función de barrera.

#### LOS TEJIDOS OSEOS BUCALES.-

El proceso del desarrollo del hueso no ha sido investigado tan exhaustivamente como el del desarrollo de los dientes, quizá por causa de ciertas dificultades técnicas para tratar el tejido. El hueso puede ser considerado como un tejido que contiene componentes "blandos" (matriz orgánica) y "duros" (sales de calcio).

Los periodos de crecimiento, que probablemente son de naturaleza hiperplástica (puesto que el D.N.A. aumenta), también, reciben el nombre de "periodos críticos" en el desarrollo del hueso. Cualquier deficiencia en el aporte de nutrientes o cualquier factor ambiental adverso que ocurra en esta etapa conducirá a efectos irreversibles sobre el crecimiento.

Es importante señalar que el hueso que crece es substancialmente diferente del hueso maduro, hueso de remodelación en su respuesta al ambiente. Durante la fase activa del crecimiento, cuando predomina la etapa hiperplástica, cualquier diferencia nutricional tendrá efectos mucho más graves que durante las etapas de remodelación, cuando solo queda crecimiento hipertrófico.

El crecimiento y desarrollo óptimo de los huesos maxilares superior e inferior son indispensables para mantener una arcada dental armoniosa, es fácil imaginar la influencia que tendrán los factores ambientales adversos sobre la erupción de los dientes, el alineamiento y la integridad del hueso alveolar.

## DESARROLLO CRANEOFACIAL (LABIOS Y PALADAR).

En el mundo uno de los defectos más frecuentes es el labio leporino y el paladar hendido, o ambos (aproximadamente - 1 caso por cada 900 nacimientos). Es evidente que la carencia - o excesos de tipo nutricional así como la presencia de agentes-teratógenos pueden producir un índice elevado de casos de esta-anomalia congénita. Los tejidos palatinos son muy sensibles a - la influencia de los agentes teratógenos porque las etapas del-desarrollo del paladar ocupan un período corto de tiempo.

La respuesta del tejido a un estado teratógeno o de--alimentación deficiente depende del tiempo de la gestación du--rante el cual la madre se halla expuesta al agente, así como de una multitud de otros factores. Estos otros factores incluyen--la susceptibilidad de la especie, la naturaleza del agente, el--acceso del agente al embrión, la vía de administración, la pro-ducción de metabolitos, los efectos placentarios, el valor del-metabolismo basal materno, la excreción de los teratógenos y el nivel y dirección de dosificación.

Durante el desarrollo del paladar hay aumento de cier-to número de macromoléculas durante los períodos críticos de fu-sión del paladar; algunas de estas macromoléculas comprenden---glucoproteínas, enzimas, actina, mucopolisacáridos y similares.

Aunque muy pocos casos de defectos de nacimiento han-sido relacionados específicamente con desequilibrios nutriciona-les, parece que, exseptuando las disfunciones estrictamente muta-cionales o cromosómicas, la disponibilidad de substratos y la--utilización o la falta, o ambas cosas, de fuentes de energía, --son factores clave para suscitar la respuesta del tejido fetal-al agente aplicado.

### ELEMENTOS NUTRICIOS FUNDAMENTALES.-

#### 1.- PROTEINAS.

Las proteínas constituyen las tres cuartas partes de-los sólidos del cuerpo. Participan fundamentalmente en el meta-bolismo, y en consecuencia, son considerados la base y esencia-misma de la vida. Son los componentes estructurales básicos de-todo el organismo (enzimas, hormonas y material genético).

A diferencia de los hidratos de carbono y lípidos no sólo están compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno, sino también de nitrógeno en un 16% ; azúfre, fósforo y hierro.

Las proteínas son moléculas complejas formadas por bloques o unidades elementales conocidos como aminoácidos.

Los 22 aminoácidos se han clasificado en esenciales y no esenciales dependiendo de la cantidad sintetizada por el organismo.

Los aminoácidos esenciales son aquellos que el organismo no sintetiza en suficiente cantidad y, la dieta debe aportarlos en proporciones y cantidades adecuadas para cubrir las necesidades de conservación orgánica y crecimiento tisular. Estos aminoácidos son: Isolucina, Leucina, Licina, Metionina, Fenilalanina, Teonina, Triptófano y Valina.

Los aminoácidos no esenciales son aquellos que el organismo puede sintetizar en cantidades suficientes para cubrir sus necesidades siempre y cuando exista una fuente de nitrógeno satisfactoria.

La clasificación anterior puede ser un tanto confusa puesto que todos los aminoácidos son esenciales en cuanto son indispensables para la síntesis de proteínas, (tanto para el crecimiento corporal como para la renovación de los tejidos). Lo que ocurre es que en el curso de su evolución los seres humanos han perdido la capacidad de sintetizar ciertos aminoácidos los cuales deben ser suministrados por la dieta.

La síntesis de proteínas se produce tan sólo cuando hay un suministro adecuado de todos los aminoácidos. Tan pronto como uno o más de los llamados aminoácidos limitantes se acaban, la síntesis de proteínas cesa aunque haya un exceso de otros aminoácidos; esto se debe a que el organismo tiene una capacidad muy limitada de almacenar aminoácidos.

El valor nutritivo de los alimentos como fuente de proteínas, calculado por su valor biológico depende del porcentaje de Nitrógeno retenido por el cuerpo de la ingestión del alimento.

Las proteínas vegetales (verduras, frutas y cereales) son de valor biológico menor que las de origen animal. Esto se debe a que las proteínas animales (carne, pescado, leche etc.)-

contienen la totalidad de los aminoácidos esenciales en proporciones comparables a las que existen en el cuerpo humano, por lo que se les denomina proteínas completas en tanto que las proteínas vegetales son deficientes o tienen contenido bajo de uno o más de los aminoácidos esenciales, y por lo tanto son incompletas. El requerimiento diario de proteínas puede ser de 0.9--g/Kg. Durante períodos de crecimiento, embarazo, lactancia, las necesidades protéicas son algo mayores debido a la mayor cantidad de proteínas sintetizadas por el organismo.

#### PROTEINAS Y LA CAVIDAD ORAL.-

La existencia de una relación definida entre consumo de proteínas y caries no ha sido jamás demostrada, pero algunas informaciones al respecto sugieren que las proteínas pueden --- ejercer una influencia protectora sobre las dentición. En estudios con animales de laboratorio ha sido posible reducir en -- forma significativa la incidencia de caries mediante la adición de caseína (proteína de leche) a una dieta cariogénica. Weiss-- y Beiby han demostrado que la leche reduce la solubilidad del-- esmalte en ácido, lo cual parece deberse a su contenido en proteínas.

#### LIPIDOS.-

Estos constituyen más del 40% de nuestra dieta. Las-- grasas son una fuente concentrada de energía y como tal son componentes esenciales de la dieta.

El término lípido se usa generalmente para denominar no sólo las grasas sino también a otros productos que tengan -- características física o químicas parecidas a las mismas. Con-- respecto a la nutrición, los lípidos pueden ser clasificados--- en 4 tipos:

1.- Grasa Neutras o triglicéridos, que son ésteres de glicerol con tres moléculas de ácido graso, comprenden alrededor del 98% de las grasas del organismo.

2.- Fosfolípidos son ésteres orgánicos de ácidos grasos, pero tienen además fósforo y muy frecuentemente una base-- nitrogenada.

3.- Grasas modificadas, que incluyen los productos

de hidrólisis de los glicéridos, como los ácidos grasos aislados, monoglicéridos y diglicéridos.

4.- Esteroles, compuestos orgánicos que poseen una estructura química de varios anillos, el más abundante de ellos es el colesterol.

Los lípidos se caracterizan por ser generalmente insolubles en aguas y muy solubles en solventes orgánicos, propiedades físicas que revelan su naturaleza hidrofóbica e hidrocarbonada. Todos los lípidos se encuentran en estado natural y son muy abundantes.

Los lípidos desempeñan varias funciones esenciales en la nutrición. Son una excelente fuente de energía liberando 9 cal/g. o sea, más del doble que las proteínas o hidratos de carbono. Contribuyen a rodear o acolchar y proteger a los órganos vitales contra acciones mecánicas, y proporcionan aislamiento contra la pérdida de calor; En su forma natural son la fuente de ácidos grasos indispensables para la vida, y sirven también de solvente y vehículos para una serie de vitaminas (A, D, E y K) como se digieren y absorben lentamente, las grasas dan una sensación de plenitud y saciedad después de las comidas. Por último contribuyen a dar sabor y consistencia deseables a los alimentos haciéndolos así mas sabrosos.

Algunos ácidos grasos (esenciales) deben ser ingeridos con la dieta, porque el organismo no los puede sintetizar; entre ellos los más comunes son los ácidos linoleico, linolénico y araquidónico, los restantes ácidos grasos pueden ser sintetizados en el cuerpo a partir de varios componentes de la dieta.

El consumo excesivo de lípidos se relaciona con enfermedades como obesidad, arterioesclerosis y afecciones coronarias.

Se recomienda que el nivel de grasas en la dieta no supere el 35%.

#### LIPIDOS Y LA CAVIDAD ORAL.-

El mecanismo de acción de las grasas en la reducción de caries todavía está en discusión. Algunos autores sugieren que ciertos componentes de las grasas y aceites pueden absorberse sobre la superficie de los dientes formando películas pro

tectoras, que limitarían la acumulación de placa, o se interpondrían entre la superficie de los dientes y los ácidos de la --- placa.

### HIDRATOS DE CARBONO.-

Los carbohidratos son parte de compuestos celulares y tisulares tan importantes como la mucoproteína y nucleoproteína y son el punto de partida para la síntesis de varios ácidos grasos y aminoácidos.

Los carbohidratos pueden ser de origen animal como --- vegetal; en los vegetales son el producto del proceso de fotosíntesis y en los animales representan la conversión de los --- carbohidratos vegetales en proteínas y lípidos.

Los carbohidratos se clasifican principalmente en:

1.- Monosacáridos o azúcares simples.- Según el número de átomos de C, se denominan triosas, ( $C_3H_6O_3$ ), tetrasas, pentosas, etc.

Fisiológicamente las más importantes son las Hexo --- sas, que incluyen la glucosa, fructosa, galactosa, manosa.

2.- Oligosacáridos son compuestos cristalinos que --- por hidrólisis originan de 2 a 6 azúcares simples. (disacáridos a hexasacáridos).

Los más valiosos en términos de nutrición son la saca --- rosa o azúcar común, la maltosa o disacárido del almidón, y la lactosa o disacárido de la leche.

3.- Polisacáridos.- Carbohidratos formados por cade --- nas de 10 o más monosacáridos. Generalmente son insípidos e insolubles en agua, de peso molecular elevado y son amorfos.

Los carbohidratos son los alimentos más abundantes --- del mundo y proveen muchas más calorías por unidades de costo --- que las proteínas y los lípidos. Su contribución a la dieta varía considerablemente de un país a otro; particularmente en razón del nivel del desarrollo económico.

Durante el metabolismo, todos los polisacáridos son --- hidrolizados hasta convertirse en glucosa, que es la forma fi---

siológicamente utilizable de los carbohidratos.

La función principal de los carbohidratos es la de proporcionar la energía necesaria para el funcionamiento del organismo. Cualquiera que sea la forma en que son ingeridos (almidones, glucógenos, azúcares), los carbohidratos son transformados durante la digestión en hexosas (glucosa galactosa y fructosa) y al llegar al hígado estas hexosas son convertidas en glucosa.

Parte de la glucosa transportada por la sangre es usada directamente como fuente de energía para los procesos vitales; otra pequeña parte es convertida en glucógeno (glucogénesis), el cual es almacenado en el hígado y músculos. El remanente es transportado en grasa (lipogénesis) y almacenado como tejido adiposo.

#### HIDRATOS DE CARBONO Y LA CAVIDAD ORAL.-

Los carbohidratos guardan estrecha relación con la producción de caries, dicha relación existe en mayor proporción entre el carbohidrato refinado que con las formas crudas.

La naturaleza precisa de que los carbohidratos sean necesarios para producir caries no es aún bien conocida. En lo referente a la etiología de caries, los azúcares no pueden ser considerados entidades aisladas, sino componentes de alimentos y dietas. Diversos estudios clínicos han demostrado que los factores siguientes son más importantes que la cantidad de azúcar en relación con la cariogenicidad de los alimentos azucarados:

1.- La consistencia física de los alimentos. (adhesividad-golosinas, cereales azucarados).

