

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA - UNAM
CARRERA DE ODONTOLOGIA

88



ALGUNOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA
PRODUCCION DE CARIES DENTAL Y
ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO

T E S I S

Que para obtener el título de
CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a n :

Martha Elena Espinosa Bustamante

y

Eva Sierra Navarro

San Juan Iztacala México 1979.



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.

PROLOGO

EL HOMBRE ES UNA ENTIDAD NO INDEPENDIENTE DE SU MEDIO -- AMBIENTE, RAZON POR LA CUAL SE RELACIONA CON DIVERSOS FACTO-- RES SOCIALES, ECONOMICOS Y CULTURALES QUE PARTICIPAN EN EL -- PROCESO SALUD-ENFERMEDAD, POR LO QUE ES DE VITAL IMPORTANCIA REALIZAR ESTUDIOS ENFOCADOS A COMPROBAR LAS POSIBLES CAUSAS DEL DESEQUILIBRIO DE DICHO PROCESO.

EN NUESTRO CASO EFECTUAREMOS UN TRABAJO A NIVEL ODONTOLOGICO, CONSIDERANDO AL HOMBRE COMO UNA UNIDAD BIO-SOCIAL, TANTO A NIVEL INDIVIDUAL, COMO COLECTIVO, O SEA, EN UNA RELACION INDIVIDUO-FAMILIA QUE NOS AYUDE A DESCRIBIR LA SITUACION SO-- CIOECONOMICA Y CULTURAL DEL AMBIENTE FAMILIAR Y SU ESTADO NU-- TRICIONAL EN RELACION CON LA PATOLOGIA ORAL MAS FRECUENTEMENTE CONOCIDA COMO CARIES DENTAL.

ES BIEN SABIDO QUE LA BOCA AL IGUAL QUE CUALQUIER OTRA-- REGION DEL ORGANISMO, ESTA EXPUESTA A TODAS LAS INFLUENCIAS--

QUE MODIFICAN EL ESTADO DE NORMALIDAD HASTA LLEGAR A LA ENFERMEDAD, CONTANDOSE ENTRE AQUELLOS, LOS FACTORES SOCIOECONOMICOS Y NUTRICIONALES.

ADEMAS ES NECESARIO SABER, QUE EXISTE UNA ALTA INCIDENCIA DE PROBLEMAS A NIVEL BUCAL, POSIBLEMENTE POR FALTA DE PROGRAMAS, TECNICAS PREVENTIVAS Y FALTA DE RECURSOS ECONOMICOS Y FISICOS, QUE PROMUEVAN, FOMENTEN, EVITEN E INCREMENTEN UN ESTUDIO EN BASE A CONOCIMIENTOS Y SERVICIOS QUE BENEFICIEN A UN NUCLEO SOCIAL, POR LO QUE ENFATIZAREMOS QUE DEBE DARSE CADA VEZ MAS, MAYOR VIGENCIA A LAS ACTIVIDADES DE EDUCACION PARA LA SALUD, SENSIBILIZANDO AL INDIVIDUO HACIA LOS CONCEPTOS DE PREVENCIÓN, QUE NO REQUIEREN MAYORES INVERSIONES Y SI, MAS BIEN, PROCEDIMIENTOS SENCILLOS Y POCO COSTOSOS COMO ES, LA ENSEÑANZA DE UN CEPILLADO DENTAL ADECUADO Y UN BUEN HABITO ALIMENTICIO.

I N D I C E

	PAG.
I. DEFINICIONES Y DIFERENCIAS ENTRE LOS SIGUIENTES CONCEPTOS	1
A) NUTRICION.	
B) ALIMENTACION.	
C) DIETA.	
DIFERENCIAS.	
II. PRINCIPIOS DE NUTRICION Y ELEMENTOS NUTRICIOS FUNDAMENTALES	5
INTRODUCCION.	
A) PROTEINAS O PROTIDOS.	
a) Composición química.	
b) Funciones.	
c) Requerimientos.	
d) Deficiencias.	
e) Fuentes.	
B) CARBOHIDRATOS, HIDRATOS DE CARBONO O GLUCIDOS.	
a) Composición química.	

- b) Funciones.
- c) Requerimientos.
- d) Deficiencias.
- e) Fuentes.

C) LIPIDOS O GRASAS.

- a) Composición química.
- b) Funciones.
- c) Requerimientos.
- d) Deficiencias.
- e) Fuentes.

D) VITAMINAS.

Generalidades

VITAMINA A

- a) Composición química.
- b) Funciones.
- c) Requerimientos.
- d) Deficiencias.
- e) Fuentes.

VITAMINA D

- a) Composición química.
- b) Funciones.

c) Requerimientos.

d) Deficiencias.

e) Fuentes.

VITAMINA K

a) Composición química.

b) Funciones.

c) Requerimientos.

d) Deficiencias.

e) Fuentes.

VITAMINA C

a) Composición química.

b) Funciones.

c) Requerimientos.

d) Deficiencias.

e) Fuentes.

COMPLEJO VITAMINICO B

a) Composición química.

b) Funciones.

c) Requerimientos.

d) Deficiencias.

e) Fuentes.

MINERALES

Generalidades.

CALCIO

- a) Funciones.
- b) Requerimientos.
- c) Deficiencias.
- d) Fuentes.

FOSFORO

- a) Funciones.
- b) Requerimientos.
- c) Deficiencias.
- d) Fuentes.

FLUOR

- a) Funciones.
- b) Requerimientos.
- c) Deficiencias.
- d) Fuentes.

MAGNESIO

- a) Composición química.
- b) Requerimientos.
- c) Deficiencias.

	PAG.
d) Fuentes.	
AGUA	
Generalidades.	
III. IMPORTANCIA DE LA NUTRICION EN ALGUNAS ETAPAS DE LA VIDA	118
INTRODUCCION.	
1. PERIODO DE GESTACION.	
2. PERIODO DE LACTANCIA.	
A) Lactancia natural.	
B) Lactancia artificial.	
C) Diferencias individuales entre ambos tipos de - alimentos.	
D) Requerimientos alimenticios del lactante.	
E) Caries de biberón.	
F) Caries Rampante.	
IV. ESTADO PATOLOGICO MAS FRECUENTE EN LA CAVIDAD BUCAL "CARIES"	138
1. INTRODUCCION.	
2. DEFINICION.	
3. ETIOLOGIA.	
A) Teoría acidógena o quimioparasitaria.	

- a) Papel de los carbohidratos.
- b) Papel de los microorganismos.
- c) Papel de los ácidos.
- d) Papel de la placa.

4. TIPO DE ALIMENTACION QUE LA PROPICIA.

- A) Tipo de alimentos que se ingieren en la dieta.
 - a) Contenido de carbohidratos.
 - b) Contenido de proteínas.
 - c) Contenido de lípidos.
 - d) Contenido de vitaminas.
 - e) Contenido de minerales.
- B) Alimentos detergentes y su posible influencia en la caries dental.
- C) Importancia de diversos hábitos alimenticios.

V. ASESORAMIENTO DIETETICO QUE SE DEBE LLEVAR A CABO POR UN DENTISTA

- 1.- Educación dietética al paciente.
 - A) Objetivos de un programa dietético para pacientes odontológicos
 - B) Importancia de la educación dietética.

C) Consejos al paciente.

2. Educación higiénica oral al paciente.

A) Profilaxia a cargo del odontólogo.

B) Cepillado de dientes.

C) Empleo del hilo dental.

D) Enjuagues bucales.

3. Tablas con valores nutritivos de los alimentos

en 100 gramos de peso neto de acuerdo a los --

cuatro grupos de alimentos básicos.

- CARNE Y DERIVADOS.

- LECHE Y DERIVADOS.

- FRUTAS Y VERDURAS.

- PAN, CEREALES Y LEGUMINOSAS.

EJEMPLO DE MENU RECOMENDADO NO CARIOGENO.

VI. CIERTOS FACTORES SOCIOECONOMICOS, CULTURALES Y

ALIMENTICIOS QUE PODRIAN INFLUIR EN LA PRESEN-

CIA DE CARIES DENTAL

194

VII. RESULTADOS Y CONCLUSIONES OBTENIDOS EN LA --

MUESTRA ESTUDIADA

197

- A) Relación por individuo con caries dental.
- a) Edad.
 - b) Tipo de dentadura.
 - c) Índice de Placa Bacteriana (I.P.B.)
 - d) Higiene bucal.
 - e) Caries.
 - f) Dientes obturados y perdidos.
 - g) Consumo de alimentos cariogénicos.
- B) Relación familiar con caries dental.
- a) Índice de Placa Bacteriana en la familia.
 - b) Higiene bucal por familia.
 - c) Frecuencia de caries por familia.
 - d) Dieta familiar.
 - e) Frecuencia de asistencia al consultorio dental.
 - f) Caries dental en padres e hijos.
- C) Estado socioeconómico de la comunidad.
- a) Escolaridad de los integrantes y nivel de estudios por familia.
 - b) Ocupación de los integrantes.
 - c) Ingresos económicos.

I. DEFINICIONES Y DIFERENCIAS ENTRE LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:

A) NUTRICION.

(lat. nutritio). Es la suma de ingestión, absorción, almacenamiento y utilización de sustancias necesarias por los tejidos, que tienen por objeto la conservación del ser viviente, en cuanto a los procesos relacionados con el crecimiento, mantenimiento y reparación del cuerpo humano - - (14, 7, 34, 42).

También se considera como la adquisición de sustancias asimilables por parte de los seres vivos, para transformarlas en materia propia y como fuente de energía (17).

B) ALIMENTACION.

Es la ingestión de cualquier sustancia que al ser tomada por el cuerpo de un organismo, pueda emplearse para proporcionar energía o para construir tejido asegurando el desarrollo normal de los procesos vitales (42, 14).

C) DIETA.

(lat. diaeta, gr. diaita, régimen de vida). Régimen alimenticio adoptado en condiciones fisiológicas o patoló-

gicas con fines terapéuticos, mediante el empleo razonado de determinados alimentos en el sujeto sano o enfermo (17, 14).

DIFERENCIAS.

Con mucha frecuencia el dentista y el médico piensan que, alimentación es sinónimo de nutrición, pero una ingestión de alimentos o régimen dietético no significa obligatoriamente una buena nutrición, ya que los pacientes pueden desarrollar una deficiencia nutricional al recibir una alimentación adecuada, habiendo también absorción y utilización satisfactoria de los alimentos ingeridos, si algún trastorno coexistente eleva las demandas de la nutrición, como puede ser debido a: fiebre, temperatura ambiental alta, hipertiroidismo, administración parenteral de glucosa o alta ingestión de carbohidratos (7), administración de antibióticos y estados de tensión (16).

Por lo tanto, la diferencia entre estos conceptos radica en que, alimentarse es el hecho de ingerir ciertas -- sustancias que no precisamente puedan nutrir, pues podemos estar comiendo sin estar nutriéndonos.

En cuanto a la dieta, que es un régimen impuesto según las condiciones fisiológicas, actividades físicas y mentales de los individuos, puede ser adecuada o equilibrada, o viceversa causando trastornos nutricionales ya que hay alimentos incluidos en una dieta que nos alimenta pero no nos nutren.