2.- La composición química del alimento. (la presencia de fosfatos, tejido fibroso disminuye la cariogenicidad).

3.- El tiempo en que se ingieren: (La cariogenicidad aumenta cuando se ingieren entre comidas).

4.- La frecuencia con que los alimentos que contienen azúcar son ingeridos (a menor frecuencia de ingestión menor cariogenicidad).

#### 4.- MINERALES.

Los minerales (elementos inorgánicos) constituyen pequeñas proporciones (4%) de los tejidos corporales. Sin embargo son un grupo muy importante de agentes nutricios. Desempeñan varios papeles en el organismo, muchos de los cuales se interrelacionan entre sí. El equilibrio de iones minerales es importante en algunas funciones.

##### a).- CALCIO Y FOSFORO.

Son los elementos más abundantes en el cuerpo (adulto 2% de calcio y 1% de fósforo) son por lo gral. considerados conjuntamente, no porque estén químicamente relacionados sino porque se les encuentra juntos como los componentes principales -- del esqueleto y dientes. Se considera que el 99% de calcio y el 75% de fosfato orgánico constituyen huesos y dientes a los que confieren fuerza y rigidez.

El calcio además contribuye a la contractibilidad muscular, coagulación de la sangre, excitabilidad de los nervios-- y activación de las enzimas.

El fósforo también contribuye siendo el constituyente necesario de toda célula del organismo; es parte de los ácidos nucleicos, DNA. (desoxirribonucleico) y RNA (ribonucleico) de los que depende la "clave" genética. El fósforo es parte de --- ATP. del ADP (adenosindifosfato) y que son sistemas de transporte de energía en las células, también es componente de los fosfolípidos que participan en la emulsificación y transporte, de grasas y ácidos grasos; e interviene en la conservación del --- equilibrio acidobásico de la sangre.

El requerimiento diario de calcio y fósforo es de 800 mg; pero en periodos de crecimiento, lactancia y embarazo esta cantidad debe ser aumentada. Una deficiencia de calcio nos puede dar un retardo en la calcificación de huesos y dientes, en particular cuando esta deficiencia se asocia con la Vitamina D.

La fuente principal de calcio en la dieta es la leche, queso, coles, espinacas y acelgas. El fósforo se encuentra en alimentos ricos en proteínas como el pescado y en los cereales.

b).- MAGNESIO.

Se encuentra en el hueso y otros tejidos, está combinado con el calcio y el fósforo en las sales complejas del hueso, y el resto está distribuido de modo irregular en tejidos blandos y líquidos. El magnesio actúa como cofactor de reacciones enzimáticas y del metabolismo de carbohidratos, proteínas y de energía.

La cantidad diaria recomendada es de 300 a 350 mg en adultos y 400 mg. durante embarazo y lactancia.

Se pueden observar deficiencia de magnesio en alcohólicos crónicos o en individuos con cirrosis hepática o lesiones renales severas. Las fuentes principales de Magnesio son los granos enteros, nueces, legumbres, cacao, mariscos y en algunas verduras de hoja verde oscuro.

c).- HIERRO.

Un adulto normal tiene menos de 5 g de hierro en su organismo, cantidad aparentemente pequeña, pero de importancia extraordinaria en la economía corporal.

De un 60% a 70% del hierro corporal está incluido en la hemoglobina y de un 30% a 35% del hierro restante están en hígado, bazo y médula ósea. En la mioglobina del músculo hay cantidades pequeñas pero esenciales, y en todas las células, como constituyentes de algunas enzimas y materiales coloreadas (cromatina).

Su función en el organismo es el control de la respiración celular y el transporte de Oxígeno a los tejidos.

Si la ingesta de hierro es insuficiente, el resultado es el desarrollo de anemia por carencia ferrica (anemia hipocrómica, bajo nivel de hemoglobina).

Las fuentes principales de hierro son: el hígado y otras vísceras, las carnes en general, yema de huevo y ciertas legumbres; también los granos enteros, frutos secos como las pasas de uva y ciruelas.

d).- COBRE.

Es necesario para la utilización del hierro en la síntesis de hemoglobina y como constituyente de muchas enzimas que intervienen en el metabolismo tisular. El cobre puede actuar en la osteogénesis y en el mantenimiento de la vaina de mielina -- del sistema nervioso.

En el adulto el requerimiento puede ser de 2.0 mg o -- menos al día. Está bien distribuido en los alimentos, hasta el punto de que no se han demostrado hasta ahora casos de enfermedades resultantes de deficiencias cúpricas.

Las fuentes alimentarias del cobre incluyen hígado, -- riñones, mariscos, nueces, cereales, cacao y chocolate.

e).- YODO.

La deficiencia de yodo (Bocio Endémico) es una condición muy poco frecuente en la actualidad debido al uso de sal-- yodatada.

El yodo se encuentra casi totalmente en la glándula-- tiroides como constituyente de la hormona tiroxina.

Los adulto necesitan 100 a 150 mg de yodo por día, y -- algo más los niños en edad de crecimiento y las mujeres embara-- zadas.

Los peces y crutáceos son fuente de yodo; la adición-- de yodo a la sal es el método de elección para suministrar este elemento al organismo.

f).- FLUOR.

El flúor ha sido clasificado recientemente como uno-- de los agentes nutricios esenciales, en virtud de sus propieda-- des cariostáticas y sus efectos en la prevención de la osteopo-- rosis. Aunque el flúor existe en todos los alimentos sin excep-- ción, su concentración es insuficiente como para preveer a los-- dientes resistencia a la caries.

## 5.- ELEMENTOS MENORES (OLEGOELEMENTOS)

Además de los minerales citados anteriormente, el hombre necesita cinc, magnesio, molibdeno, cobalto y selenio.

Las mejores fuentes de estos son los granos no refinados, carnes y verduras de hoja.

## 6.- VITAMINAS.

Las Vitaminas son compuestos orgánicos potentes presentes en concentraciones pequeñas en los alimentos; tienen funciones específicas y vitales en las células y tejidos de la economía. El organismo no las sintetiza y su ausencia o absorción inadecuada produce enfermedades carenciales o avitaminosis específicas. Le exceptúan en esta regla la Vitamina D, que puede ser formada por la piel en presencia de luz solar, la Vitamina-K y parte del complejo B; que pueden ser sintetizadas en cantidades significantes por la microflora intestinal.

Las Vitaminas son diferentes entre sí respecto a función fisiológica, estructura química y distribución de los alimentos. En términos generales existen 2 tipos de Vitaminas: Las liposolubles (Vitamina A, D, E, y K) no poseen propiedades o estructura química común, salvo que son solubles en grasa; y las hidrosolubles ( B y C ).

Su absorción en el intestino sigue la misma vía que las grasas; en consecuencia, cualquier estado que altere la absorción de grasas altera, también, la absorción de estas Vitaminas.

### VITAMINA A.

Esta Vitamina se halla en los alimentos de origen animal, sin embargo, el organismo es capaz de formarla a partir de los carotenos, que son una serie de pigmentos amarillos sumamente comunes en las plantas. Esta conversión se produce sobre todo en el hígado, riñón y paredes del intestino. Desde el punto de vista químico la vitamina A es un alcohol, conocido con el nombre de retinol y es sensible a la oxidación originada por la luz solar.

La función mejor conocida de la Vitamina A es la producción de la púrpura visual, una substancia (rodopsina) p---

el mantenimiento de la visión normal en la penumbra.

Contribuye además a la conservación de la integridad de las células epiteliales, (mucosas ocular, bucal, nasal, genitourinarias y gastrointestinales). También es esencial para el desarrollo y crecimiento del sistema esquelético y de la dentición.

La ración diaria recomendada es de 5,000 Un. para los adultos y 6000 durante el 2º y 3er trimestre de embarazo.

La Vitamina A. abunda en la Manteca, huevos, leche, -hígado y algunos pescados. Muchos vegetales son fuentes excelentes de Carotenos, o provitamina A.

Las manifestaciones más comunes de deficiencia en Vitamina A son: la xeroftalmia y la querotomalacia que son las -- causas de ceguera más importantes en los países en desarrollo.

Los signos más precoces de carencia de Vitamina A son la ceguera nocturna y el desarrollo de ciertas lesiones dermatológicas (sequedad, descamación).

#### VITAMINA D.

Se han identificado aproximadamente 10 compuestos con actividad de Vitamina D; pero los más importantes son la Vitamina D<sub>2</sub> o ergocalciferol y la Vitamina D<sub>3</sub> o colecalciferol.

Vitamina D promueve la absorción de calcio e indirectamente la de fósforo, a través del tracto gastrointestinal y, por lo tanto, es necesaria para mantener la hemostasis de estos dos elementos. La Vitamina D es esencial para la formación de huesos y dientes sanos. La mayor parte de Vitamina D en el cuerpo humano proviene de la irradiación de aceites cutáneos por la luz solar. La mejor fuente dietética de Vitamina D es la leche fortificada a la que se le han agregado 400 V<sub>I</sub>/l. La leche es el alimento ideal para añadir Vitamina D porque contiene altos niveles de calcio y fósforo.

La ingesta diaria recomendada durante la niñez y el embarazo es de 400 U. I. No se conoce con exactitud cual es el requerimiento en los adultos, aunque se presume con seguridad que es suministrada por la dieta corriente y la exposición a la radiación solar. El resultado de carencia de esta Vitamina du-

rante la niñez es el raquitismo y si es, en la vida adulta se -- produce la Ostomalacia cuando hay una hipervitaminosis de estos síntomas corrientes de intoxicación son: náusea, pérdida de apetito, diarrea y sed.

### VITAMINA E.

Existen varios compuestos que ejercen las funciones típicas de la Vitamina E, entre ellas están el alfa, beta, gamma -- deltatocoferol. Estos compuestos son resistentes a las temperaturas elevadas y ácidos. Químicamente actúa como antioxidante a nivel celular que es importante en la biosíntesis del heme y el mantenimiento de la estabilidad de las membranas biológicas.

Los alimentos ricos en Vitamina E son las semillas y aceites vegetales, también se encuentra en las verduras, carnes, manteca, leche, y aceites de hígados de pescados.

Hay alguna evidencia de que la velocidad de la hemólisis sanguínea puede estar algo acelerada en casos de deficiencias vitamínicas E.

### VITAMINA K.

La Vitamina K es una sustancia cristalina amarillenta, termorresistente; los alcalis, los ácidos fuertes y algunos agentes de oxidación, la destruyen. En su forma concentrada la Vitamina K parece ser sensible a la luz.

Esta Vitamina es sintetizada por los microorganismos intestinales. Es indispensable para la síntesis de protrombina, la cual a su vez es transformada en trombina y luego en fibrina, que es la que forma el coágulo.

La encontramos en verduras verdes y yemas de huevo, - hígado de cerdo.

### GRUPO HIDROSOLUBLE.

#### Complejo Vitamínico B.

Este grupo comprende 11 vitaminas diferentes, sus funciones son:

1.- Tiamina, Niacina, Riboflabina, Acido Pantotémico, Biotina; liberación de energía de los alimentos.

2.- Acido Fólico, Vitamina B<sub>12</sub>: Formación de globulos Rojos.

3.- Vitamina B<sub>6</sub>; liberación de energía de los alimentos y coenzimas antianímicas.

4.- Acido Paraminobenzóico, Colina, Inositol. Aún no ha sido determinado su carácter esencial para el ser humano.

### TIAMINA.

La tiamina actúa como coenzima en 24, sistemas enzimáticos; es necesaria para la formación de Acetilcoenzima A a partir de ácido pirúvico y para la descarboxilación, (eliminación de CO<sub>2</sub>) del ácido alfa-celoglutarico en el ciclo de Krebs.\* 1

La ración mínima diaria para varones es de 1 mg al día. Durante períodos de crecimiento, lactancia y embarazo se tienen que aumentar.

La carencia de Vitamina B, da por resultado el beriberi, enfermedad caracterizada por cambios degenerativos del sistema nervioso que puede ser o no acompañados por edema y disturbios cardiovasculares.

Las fuentes más ricas son los granos enteros, los cereales y pan enriquecidos con Vitamina B.

### RIBOFLABINA.

Actúa como coenzima durante el metabolismo de los aminoácidos, ácidos grasos e hidratos de carbono. No se almacena en el organismo más que en cantidades mínimas y, en consecuencia, debe ser ingerida continuamente con la dieta.

La fuente principal de esta Vitamina son los productos lácticos, en particular la leche, y también las verduras verdes, carnes, pescado, huevos.

---

\*1 La Tiamina desempeña un papel en la transmisión de los impulsos nerviosos (polimenitis típica del beri beri).

La cantidad recomendada por día es de 1.7 mg. para los hombres, y de 1.5 mg para las mujeres. A esta debe añadirse 0.3 mg durante el embarazo y 0.5 mg en la lactancia.

La deficiencia de Riboflavina provocan seborrea nasolabial y estomatitis angular. Las 1<sup>as</sup> manifestaciones de arribo flabinosis moderada son hipersensibilidad a la luz y oscurecimiento de la visión, seguidos de prurito y fatiga de los ojos.

Las manifestaciones tardías incluyen mucosa roja brillante de los labios, con queilosis (boqueras ó grietas en los-angulos laterales) lengua roja, piel engrosada alrededor de la boca y nariz, y, a menudo acompañada de exudado sebaceo.

### NIACINA.

La Niacina ó Acido nicotínico funciona como componente de 2 coenzimas importantes en la glucosis y respiración celular; es resistente a la oxidación, ácidos y calor, luz étc.

Se encuentra en alimentos de origen vegetal y en mayor cantidad en aves de corral, peces y carne. La leche y los huevos son fuentes pobres de niacina preformada, pero son fuentes adecuadas de triptófano precursor de la niacina.

Los Síntomas Clínicos de la Pelagra se producen varios meses después que la carencia dictética ha comenzado y se caracteriza por presentar, dermatitis, diarrea, demencia y algunos pacientes presentan somnolencia, a nivel oral se presenta glositis.

Se requiere de 15 a 19 mg al día para varones y mujeres, con el agregado de 2 mg diarios extra durante el 2° y 3° trimestre del embarazo y 7 mg diarios extra en la lactancia.

### VITAMINA B<sub>6</sub>.

Su función guarda relación interna con la síntesis y el metabolismo de algunos aminoácidos.

Se requiere de una ingestión diaria de 1.5 a 2.0 mg diarios.

Se encuentra en carne de cerdo y vísceras carne de cordero y de ternera y en papas y avena.

ACIDO PANTOTENICO.

Es parte de la coenzima A, de gran importancia para el metabolismo gral. Se requiere de un promedio de 10 mg al día y se le encuentra en levadura de cerveza, vísceras, salmón y huevos.

VITAMINA B<sub>12</sub>.

Dos de las formas activas de esta Vitamina son la cianocobalamina (Vit. B<sub>12</sub>), y la hidroxicobalamina (Vit. B<sub>12a</sub>), - las coenzimas de esta Vitamina se llaman cobamidas.

Actúa como coenzima de diversas reacciones químicas intracelulares; teniendo importancia especial en la médula ósea, en el tejido nervioso y en la eritropoyesis. Se requiere de una ración de 3 a 5 mg de vitamina B<sub>12</sub> al día, a menos que haya deficiencia de las reservas hepáticas, en tal caso se necesitarán 15 mg al día.

Las fuentes exógenas de esta Vitamina no se conocen del todo pero en base de confrontación se le encuentra en hígado, riñón, pescado, carnes. Si hay deficiencia se presenta Anemia Perniciosa.

FOLACINA (ACIDO FOLICO).

Se transforma en el organismo vivo en una forma biológicamente activa llamada ácido fólico.

Su función se relaciona con la transferencia de unidades de carbono a varios compuestos en la síntesis de DNA, RNA, Metionina y Serina.

Se considera que es adecuada la concentración que 0.15 mg de ácido fólico total.

Se encuentra en hojas verdes, carne, hígado, pescado-nueces y cereales enteros.

La deficiencia de ácido fólico va a provocar anemia megaloblástica, trastornos gastrointestinales, anorexia, debilidad, adinamia y tez amarillenta; a nivel oral se presenta glositis.

BOTINA.

Es muy importante como coenzima en la fijación de CO<sub>2</sub> y en la síntesis de ácidos grasos.

Se requiere de 150 a 300 mg al día; y se le encuentra en pocos alimentos como son hígado, levadura, cacahuates.

Si hay deficiencia de Biotina se presenta dolor muscular, debilidad, anorexia, náuseas, anemia, hipercolisterolemia y cambios electrocardiográficos.

DEFICIENCIA DEL COMPLEJO VITAMINA B., Y LA CAVIDAD ORAL.

Podemos resumir las manifestaciones orales por carencia de vitaminas del grupo B en los siguientes síntomas y signos:

Aumento del tamaño de la lengua y edema, glositis --- atrófica, sensaciones hiperestésicas, queilosis angular y síntomas gingivales descamativos. También se puede inducir una atrofia de las glándulas salivales con una relativa xerostomía.

En observaciones clínicas, radiográficas e histológicas se ha observado aflojamiento y migración de los dientes, inflamación gingival, osteoporosis facial y difusa, ensanchamiento del espacio del ligamento parodontal, pérdida de lámina dura (hueso alveolar) y rotura de la fijación fibrosa parodontal.

VITAMINA C. (ACIDO ASCORBICO).

Se presenta de modo natural en los alimentos en 2 formas; reducido que suele llamarse ácido ascórbico y oxidado ó --- ácido dehidroascórbico, ambas tienen actividad fisiológica y se encuentra en los tejidos orgánicos. El ácido ascórbico en su estado seco es estable, sin embargo, una vez disuelto, es sumamente sensible al calor, oxidación y envejecimiento.

Las funciones de la vitamina C incluyen:

- 1.- Oxidación de los aminoácidos fenilalanina y tirosina.
- 2.- Oxidrilación de algunos compuestos orgánicos.

3.- Conversión de la folacina en ácido folínico.

4.- Regulación del ciclo respiratorio en las mitocondrias.

5.- Desarrollo de los Odontoblastos y otras células especializadas y sus productos de secreción.

6.- Mantenimiento de la resistencia mecánica de los vasos sanguíneos.

Las fuentes excelentes de Vitamina C son las frutas cítricas naturales o enlatadas, como naranjas, pomelas, limones, melones, tomates, espinacas, coles.

La deficiencia de Vitaminas C produce el escorbuto. Las manifestaciones de esta enfermedad suelen incluir gingivitis hemorrágica edematosa, la que nunca se presenta en áreas desdentadas no es raro encontrar infecciones bacterianas secundarias como la gingivitis ulcerosa necrozante aguda.

Lenies Pauling sugirió que la Vitamina C desempeñan un papel importante en la prevención y cura de resfriado común; recomienda la ingestión de entre 500 a 1000 mg de Vitamina C ante el 1<sup>er</sup> signo de resfriado común los que deben ser seguidos por otros 500 a 1000 mg c/h hasta que se haya tomado un total de 10 g.

Se recomienda la ingestión diaria de 70 mg para adultos y adición de 30 mg durante el embarazo y el amamantamiento. Los niños al crecer necesitan cantidades relativamente mayores que los adultos.

Otras manifestaciones clínicas de la deficiencia de Vitamina C son: la tendencia hemorrágica, el retardo de la cicatrización de heridas pequeñas y la aparición de microhemorragias.

## C A P I T U L O    I V

### PLACA BACTERIANA.

#### DEFINICION DE PLACA BACTERIANA.

Es una masa compuesta por microorganismos adherentes - que forman una cubierta protectora antiestética sobre las superficies del diente.

La placa forma una película pegajosa, transparente, gelatinosa e incolora (a menos que sea teñida por soluciones o --- bién que absorba pigmentos de la cavidad oral), compuesta de bacterias, mucina, glucoproteína, proteínas mucopolizacáridos, células descamadas, alimentos y enzimas. Es potencialmente destructiva cuando:

1.- Es colonizada por microorganismos cariogénicos --- (Placa cariogénica).

2.- Es colonizada por microorganismos productores de toxinas, microorganismos proteolíticos o productores de calogena (Placa periodontal).

La formación de la placa se divide en:

1o. Etapa inicial que comprende la formación de un depósito no bacteriano.

2o. Etapa de fijación de las bacterias cuyo metabolismo puede modificar subsecuentemente el depósito de proteínas de la saliva.

Por lo general para que las bacterias puedan alcanzar un estado metabólico tal que les permita formar ácidos es necesario previamente que constituyan colonias, ya para que los ácidos así formados lleguen a producir cavidades cariosas es indispensable que sean mantenidos en contacto con la superficie del esmalte durante un lapso suficiente, como para provocar la disolución de este tejido.

#### FACTORES QUE FAVORECEN LOS NIVELES BAJOS DE PH.

La velocidad del flujo salival, la forma de los dien--

tes y las propiedades de los carbohidratos alimenticios (por -- ejemplo la adhesividad), favorecern la retención intrabucal. Es tos factores pueden solos o en combinación, afectar el tiempo - de la producción de ácido por las bacterias de la placa.

### MICROORGANISMOS DEL PROCESO DE CARIES.

Los conocimientos actuales indican que existen cuando menos 27 variedades de microorganismos que se han aislado de la placa dental madura, que además de bacterias contiene células - epiteliales y leucocitos; sin embargo existe la pregunta de --- cual es el agente causal del proceso de caries.

La cuenta predominante en formas cultivables de micro organismos en la placa es:

Estreptococos facultativos	27%
Difteroides "	23%
Difteroides Anaerobicos	18%
Peptoestreptococos	13% presentes a un nivel- de menor o.1 por 100
Veillorcella	6%
Bacteroides	4%
Fusobacterias	4%
Neisceria	3%
Vidrio	2%

Las muestras tomadas de la boca en azar, han mostrado que la frecuencia de lactobacilos es mucho más localizada y que es mayor en las fisuras, espacios interporximales y en bordes - gingivales, que son las áreas en donde hay mayor tendencia a - producirse caries.

Se ha querido relacionar la cantidad de estreptococos con la actividad de la caries, pero estos abundan tanto en individuos con caries activa como en los que carecen de ella.

Las grandes cantidades de estreptococos y la poca actividad de caries en contraste con la poca cantidad de lactobacilos con la gran actividad de la caries, son fenómenos demos-- trados y que parecen ser paradójicos. Sin embargo, exámenes cui dadosos indican que hay la posibilidad de que los estreptococos proporcionan gran parte del ácido que produce el descenso del - PH en la placa y en otras regiones de la cavidad oral.

El ácido es suficiente para que los lactobacilos se -

establezcan, y una vez establecidos aumenten el ácido total producido cuando se ingieren carbohidratos en la dieta.

### Secuencia de un programa típico de control de placa.

#### Primera Sección.

- 1.- Definición de Placa.
- 2.- Demostración al paciente de que tiene placa.
- 3.- Comentarios sobre los efectos de la presencia de placa y la necesidad de removerla.
- 4.- Demostración de que el paciente puede hacerla.
- 5.- Estimulación a hacerlo y practicar en el hogar.

#### Segunda Sección.

- 1.- Preguntar al paciente como le fué.
- 2.- Verificación del progreso alcanzado, estimulación psicológica, corrección de problemas de cepillado, indicación de más práctica.
- 3.- Introducción y demostración del uso de la seda dental. Iniciación del paciente. Estimulación a usarla en el hogar.

#### Tercera y cuarta Secciones.

- 1.- Preguntar al paciente como le fué.
- 2.- Verificación del cepillado y corrección de la técnica si es necesario. Estimulación psicológica.
- 3.- Verificación y corrección del uso de la seda, estimulación psicológica e indicación de seguir practicando en el hogar.
- 4.- Comentario motivacional sobre la mejora del estado gingival.

Quinta Sección.

Igual que la sección anterior, más:

Análisis y solución de problemas individuales.

CONTROL DE PLACA EN LOS NIÑOS.

El uso de seda dental y elementos auxiliares en la dentición infantil ha sido tema de controversia; algunos autores -- afirman que puede causar daño gingival con frecuencia debido a -- la forma de los dientes primarios y a la dificultad de su utilización por parte de los infantes. La tendencia actual, es sin em -- bargo hacia el uso de la seda en la dentición primaria una vez -- que los contactos se han cerrado, y los profesionistas que recomiendan esta conducta aseguran que no existe ninguna alteración -- gingival.