De donde, para que exista una buena nutrición debe coexistir una correcta alimentación, suficiente en cantidad y calidad tanto de proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales, que además constituyen una dieta equilibrada, en la que se debe tomar en cuenta que, un gramo de proteína lo mismo que un gramo de carbohidratos proporciona 4 calorías, y un gramo de lípidos 9 calorías (una caloría es la unidad con la que se mide el valor energético de alimentos), (35, 4).

Por lo antes mencionado se debe tener el adecuado conocimiento del valor nutritivo y calórico de los alimentos, para evitar una posible sobrealimentación o subalimentación que pueda producir una serie de afecciones o trastornos en el organismo.

La ingestión de calorías debe ser de 25-30 cal/Kg - -

ideal/día pudiendo variar según el desgaste de energía cal
culado para la edad, peso, trabajo de una persona y el me-
dio ambiente.

II. PRINCIPIOS DE NUTRICION Y ELEMENTOS NUTRICIOS FUNDAMENTALES:

INTRODUCCION.

La función de nutrición es la conjunción de todos los procesos de recambio que se efectúan entre la célula y el medio ambiente. Gracias a esta función, los seres vivos son capaces de crecer, desarrollarse y mantener su forma y su función.

Para que la célula o el organismo cumplan con este -- principio nutritivo, a de recibir alimentos que suministren material de construcción que podríamos clasificar de sustancias plásticas formativas y sustancias energéticas. Las primeras sirven para la construcción, renovación, reposición de la materia viviente, y las segundas sirven como combustible para proporcionar la energía que se disipa en forma de calor o se emplea para realizar un trabajo.

Ahora bien, las exigencias plásticas, se cumplen con el aporte adecuado de proteínas y una pequeñísima parte de lípidos, y las exigencias energéticas se cumplen con la -- combustión de azúcares (carbohidratos), ácidos grasos y algunas proteínas.

En cada una de las diferentes etapas de la vida, la alimentación a de variar de acuerdo con sus necesidades, ya que, durante el crecimiento se origina un gran número de elementos celulares nuevos y las necesidades de sustancia plástica son muy grandes, mientras que en el adulto -- predominan los factores de renovación y reposición, por lo que es importante que la alimentación del individuo contenga en cantidad y calidad suficiente los diferentes alimentos que le aporten dichas sustancias plásticas y energéticas según sus necesidades.

En todo esto cabe decir también, que el hombre no necesita elementos nutritivos aislados, sino alimentos en el más amplio sentido de la palabra; compuestos orgánicos del reino vegetal o animal, que todavía conserven su primitiva estructura orgánica y cuanto más natural sean estas estructuras biológicas y por lo tanto, más inalterables sean sus propiedades y armazones constitucionales, más valor tendrá un alimento.

Se han establecido los nutrientes que estudiaremos a continuación, como constituyentes necesarios de la dieta para el hombre:

- A) PROTEINAS O PROTIDOS.
- B) CARBOHIDRATOS, HIDRATOS DE CARBONO O GLUCIDOS.
- C) LIPIDOS O GRASAS.
- D) VITAMINAS.
- E) MINERALES.
- F) AGUA.

Las protefnas, lípidos y carbohidratos, proporcionan calorías, las vitaminas y minerales a pesar de no hacerlo. cumplen varias funciones vitales en el metabolismo y son - asimismo, componentes importantes de los tejidos.

- A) PROTEINAS O PROTIDOS.

- a) Composición química.

Los prótidos son compuestos cuaternarios, formados -- por carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, a los que se - añade casi siempre el azufre, fósforo, hierro (17, 28, 26, 43). Estos últimos elementos, son los que se distinguen - de los carbohidratos y lípidos (43).

Desde el punto de vista químico, las protefnas están- constituídas por la sucesión de orden prefijado, en el que pueden intervenir 21 compuestos básicos llamados aminoáci-

dos, unidos mediante enlaces peptídicos (24). Como las -- combinaciones posibles en número, orden, secuencia y disposición estructural en las tres dimensiones del espacio son infinitas, existen proteínas formadas por unos pocos aminoácidos diferentes entre sí, y por lo tanto, de poco peso molecular, pero también es frecuente el caso de otras de -- muy alto peso molecular en las que multitud de aminoácidos en cantidad y calidad diferentes, adoptan las más complicadas configuraciones (28).

Los aminoácidos se pueden clasificar en esenciales y -- no esenciales; esta clasificación se debe a que, en el curso de su evolución, los seres humanos han perdido la capacidad de sintetizar ciertos aminoácidos, los cuales, deben ser administrados por la dieta, siendo estos los aminoácidos esenciales, los que incluyen; leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina, arginina e histidina. Contrariamente los aminoácidos no esenciales pueden ser sintetizados por el organismo, -- siempre que exista una fuente suficiente de nitrógeno, estos son: prolina, hidroxiprolina, glicina, alanina, serina, cisteína, ácido aspártico, ácido glutámico, hidroxilisina,

cistina y tirosina (24).

Las proteínas se pueden clasificar en simples y conjugadas: en las primeras, la estructura química sólo contiene aminoácidos y comprenden: albúminas, globulinas, glutelinas, prolaminas, albuminoides (escleroproteínas), histonas y protaminas.

En las segundas, su estructura química contiene alguna sustancia no proteínica (grupo prostético) e incluyen: nucleoproteínas, glucoproteínas, fosfoproteínas, cromoproteínas, lipoproteínas, y metaloproteínas (26, 17).

b) Funciones.

Las funciones básicas de las proteínas son tan amplias y diversas que en este estudio consideraremos sólo algunos aspectos de su fisiología.

1.- Constituyen las tres cuartas partes aproximadamente de los sólidos del cuerpo, encontrándose en todos los tejidos vivos, animales y vegetales (24).

2.- Se encuentran formando parte del órgano dentario, pues a nivel esmalte se observa una matriz orgánica que posee proteína y carbohidratos con fosfato cálcico en forma de -

apatita; en la dentina el colágeno y la elastina (proteínas), se encuentran junto con la glucoproteína y con los lípidos del esmalte; la matriz de predentina consiste en fibras de colágena además, el principal constituyente del cemento es el colágeno cuyas fibras, ayudan a mantener el diente en su lugar. Igualmente existe colágena en el citoplasma de los odontoblastos, cuyo cuerpo celular se encuentra en la pulpa (42, 25, 26, 33).

3.- Intervienen como factor nutritivo especial para la formación de protoplasma celular y se encuentran principalmente en los tejidos viscerales, glándulas y en los sistemas muscular y nervioso, constituyendo un 20% en el tejido muscular y del 38-40% en el tejido nervioso (16, 26, 21).

4.- Así es que, como las proteínas son necesarias para la formación de los músculos, si los alimentos no contienen bastante proteína, los músculos estarán menos desarrollados de lo que deben estar o tendrán más baja actividad funcional y por lo tanto serán más débiles (94).

5.- Son utilizadas por el cerebro en mayor cantidad para su funcionamiento (26).

6.- Son las más importantes en los alimentos, y si el cuerpo

po no recibe proteínas, consumirá sus propias proteínas -- (39, 35). Además si la dieta no proporciona cantidad adecuada, la proteína del alimento se utilizará para cubrir necesidades energéticas a expensas de cubrir las necesidades proteínicas (10).

7.- Constituyen una fuente principal de nitrógeno, azufre y fósforo para el organismo (26), de los cuales, el elemento nitrógeno se requiere en una cantidad adecuada para conservar el balance nitrogenado en el organismo (35).

8.- Componen las células y sustancias intercelulares (39). Por lo que son importantes para el crecimiento y reparación de células hísticas (16, 21).

9.- Tienen una gran importancia en la elaboración de enzimas, sin las cuales, no podríamos transformar los alimentos en elementos útiles para el cuerpo (19).

10.- Además las enzimas que en las células catalizan las reacciones proporcionando la energía de la cual depende la vida, todas son proteínas, por lo que éstas también son valiosas como fuente de energía, pero su papel es menos importantes en este punto, con relación a los carbohidratos y grasas (25, 28).

11.- Ayudan a regular procesos fisiológicos que se llevan a cabo en diferentes etapas de la vida en forma de enzimas (31).

12.- Producen una absorción lenta y continuada de los glúcidos cuando se ingieren simultáneamente, prolongando así la energía por más tiempo. Esto es importante, porque al llevarse a cabo la producción y conservación de la energía por las proteínas, se evita la fatiga, cuya causa principal es la hipoglucemia sanguínea y además ayudan a evitar los estados anémicos (19).

13.- Su presencia en el plasma sanguíneo tiene gran importancia, ya que la habilidad de la sangre para coagularse, es un fenómeno que no podrá llevarse a cabo sin las proteínas (25, 19, 35).

14.- Tienen una composición única en cada organismo, permitiendo que éste sepa distinguir, y en su caso, luchar contra toda proteína extraña, ayudando al mecanismo de defensa del organismo mediante reacciones inmunológicas que lo protegen de las infecciones (19, 28).

15.- Forman parte integrante de la mayoría de los líquidos y secreciones corporales, teniendo un papel determinante -

en la conservación del equilibrio ácido-básico suministrando iones, y el equilibrio osmótico, suministrando sales (16).

16.- Sirven para desechar las toxinas, ya que, las proteínas corporales al estar siendo constantemente perdidas o destruidas, a través de la excreción deben ser sustituidas por otras nuevas, de donde, esa excreción de dichos desechos celulares no sería posible de no contarse con la albúmina, que recoge esas sustancias de los tejidos por medio de la sangre, que son llevadas hasta los pulmones y riñones por donde son arrojadas al exterior; si esto no ocurriese, la acumulación de líquidos y sustancias dañinas, producirían infecciones y padecimientos como la hidropesía, diarrea, etc. (25, 19, 35).

17.- Proporcionan resistencia al esmalte, pues la fina red de fibras proteínicas a este nivel, resisten muy bien a ácidos, enzimas, y otros agentes corrosivos, pues estas proteínas son unas de las más insolubles y resistentes que se conocen, por lo que deben producirse circunstancias muy especiales para poder ser disociadas (42, 24).

18.- Las fibras colágenas en la dentina, le comunican tena

sidad y resistencia a las fuerzas de tensión que puedan -- ocurrir cuando los dientes reciben el golpe de un objeto -- sólido (24).

19.- Además, en cuanto a la pulpa se refiere, se ha llegado a la conclusión de que se sintetizan macromoléculas de colágeno en el citoplasma de los odontoblastos, y se liberan para formar las fibras colágenas en pre dentina, y que son conservadas cuando éstas últimas se transforman en matriz de dentina (25).

c) Requerimientos.

Como ya hemos visto, las proteínas son la base del -- armazón estructural de todas las células, por lo que, mediante la alimentación ha de aportarse al organismo la suficiente cantidad de éstas para que se cubran sus necesidades en aminoácidos (sobre todo los esenciales) (4, 28).