El primer paso en un programa infantil, es el instruir a los padres de todo lo relacionado con la placa y su control -- por que es necesario su colaboración hasta que los niños adquieran la coordinación muscular y maduras indispensables para usar -- la seda dental eficazmente.

Existe una técnica para usar la seda que está particularmente indicada en el caso de los niños, así como también en -- los adultos con impedimentos como artritis, poca coordinación -- muscular, etc; y es denominada técnica de círculo.

Esta técnica consiste en preparar con la seda un círculo de aproximadamente 8 a 10 cm. de diámetro, atándose a los extremos con tres o cuatro nudos. Para que el círculo no se expanda o desate, se tira de los extremos simultáneamente con los lados del círculo.

Luego se le enseña al niño a poner sus dedos, excepto los pulgares, dentro del círculo y a tirar fuertemente hacia --- afuera.

Una vez realizado esto, la seda es guiada hacia los espacios interdentarios con los índices, para el maxilar inferior; y los dos pulgares, o un pulgar y un índice para el superior.

De tal modo que cada espacio reciba seda no utilizada -- antes.

## C A P I T U L O    V

### HIGIENE.

Como se ha visto uno de los factores predisponentes a caries es la acumulación de placa bacteriana, por lo que su detección, remoción y control son importantes.

Existen métodos y materiales para detectar y eliminar la placa bacteriana:

- a) PROFILAXIS DENTAL.
- b) MATERIALES REVELADORES DE PLACA BACTERIANA.
- c) CEPILLADO DENTAL (TECNICAS).
- d) MATERIALES COADYUDANTES DE LIMPIEZA.
- e) AUTOCLISIS.
- f) TERAPIA (DENTIFRICOS).
- g) COLUTORIOS Y GOMA DE MASCAR.

#### a) PROFILAXIS DENTAL.

Da al paciente un punto de partida para una correcta-higiene oral. La técnica profiláctica requiere el uso de instrumentos manuales y cepillo profiláctico en el motor, en intervalos de 3 a 6 meses, o bien se puede usar el cavitron que es el aparato más moderno en técnica profiláctica.

#### b) MATERIALES REVELADORES DE PLACA BACTERIANA.

Dichos materiales contienen un colorante que se adhiere a la placa bacteriana y pone de manifiesto las superficies dentales en que todavía persiste la placa después de la limpieza de los dientes. Deberá de usarse una vez por semana.

1) Las soluciones reveladoras más comunes son:

- a) Solución de fuscina básica al 12% (12 grs de fuscina básica en un litro de alcohol élfica).
- b) Violeta de genciana al 2% (en agua).
- c) Solución de colorante vegetal de 5%.

2) Las tabletas reveladoras.

Son presentaciones comerciales cuyo componente principal es la eritrosina.

La fórmula de solución de eritrosina es:

F.D.C. roja # 3 (eritrosina)	0.8 grs.
Esencia de menta	2 gotas.
Alcohol 95%	100 Ml.
Agua destilada C.S.P.	100 Ml.

La manera para usar los materiales reveladores es la siguiente:

Cepillar los dientes lo mejor posible y enjuagar la boca. Aplicar la solución ya sea en forma tópica, valiéndose de isopos o diluir 15 gotas de la solución preparada en 2 dedos de agua y hacer enjuagues con esa solución por un minuto.

Otra manera es que el paciente mastique la pastilla y la pase por todas las superficies de los dientes, también -- por un minuto.

Enjuagar suavemente para eliminar excesos y examinar cuidadosamente los dientes frente a un espejo con buena iluminación. Las zonas coloreadas corresponden a las áreas con placa bacteriana, cepillar por segunda vez sus dientes, con cepillo blando, hasta que desaparezca el colorante. En aquellas zonas inaccesibles al cepillo, usaremos, los auxiliares para la higiene bucal como el hilo de seda, estimuladores gingivales de madera, hule o plástico.

### c) CEPILLADO DENTAL (TECNICA).

El cepillado dental es lo más importante en la eliminación de placa bacteriana, pues se efectúa varias veces en el mismo día, después de cada alimento. Lo lleva a cabo al mismo paciente, al cual se le ha enseñado previamente a usar el cepillo dental con la técnica más recomendable para él.

### ELECCION DEL CEPILLO DE DIENTES.

El cepillo de dientes elimina la placa y materia alba, y, al hacerlo reduce la instalación y frecuencia de caries dental.

Los cepillos son de diversos tamaños, diseño, dureza, longitud y distribución de la cerda.

Un factor importante en la elección, es que el paciente lo manipule fácilmente; además el diseño debe de cumplir con los requisitos de utilidad, eficiencia y limpieza.

La tendencia actual es la de usar cepillos de dientes relativamente pequeños y rectos para alcanzar todas las superficies, con 2 o 3 hileras de 10 a 12 penachos de fibras sintéticas cada una. La consistencia debe ser blanda y los extremos libres de las fibras redondeadas.

Hay un tipo de cepillo llamado crevicular que consta de 2 hileras de cerdas sintéticas, blandas y de puntas redondeadas y es particularmente útil para remover la placa crevice. -- Los cepillos deben adaptarse a los requerimientos individuales de cada paciente.

Es preciso aconsejar que los cepillos deben ser reemplazados periódicamente antes que las cerdas se deformen.

### CEPILLOS ELECTRICOS.

En general, existen 3 tipos de cepillos eléctricos de acuerdo con el movimiento que imparten a las cerdas: horizontal (ida y vuelta), vertical en arco y vibratorio.

Se han comparado los cepillos eléctricos, con los manuales en términos de (1) La efectividad remoción de placa (2) La probabilidad de que los cepillos estimulen la queratina del-

epitelio gingival. (3) La posibilidad del daño causado a los tejidos bucales tanto duros como blandos.

Estos términos demostraron que no hay grandes diferencias entre ambos tipos de cepillos.

Los cepillos eléctricos pueden ser de gran utilidad - en casos de personas física o mentalmente incapacitados debido a la facilidad de su manejo.

#### TECNICAS DE CEPILLADO.

Se han propuesto varias técnicas de cepillado; muy - parecidas; cualquier técnica siempre que se le practique minuciosamente dara resultados satisfactorios, con excepción de -- aquellas que por su vigor traumatizan los tejidos. A veces es indispensable indicar combinaciones de más de un método.

Los objetivos del cepillado son:

- 1.- Quitar todos los restos alimenticios, materia alba, mucina y reducir los microorganismos.
- 2.- Estimular la circulación sanguínea gingival.
- 3.- Estimular la queratinización de los tejidos haciéndolos más resistentes a cualquier tipo de agresión.

#### METODO DE CHARTES.

Se colocan los extremos de las cerdas en contacto -- con el esmalte dental y tejido gingival, con las cerdas apuntando en un ángulo de 45% hacia el plano oclusal. Se hace una presión hacia abajo y lateral con el cepillo y se vibra delicadamente de adelante hacia atrás, ida y vuelta más o menos 1 mm. Esta suave presión vibratoria fuerza los extremos de las cerdas entre los dientes y limpia muy bien las caras interproximales. Para limpiar las superficies oclusales, fuércese suavemente las puntas de las cerdas dentro de los surcos y fisuras y activece el cepillo con movimiento de rotación sin cambiar la posición de las cerdas.

METODO FISIOLÓGICO.

Smith y Bell describen un método en el cual se hace un esfuerzo por cepillar la encía de manera comparable a la trayectoria de los alimentos en la masticación.

Esto comprende movimientos suaves de barrida que comienza en los dientes y sigue sobre el margen gingival y la mucosa gingival insertada. Aunque la técnica puede ser eficaz se ha de advertir al paciente ser sumamente cuidadoso.

METODO DE STILLMAN.

El cepillo se coloca de modo que las puntas de las cerdas queden en parte sobre la encía y en parte sobre la porción cervical de los dientes. Las cerdas deben estar oblicuas al eje mayor del diente y orientadas en sentido apical. Se ejerce presión lentamente contra el margen gingival hasta producir isquemia perceptible. Se separa el cepillo para permitir que la sangre vuelva a la encía. Se aplica presión suave varias veces y se imprime al cepillo un movimiento rotativo suave, con los extremos de las cerdas en posición. Las superficies oclusales de los molares y premolares se limpian colocando las cerdas perpendicularmente al plano oclusal y penetrando en profundidades de surcos y espacios interproximales.

METODO DE STILLMAN MODIFICADO.

Este es una acción vibratoria combinada de las cerdas con el movimiento del cepillo en sentido del eje mayor del diente. El cepillo se coloca en la línea mucogingival, con las cerdas dirigidas hacia afuera de la corona y se activa con movimientos de frotamiento en la encía insertada, en el margen gingival y en la superficie dentaria. Se gira el mango hacia la corona y se vibra mientras se mueve el cepillo.

d) MATERIALES COADYUDANTES DE LIMPIEZA.1) SEDA DENTAL.

A ciertos pacientes se les sugiere el uso del hilo o seda dental como coadyudante de la higiene oral; esto se hará, cuando el paciente haya demostrado un grado aceptable de efi---

ciencia y aprovechamiento con las tabletas reveladoras y el cepillo.

Hay dos tipos de seda dental; una es redonda y la otra plana; de la redonda hay encerada y sin encerar. Se dice que el mejor hilo dental es aquel que consiste en un gran número de filamentos microscópicos de nylon sin encerar y al mismo tiempo poco enrollado.

Para que la seda sea útil debe usarse sistemáticamente, se cortarán aproximadamente de 30 a 40 cm de seda y se enrollarán sobre los dedos medios de modo que una mayor parte quede sobre uno de ellos y una menor cantidad sobre el otro. Para poder controlar adecuadamente los movimientos de la seda y evitar lesionar los tejidos gingivales, la longitud de seda libre entre los dedos no debe de ser mayor de 8 a 10 cm.

Para limpiar los dientes inferiores la seda se guía con los dedos índices; en tanto, que para los superiores la seda se guía con los pulgares. La seda debe mantenerse tensa y pasarse de 5 a 7 veces entre los puntos de contacto y debe aplicarse firmemente contra las caras proximales y no contra la papila gingival y el movimiento será hacia adentro y hacia afuera.

## 2) MONDADIENTES DE MADERA BALSA.

Deben tener forma fisiológica, para que limpien y no lastimen. Debe ser triangular y la base del triángulo es la que está en contacto con la encía, se hace palanca con la mano en la barba o en los mismos dientes y se limpia, al mismo tiempo la base del triángulo de masaje a la encía. Deben hacerse de 5 a 10 movimientos.

## 3) TIRAS DE GASA.

Son muy útiles cuando hay diastemas, y se emplean cortando tiras de gasa de una pulgada en porciones de 15 cm. de longitud y dobladas en el centro. El doblado se coloca contra la encía, llevándose hacia ésta incluso más allá del margen gingival. Estas regiones se limpian moviendo la gasa hacia adelante y hacia atrás.

4) ESTIMULADOR DE CAUCHO.

Se utiliza en las regiones en donde se ha practicado un procedimiento quirúrgico (gingivectomia) o, en regiones que han sido destruidas por enfermedad (gingivitis necrosante ulcerosa). Se debe usar por lo menos una vez al día. La punta del estimulador se coloca interdentalmente y con ligera inclinación hacia la cara oclusal, se le da un movimiento de rotación ejerciendo presión sobre la encía.

5) WATER-PICK.

Consiste en irrigar un chorro de agua intermitente. - Es muy útil en aquellos casos en que existe dificultad en el cepillado. (Tratamiento de ortodoncia, ferulización con alambre - puentes fijos, mala posición dentaria).

Su uso incorrecto puede provocar daño gingival; se debe saber emplear el agua con presión moderada y dirigir el agua perpendicularmente al eje de los dientes.

Los irrigadores gingivales tienen poca utilidad en la remoción de la placa ya que el beneficio que brinda reside en la eliminación de residuos no muy adheridos a los dientes.

e) AUTOCLISIS.

Esto consiste en la autolimpieza que ejercen los mismos elementos de la base sobre las superficies dentarias: como el movimiento de los labios, corrientes salivales día y noche, movimientos de la lengua.

f) TERAPIA (DENTIFRICOS).

Los dentífricos persiguen 2 propósitos.

1.- Ayudan al cepillado a liberar las superficies accesibles de los dientes de los depósitos y manchas recién depositadas.

2.- Actúan como agente preventivo de la caries.

En 1930 fueron populares los dentífricos amoniacados, existiendo la creencia que eran eficaces agentes preventivos de

la lesión cariosa. Sin embargo estudios bien verificados no lograron sustentar esta creencia.

Se estudiaron también los dentífricos penicilínicos y se halló que eran eficaces con una supervisión muy cercana, - pero no sin ésta. La preocupación de que los dentífricos producirán bacterias penicilorresistentes en la boca y la posibilidad de inducir sensibilidad a la penicilina hizo que pasara el tiempo por el dentífrico.

Se estudiaron otros dentífricos que contenían clorofila o sarcosinato.

Los dentífricos con clorofila logran una reducción de la halitosis y de los problemas parodontales.

El sarcosinato de Lauroil ha sido designado como un - antienzimático que podría reducir la caries, pero seguía siendo un método inefectivo para prevenir la caries.

Los dentífricos fluorados son los que recibieron mayor atención y han conseguido un apoyo considerable.

Lo más interesante en estudios en la actualidad es sobre el fluoruro de estaño, el monoflorurofosfato de sodio, el ácido fluorurofosfatado y el aminofloruro.

Después de numerosas evaluaciones de estudios clínicos el "Consejo de Terapia Dental", catálogo a dos dentífricos, como grupo A; Crest (que contiene fluoruro de estaño perofosfato-cálcico) y Colgate con MFP. (el cual contiene monofloruro fosfato de sodio y metafosfato insoluble como abrasivo).

Otros dentífricos como Cue, Fact, Super Stripe, mostraron constituir una promesa similar y fueron clasificados como tipo B.

La mayor parte de los dentífricos contienen aromatizantes y jabones o detergentes sintéticos, así como abrasivos, carbonato de calcio, fosfatos de calcio, sulfato de calcio, metafosfato de sodio insoluble, óxido de aluminio hidratado, carbonatos y fosfatos de magnesio, bicarbonato y cloruro de sodio. Además contienen líquidos como glicerina, propilenglicol, agua y alcohol y espesadores como almidón tragacanto y derivados de algina y celulosa.

g) COLUTORIOS Y GOMA DE MASCAR.

La habilidad mecánica de los enjuagues para la remoción de los restos de comida y de bacterias, y la posibilidad de añadir agentes bacteriostáticos se estudian actualmente esperando que den buenos resultados en su utilidad clínica.

Es muy probable que la acción cariostática de sustancias como la Urea, Fosfato dibásicos de amonio, clorofila, penicilina y sarcosinato en los enjuagues bucales, sean similares a lo que se observa cuando son utilizados en dentífricos.

En cuanto a la goma de mascar, ya se conoce que el mascar parafina y chicle sin sabor y sin edulcorante, eliminan un número considerable de microorganismos y restos alimenticios de la boca. Esto es resultado de la acción normal de estos materiales que hacen que aumente el flujo salival; sin embargo cuando se agrega azúcar al chicle las ventajas disminuyen o bien son contrastadas debido a que este carbohidrato es cariogénico.

## C A P I T U L O VI

### FLUOR COMO MEDIO PREVENTIVO.

#### HISTORIA DE LOS FLUORUROS.

El flúor es el más electronegativo de todos los elementos y posee cualidades químicas y fisiológicas de máxima importancia para la salud y bienestar del hombre. El flúor es un elemento abundante, pero no se encuentra libre a la naturaleza debido a su extrema actividad. Su compuesto más ampliamente distribuido, es el fluoespato  $\text{Ca Fe}$ . También se presenta en la criolita  $\text{Na}_3\text{Al F}_6$  y en la fluorapatita  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \text{Ca F}_2$ .

La Historia de los fluoruros se inició en 1802, cuando Marozzo reportó la relación que guardaban con el contenido óseo de los fósiles de elefantes descubiertos, y años después, por la determinación del metaloide en los dientes de elefantes, usando métodos de precipitación  $\text{Ca F}_2$ . En 1805, Morchini, encontró flúor en el esmalte del diente humano, y finalmente, en 1855, Freny reportó sus hallazgos de SIF en huesos frescos, en polvo de huesos y en las cenizas obtenidas mediante incineración o bien mediante la extracción del flúor con el uso de álcalis debidos.

En 1847 Robert Ficinus reportó sus resultados en los que demostraba que el contenido de  $\text{CaF}_2$  del esmalte, era mucho mayor que el encontrado en la dentina. Este estudio y las investigaciones de Freny en 1855, proporcionaron suficientes bases para apoyar sus conceptos y acabar con los reaccionarios de la época.

Gay Lussac y Berthollet en el año de 1805 convencidos del papel activo del flúor en el metabolismo óseo pensaron que la fuerte principal de fluoruros, lo constituyen los alimentos ingeridos.

Dean señala y Erthardt recomienda a mujeres embarazadas y a niños durante períodos de dentición la ingestión de sales de flúor. Mechel pensó que la resistencia que poseía un diente a la caries podría deberse a su contenido de flúor. En 1899, Hempel y Scheffler encontraron una diferencia entre dientes cariados y no cariados.

En 1900 J.M. Eager, del Servicio del Hospital de la-

Marina de los Estados Unidos, observó que en ciertas partes de Italia existía una decoloración oscura en los dientes y que - ello se debía a un " elemento extraño " en el agua.

Knutson ideó la prevención de caries mediante la - - aplicación tópica de solución concentrada de Fluoruro de Sodio en la superficie del esmalte dentario. A partir de estos estudios se han venido investigando diferentes medios y actualmente la aplicación tópica de solución de Fluoruros en la superficie dentaria, es un método valioso en la prevención de caries.

La relación entre el contenido de flúor en el agua - y la incidencia de caries dental, fué establecida en 1942.

Un suplemento de agua conteniendo 1 p.p.m. de flúor, es suficiente para una menor incidencia de caries hasta de un 60% sin el peligro de opacidad o muesca en el esmalte dental. - Sólo cuando el contenido de flúor en el agua es de 2.5 p.p.m. - o más hay evidencia de que ocurra una fluorosis dental. Además, se ha comprobado, que la incidencia de la osteoporosis, anamolia del metabolismo óseo que afecta a los ancianos, es menor - entre personas que consumen agua fluorada, que entre aquellas que ingieren agua con baja proporción de flúor.

#### FISIOLOGIA DE LOS FLORUROS.

Es muy escasa la información sobre la fisiología del flúor, su rápida absorción intestinal depende de gran medida - de la solubilidad del compuesto del flúor, aunque alguna parte puede ser absorbida en el estómago.

El contenido de flúor en la sangre humana es de 0.2 p.p.m. y el de la saliva de 0.1 p.p.m. Del flúor ingerido; el 50% es excretado cuantitativamente en la orina y una pequeña - proporción en las heces y el sudor, la otra mitad es asimilada por los huesos y dientes, donde aparentemente se convierte en una parte integral e importante de su estructura.

Sin importar la cantidad ingerida, los niveles sanguíneos permanecen constantes, lo que refleja la capacidad del riñón para controlar los niveles de los tejidos corporales mediante la excreción del exceso, la cantidad de flúor que aparece en otros organismos, como en la saliva y leche materna, así como en la sangre fetal, es paralela a la de la sangre, pero - en un nivel ligeramente menor.

Las sales insolubles de calcio y aluminio retardan la absorción del flúor; la afinidad del hueso por éste puede originar toxicidad al esqueleto, a partir del depósito excesivo de flúor en el tejido óseo posterior a la ingestión de agua en un alto contenido del mismo, el mecanismo homeostático que mantiene los tejidos sanguíneos en valor constante indudablemente -- previene tal situación.

Los esfuerzos para identificar tales efectos han demostrado que una ingestión durante varios años de 4 p.p.m. de flúor, no tiene efectos dañinos sobre la formación del hueso, ya que, de continuar la ingestión de altas cantidades de flúor, el hueso cesa de asimilarlo. Existen evidencias de que el flúor retarda la excreción del calcio, lo cual, es ventajoso en el -- mantenimiento del balance cálcico, en efecto, una dosis de 50 -- mg. de flúor por día ha probado ser efectiva en el mejoramiento del balance del calcio y de prevenir las osteoporosis sin nin-- gún efecto colateral indeseable.

#### MECANISMO DE ACCION DE LOS FLORUROS.

La estructura bioquímica del esmalte, a pesar de ser casi totalmente mineralizada, permite cierto diadoquismo y cambios de iones, que sin llegar a ser un verdadero metabolismo, -- si puede modificar la estructura química de este tejido denta-- rio. Esto se ha comprobado perfectamente mediante isótopos rá-- dioactivos, los cuales han demostrado la capacidad del esmalte, para absorber determinados elementos e integrarlos, aunque mu-- chas raciones son reversibles, es decir, el esmalte puede fi-- jar iones y al mismo tiempo puede ceder estos mismos u otros.

Una de las propiedades más notables que posee el -- flúor, es una capacidad para reducir la frecuencia de caries, -- tanto en animales de experimentación como en el hombre.

En la aplicación tópica con el objeto de proveer al -- esmalte de flúor adicional, se han utilizado principalmente los siguientes derivados,: Floruro de Sodio, Floruro de Estaño y -- Floruro de Fosfato Acidulado; también se han hecho algunas expe-- riencias, aunque con resultados no muy satisfactorios, con: Flo-- ruro de Silicato y Floruro de Potasio.

Los vehículos utilizados para disolver estas sales, -- han sido el agua bidestilada, la glicerina anhidra y algunos ge-- les de alto peso molecular; la forma de aplicación puede ser: -- tópica sobre el esmalte, enjuagatorios y pastas para pulir.

El mecanismo por el cual el fluoruro confiere protección contra la caries, ha sido ampliamente estudiado, habiéndose comprobado cuatro medios de acción diferente:

1.- Modifica la composición química del esmalte. Está bien establecido que el ion flúor puede reemplazar el ion carbono de la substancia protéica interprismática y el ion oxhidrilo de la porción mineral; asimismo, al depositarse sobre la superficie dentaria forma una capa de fluoruro de calcio protector.

2.- Disminuye el grado de solubilidad del esmalte. - Al microscopio electrónico, se ha notado una maduración mayor en la superficie del diente recién tratado con soluciones de fluoruro.

3.- Tiene un efecto antibacterial y produce disminución en la producción acidogénica de las bacterias, probablemente, debido a la acción inhibidora que sobre las enzimas de ciertas bacterias tiene el fluoruro.

4.- Se obtiene una estructura adamantina más perfecta, observamos una reducción notable de defectos, especialmente en lo que se refiere a hipoplasia. Igualmente, los surcos y cúspides, son más redondeados cuando se ingiere fluoruro en proporción.

#### FLUORACION DEL AGUA.

A pesar de que existen abundantes pruebas de que niveles adecuados de fluoruro en los abastecimientos de aguas comunales reducen efectivamente y sin peligro la caries dental, una considerable resistencia contra la fluoración continúa. -- Los oponentes argumentan que el flúor es tóxico y por lo tanto la fluoración del agua es una violación a los derechos individuales y tratan de crear dudas en contra. La posible toxicidad ha sido estudiada en Estados Unidos, por el Departamento de Salud Pública, no habiéndose encontrado ninguna evidencia de efectos indeseables cuando la adición de flúor en el agua potable es de 1 p.p.m. sin importar la cantidad en el consumo de agua.

Basados en los archivos de salud, de dos millones de personas en áreas que han añadido flúor en forma artificial a su agua, no existe ninguna prueba de los excesos de flúor en los tejidos blandos tales como hígado o corazón, así como tam-

poco cambios en la presión arterial, nefritis, ni aumento de mongolismo. La declaración de que el flúor hace interferencia en el crecimiento celular, ha sido negada según estudios que muestran que la reproducción celular, continúa aún en presencia de grandes cantidades de flúor introducido en el organismo por vía oral.

El flúor es tóxico, pero solamente a niveles muy superiores y no a los que normalmente se añaden al agua pública. El esmalte manchado o fluorosis dental, solo presenta problemas estéticos, pero cuando pasan de 2 a 8 p.p.m. puede provocar osteoclerosis; y, de 8 a 20 p.p.m. o más envenenamiento fatal.