Estos aminoácidos esenciales se encuentran en las proteínas animales, en proporciones comparables a las que -- existen en el cuerpo humano, por ello se les denomina también proteínas completas, en cambio, las proteínas vegetales son deficientes o tienen un contenido bajo de uno o --

más de los aminoácidos esenciales y por lo tanto son incompletas, de donde, las proteínas completas se deben suministrar juntamente con las incompletas en la misma comida, con el fin de compensar la deficiencia del o de los aminoácidos limitantes, aminoácidos que cuando se acaban producen la cesación de la síntesis protéica aunque haya exceso de los otros, porque el organismo tiene una capacidad limitada de almacenar aminoácidos (43).

De aquí que no baste, que en la ración alimenticia haya el mínimo necesario de proteínas; pues también ha de aportarse la suficiente cantidad de estos aminoácidos - - esenciales. Quizá sea éste uno de los argumentos fundamentales para combatir las dietas unilaterales como es el caso de las vegetarianas (28, 6, 13).

Y baste decir que si la alimentación contiene proteínas incompletas se necesita aumentar la ingestión protéica diaria total, para conservar el equilibrio de estas sustancias (24).

El requerimiento de proteínas en la dieta, no es sólo cuantitativo, existe también un aspecto cualitativo importante, puesto que, el metabolismo de las proteínas se-

encuentra conectado con el de los aminoácidos que las ---
constituyen (26); puesto que las necesidades proteínicas--
tienen 2 componentes: cantidades y proporciones adecua--
das de sus aminoácidos esenciales, y nitrógeno adicional--
adecuado de cualquier origen utilizable. Este último pro
viene tanto de los aminoácidos de la dieta como de los --
aminoácidos esenciales que existen en exceso de las nece--
sidades (10). Debido a esto cada dieta debe contener 2 o
más porciones de comidas proteínicas por día, para preve--
nir deficiencias en aminoácidos, y debe contener suficient
te cantidad de nitrógeno para la síntesis de otros amino--
ácidos. Solo cuando todos los aminoácidos esenciales - -
existen simultáneamente en la dieta del hombre adulto nor
mal, se puede mantener el equilibrio nitrogenado. La fal
ta de cualquiera de ellos, perturbará este equilibrio in--
dependientemente de la cantidad total de proteínas ingerid
das, produciéndose un equilibrio nitrogenado negativo - -
(35, 26, 42); (un balance nitrogenado negativo significa--
que la utilización de proteína es mayor que la ingestión,
y que el organismo pierde proteínas; por lo contrario, un
balance nitrogenado positivo quiere decir que está produ-

ciéndose ganancia de proteínas) (24).

Se desconocen los requerimientos proteínicos mínimos u óptimos, sin embargo el suministro de este nutriente particular es crucial, puesto que, los demás pueden estar presentes en países en donde el suministro de proteínas, está limitado por su producción, sobrepoblación o falta de ingreso económico (42, 20, 13).

La necesidad exacta varía según: la edad, el sexo, el peso normal y deseable del individuo, el clima de la región en que se vive, el estado fisiológico y actividad física de cada una de las personas (20, 13).

Así se puede decir que, el requerimiento óptimo promedio de proteínas en un adulto normal, va de 0.9 a 1.0 g/Kg/día (43, 49).

Durante el período de crecimiento, embarazo y lactancia, la necesidad proteínica es elevada, debido a la mayor cantidad de proteínas sintetizadas por el organismo (43). Por lo tanto su ingestión deberá ser aumentada para continuar el equilibrio positivo que dará crecimiento óptimo (42).

Durante el embarazo las necesidades van de 1.3 a 1.5

g/Kg/día, esta demanda proteínica aumentada, es debido a - que la embarazada retiene nitrógeno en gran medida, sobre- todo en la segunda mitad del embarazo, y esto representa - en proteínas una cifra seis veces mayor. En las mujeres - que amamantan va de 1.7 a 2.0 g/Kg/día (28, 47, 39).

En cuanto a los lactantes en general, el requerimien- to de aminoácidos es mayor que en los niños de más edad y- las personas adultas, en relación al peso corporal, siendo el requerimiento proteínico diario de los lactantes de 4 a 5 g/Kg/día.

Asimismo es importante anotar que la histidina, se -- considera un aminoácido esencial sólo para el crecimiento- de los niños pequeños, aunque probablemente es también ne- cesaria para mantener el crecimiento durante la infancia - (42,26, 16).

También, los requerimientos de proteínas aumentan con- siderablemente cuando hay aumento del metabolismo (como su- cede en las infecciones con fiebre), enfermedades microbia- nas, quemaduras, después de los traumatismos y la mayor -- parte de otros estados patológicos (26, 10).

d) Deficiencias.

Se sabe que la deficiencia de calorías y proteínas - entre los niños pequeños, es el problema nutricional único más importante en el mundo hoy en día, de ahí la importancia del conocimiento de las deficiencias (26).

Como ya se ha mencionado, durante el período de crecimiento debe consumirse una cantidad de alimento nitrogenado mayor que la excretada (balance de nitrógeno positivo), mientras que los adultos sólo necesitan tener un - - equilibrio nitrogenado. Sin embargo, no todos los prótidos tienen igual eficacia en el momento del equilibrio nitrogenado, o en el establecimiento de una retención nitrogenada. Si la dieta no contiene una cantidad necesaria - de aminoácidos esenciales, no se mantiene el equilibrio - nitrogenado, cualquiera que sea la cantidad total de proteínas contenidas en la dieta.

No existe ningún método clínico para diagnosticar el déficit de proteínas en el hombre, excepto cuando está en una fase muy avanzada. Puede ser reconocible por un crecimiento insuficiente, por la falta de vigor (lasitud), - por la pérdida de sustancia muscular, por el aumento de -

susceptibilidad a las infecciones y por la existencia de edema (16, 42).

Se da el caso de que si existe una dieta alta en carbohidratos y baja en proteínas, no suministra al cuerpo -- los aminoácidos necesarios pudiendo resultar dicho edema (35). Esto ocurre porque en momentos críticos de nutrición (mermada cuali o cuantitativamente de manera definitiva), las personas en lugar de adelgazar, se hinchan por -- acúmulo de agua, o edema generalizado (anasarca), ya que -- las proteínas tienen una función primordial en el metabolismo de los líquidos orgánicos, (28).

La malnutrición protéica puede ser consecutiva a:

- 1.- Aporte insuficiente cuanti o cualitativo de proteínas-alimenticias.
- 2.- Perturbaciones de su digestión, o una absorción insuficiente o deficiente tal como ocurre en los estados diarréicos crónicos.
- 3.- Síntesis insuficiente en el organismo como sucede en -- la hepatopatía crónica.
- 4.- Una necesidad fisiológica elevada y que la dieta no cubre (crecimiento, embarazo, lactancia).

5.- Destrucción o pérdidas exageradas anormales de proteínas (quemaduras, traumatismos, hemorragias, infecciones, - aumento del metabolismo, fiebre, etc.).

Todo esto contribuye a que exista dificultad para la regeneración de los tejidos, dando una curación imperfecta de las heridas, porque la acción del plasma sanguíneo y la hemoglobina, hace más lenta la curación de éstas, provocando menor resistencia a las operaciones y mayor susceptibilidad a la infección, (por lo que esto se debe tener en cuenta para la rama odontológica) (31, 16).

El síndrome clínico resultante de una grave deficiencia protéica, aun con un ingreso calórico adecuado o poco menos, se le denomina Kwashiorkor, que frecuentemente aparece en los niños de 4 meses a 5 años de edad, esto probablemente es debido al destete a muy temprana edad, en regiones endémicas de la enfermedad (16, 39, 43, 10, 44).

El marasmo, enfermedad común al mismo grupo de edades, es causada por desnutrición protéica y calórica, y representa inanición general (44, 26, 42, 16).

e) Fuentes.

Aunque las proteínas se encuentran en los alimentos animales y vegetales, son deficientes unas de otras y no todas tienen el mismo valor nutritivo, los alimentos animales, suministran principalmente grasas y proteínas, de las cuales, las segundas son más abundantes e importantes, estas proteínas necesitan sufrir menos transformaciones para ser incorporadas al organismo, que las que proceden de especies vegetales (41).

Las proteínas difieren en su valor nutritivo, según su contenido en aminoácidos esenciales. Así como por ejemplo las proteínas de los huevos, productos lácteos, (requesón, queso, leche, leche búlgara), riñón e hígado tienen valores biológicos elevados, debido a que contienen todos los aminoácidos esenciales. Las proteínas de buena calidad, aunque un poco menos eficientes para suministrar aminoácidos, incluyen las ostras, frijol soja, cacahuates, papas y el tejido muscular de aves y pescado. Las proteínas de los cereales y de la mayor parte de los tubérculos o vegetales son de mediana calidad (guisantes,

lentejas, garbanzos, nueces, habas, maíz, pan integral, -- girasol) (35, 12, 47). Las proteínas de la mayor parte de las frutas y legumbres tienen un valor biológico pobre -- (19, 16, 26).

Las carnes aun siendo muy ricas en proteínas de gran valor biológico, tienen poco contenido de sales minerales, por lo que su consumo debe unirse al de verduras y frutas (28, 4).

Es importante señalar sin embargo, que dos o más proteínas que por sí mismas son pobres o medianas en calidad, pueden adquirir un valor biológico elevado cuando se ingieren juntas debido a que pueden complementarse unas a las -- otras los aminoácidos necesarios (26, 43).

B) CARBOHIDRATOS, HIDRATOS DE CARBONO O GLUCIDOS.

a) Composición química.

Los carbohidratos son compuestos orgánicos, formados por: carbono, hidrógeno y oxígeno, por lo que se dice que son combinaciones ternarias (28, 35). Estos elementos están ampliamente distribuidos en los reinos animal y vege--

tal, siendo las plantas principales fuentes de ellos (43, 6, 4).

En cuanto a las células humanas, en su mayor parte no tienen grandes reservas de carbohidratos; en promedio únicamente 1% de su masa total (24).

Los carbohidratos se pueden clasificar en:

- 1.- Monosacáridos. Son los hidratos de carbono más sencillos formados por moléculas relativamente pequeñas, que -- contienen desde 3 a 6 átomos de carbono en sus cadenas, -- siendo las más importantes desde el punto de vista fisiológico las hexosas (6 átomos de carbono), que incluyen a la glucosa, fructosa, galactosa y manosa (6, 28, 26, 33, 43).
- 2.- Disacáridos. Estos están constituidos por la unión de 2 moléculas de monosacáridos, y se consideran los más valiosos en términos de nutrición a la sacarosa o azúcar común, maltosa o disacárido del almidón y lactosa o disacárido de la leche (28, 26, 33, 43).
- 3.- Polisacáridos. Estos están formados por cadenas de 10 o más monosacáridos (26, 28, 6, 43) y la mayor parte de carbohidratos hallados en la naturaleza aparecen en esta forma. Biológicamente los más importantes son:

- almidón.- que es la forma de almacenamiento de los azúcares en el reino vegetal.

- glucógeno.- a veces denominado almidón animal, es la forma de almacenamiento de los azúcares en el reino animal.

- celulosa.- es el hidrato de carbono más abundante en la naturaleza y se le encuentra primariamente en las ramas y hojas de las plantas, de las que el componente es estructural más importante y no es digerible por los seres humanos (43, 26).

b) Funciones.

Como ya se ha mencionado, los glúcidos se hallan ampliamente distribuídos tanto en los tejidos vegetales como en los animales, siendo producidos mediante la fotosíntesis en las plantas e incluyen, tanto a los glúcidos del armazón como a los celulares del vegetal (26). En los animales se originan ya sea directamente de los glúcidos de los alimentos o a partir de otras sustancias (proteínas y grasas) (17, 34).

Ahora bien, dentro de sus funciones podemos conside-

rar:

- 1.- Tienen muy poca función estructural en la célula, pero desempeñan gran papel en la nutrición de la misma (16, 24).
- 2.- Proporcionan energía dietética y son constituyentes obligados de una dieta equilibrada de buen sabor (10).
- 3.- Proporcionan saciedad al ser fáciles de digerir (16, 8).
- 4.- Constituyen junto con las proteínas y con el fosfato-cálcico en forma de apatita la matriz del órgano del esmalte y están como glucoproteínas al nivel dentina (25, 26).
- 5.- Son desdoblados hasta convertirse en glucosa, que es la forma fisiológica de los carbohidratos, la cual es usada directamente como fuente de energía necesaria para los procesos vitales y el funcionamiento del organismo (calor corporal y trabajo muscular) (24, 49, 43, 16, 28). Esta energía suministrada por los carbohidratos se emplea para formar ATP en las células, este es el uso que le da el organismo, o cuando menos al 90% de los carbohidratos que utiliza (24).

6.- La glucosa es el carbohidrato que transporta la sangre y el que principalmente usan los tejidos (26).

7.- La glucosa al pasar a la sangre mantiene un determinado nivel o glucemia, (28).

8.- Es indispensable la presencia de glucosa en el torrente sanguíneo puesto que de ahí las células absorben la cantidad que requieren para llevar a cabo sus funciones -- principalmente en el tejido nervioso (19).

9.- La importancia de conservar una concentración constante de glucosa sanguínea a pesar de poder utilizar grasas y proteínas en lugar de glucosa para obtener energía, deriva en que la glucosa es el único principio inmediato -- que puede ser utilizado por los tejidos cerebrales, la retina y el epitelio germinativo, para suministrarles la energía que necesitan, por lo que, es importante mantener una glucemia suficientemente alta para proveer la nutrición cerebral necesaria (24).

10.- Constituyen una fuente de calorías almacenadas, ya sea en forma de glucógeno en el hígado o músculo, o bien son transformados en grasas para poder ser almacenados en el tejido adiposo (24, 16, 43, 28).

11.- Pueden servir como precursores de la síntesis grasa, - por lo anteriormente mencionado (16, 49).

12.- A su vez son economizadores de grasas y ayudan a que - no se produzca cetosis, por lo tanto son anticetógenos (la cetosis es una excesiva acumulación de cuerpos cetónicos, - los cuales son resultantes del catabolismo de las grasas - en el organismo, y cuando hay una hiperfunción de dicho ca tabolismo, ocurre este trastorno) (16, 24, 17).

13.- Contribuyen al ahorro de proteínas ya que, el uso de éstas como fuente de energía no es un procedimiento eficaz, puesto que las proteínas desempeñan un papel más importante en el organismo que el mero suministro de energía (43,- 24).

14.- Son necesarios para el funcionamiento de los múscu-- los voluntarios e involuntarios, ya que, la actividad muscular es con mucho el gasto de energía más importante del organismo, por lo que son indispensables para evitar la fa tiga (24, 4).

15.- Los aminoazúcares también son componentes importantes de los carbohidratos y se hallan ampliamente distribuídos- por todo el organismo como parte de los elementos estructu

rales de los tejidos, un ejemplo de éstos carbohidratos -- "estructurales" son los mucopolisacáridos (26).

16.- Las glucoproteínas (mucoproteínas) son compuestos de proteínas y polisacáridos que se encuentran en los tejidos y constituyen la mayor porción de las secreciones que los lubrican (26, 28).

17.- Llevan a cabo una función de anticuerpos, ya que, las sustancias que confieren el grupo sanguíneo de los eritocitos, que son las responsables de las principales reacciones inmunológicas de la sangre (tipo sanguíneo), son mucoproteínas (26, 16).

18.- Se cree que los aminoazúcares también están relacionados con la actividad antibiótica de medicamentos tales como la eritromicina y la carbomicina (26).

19.- La celulosa en las plantas actúa como material de construcción y también como reserva de alimentos (28).

20.- La celulosa desempeña un papel imprescindible para la función intestinal, formando parte sustancial de las heces fecales, a las que da más consistencia, esto es debido a que no la atacan las enzimas digestivas del hombre, y por lo tanto, no pueden ser absorbidas (26, 28).

c) Requerimientos.

Los hidratos de carbono son los elementos energéticos más importantes de la alimentación, y su ingestión en todo el mundo es sumamente variada, sin embargo la mayor parte de los carbohidratos ingeridos son convertidos en grasa y consecuentemente metabolizados como tal (26), por lo que no se proporcionan recomendaciones específicas sobre la cantidad en que deben ingerirse, pero se indica que ésta debe ser razonable (43, 28).

Su ingestión también va en relación con los factores económicos, dado que la utilización en una forma comercial es importante, pues abundan en alimentos de bajo costo, porque una caloría proporcionada por ellos es más económica que la que proporcionan las proteínas o las grasas y es más fácil de digerir, dando sensación de saciedad (43, 8, - 36).

Ahora bien, aunque la mayor parte de las necesidades calóricas del cuerpo son cubiertas por los hidratos de carbono, puesto que éstos suministran del 55 al 70% de las calorías totales, no se ha citado una cantidad categórica, porque como fuente de energía, pueden sustituirse completa

mente en la dieta por proteínas y grasas (16, 26, 10). Y cabe mencionar que aunque sean necesarios en un 50% o más, de nuestra alimentación no es aconsejable sacrificar proteínas por carbohidratos, ya que esto no iría de acuerdo con una adecuada nutrición (8).

A pesar de lo dicho anteriormente, se ha establecido que los carbohidratos equivalen de 250 a 500 g diarios en la dieta promedio, variando dentro de amplios límites, de acuerdo a la edad, la actividad física de cada uno de los individuos, clima y estado fisiológico (26, 35).

Es obligatorio administrar a los niños una dieta cons tante de carbohidratos, ya que su pequeño hígado y masas musculares pueden almacenar sólo reservas limitadas de glu cógeno (42).

Durante la gestación se debe lograr un óptimo nivel energético y no un excesivo aumento de calorías, por lo que hay que tomar en cuenta, que los carbohidratos son requeridos en cantidad creciente conforme este período progresa, siendo el consumo óptimo de 350 a 450 g al día, cantidad necesaria para completar junto al aporte calórico proporcionado por las proteínas y las grasas, las calorías --

diarias necesarias (28, 15).

d) Deficiencias.

Como normalmente debe existir una concentración de -- glucosa en sangre (glucemia), cuando hay una disminución -- por debajo del valor normal, la glucosa almacenada en el -- hígado restablece rápidamente la concentración de glucosa en sangre, o se estimula la formación de glucosa a partir de aminoácidos y de grasas.

Se sabe que una disminución de glucemia se acompaña -- de sensación de hambre, pero si la glucemia baja mucho, se aumenta el consumo de alimento permitiendo que ésta vuelva a normalizarse, así también como por ejemplo, entre las co midas cuando no hay glucosa en el tubo digestivo, el hígado la restablece.

Este es uno de los medios principales, gracias a los cuales se conserva la glucemia, en valores normales durante el periodo interdigestivo.

Igualmente, si no se mantiene una glucemia suficiente mente alta para proveer la nutrición cerebral necesaria, -- no llega a una nutrición adecuada al cerebro (24).

En el caso del Odontólogo, se debe tener en consideración que si un paciente sin alimentarse va al consultorio, puede presentarse una disminución de glucosa en sangre, so breviniendo un shock hipoglucémico, cuyos síntomas derivan principalmente de las alteraciones del S.N.C., ya que como hemos visto, el metabolismo energético de este sistema, de pende por completo de la glucosa (16, 44).

Ahora bien, una hipoglucemia se puede deber a:

- 1.- Defectuosa absorción intestinal de la glucosa, por - - ejemplo, diarrea crónica.
- 2.- Debido a la glucosuria renal.
- 3.- A una disminución de la glucosa en sangre por el hígado (lesión hepática).
- 4.- A disfunción pancreática.
- 5.- Por el uso de salicilatos y compuestos afines en algunos lactantes y niños.
- 6.- Puede presentarse por una complicación ligera que puede ser secundaria a una alteración de la obtención de glucosa a partir de las proteínas en el Kwashiorkor (16).

Veremos también que, cuando los carbohidratos no son consumidos en cantidad suficiente, y por lo tanto no son -

utilizados para lograr energía, prácticamente toda la energía del cuerpo ha de provenir del metabolismo de las grasas, y la no disponibilidad de carbohidratos, en forma directa y automática aumenta la intensidad de salida de ácidos grasos del tejido adiposo y puede aparecer cetosis. La cetosis se presenta sobre todo en la inanición (falta de alimentación) o cuando la alimentación se compone casi exclusivamente de grasas, esto es porque casi no se metabolizan carbohidratos, por no encontrarse en ninguno de los dos casos (24, 16).

Como la ingestión de carbohidratos a menudo constituye la principal variable para ganar o perder peso, cuando el ingreso calórico total es bajo, dará por resultado la pérdida de peso corporal (16, 26).

e) Fuentes.

Los hidratos de carbono proporcionan la masa de la dieta, así como las principales calorías de la misma, siendo producidos por la naturaleza en la vida de las plantas (que son la fuente principal de ellos), siendo su parte estructural fibrosa la que constituye la celulosa; esto es -

importante en cuanto a la prevención Odontológica, porque durante la masticación de las fibras vegetales, éstas sirven para la autolimpieza de la boca, por lo que se puede decir que las frutas y verduras que contienen hidratos de carbono en cantidades variables, no pueden ser substituídas en la ración alimenticia por zumos o frutos elaborados, también ricos en hidratos de carbono (43, 6, 28).

Las frutas que contienen mayor proporción de hidratos de carbono son los plátanos, dátiles, castañas, avellanas, manzanas, uvas, higos, camotes, caña de azúcar y las nueces, que aunque contienen mayor proporción de proteínas y grasas, también poseen un contenido substancial de hidratos de carbono (8, 35, 4). En cuanto a frutos -- ácidos, sobre todo manzana y algunas raíces vegetales, -- contienen pectina, que es un polisacárido (28).

También constituyen fuentes de hidratos de carbono -- las hojas, semillas, raíces y ramas de plantas comestibles (43, 6); así como sustancias harinosas, pan, galletas, pasteles, féculas, papas, pastas de sopa, legumbres -- como habas verdes, chícharos, lentejas, etc., que forman la mayor parte de nuestra ración diaria alimenticia (28,-

26, 35, 4, 8).