Diferentes formas de flúor - sodio, flúor - sodium - flúor, sodium - sílico - fluoroide y ácido fluorosilico, han sido usadas con eficacia para dar los iones flúor a el agua pública ninguno de estos parece tener influencia en el olor, color, sabor o consistencia del agua y todos pueden ser introducidos en el agua pública sin problemas de plomería. Lo que --cuesta la fluoración depende del producto químico que se use -- y la complejidad del sistema de agua.

#### OTROS METODOS DE ADQUIRIR EL FLUOR.

La manera más factible de prevenir la caries dental es mediante la fluoración del agua pública; aunque son muchas las personas que no pueden gozar de los beneficios de este método, por lo que se han tenido que ingeniar otras formas.

#### INGESTION DE FLORUROS EN TABLETAS.

Son tabletas o pastillas de Floruro de Sodio, la cantidad necesaria es de 2 mg. El mayor freno al éxito de las pastillas es la falta de intefes que los padres le dan durante todo el tiempo de crecimiento en los niños o por lo menos durante los primeros 10 años.

Las pastillas tienen que ser disueltas en jugo de -- frutas. Una ventaja de las tabletas de flúor comparada con otros -- métodos de entrega sistemática de fluoruros, es que una dosificación específica se provee exactamente.

Una desventaja es, que los suplementos dietéticos de floruro tomado una vez al día son rápidamente eliminados por -- el cuerpo. Así pues, las tabletas pueden ser menos efectivas --

que el agua con fluoruro, que es consumida durante el día, debido a que un constante nivel de fluoruro en la sangre no se conserva.

#### INGESTION DE FLORURO CON LA SAL.

La sal común es, después del agua el vehículo más --- apropiado para asegurar una ingestión óptima de fluoruro. La sal fué usada por primera vez en 1946, en Suiza, como un vehículo --- para la administración de fluoruro y en 1969, su uso era generalizado. Se sometió a estudio y los resultados indicaron que la sal con fluoruro, usada en las concentraciones indicadas, protege los dientes contra la caries dental. En los estudios iniciales se usaron 90 mlgr. de fluoruro por Kgr. de sal pero fueron --- insuficientes por lo que se aumento a 250 mlgr. por Kgr.

#### INGESTION DE FLORURO CON LA HARINA.

En algunos países se ha empleado la harina como vehículo de administración de calcio, yodo, vitaminas y se ha propuesto como excipiente del fluoruro. La fluoración de la harina tiene la ventaja que exige una cantidad mucho menor de sustancia activa; además en el caso de producción a gran escala, las medidas de control son más sencillas.

#### INGESTION DE FLORURO CON LA LECHE.

Tras la administración durante 3 años y medio de 1 --- mgr. diarios de fluoruro con la leche distribuida en las escuelas, Rusoff y Cols (1962) observaron una disminución muy notable de la tasa de caries en los dientes multicuspidados durante este periodo en niños que tenían de 6 a 9 años al comienzo del experimento. Mientras que el grupo testigo presentaba sólo un 0.34 (lo que corresponde a una disminución del 80%). El efecto protector era todavía patente 18 meses después de suspender la fluoración de la leche, aunque acusaba una disminución del 50%.

#### FLUORACION EN LAS ESCUELAS.

En las regiones que se consideran rurales y en donde los alumnos que asisten a una escuela, con su propio abastecimiento de agua potable y fluorada, la reducción de la caries ---

dental ha sido efectiva. Los resultados de estudios de este tipo, utilizando niveles de fluoruro hasta cinco veces el óptimo - (5.0 mg. por litro), han indicado una reducción de caries hasta el 35%. Se encuentra poca o ninguna fluorosis, ya que la ingestión de fluoruros a estos niveles elevados se inició después de que el esmalte de la mayoría de los dientes se había formado. - Este método es valioso en donde la fluoración de los abastecimientos comunales de agua es difícil o imposible, o en donde -- las aplicaciones locales de fluoruro son impracticables.

Aunque este método constituye una gran promesa debentomarse en cuenta algunas objeciones:

1.- Su costo es mayor al de la fluoración del abastecimiento público de agua potable.

2.- El procedimiento no es tan eficaz como el de fluograr el abastecimiento público de agua potable.

3.- Es esencial el adiestramiento de operadores para-  
usar el equipo de fluoración.

4.- Debe tenerse cuidado de que ningún niño de edad -  
menor a la de los que asisten a la escuela, beba esta agua fluograda.

### TOXICIDAD DE LOS FLORUROS.

La importancia del flúor se debe a los estados tóxi--  
cos que condiciona en el tejido óseo y en el esmalte dentario, -  
dividiéndose en intoxicaciones agudas y en intoxicaciones cróni-  
cas.

#### 1) INTOXICACIONES AGUDAS.

No son raras, generalmente se encuentran en personas-  
que por su trabajo tienen contacto con sustancias ricas en ---  
flúor. Los síntomas iniciales están dados por el efecto local -  
del ion sobre la mucosa del tracto gastrointestinal, salivación,  
náusea, dolor abdominal, vómito y diarrea, posteriormente se -  
presentan los síntomas sistémicos que varían en severidad.

El sistema nervioso es afectado bajo la forma de cri-  
sis epileptiforme, la presión sanguínea se abate por la depre-  
sión del centro vasomotor y por la acción directa del flúor so-

bre el tejido cardiaco; el centro respiratorio en una primera fase es estimulado, pero posteriormente produce depresión del mismo, siendo éste y el paro cardiaco las causas frecuentes de muerte en los estados tóxicos. La dosis letal aguda de Fluoruro de Sodio para el organismo humano es probablemente una cantidad mayor de 5 gramos.

## 2) INTOXICACIONES CRONICAS.

La ingestión continua y prolongada de fluor puede producir: retardo en el crecimiento corporal, inhibición de la reproducción, presencia de cambios histológicos en las glándulas pituitaria y tiroides, cambios en la arquitectura ósea y en el tejido dentario.

Bajo condiciones extremas los cambios en el esqueleto consisten en un aumento en la opacidad de los huesos. Si la exposición al flúor se efectúa durante la infancia y los primeros años, la manifestación tóxica del organismo se traduce por la aparición del esmalte veteado.

## 3) ESMALTE VETEADO.

Se ha observado que se presenta en determinadas áreas geográficas, mostrando una relación estrecha entre el contenido de flúor en el agua, la frecuencia del esmalte veteado y la reducción en el número de la caries dental.

En México, a principios de 1938 el Departamento de Salud Pública, inició una investigación para determinar el contenido de flúor en el agua de beber, encontrándose en dicho estudio, que la intensidad y frecuencia del diente veteado era directamente proporcional a la concentración del ion. El grado de severidad de la lesión dentaria fue dividida en ligera, mediana y severa, de acuerdo con la apreciación personal. En vista de ello el artículo carece en parte de las características inherentes a toda investigación científica.

Las ciudades que mayor fluorosis presentaron, fueron Campeche, Aguascalientes y Ensenada con un contenido de flúor de 3.0 a 4.6 p.p.m.; en Durango fué de 7.5 p.p.m., y Celaya y Salamanca con una concentración de 6.0 p.p.m.

## TRATAMIENTO DE INTOXICACION AGUDA CON FLORURO (soluble).

Lavado gástrico copioso con agua de sal o solución de Cloruro de Calcio al 1%. Gluconato de Calcio 1 gr. (10 c.c. al 10%) en agua, endovenoso. Inhalación de Bixido de Carbono Oxígeno o Respiración Artificial si fuese necesario. Caloral exterior.

A continuación trataré a los diferentes tipos de fluoruros tópicos, métodos de empleo, dosificación y beneficios:

### SOLUCIONES DE FLORURO ESTANNOSO.

El fluoruro Estannoso es un medicamento útil para la aplicación tópica sobre los dientes, que los protege parcialmente contra la caries. El método más empleado es la aplicación de una solución acuosa al 8% recientemente preparada de Fluoruro Estannoso, a intervalos de 6 a 12 meses.

Se emplea Fluoruro Estannoso o de Estaño que contiene un 75% de Estaño y un 25% de ion flúor, se presenta en forma de un sólido cristalino, blanco, muy soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol. Se aplica a la superficie dentaria en una solución al 8% o al 10%. Esta solución debe estar preparada con agua bidestilada, con objeto de evitar la combinación del Fluoruro de Estaño con las sales del agua que generalmente causan su precipitación. Así mismo las soluciones son relativamente ácidas y se descomponen en unas cuantas horas, con formación de un precipitado blanco. Debido a esta inestabilidad en agua, probablemente debida a hidrólisis, las soluciones deben prepararse en el momento de su uso en un recipiente de vidrio o plástico y agitarla con un instrumento que no sea metálico y deberá emplearse rápidamente, antes que la solución se altere.

La aplicación comprende cinco pasos esenciales:

#### 1) PROFILAXIS DENTAL.

Se hace la limpieza completa y cuidadosa de todas las superficies coronarias de los dientes, usando una copa de hule o cepillo de cerdas negras (no abrasivo), impulsado por motor y con pasta profiláctica, procurando eliminar toda placa bacteriana que pueda haberse formado sobre la superficie dentaria.

Se pueden usar tabletas colorantes de placa bacteriana para efectuar una buena profilaxis.

## 2) AISLAMIENTO DE LOS DIENTES.

Los dientes se aíslan de la saliva con rollos de algodón, ayudándonos con una grapa de Garmer, o portarrollos con objeto de que no estén en contacto con el esmalte dentario, -- porqué al aplicar la solución de fluoruro, está va a ser absorbida por el algodón y no va a tener ningún efecto sobre el esmalte.

## 3) SECADO DE LOS DIENTES.

Después de que los dientes han sido aislados, se secan con aire comprimido, a una presión de 15 a 20 libras, mediante una corriente de aire, utilizando la jeringa de la unidad con objeto de realizar una deshidratación supreficial del esmalte.

## 4) APLICACION DE LA SOLUCION.

Se utiliza una torunda de algodón envuelta sobre un palillo (isopo) de 6 a 8 cm. de largo perfectamente embebida en la solución; esta debe ser aplicada sobre las caras linguales, oclusales, vestibulares e interproximales de los dientes, en una secuencia ordenada, para no omitir ninguna superficie dental.

## 5) TIEMPO DE ESPERA.

Después de aplicar la solución, debe conservarse los dientes humedecidos durante un tiempo de por lo menos 30 seg. para la solución al 10%, cuando se emplea solución al 8% los dientes deben conservarse húmedos durante cuatro minutos, con los rollos en su sitio.

Debe recomendarse al paciente no comer, ni beber nada por un tiempo mínimo de media hora.

Para utilizar adecuadamente la aplicación de fluoruro de Estaño es necesario tener varios cuidados.

a).- El fluoruro debe guardarse en un frasco herméticamente cerrado y en un lugar obscuro, debiendo ser sacado solamente cuando vaya a prepararse la solución, volviéndola a guardar inmediatamente. Estas precauciones ayudaran a prevenir la oxidación y la hidrólisis de la superficie de los cristales de Fluoruro Estanoso.

b).- La solución debe ser preparada inmediatamente antes de ser usada.

Si después de la aplicación sobra solución, debe tirarse el resto y nunca guardarla para usarla posteriormente, -- por la razón de que el Fluoruro Estañoso se oxida, pasando a Fluoruro Estánico, con lo que pierde su acción.

El Fluoruro de Estaño tiene acción astringente en la mucosa bucal y presenta un sabor desagradable; por lo que es necesario prevenir al niño para lograr mayor cooperación.

No se debe adicionar ninguna substancia para hacer -- más agradable su sabor; pues todas las tentativas al respecto, -- disminuyen el número de iones de Estaño y consecuentemente su acción anticariogénica.

#### SOLUCIONES DE FLORURO DE SODIO.

Los estudios clínicos indican que la aplicación local de Fluoruro de Sodio disminuye notablemente la frecuencia de caries. La concentración óptima de Fluoruro de Sodio se desconoce, pero la mayor parte de los datos clínicos de que se dispone señalan como satisfactorio el empleo de la solución acuosa simple al 2%. El efecto protector corresponde a una serie de cuatro -- tratamientos con 3 días de intervalo, acompañado con profilaxis sencilla. Una serie de tratamientos a la edad de 3 años, permite una buena protección para los dientes temporales, el tratamiento se repite cuando erupcionen los dientes permanentes, a los 7, 11 y 13 años.