Además, los cereales que son la fuente principal del almidón incluyen: el trigo, centeno, arroz, maíz, avena y cebada, siendo éstos los principales cereales en todo el mundo, que forman la parte esencial de la alimentación humana y por su gran proporción en hidratos de carbono, su valor calórico es alto, proporcionando la energía de la dieta (8, 16, 28, 26, 35, 4).

Junto a la leche los alimentos preparados con granos integrales son muy convenientes en la fase de crecimiento y desarrollo del organismo humano, siendo ideal incluir una vez al día por lo menos, una porción de grano o pan integral (28).

Otras fuentes de carbohidratos las constituyen los azúcares como la sacarosa o azúcar común, que se halla en muchas frutas y además las mil y una golosinas, dulces o caramelos, refrescos azucarados, mermeladas, miel de abeja, jaleas, confituras, jarabes, gomas, chocolates, helados, mazapanes, etc.

Todos estos son alimentos energéticos, pero no deben suministrarse con exclusividad o en proporciones excesivas

(28, 4, 42, 35).

El glucógeno es un componente relativamente raro en la dieta, se encuentra en los órganos como el hígado y riñón, así como en ciertos crustáceos (43).

En la leche, también encontramos hidratos de carbono (26, 43).

C) LIPIDOS O GRASAS.

a) Composición química.

Los lípidos o grasas son compuestos orgánicos ternarios, cuyos elementos constitutivos son: carbono, hidrógeno y oxígeno, teniendo mayor proporción de carbono e hidrógeno que los hidratos de carbono (17, 28, 6).

Los lípidos son diversos tipos de sustancias agrupadas por su común propiedad de ser solubles en los solventes de las grasas, como el éter y el cloroformo, y ser insolubles o sólo parcialmente solubles en agua (17, 24, 26, 28, 6).

Los lípidos se pueden clasificar en:

A) Simples (ácidos grasos mas alcoholes).

a) Grasas neutras o triglicéridos- formados por 3 - moléculas de ácidos grasos de cadena larga y una - molécula de glicerol o glicerina (alcohol). Den-- tro de los ácidos grasos que más frecuentemente se encuentran en el cuerpo humano son:

1.- Acido esteárico.

2.- Acido oléico.

3.- Acido palmítico.

Comprenden alrededor del 98% de las grasas del or-- ganismo.

b) Ceras- formadas por ácidos grasos y alcoholes dife-- rentes al glicerol (26, 24, 14, 6, 16, 43).

B) Compuestos (ácidos grasos más alcohol más otros grupos-- químicos; como ácido fosfórico, azúcares, bases nitroge-- nadas, azufre y grupos aminos) (26, 16, 14).

Estos lípidos comprenden:

a) Fosfolípidos- formados por ácido graso más glicerol-- más ácido fosfórico, otros constituyentes y frecuen-- temente una base nitrogenada (26, 43, 28, 24).

Constituyen un grupo heterogéneo de compuestos pre-- sentes en todas las células hasta ahora estudiadas -

del organismo humano; en algunas estructuras como -- las membranas celulares, parecen ser el principal -- constituyente lipídico (14). Los 3 principales tipos de fosfolípidos corporales son: lecitinas, cefalinas, esfingomielinas (24, 26, 14).

b) Cerebrósidos o glucolípidos- formados por ácido graso más alcohol especial (esfingosina), más carbohidrato, y contiene nitrógeno pero no ácido fosfórico. Estos se encuentran en muchos otros tejidos además - del nervioso (26, 14).

c) Otros lípidos compuestos son:

1.- Sulfolípidos.

2.- Aminolípidos.

3.- Lipoproteínas. (26, 16, 6).

C) Derivados de los lípidos que se obtienen por hidrólisis de los compuestos antes mencionados como son:

Acidos grasos, esteroides, glicerol, otros alcoholes, - cuerpos cetónicos, aldehidos grasos.

Acidos Grasos.

Se encuentran raramente en estado libre, por lo general se combinan con la glicerina, para formar las grasas -

siendo constituyentes específicos de éstas. Estos constan de una cadena lineal, la cual puede ser saturada (sin doble ligadura) o no saturada (con una o más dobles ligaduras), - variando en longitud de 4 a 24 átomos de carbono, conteniendo la mayor parte de ellos, 16 y 18 carbonos (16, 43, 28, - 26).

Los no saturados cumplen una trascendental misión en la alimentación humana, pues algunos no pueden ser sintetizados en el organismo y deben ser ingeridos en la dieta, denominándoseles ácidos grasos esenciales. Estos se pueden dividir según el grado de insaturación en:

A) Ácidos monoinsaturados:

- 1.- Ácido oléico, (18 C)
- 2.- Ácido palmitoléico, (16 C)

Estos no son denominados esenciales.

B) Ácidos polinsaturados:

- 1.- Ácido linoléico, (con 2 dobles ligaduras) (18 C)
- 2.- Ácido linolénico, (con 3 dobles ligaduras) --- (18 C)
- 3.- Ácido araquidónico, (con 4 dobles ligaduras) -

(20 C)

Estos 3 son llamados ácidos grasos esenciales y deben ser suministrados en cantidades adecuadas en la dieta, con el fin de mantener la salud (26, 43, 28, 45).

Los ácidos grasos saturados son:

- 1.- Acido acético, (4 C)
- 2.- Acido propiónico, (3 C)
- 3.- Acido butírico, (4 C)
- 4.- Acido caprónico, (6 C)
- 5.- Acido caprílico (octanóico) (8 C)
- 6.- Acido cáprico (decanóico) (10 C)
- 7.- Acido láurico (12 C)
- 8.- Acido mirístico (14 C)
- 9.- Acido palmítico (16 C)
- 10.- Acido esteárico (18 C)
- 11.- Acido araquídico (20 C)
- 12.- Acido lignocérico (24 C), 26, 45).

En las grasas animales predominan los ácidos grasos saturados y en las grasas vegetales predominan los ácidos grasos no saturados (28).

Esteroides.

A menudo se encuentran asociados a las grasas, siendo el más abundante de ellos el colesterol, que en su mayor parte es de origen externo y se absorbe con los alimentos.

Entre otros esteroides importantes se encuentran los ácidos biliares, las hormonas adrenocorticales, las hormonas sexuales, las vitaminas D, y en el reino vegetal los glucósidos cardíacos (17, 43, 26, 28, 14, 24).

Los lípidos de importancia metabólica y nutricional para el organismo incluyen:

- 1.- Triglicéridos o grasas neutras.
- 2.- Fosfolípidos.
- 3.- Esteroides, especialmente el colesterol.
- 4.- Productos de su metabolismo como son los ácidos grasos, glicerol y cuerpos cetónicos (43, 26).

b) Funciones.

1.- La célula ordinaria contiene 2-3% de lípidos dispersos por toda ella, encontrándose sobre todo más cantidad de fosfolípidos, triglicéridos, colesterol y ciertas proteínas insolubles (24).

2.- Se encuentran en los tejidos orgánicos, estando en concentraciones particularmente elevadas en las membranas celulares, membrana nuclear y en las membranas que revisten organitos intracitoplásmicos (haciéndola impermeable) (16, 24).

3.- Constituyen más de la mitad (51-54%) del contenido sólido del tejido nervioso (26).

4.- Impiden la absorción de cuerpos hidrosolubles a través de la piel, y la protegen contra muchas sustancias químicas (24).

5.- Se cree que los lípidos de la dieta tienen una función limitante en la producción de caries dental, pudiéndose -- atribuir a:

a) Alteración de las propiedades superficiales del esmalte.

b) Interferencia en el metabolismo de los microorga--nismos bucales.

c) Modificación de la fisiología bucal de los carbohi--dratos (42, 43).

6.- Son fuentes primarias de energía de la dieta, siendo -- un eficiente combustible del organismo y su utilización --

con fines energéticos es inmediata (46, 28). Esto es porque, mucho del carbohidrato de la dieta es convertido en -- grasa antes de que sea utilizado, con el propósito de suministrar energía, dando como resultado que las grasas puedan ser la fuente principal de energía para muchos tejidos; de hecho, hay evidencia de que en ciertos órganos, los ácidos grasos pueden ser usados como combustible de preferencia a los carbohidratos (26, 8).

7.- Forman parte de una reserva de energía, ya que las sustancias nutritivas no utilizadas van a parar a los grandes depósitos o despensas del organismo, en su inmensa mayoría en forma de grasa (28). Por lo tanto, ésta es la forma -- más concentrada en la cual se puede almacenar la energía -- potencial, la que se utilizará en casos de necesidad, por ejemplo durante las enfermedades o cuando hay nutrición de eficiente (16, 28, 19, 26).

8.- Ahorran proteínas, pues la grasa tiene ventajas definidas sobre los carbohidratos o las proteínas (16, 26, 28).

9.- Desempeñan varias funciones esenciales en la nutrición y contribuyen a dar sabor y consistencia deseable a los -- alimentos, haciéndolos así más sabrosos (43).

10.- Dan una sensación de plenitud o saciedad después de -- las comidas, ya que se digieren y absorben lentamente retrasando el tiempo de vaciamiento del estómago, por lo tanto - evitan la necesidad de ingerir grandes cantidades de alimentos (43, 16, 42).

11.- Son la fuente de ácidos grasos indispensables para la dieta (43, 16).

12.- Sirven de solvente para transportar y facilitar la ab-sorción de vitaminas A, D, E, K (16, 43, 42).

13.- Actúan como almohadilla para dar relieve a ciertas es-tructuras anatómicas, ya que son indispensables para constituir el tejido adiposo que sostiene a los riñones y para -- aislar la piel de los músculos (grasa subcutánea), asímismo contribuyen a rodear, acolchar, los órganos vitales contra-acciones mecánicas (28, 19, 43).

14.- Además dan protección física para los vasos y nervios-ya que por ejemplo, en el sistema nervioso existen grandes-cantidades de esfingomielina, que rodea a las fibras nerviosas y les sirve de aislante (28, 24).

15.- Proporcionan aislamiento contra los cambios de temperatura y contra la pérdida de calor, dependiendo el grado de-

aislamiento de la cantidad de tejido adiposo de cada persona, (16, 43, 24).

16.- Las lipoproteínas sirven como medio para el transporte de lípidos en la sangre (24, 26, 14).

17.- Al colesterol se le atribuye un papel central en la génesis de la arterioesclerosis, pero también tiene su lado positivo, ya que es fundamental durante el crecimiento y desarrollo del organismo, siendo también el precursor de hormonas y parte esencial de muchos compuestos celulares (28, 17).

18.- Los ácidos linolénico, linoléico y araquidónico (esenciales), junto con otros ácidos grasos fuertemente polinsaturados contribuyen a reducir el colesterol de la sangre. Además estos ácidos insaturados juegan un papel negativo en la formación de depósitos de grasa en la pared arterial, -- pues son capaces de evitarlos hasta cierto punto, mientras que los ácidos grasos saturados favorecen dicha formación -- (28, 14).

19.- Además los ácidos grasos esenciales tienen una acción más sobre la cicatrización (quemaduras), principalmente en la piel (eczema) (14).

20.- Los ácidos grasos esenciales están en concentraciones elevadas en los órganos de la reproducción (26).

21.- Los ácidos grasos de 6 a 12 carbonos de longitud muestran inhibición del crecimiento microbiano, pero los ácidos grasos insaturados con 18 carbonos estimulan ligeramente el crecimiento de lactobacilos (42).

22.- Se han estudiado los efectos de los ácidos grasos en la superficie del esmalte y se ha informado que cuando se aplica ácido oléico a una superficie dental antes de su exposición a una mezcla ácida de saliva, proporcionan protección contra la descalcificación (42).

c) Requerimientos.

Debido a su valor calórico, las grasas constituyen un componente importante de la dieta, mas aun, los alimentos generalmente se tornan más sabrosos por su contenido en grasas (26). Por tanto, una ración alimenticia debe de aportar siempre grasas porque algunas son imprescindibles (28).

Además desde el punto de vista nutritivo, las grasas-

pueden ser de origen animal o vegetal. Las grasas animales se caracterizan por la presencia de ácidos grasos saturados, por una mayor riqueza en vitaminas liposolubles y por una cantidad variable de colesterol; en cambio, las grasas vegetales están constituidas por ácidos grasos insaturados y no contienen prácticamente colesterol (24). Estos ácidos grasos polinsaturados, como ya se mencionó, no pueden ser sintetizados por el organismo y deben ser proporcionados directamente por la dieta, llamándoseles ácidos grasos esenciales (42).

Aunque se sabe que en condiciones normales las grasas introducidas con la comida diaria deben ser de origen animal en una mitad y de origen vegetal la otra mitad (14), no se conocen con precisión los requerimientos humanos, ni el mínimo de grasas en la dieta, sin embargo, los requerimientos en la dieta deben considerarse desde el punto de vista cuali como cuantitativo (16, 26), ya que las grasas son el principio inmediato que más se presta a abusos, puesto que hay unas grasas llamadas invisibles en ciertos alimentos, que adquieren tal importancia en la nutrición humana que las cifras óptimas son fácilmente sobrepasadas, comprendiénd

dose la tendencia a la obesidad (28).

Además se ha observado que el consumo de grasas se aumenta con la mejora de las condiciones económicas, por ello puede decirse que el uso de tantos lípidos en nuestra dieta, es un reflejo del nivel de vida del mundo occidental - (43).

Como consecuencia se recomienda que el nivel de gra--sas contenidas en la dieta vaya del 30-40% (43, 8, 28). Al mismo tiempo que la proporción de ácidos grasos no satura--dos a saturados debe aumentar de modo que las grasas saturadas no pasen de una tercera parte del total de los lípidos obtenidos (43), y suele recomendarse que las grasas de la alimentación contengan una proporción alta de ácidos gra--sos no saturados (24).

Todo esto es importante en la nutrición, por la rela--ción que existe con los factores dietéticos que influyen - sobre los niveles de colesterol en la sangre, pues está --bien establecido, que el nivel de colesterol sérico dismi--nuye con la ingestión de ácidos grasos polinsaturados y sube con la ingestión de ácidos grasos saturados, así como - el propio colesterol de la dieta (26).

En términos generales, se ha calculado, que el hombre adulto no sobrepase de los 75 g. de grasas diarias, en los niños se ha visto, que se necesita diariamente 30 g. de -- grasas, y que en los lactantes sanos los niveles de los -- ácidos grasos insaturados dependen de la cantidad de ácido graso linoléico contenido en la dieta.

En cuanto a la mujer embarazada se ha establecido la necesidad de 1.1 g/Kg/día (28, 16, 47).

En una dieta bien balanceada del 20 al 30% de las calorías totales derivan habitualmente de las grasas, probablemente 1 a 2% de estas calorías derivan del ácido linoléico (26, 16).

d) Deficiencias.

Al haber una deficiencia de estos elementos, hay una pérdida de la saciedad, o sea nunca se siente uno satisfecho (16).

También existe una pérdida de peso, porque la movilización de ácidos grasos libres del tejido adiposo es estimulada por una deficiencia de sustrato calorigénico, pudiéndose apreciar cuan sensible es el tejido adiposo a una de-

ficiencia general de sustratos calorigénicos en todo el -- cuerpo (16, 24, 26).

Como la alimentación debe suministrar algunos de los ácidos grasos insaturados (ácidos grasos esenciales), para que las funciones del cuerpo puedan proseguir, la supresión de estos cuerpos de la alimentación, produce la aparición de lesiones dérmicas como: sequedad y engrosamiento de la piel con descamación, o intertrigo (eritema superficial, producido por el rozamiento de la piel), con lesiones en el sistema urinario no siendo mortal el padecimiento (24, 16, 42, 19, 17).

Parece además, que los ácidos grasos polinsaturados -- también desempeñan un papel importante en la formación de ciertos elementos estructurales de las células, pues en su ausencia se suspende el crecimiento, por ejemplo las dietas extremadamente pobres en ácido linoléico, requieren mayor consumo calórico para un crecimiento comparable en los niños (24, 16, 26, 42).

Experimentalmente se ha visto que la falta de ácido -- linoléico produce pelo delgado, quebradizo y seco, eczema (enfermedad de la piel caracterizada por vesículas, secre-

ción y descamación epidérmica), y deficiencia en la reproducción (19, 26, 17).

La reducción del ingreso lipídico total y un aumento en la relación de grasas insaturadas con las saturadas, va asociado con una considerable reducción en los niveles séricos de colesterol en los adultos (16).

Al no existir por lo menos una mínima cantidad de grasa, no se proveera un suministro adecuado de ciertos ácidos grasos polinsaturados y de vitaminas liposolubles, que no pueden ser sintetizadas en cantidades adecuadas para el funcionamiento óptimo del cuerpo. Y como es necesaria para que estos compuestos esenciales sean absorbidos eficientemente en el aparato digestivo, al haber un déficit, esta función será deficiente, (26).

e) Fuentes.

Los lípidos son muy abundantes en los alimentos (42), y se encuentran en grasas neutras tanto de origen vegetal como animal (24, 4), además son constituyentes importantes de la dieta, no solo debido a su valor energético, sino -- también, porque las vitaminas liposolubles y los ácidos --

grasos esenciales se encuentran asociados a grasas de los alimentos naturales (26).

Las grasas más importantes se encuentran en forma de aceite vegetal (19, 8, 28, 35, 16, 4), por ejemplo: Los aceites de oliva, manteca de cacao, maíz, soja, ajonjolí, cacahuete, coco, girasol (este último se ha demostrado -- que su uso regular disminuye el nivel de colesterol en -- sangre) (4, 16, 28, 6).

Dada la importancia que tienen los ácidos grasos -- esenciales, se nombran las siguientes fuentes principales de ellos:

- a) Acido linoléico.- Se encuentra en muchos aceites de se millas como por ejemplo, aceite de maíz, cacahuete, se milla de algodón y frijol soja (26, 6).
- b) Acido Linolénico.- Se encuentra junto con el linoléico, pero en particular en el aceite de linaza (26).
- c) Acido araquidónico.- Se encuentra en pequeñas cantidades junto con los otros dos, pero particularmente en el acei te de cacahuete (26).

En cuanto a las grasas animales, éstas se encuentran - en:

- Leche y sus derivados, principalmente mantequilla (28, - 35, 19, 4, 34), en la nata, queso, crema de leche (4, -- 34, 19, 16).
- Carne de cerdo, vaca y otros animales como el pescado, - junto con sus derivados, como son manteca de cerdo, tocino, visceras (26, 16, 4, 34, 8, 19).
- Además otros derivados animales como la yema de huevo -- (26, 35).

El colesterol existe sólo en las grasas animales y no en las vegetales, encontrándose principalmente en el hígado, sesos, carnes y yema de huevo (fuente particularmente abundante) (26, 28).

Existen otras grasas llamadas invisibles, por encontrarse en los quesos, chocolates, aguacates, salchichas, - embutidos, nueces, aceitunas, entremeses, dulces de nata, - café con leche, bombones, carne picada, etc. (28).

D) VITAMINAS.

Generalidades.

Las vitaminas son sustancias orgánicas, cuya estructu

ra química no es parecida entre sí, pero debido a que tienen una función general semejante en el metabolismo, se les estudia juntas (44, 24, 39, 35, 26, 45).

Dichas sustancias son requeridas en pequeñas cantidades junto con la dieta del hombre, ya que el organismo humano ha perdido la capacidad de sintetizar algunas de ellas (45, 39, 24, 42).

Se pueden clasificar en dos grupos:

- 1.- Solubles en grasa o liposolubles (A, D, E y K)
- 2.- Solubles en agua o hidrosolubles (C y Complejo B).

Esta clasificación es tradicional pero relativamente arbitraria, por cuanto a que dentro de cada grupo las vitaminas no tienen necesariamente semejanza entre sí (45, 42, 14, 43, 19, 26).

También es importante saber que existen algunas sustancias que se convierten en vitaminas dentro del organismo recibiendo el nombre de provitaminas, como por ejemplo el caroteno o provitamina A (14).

En cuanto a sus funciones, son compuestos no calóricos, que participan en reacciones básicas para muchos organismos, no tienen función plástica, ni energética, pero --

son esenciales para la transformación de energía. Algunas suelen participar como coenzimas en las reacciones bioquímicas complejas de la economía y existen otras muchas que todavía no se sabe como actúan (17, 43, 35).

En conjunto las vitaminas suelen ser indispensables para el mantenimiento o el crecimiento del organismo y para las normales funciones metabólicas de éste, ya que sin vitaminas no podría existir crecimiento normal, ni mantenimiento normal de la vida del hombre y de los animales (14, 24, 6, 35, 16, 42).

Respecto a los requerimientos vitamínicos, la mayoría de las vitaminas no pueden ser sintetizadas por el organismo en cantidades indispensables y, por lo tanto, deben ser suministradas por medio de la dieta. Se exceptúan de esta regla la vitamina D, que puede ser formada por la piel en presencia de luz solar, las vitaminas K y parte del complejo B que pueden ser sintetizadas en cantidades significantes por la microflora intestinal (43, 7, 6, 21).

Las necesidades vitamínicas varían considerablemente según el estado metabólico de cada persona, así por ejemplo suelen estar aumentadas en los siguientes casos:

son esenciales para la transformación de energía. Algunas suelen participar como coenzimas en las reacciones bioquímicas complejas de la economía y existen otras muchas que todavía no se sabe como actúan (17, 43, 35).

En conjunto las vitaminas suelen ser indispensables - para el mantenimiento o el crecimiento del organismo y para las normales funciones metabólicas de éste, ya que sin vitaminas no podría existir crecimiento normal, ni mantenimiento normal de la vida del hombre y de los animales (14, 24, 6, 35, 16, 42).

Respecto a los requerimientos vitamínicos, la mayoría de las vitaminas no pueden ser sintetizadas por el organismo en cantidades indispensables y, por lo tanto, deben ser suministradas por medio de la dieta. Se exceptúan de esta regla la vitamina D, que puede ser formada por la piel en presencia de luz solar, las vitaminas K y parte del complejo B que pueden ser sintetizadas en cantidades significativas por la microflora intestinal (43, 7, 6, 21).