Muchos estudios indican que la aplicación adecuada de soluciones de Fluoruro de Sodio sobre los dientes de los niños -- reduce la producción de caries de 30 a 40%.

Para la aplicación local de Fluoruro de Sodio se realiza:

- 1.- Una profilaxis cuidadosa.

- 2.- Se aíslan los dientes con rollos de algodón.
- 3.- Se secan con aire comprimido.
- 4.- Se pincelan cuidadosamente las coronas con la solución acuosa al 2% de Floruro de Sodio.
- 5.- La solución debe permanecer de 3 a 5 minutos.
- 6.- Se hacen cuatro tratamientos semejantes, realizados con intervalos de 3 días.
- 7.- No deben realizarse lavados profilácticos antes de terminar las cuatro aplicaciones de Floruro de Sodio.

El Floruro de Sodio contiene 54% de Na y 45% de ion-flúor; es una solución formada por cristales cúbicos y tetragonales, altamente solubles en agua e insolubles en alcohol. -- Reacciona fácilmente con cualquier impureza del agua, por lo que para utilizarla en aplicaciones tópica debemos usar exclusivamente agua bidestilada.

Debe tenerse cuidado con el manejo de esta solución ya que es venenosa y hasta la ingestión de 1/4 de gramo puede producir fenómenos de toxicidad. La dosis mortal es de 4 grs.- La solución acuosa del Floruro de Sodio es neutra en el momento de la preparación, pero se vuelve progresivamente alcalina si se almacena en vidrio farmacéutico ordinario. Tal evolución no tiene lugar si se utilizan envases de polietileno.

#### FOSFATO ACIDO DE FLUOR.

El procedimiento indicado para su aplicación es el mismo que se usa para el Floruro de Estaño, exceptuando, es más estable y puede ser guardado en un recipiente de plástico, pudiendo preparar desde antes la solución.

El fosfato Acido de Fluor es un agente relativamente nuevo y contiene 1.23% de flúor. En un estudio clínico, en el cual se evaluó la aplicación tópica de este fluoruro se demostró que sus propiedades anticariogénicas sobrepasan a las de los otros agentes ya usados. La reducción de caries fue de un 67% en dientes temporales y en un 70% en las superficies proximales.

La aplicación se debe realizar mínimo una vez al año.

DENTIFRICO CONTENIENDO FLORUROS.

A pesar de que una gran parte de la población mundial usa un dentífrico junto con el cepillado de los dientes, la incorporación de fluoruros en los dentífricos es un medio práctico y lógico para proporcionar fluoruros por medio de una aplicación tópica.

Algunas fórmulas conteniendo Floruro Estannoso y Floruro de Sodio o Monofluorofosfato de Sodio, han demostrado reducir la caries dental en una escala de aproximadamente del 15 al 30%. Resultados iniciales con dentífricos que contienen Amino-fluoruro, son también prometedores.

PASTAS PROFILACTICAS CONTENIENDO FLORURO.

El uso de pastas profilácticas conteniendo fluoruro para la limpieza de dientes, deja sin embargo un asunto discutible. El 8.9% de pasta profiláctica pomez de Floruro Estannoso - la debemos usar en un lavado semestral y ha demostrado producir una modesta reducción en la caries dental. La protección sin embargo, no se compara a la producida por una aplicación tópica de fluoruro, precedida por una profilaxis concienzuda con una pasta sin fluoruro, que remueve una delgada (1 um a 4 um), pero significativa capa de esmalte, que es más altamente mineralizado y rica en fluoruro, de lo que son las capas de esmalte restante.

A pesar de que aún no es seguro, si el limpiar los dientes con pastas de fluoruro mejora el efecto de una aplicación tópica, no hay contra indicaciones contra el uso de pastas profilácticas que contengan fluoruro, en conjunción con una aplicación subsecuente tópica de fluoruro, mientras que los agentes que se seleccionen no sean incompatibles.

SOLUCIONES Y GELATINAS.

Suficientes datos han demostrado que aplicaciones tópicas de soluciones de Floruro de Sodio al 2% y Floruro Estannoso al 8% y Floruro de Fosfato Acidulado (APF), bien sea en solución o en gel (1.23% ion flúor), puede reducir la caries apreciablemente, cuando se aplica directamente.

Se opina que el APF es el medio de selección para aplicaciones profesionales, los resultados de casi todos los estudios con el APF han sido positivas, también los estudios han-

demostrado que los beneficios durante dos a tres años después de que las aplicaciones han cesado.

El agente no es irritante a las encías y no decolora el esmalte hipocalcificado o restauraciones con Silicato y es invariable cuando se guarda en un recipiente de plástico. Aplicaciones de estos agentes son recomendadas cada 6 meses, siendo este un intervalo que se ajusta a los programas normales o usuales de los dentistas y una frecuencia razonable para atender nuevamente a los niños en un programa de salud pública. -- Aplicaciones regulares y frecuentes de APF darán protección a los dientes poco después de su erupción.

#### ACCION DESENSIBILIZANTE DEL FLORURO DE SODIO.

Una pasta formada por partes iguales de Floruro de Sodio, Caolin y Glicerina ha sido ensayada para tratar la dentina hipersensible del cuello de los dientes. Se desconoce, el mecanismo a través del cual este preparado desensibiliza la dentina. Su utilidad ésta limitada por el posible daño a los tejidos de la pulpa, sobre todo si la pasta se utiliza en combinación con la limpieza mecánica de la cavidad.

## C A P I T U L O    V I I

### ADHESIVOS EN LA PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL.

El primer reporte inteligible del uso exitoso en las clínicas de un adhesivo para sellar las fosas y fisuras que presentan la región más susceptible en la boca para la aparición de la caries dental, se publicó en 1967. La técnica de sellado con adhesivos ha progresado desde una curiosidad clínica hasta llegar a ser un método científico establecido y aceptado en la Odontología Preventiva. El éxito del sellado con adhesivos está basado en la habilidad de los cuerpos anímicos orgánicos (polímeros) de adherirse fácilmente al esmalte dental durante períodos prolongados. El término "sellante" implica el uso de una -- sustancia capaz de adherirse al esmalte. En mi opinión tales -- sustancias están más correctamente clasificadas como adhesivos dentales.

Los intentos para prevenir la caries en fosas y fisuras datan de algunos años, ya que estas constituyen áreas primarias de retención y sitios predilectos del proceso carioso, --- principalmente en los niños. El método más conocido llamado --- Odontotomía Profiláctica fue originado por el Dr. Hyatt y modificado por Bodecker. La Odontotomía Profiláctica del Dr. Hyatt que requería preparar la cavidad y llenar fosas y fisuras con -- amalgama, y la "erradicación" de las fisuras del esmalte, en la cual eran removidas, pero no llenadas, fueron objeto de considerables críticas. La mayor objeción a ambos métodos, era el hecho de que las fisuras no deterioraban los dientes.

Se consideraba presuntuoso preparar las cavidades, al igual que llenar todas las fisuras. Debido a que estas dos técnicas necesitaban intervención mecánica similar a la usada en -- procedimientos restaurativos; no pueden ser consideradas verdaderamente como medidas preventivas.

Los más recientes intentos requieren el uso de adhesivos orgánicos para sellar o proteger fosas y fisuras contra las bacterias, detritus que se acumulan durante la masticación, -- fluidos bucales y otros desperdicios orales. Estos materiales -- han sido usados generalmente sin preparación de cavidades, pero modificando la superficie del esmalte, ya que el grabado con -- ácido mejora la adhesividad.

El grabado con ácido de la superficie del esmalte es-

un paso esencial para conseguir fuertes adherencias que sobre - vivirán bajo condiciones orales durante períodos largos. El gra bado ácido del esmalte fue reportado por primera vez en 1955 co mo un medio de adhesividad sin lesionar los tejidos.

Poco después fue usado clínicamente por varios traba jadores para sellar los márgenes de restauraciones de resinas - de silicato y para reparar fracturas de bordes incisales, adhe riendo restauraciones directamente al esmalte. El grabado ácido no sólo disuelve y endurece las terminaciones de los prismas - del esmalte, sino también aumenta el tamaño de los microespa - cios entre los prismas; además aumenta la energía libre de la - superficie del esmalte facilitando la adhesión. Los espacios mi croscópicos y submicroscópicos creados por el grabado ácido, -- pueden ser sellados por una variedad de materiales por medio de acción capilar. El alcance a que este "llenado" llega, varía -- con diferentes substancias y parece estar directamente relacio nado a factores tales como tensión de superficie y la polaridad del adhesivo, pero en relación inversa a la viscosidad.

Estas marcas o alcances del adhesivo usado en el es-- malte por capilaridad, son así responsables de una adhesividad- mecánica íntima y fuerte.

Sumado a la adhesión mecánica, el adhesivo, cuando se aplica a esmalte suelto (extra oral), es muy probable que se -- adhiera por medio secundario o por las fuerzas de Van der Wall's. Aún queda por ser contestado, si estas adhesiones sobreviven du tante largo tiempo en un ambiente húmedo intraoral. El agua es un compuesto altamente polar, de alta tensión superficial y pue de fácilmente desplazar los iones formados originalmente entre- el adhesivo y el esmalte en el estado seco.

En unión a la retención mecánica y fuerzas adhesivas- secas, pueden subsecuentemente suceder reacciones químicas en- tre grupos reactivos en el adhesivo y ser mayor su resistencia- química al agua. El ahesivo es garantizado por el puente de es- malte que se produce.

La Asociación Dental Americana, junto con otros trein ta organismos, llegaron a la conclusión de que "debe prestarse- especial atención y cuidado a los surcos, fosas y fisuras oclu- sales que ocurren en los dientes primarios o secundarios en de- sarrollo, haya o no caries."

## BENEFICIOS DE SELLADO DE FISURAS.

### VENTAJAS.

- 1.- En los sitios que han sido sellados, la retención de alimentos y bacterias es nula.
- 2.- Se le permite al paciente efectuar una mejor higiene bucal, ya sea por medio de autóclisis o por medio del cepillado dental.
- 3.- Este método no requiere de Técnicas operatorias muy complejas. El tiempo que se requiere para sellar, es aproximadamente de 15 min.
- 4.- Al realizarse, el paciente no experimenta ninguna sensación de dolor.
- 5.- Su costo es mínimo.
- 6.- Si el tratamiento se efectúa a una edad adecuada, cabe la posibilidad de que tal vez sea el único tratamiento -- que requiera ese paciente.

### DESVENTAJAS.

- 1.- Que una de las Técnicas emplea como agente polimerizador, la luz ultravioleta y el costo de la lámpara es alto y de uso limitado, además las radiaciones que recibe el dentista en los ojos y el paciente en la mucosa bucal, pueden producir una patología posterior.
- 2.- Otra desventaja es el color, que varía de un color gris hasta un color ambar, dependiendo del sellador que se emplee.
- 3.- En algunos sellantes el poder de adhesión al esmalte es muy durable. Por lo contrario existen otros selladores que se desprenden dentro del primer año después de su aplicación por este motivo se recomienda que después del sellador de fisuras el paciente visite al dentista durante los siguientes 6 meses y si se encuentra que se ha desprendido, deberá -- restituirse el sellado.

CARACTERISTICAS DE LOS SELLADORES.

En su estado no polimerizado:

- a) El monómero deberá ser líquido pero susceptible a-polimerizar con un reactivo a una temperatura de 37°C.
- b) Su nivel de toxicidad e irritación debe ser muy bajo.
- c) Una vez unido el reactivo, deberá tener fluidez suficiente y un nivel de viscosidad bajo, para permitir la entrada aún en las fisuras de pequeñas dimensiones.

EN SU ESTADO POLIMERIZADO:

- a) Que tenga buena resistencia a la compresión y a la tensión.
- b) Debe tener resistencia al rayado y a la abrasión.
- c) Que tenga estabilidad dimensional.
- d) Debe tener estabilidad de color.
- e) Que sea resistente al agua y a los productos químicos.
- f) No debe sufrir fracturas fácilmente.
- g) Poseer adhesión permanente al esmalte y dentina.
- h) Poseer poca toxicidad.
- i) Que sea mal conductor de la corriente eléctrica.
- j) Tener bajo coeficiente de expansión térmica.

SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS 9075.

La casa Epoxilite presenta comercialmente a su adhesivo 9075, en un estuche que contiene 5 frascos:

- Frasco No. 1      Líquido limpiador de esmalte (Acido Fosfórico)
- Frasco No. 2      Barniz para acondicionar el esmalte (Primer)
- Frasco No. 3      Sellante parte A.
- Frasco No. 4      Sellante parte B.
- Frasco No. 5      Un frasco, cuyo contenido se agrega al del frasco A, antes de iniciar la primera aplicación de la serie. (Desechar este frasco que es el número 5 una vez hecha la mezcla).

#### APLICACION DEL ADHESIVO SEGUN TECNICA DE USO.

Al iniciar el uso del sellador de fosas y fisuras 9075, es necesario activar el estuche, vaciando el contenido del frasco No. 5 en el frasco No. 3 y agitándolo durante 5 minutos, hasta disolver los sólidos totalmente.

Una vez que se ha disuelto el contenido del frasco No. 3 es conveniente conservarlo en un lugar fresco a una temperatura de 25°C, o de preferencia en el refrigerador.

Se recomienda que todos los frascos, deban cerrarse inmediatamente después de ser usados, así como guardarlos en su estuche para evitar que absorban humedad del medio ambiente, es recomendable aplicar el sellante con jeringas, usando una para cada frasco, al igual que las torundas de algodón, una diferente para cada líquido para evitar la contaminación de los mismos.

El sellante permanente, a semejanza de otros materiales de obturación, requiere de exámenes periódicos y de servicio de mantenimiento, por lo que se deberá citar al paciente a los 6 meses.

#### APLICACION CLINICA.

El primer paso, es limpiar perfectamente las superficies oclusales de las piezas dentales a sellar, usando una copa de hule o un cepillo dental para profilaxis con polvo o pasta de piedra pómez para pulir. A continuación, se hace que el paciente se enjuague la boca abundantemente y en seguida se procederá a lavar las superficies a tratar, con agua a presión, para quitar perfectamente todas las partículas alimenticias desprendidas, --

después aislamos las piezas dentales, bien sea usando el dique de hule, dejando al descubierto el cuadrante a sellar, auxiliando al paciente con el eyector de saliva, o con rollos de algodón, debiéndose tener cuidado de colocar los rollos de algodón, de manera que las superficies a tratar queden perfectamente visibles.

Procederemos a efectuar el secado, el cual deberá hacerse con aire comprimido, con una presión de 15 a 20 libras.

Una vez hecho lo anterior, la superficie dental está lista para recibir el material para grabar el esmalte (frasco No. 1) colocándolo con una pequeña torunda de algodón, y dejándolo por espacio de 30 segundos. Si el paciente ha recibido anteriormente una aplicación tópica de flúor, o en la localidad donde vive está tratada el agua artificialmente con fluoruros, se recomienda que la torunda, embebida con ácido fosfórico, permanezca por espacio de un minuto en contacto con la superficie a tratar. Inmediatamente después, enjuaguemos las piezas con agua a baja presión, para eliminar por completo todo el ácido, secamos con aire a presión. Para comprobar que la superficie ha quedado perfectamente grabada, observando un color lechoso y opaco (blanco mate) característico. En caso de que no se tenga, procedemos a empezar de nuevo con otra aplicación de grabador hasta completar un tiempo de dos minutos.

Procedemos nuevamente a aislar y secar las piezas por tratar, cuidando de que en las superficies donde aplicamos el sellante no haya humedad ni elementos extraños.

Una vez seca la superficie, aplicamos con una jeringa el líquido No. 2, barniz o "primer" generosamente y lo esparcimos sobre la cara oclusal a sellar. El contenido de este frasco se volatiliza con facilidad, por lo cual se debe tener especial cuidado, para cerrarlo inmediatamente después de haberlo usado.

Secamos la superficie donde se aplicó el "primer" con una ligera corriente de aire, durante 10 o 15 segundos.

Debemos evitar el contacto de la saliva con las superficies preparadas con el "primer", pues ello reduce la adhesión. En caso de que la saliva haga contacto con las superficies tratadas, se enjuaga el diente y se repite la aplicación del "primer".

Una vez terminada la aplicación del "primer" aplicamos con una jeringa diferente, unas cuantas gotas del frasco No.

3 en las superficies antes tratadas. El líquido sellador correrá sobre las superficies preparadas y penetrará en todas las fosetas y fisuras por capilaridad.

Tomamos una jeringa diferente la cual debe contener - el líquido No. 4 aplicamos unas gotas sobre la superficie tratada.

Debemos de permitir que la parte "B" permanezca en -- contacto con la superficie por espacio de 4 minutos.

Removemos el exceso del sellante con una torunda de - algodón limpia, retiramos el dique de hule o los rollos de algo dón, y enjuagamos las superficies tratadas. En caso de que la - cantidad de sellador no sea suficiente, se repite la operación - desde el segundo paso, hasta que la cantidad sea adecuada.

Recomendaremos al paciente que no tome alimentos sólidos hasta transcurrida una hora; líquidos podrá ingerirlos cuando lo desee.

El paciente deberá ser revisado por lo menos cada 6 - meses. Ya que la constitución del diente y la gran cantidad de - fuerzas que existen en la boca de cada paciente, dificultan que cada restauración sea aprovechada en su totalidad, si no es revalorada periódicamente. Y en el caso de los selladores, la revaloración la efectuaremos con un explorador muy agudo, el cual lo pasamos por todos los bordes y uniones del adhesivo con el - esmalte, y en caso de que el explorador se atore, es indicio de que el material sufrió una fractura o daño periférico, lo cual - debemos arreglar inmediatamente con un disco de lija en la su - superficie dañada y repetimos el proceso de sellado.

#### SELLADO DE SURCOS Y FISURAS USANDO ALKIL CYANOACRILATO.

Investigadores japoneses, reportaron reducciones im - portantes de caries dental usando los Cyanoacrilatos.

Se ha demostrado por estudios clínicos, la aplicación por separado del Alkil Cyanoacrilato y del polímero a base de - Metil Meta-acrilato, lo cual facilita el sellado de fisuras pro - fundas.

## APLICACION CLINICA.

En esta técnica, no se utiliza el ácido fosfórico para grabar el esmalte, aunque sería recomendable para una mayor adhesión.

Como primer paso, se lleva a cabo una profilaxis con pasta pomez y un cepillo de cerdas negras, posteriormente se la va con agua en abundancia, aislando el campo operatorio con el dique de hule, secando con aire comprimido hasta que la superficie quede totalmente seca.

Aplicamos de una a dos gotas del monómero de Alkil --cianoacrilato sobre la superficie de la fisura con un explorador agudo cubierto de teflón, colocamos el polímetro de Metil - Meta-crilato, sobre monómero colocado anteriormente, y con un obturador cubierto por teflón comprimido ayudando a una penetración más efectiva y para que la unión de las dos sustancias sea perfecta. Esperamos de uno a tres minutos para que endurezca la mezcla, en la cual se produce un cambio de color al polimerizar. Se retira el excedente con una fresa redonda del No. 6, pulimos con una copa de hule y polvo para pulir, retirando posteriormente nuestro campo operatorio.

## ADHESIVO A BASE DE METIL 2 CYANOCRILATO.

Esta resina, se produce por medio de la mezcla de un monómero, que es un líquido claro, constituido de Metil 2 cianoacrilato y un polvo llenador que consiste en una combinación de ingredientes de silicio, de la misma manera que se emplea en los silicatos. El polvo llenador contiene los siguientes elementos, en proporciones iguales de peso:

- 1.- Acido silico.
- 2.- Silicato perfeccionado o modificado.
- 3.- Un gel de silicio.
- 4.- Un polímero, Metil-Meta - Acrilato (sin pigmentos)

Los ingredientes de polvo pueden ser clasificados como inertes y como componentes activos.

Los factores 1 y 2, son componentes activos que van a causar la rápida polimerización del monómero, y se consideran a los componentes 3 y 4 como inertes, ya que cuando se mezclan, íntimamente con los activos, nos dan como resultado la polimerización.

Este producto necesita una proporción de 1:1 de polvo líquido radio por peso y un tiempo de espatulado de 30 seg. dán donos una mezcla que tiene un tiempo de trabajo de 1 min.

El tiempo que tarda en endurecer, es de 2 a 5 min. en el medio intraoral, alcanzando su máxima dureza a las 24 horas.

El color de la superficie dental de este material, de sentona con el color natural de los dientes por el tono gris -- amarillento que presenta.

En el momento de espatulado se recomienda el uso de - espátula de plástico y loetas de teflón para evitar que el material se pegue a los instrumentos.

#### APLICACION CLINICA.

Se lavan los dientes antes de ser sellados, con óxido de estaño, un cepillo y agua en abundancia. Se aísla el campo - operatorio con dique de hule. Se secan las superficies dentales con aire, se procede a disolver el ácido fosfórico al 75% con 7% por peso de óxido de cinc con el fin de limitar la acción des-- calcificadora del ácido fosfórico a 10 micras de espesor en el esmalte.

Posteriormente se aplica sobre la superficie del dien te por espacio de 30 seg. Lavamos con agua en spray y secamos - con aire a presión, aplicamos el material previamente mezclado, con un instrumento cuyas zonas de trabajo estén cubiertas de te flón se empaca el material en la fisura y después de 2 a 5 min, se puede pulir.

## CONCLUSIONES

Al concluir esta tesis, me doy cuenta que la importancia de La Odontología Preventiva, es notable. En la actualidad contamos con innumerables ventajas clínicas que nos permiten solucionar y aminorar los padecimientos de la cavidad oral. Aunque en los últimos treinta años hubo un progreso evidente, tanto en los conceptos como en las técnicas para proporcionar atención dental, las necesidades de tratamiento siguen siendo enormes.

A pesar del trabajo educativo, de los diferentes métodos de tratamiento con fluoruro y de la creciente importancia de la prevención, los epidemiólogos odontólogos encontraron que el índice de ataque de caries, junto con la magnitud del tratamiento dentario recibido (o no recibido) en el pasado, influirá sobre las necesidades tanto actuales como futuras del tratamiento.

Se ha dicho que la prevención es más una forma de vida que un programa de control, y el dentista práctico debe estar al día en lo que atañe a nuevos materiales y técnicas. Una preocupación fundamental de todo Odontólogo se basa en tratar de lograr que el paciente se comprometa a mejorar su nivel de salud, en lugar de aceptar las enfermedades crónicas y reparación de dientes sin controlar las causas.

Antes de comenzar cualquier tratamiento debemos hacer sentir a nuestros pacientes que el cuidado de su boca sea o se haga importante en su vida.

Y como algo importante y especial debemos demostrar un interés verdadero por los pacientes y su salud en general.

## BIBLIOGRAFIA

Dr. Thomas S. Lesson.  
Dr. C. Roland Lesson.  
"HISTOLOGIA".  
2a edición - 1970.  
Editorial Interamericana.

Dr. Arthur W. Ham.  
"TRATADO DE HISTOLOGIA".  
6a edición - 1970.  
Editorial Interamericana.

Moises Diamond. D.D.S.  
"ANATOMIA DENTAL".  
2a edición en español - 1962.  
Editorial Hispano Americana.

Mitchell - Rynbergen.  
Anderson - Dible.  
"NUTRICION Y DIETA DE COOPER"  
2a Edición - 1976.  
Editorial Interamericana.

Sidney B. Finn.  
"ODONTOLOGIA PEDIATRICA".  
la edición en español - 1976.  
Editorial Interamericana.

Facultad de Odontología.  
"APUNTES DE ODONTOLOGIA PREVENTIVA".  
Depto. de Odontología Preventiva.  
(Basados en Levstein).

Simon Katz.  
"ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION".  
edición - 1975.  
Editorial Médica Panamericana.  
Buenos Aires.

EpoxyLite Sellador de Fisuras. 9075.  
Boletín Técnico 1971.

Maier Franz J.  
"FLUORACION DEL AGUA POTABLE".  
edición - 1971.  
Editorial Limusa - Wileysa.

P. Alder, W.D. Amstrong. Cols.  
"FLORUROS Y SALUD".  
Organización Mundial de la Salud.  
Ginebra - 1972.