Las necesidades vitamínicas varían considerablemente - según el estado metabólico de cada persona, así por ejemplo suelen estar aumentadas en los siguientes casos:

- 1.- Cuanto mayor sea el volumen del individuo, mayores serán las necesidades vitamínicas.
- 2.- Durante el crecimiento.
- 3.- Con el ejercicio.
- 4.- Durante la enfermedad y cuando hay fiebre.
- 5.- Cuando se metabolizan cantidades de carbohidratos mayores que las normales, aumentan las necesidades de tiamina, y quizá también algunas otras vitaminas del complejo B.
- 6.- Durante el embarazo y la lactancia, está muy aumentada la necesidad de vitamina D por la madre y la que necesita el niño en crecimiento también es considerable.
- 7.- Finalmente pueden producirse diversos déficit metabólicos en estados patológicos cuando las vitaminas no pueden ser aprovechadas adecuadamente por el cuerpo y en tales circunstancias pueden ser muy elevadas las cantidades necesarias de una o más vitaminas (24).

También es importante tomar en cuenta que en una dieta variada y equilibrada, sobre todo cuando contiene alimentos en estado crudo o natural, todas las vitaminas necesarias para la actividad vital, se encuentran en cantida--

des suficientes, pero durante la elaboración o conservación de los alimentos las cantidades mínimas necesarias pueden sufrir importantes mermas, como lo es durante la ebullición, que destruye la mayoría de estas sustancias activas, por lo que, es importante que la alimentación humana se componga también de elementos frescos o crudos, así también sucede como por ejemplo cuando los zumos de frutas o las verduras ricas en ellas no son consumidas de forma inmediata sufriendo pérdidas de vitaminas (28, 30).

En lo que se refiere a las deficiencias vitamínicas, la alimentación humana ha de contar con vitaminas, pudiéndose precisar que su ausencia en la alimentación conduce a diversos estados patológicos (28, 14).

En cuanto a las vitaminas liposolubles, se almacenan en cantidades abundantes, principalmente en el hígado; por ello el estado carencial sólo se produce después de una avitaminosis de larga duración. Además como para su absorción es necesaria la presencia de bilis, cualquier alteración biliar y en la absorción de grasas es probable que produzca deficiencia.

Con respecto a las vitaminas hidrosolubles, sus reser

vas son escasas, especialmente de algunos componentes del complejo vitamínico B, pues cuando la alimentación de un individuo resulta deficiente respecto a tales vitaminas, pueden aparecer signos vitamínicos de carencia al cabo de unos días. La falta de vitamina C puede producir síntomas al cabo de unas semanas, sobreviniendo la muerte por escorbuto en 20 a 30 semanas (44, 26, 24).

Las carencias vitamínicas suelen también acompañarse de aumento de susceptibilidad a determinadas infecciones bacterianas, y como consecuencia de las mismas, se observan a menudo cambios químicos y estructurales en los tejidos; en estos casos es frecuente que las bacterias encuentren acceso más fácil a los tejidos, que crezcan con mayor facilidad o que topen con menor resistencia específica -- (21).

VITAMINA A.

a) Composición química.

Desde el punto de vista químico, es un alcohol no saturado con muchas dobles ligaduras conocido con el nombre de retinol que en el organismo suele presentarse como un -

ester de ácido graso.

Esta vitamina se forma a partir de una o varias provitaminas carotenoides como son los carotenos (alfa, beta y gama), de los cuales el caroteno beta es más importante, estos carotenos representan el pigmento amarillo de las plantas y son compuestos estables, salvo en caso de exposición al oxígeno, a la luz solar y a la temperatura alta (43, 7, 44, 39, 16, 6, 17).

b) Funciones.

1.- Es esencial para el desarrollo y crecimiento del sistema esquelético y de la dentición, por lo que, es importante saber que tiene influencia favorable en la formación del esmalte de los dientes (43, 19, 28, 16).

2.- Actúa en los mecanismos fisiológicos de la visión, -- manteniendo la visión normal en la penumbra y también es indispensable para transformar los estímulos nerviosos y luminosos (7, 26, 43, 14, 39, 10, 19, 16, 42, 28, 48, 44).

3.- Contribuye a la conservación de la integridad de las células epiteliales, en particular en las mucosas ocular, bucal, respiratoria, genitourinaria y gastrointestinal --

(43, 19, 16, 42, 26, 28, 35, 24, 7, 10, 39, 14, 48, 49).

4.- Provee ciertas características anti infecciosas (en especial en las mucosas respiratorias), pero es dudoso -- que una ingestión de vitamina A, superior a la necesaria-- pueda aumentar la resistencia a las infecciones (7, 28, 6, 24, 48, 21).

c) Requerimientos.

El hombre recibe retinol en la dieta en 2 formas: como vitamina propiamente dicho o como sus precursores los-carotenos.

La alimentación que la contiene conserva su activi--dad vitamínica aunque sean cocidos los alimentos por bre--ve tiempo.

Sus requerimientos varían según la edad, por lo que,-- se estima que para los niños hasta un año es de 1500 Uni--dades/día, aumentando conforme avanza la edad. En los --adultos va de 4000 a 5000 Unidades/día, durante el embara--zo sobre todo en la segunda mitad de éste se necesitan --6000 Unidades/día, y en las mujeres lactantes 8000 Unida--des/día (49, 28, 7, 16, 44, '6, 43, 39).

d) Deficiencias.

Los trastornos que causan la hipovitaminosis A son:

- a) Su deficiencia suele ser secundaria a una absorción defectuosa o a otras circunstancias que afectan la absorción de grasas, por ejemplo, padecimientos intestinales graves.
- b) Por carencia, debido a una dieta insuficiente, pero ésta es esencial por la existencia de las reservas corporales abundantes.
- c) Suele haber deficiencia por una reserva inadecuada en pacientes con hepatopatía grave (44).

La hipovitaminosis A incluye diversos trastornos, dentro de los cuales encontramos:

- 1.- Trastornos del crecimiento óseo y a nivel dental, en éste último, produce cambios desfavorables en la formación de esmalte, dentina, pulpa y hueso alveolar. Esto se debe a que como la matriz de esmalte es un tejido epitelial, -- puede ser influido por hipovitaminosis, lo cual da por resultado atrofia de los ameloblastos (células formadoras de esmalte). Subsecuentemente los dientes en curso de formación pueden resultar hipoplásticos, como lo manifiestan --

depresiones, fisuras o irregularidades del esmalte (49, - 42, 44, 28, 16, 39, 22).

2.- Su deficiencia produce trastornos visuales, principalmente ceguera nocturna (nictalopía), que es la capacidad - reducida del ojo para adaptarse a la oscuridad. Y además su deficiencia produce fotofobia (42, 7, 16, 26, 35, 14, - 28).

3.- Su carencia ocasiona tipos importantes de alteraciones epiteliales, como por ejemplo: atrofia, degeneración, auto lisis y descamación de las células epiteliales del cuerpo, por ejemplo, en tráquea y bronquios, riñones, conjuntiva, - córnea, glándulas salivales, vías genitourinarias.

Las superficies mucosas normalmente húmedas se tornan secas granulosas con aspecto que recuerda la piel escamosa (xeroftalmia).

Se produce queratinización en localizaciones no habituales de la queratina y en cantidades excesivas en sitios que normalmente están queratinizados, por ejemplo, la queratomalacia que es la queratinización y engrosamiento de - la mucosa corneal, lo cual disminuye la agudeza visual, -- hasta producir ceguera (44, 49, 42, 24, 16, 26, 14, 39, --

43, 22).

4.- Existe predisposición adquirida a las infecciones sobre todo de vías respiratorias y digestivas altas (senos paranasales, nariz, oído, faringe, tráquea, etc.). La deficiencia también produce calculos renales, cuya formación puede ser a partir de restos de queratina que predisponen a alteraciones inflamatorias e infecciosas (24, 44, 28, -- 21).

e) Fuentes,

Como ya se vió, esta vitamina se forma en el hombre - a partir de un compuesto precursor (provitamina), colorante vegetal llamado caroteno, muy abundante en plantas y -- frutas de color amarillo o verde, por ejemplo los camotes, zanahorias, calabazas, papayas, chabacanos, melocotones, - patatas, duraznos, melones, espinacas, lechugas, coles, to mates y aceites vegetales, margarinas. El maíz amarillo - es el único cereal de uso común que contiene caroteno.

La vitamina A preformada es suministrada por alimen-- tos de origen animal por ejemplo, hígado, pescado, leche, - mantequilla, manteca, queso, huevo, aceite de hígado de ba

calao (6, 28, 26, 16, 48, 19, 43).

VITAMINA D.

a) Composición química.

Existe un grupo de compuestos llamados esteroides con actividad fisiológica similar, que ocurren en la naturaleza especialmente en los organismos animales. Estos esteroides son conocidos como provitaminas. Los más importantes desde el punto de vista nutricional son: la vitamina D₂ -- (calciferol o ergo calciferol), esta vitamina se deriva -- principalmente del ergosterol de las plantas y está representada en los alimentos; y la vitamina D₃ (colecalfiferol) que es la forma natural de vitamina D producida en la piel (43, 44, 16, 26, 7, 17).

b) Funciones.

1.- Regula el metabolismo de calcio y fósforo, promoviendo la absorción de calcio e indirectamente la de fósforo, a través del tracto gastrointestinal y, por lo tanto, es necesaria para mantener la homeostasis de estos 2 elementos, ya que, probablemente actúa sobre la permeabilidad de la -

membrana intestinal (43, 10, 14, 7, 24, 35, 28, 48, 26, - 19, 42, 16).

2.- Tiene un efecto directo sobre la calcificación, absorbiendo y fijando las sales de calcio y fósforo en los huesos y dientes (6, 7, 14, 26, 19, 44).

3.- Interviene en la formación, desarrollo y crecimiento del tejido óseo, siendo de importancia para la conservación e integridad del esqueleto (28, 43, 14, 10, 7).

4.- En virtud de estas funciones, la vitamina D colabora también en la formación y conservación de dientes sanos, limitando la destrucción dental (43, 48, 42, 14, 7).

5.- De todas las sustancias estudiadas por su influencia en la formación de esmalte, se ha investigado con más intensidad la vitamina D, la cual es esencial para la buena calcificación del esmalte (42).

c) Requerimientos.

Hay que tener en cuenta que el organismo sintetiza vitamina D en la piel por efecto de la luz solar, por lo que, las cantidades mínimas de la dieta varían en relación con la exposición solar a que se somete al individuo. Tam

bién hay que considerar, que esta vitamina al igual que -- las demás vitaminas liposolubles, pueden ser tóxicas en cantidades excesivas (28, 43).

Debido a que la mayor parte de vitamina D en el cuerpo humano proviene de la luz solar, y también de la mayoría de los alimentos, se desconoce el requerimiento diario del adulto, sin embargo, se puede decir, que la ingesta - recomendada varía de 200 a 400 Unidades/día, ahora bien, - en la mujer embarazada, la lactante y el niño, será de 400 Unidades/día (28, 43, 49, 44, 16, 26).

d) Deficiencias.

Una deficiencia de vitamina D puede deberse a un defecto de la absorción de grasas, o cualquier enfermedad hepato**u**biliar, ya que, para que se absorva la vitamina D, se re- - quieren sales biliares (44, 24).

También se produce deficiencia si el individuo se expone poco tiempo a los efectos de la luz solar, ya que como - se ha mencionado, ésta es una de las maneras en que se efectúa la síntesis de esta vitamina (42).

1.- La deficiencia de vitarina D conduce a un desarrollo de

ficiente de huesos y dientes. En los niños la deficiencia se manifiesta como raquitismo, y en los adultos como osteomalacia; este proceso aunque es similar al raquitismo, no suele tener la misma evolución que en la infancia.

Este trastorno es de importancia para el odontólogo, ya que sus efectos pueden ser pronunciados sobre los maxilares y los dientes, sobre todo los que se encuentran en periodo de formación (24, 43, 42, 49, 28, 16, 22, 44, 26, 39, 7).

2.- A medida que va disminuyendo la cantidad de vitamina D, la superficie del esmalte se va haciendo progresivamente hipoplástica, hasta que en graves trastornos de deficiencia se observan grandes áreas de carencia de esmalte. Los dientes cáducos no suelen afectarse, pero pueden estarlo las coronas de los incisivos centrales permanentes y de los primeros molares y a veces los incisivos laterales. La calcificación insuficiente origina como ya se ha dicho, defectos hipoplásticos como la producción de depresiones, fisuras y muescas en las coronas de los dientes que se están desarrollando. Estos defectos pueden ser muy pronunciados y ocasionan malformaciones graves en las coronas (42, 49, 22).

e) Fuentes.

La vitamina D casi no se encuentra en la naturaleza, se haya en forma de esteroides (provitaminas), las cuales, por la acción de la luz solar se convierten en vitaminas.

La mayor fuente de vitamina D en el cuerpo humano proviene de la exposición al sol o a otras fuentes de rayos ultravioleta.

Desde el punto de vista de la nutrición las dos vitaminas más importantes son la D_2 y la D_3 .

El D_2 (ergosterol) ocurre en el reino vegetal, por ejemplo en el centeno, levadura, en general todos los vegetales expuestos al sol.

El D_3 (colecalciferol) es el compuesto que ocurre en forma natural en los aceites de hígado de pescado, principalmente bacalao.

Como ya se mencionó, la vitamina en su forma activa no se encuentra en la naturaleza, pues las únicas fuentes importantes, son el hígado y las vísceras de los peces, y el hígado de los animales que se alimentan de ellas. También se encuentran en la leche y margarina enriquecidas con vitamina D, yema de huevo y mantequilla (26, 43, 48, -

6, 19, 28).

VITAMINA E.

a) Composición química.

Esta vitamina se designa en química como un grupo de -
tocoferoles emparentados que tienen una acción biológica si
milar, siendo éstos los siguientes: alfa, beta, gama y del
ta, de los cuales el alfa tocoferol es la forma más activa-
biológicamente hablando (44, 16, 26, 7, 17).

b) Funciones.

1.- No se conoce con exactitud su función, se sabe que en -
ciertas especies es indispensable para la reproducción, por
lo que en ocasiones es llamada vitamina antiesterilidad, pe
ro esta acción no se ha demostrado suficientemente en el --
hombre (28, 19, 6, 7, 44, 14).

2.- Funciona como antioxidante a nivel celular y de las vi-
taminas A, D y K. Además ayuda al mantenimiento de las mem
branas biológicas (43, 19, 44).

3.- Esta vitamina se encuentra en todos los órganos, por lo
que se piensa que está relacionada con las funciones metabó

licas, sobre todo del agua, grasa y carbohidratos.

Y al parecer, también intervienen en la actividad muscular (28, 16).

c) Requerimientos.

Se desconoce el requerimiento, pero algunos autores mencionan que las necesidades diarias recomendadas van de 25 a 30 miligramos en adultos, variando durante el embarazo y la lactancia, además se ha observado que a mayor temperatura ambiental, mayor cantidad de vitamina se necesita. (16, 44).

d) Deficiencias.

La literatura médica no registra observaciones de carencias naturales de vitamina E en el hombre, las conocidas parecen corresponder a cierta distrofia muscular y esterilidad (43, 28, 44).

e) Fuentes.

Se encuentra principalmente en aceites de gérmenes como son: aceite de maíz, trigo, soja, algodón, así como los

productos elaborados con tales aceites, como la margarina y la mayonesa, hortalizas de hojas verdes y legumbres.

También se encuentra en los huevos, carnes, aceite de hígado de pescado y leche (28, 6, 43, 26, 19).

VITAMINA K.

a) Composición química.

Está constituida por un grupo de compuestos llamados-naftoquinonas con actividad biológica similar.

Se presenta en tres formas, dos se presentan en la naturalidad, vitamina K_1 (filoquinona) y vitamina K_2 (menaquininona) y la vitamina K_3 (menadiona) es un producto de síntesis que tiene la estructura básica de las vitaminas naturales (44, 16, 7, 17).

b) Funciones.

Su función principal radica en la coagulación de la - sangre pues es indispensable para la síntesis de protrombinina, la cual a su vez es transformada en trombina y luego en fibrina, que es la sustancia que forma el coágulo. Por lo que se desprende que la vitamina K sirve para mantener un-

nivel adecuado de protrombinemia (protrombina en sangre) - (43, 49, 44, 28, 35, 6, 24, 7, 14, 19, 26, 16, 42, 10).

c) Requerimientos.

Además de ser proporcionada por la dieta, es sintetizada por microorganismos intestinales, por lo que, se desconoce la cantidad necesaria de ésta y no se ha podido formular ninguna recomendación específica para su ingestión - por medio de la dieta.

Sin embargo, se cree que se necesite en cantidades pequeñas que oscilan entre 1 y 2 mg. (43, 39, 7, 16, 28, 21)

d) Deficiencias.

La carencia de vitamina K puede depender de:

1.- Ingestión insuficiente (muy rara).

2.- Mala absorción de vitamina K, a consecuencia de falta de sales biliares (que contribuyen a la digestión y absorción de grasas) por ejemplo en la ictericia obstructiva.

- 3.- Afección hepática grave que impida la utilización de vitamina K para la formación de protrombina (cirrosis hepática y proceso generaliza del hígado).
- 4.- Falta de síntesis bacteriana, que puede suprimirse con el empleo prolongado de antibióticos que la barren.
- 5.- Reservas inadecuadas en el recién nacido, por escasez de vitamina K almacenada en la madre.
- 6.- Administración de anticoagulantes (bloqueadores de la vitamina K como el dicumarol).
- 7.- El empleo de dosis masivas de salicilatos, que conducen a una disminución de concentración de protrombina en plasma.

Todo esto da como resultado una hipoprotrombinemia -- con la consiguiente tendencia hemorrágica (7, 42, 16, 49, 28, 24, 44, 14, 39).

Esto es de importancia odontológica, ya que, no se debe efectuar una administración irracional de antibióticos que barren con la flora bacteriana normal del intestino.

Además de que se debe realizar una historia clínica -- adecuada para saber si existe una lesión hepática que pudiera dar complicaciones durante una intervención quirúrgi

ca en el consultorio dental.

Sabiendo que hay un defecto en la síntesis de vitamina K, al hacer una intervención quirúrgica, se tomarán precauciones para su buen uso terapéutico.

e) Fuentes.

Está ampliamente distribuida en los alimentos, de los cuales los más ricos son las hortalizas de hojas verdes, - como la alfalfa, espinacas, col, coliflor. Y se encuentran en menor cantidad en otras verduras como por ejemplo, los tomates verdes.

Las frutas y cereales contienen escasa cantidad, las levaduras y los hongos contienen muy pequeña cantidad, pero como debe ser formada por muchas bacterias, la mayor -- parte del material derivado de la putrefacción animal o vegetal, contiene cantidades importantes de vitamina K. - - Otras fuentes son la yema de huevo e hígado de cerdo (43, - 19, 42, 26, 16, 28).

VITAMINA C.

a) Composición química.

Esta vitamina, también llamada ácido ascórbico, es un compuesto similar a la estructura de la glucosa (puesto -- que consta de 6 carbonos), de la que difiere por tener una doble ligadura entre el segundo y tercer átomo de carbono; precisamente, esta doble ligadura hace al ácido ascórbico-tan susceptible a la descomposición (43, 44, 17, 16, 6).

b) Funciones.

1.- Es necesaria para el funcionamiento y conservación normal de elementos celulares de todos los tejidos de la economía, así como la formación y mantenimiento de sustancia intercelular en el tejido conectivo; por ejemplo, esto comprende la formación de colágena y de otros tejidos como veremos en las siguientes funciones (14, 42, 43, 16, 26, 24, 44, 48).

2.- Colabora en la formación, mantenimiento y buen funcionamiento de las sustancias intercelulares del cartílago y hueso.

Además, esta vitamina junto con la vitamina D, ayuda en el metabolismo del calcio, combatiendo las descalcificaciones sencillas (19, 6, 44, 48, 28).

3.- Es indispensable para la correcta formación de dientes (odontogénesis), así como el desarrollo de los mismos y -- sus tejidos anexos, favoreciendo principalmente el desarrollo de odontoblastos que forman matriz de dentina (sustancia intercelular) (39, 19, 26, 48, 43, 44, 24, 7, 25).

4.- Constituye uno de los factores que operan en la formación de células de la sangre (hemocitopoyesis) (28, 25, - 14).

5.- Conserva la integridad anatómica y funcional de - los epitelios y endotelios, así como proporciona mantenimiento al mecanismo de los vasos sanguíneos, proporcionando resistencia a éstos, dando lugar a una buena cicatrización (19, 47, 43, 10).

6.- Es imprescindible para aumentar la resistencia del organismo a las infecciones (28, 47, 10, 21).

7.- Acompaña a todas las sustancias activas del organismo, estimulando particularmente todo el metabolismo, por ejemplo, es necesaria para el metabolismo normal de aminoáci-

dos, y, además ayuda en la regulación del ciclo respiratorio de las mitocondrias (28, 44, 43).

8.- Facilita la absorción de hierro en el tubo digestivo - (16, 28).

c) Requerimientos.

Se dice que en los lactantes su requerimiento es de 30 mg., en niños mayores de un año 50 mg., aumentando con la edad. En adultos de 70 a 80 mg/día y en las madres lactantes 150 mg/día.

Ahora bien, los estados de enfermedad, especialmente enfermedades infecciosas y diarreas, aumentan sus necesidades (28, 42, 44, 49, 16, 24).

d) Deficiencias.

La deficiencia es denominada escorbuto, en el que se producen defectos en la formación y mantenimiento de sustancia intercelular en los tejidos de sostén (colágena, tejido óseo, cartílago, dentina y endotelio vascular).

Su déficit produce debilidad general y fragilidad de los vasos sanguíneos, caracterizándose por la aparición de

frecuentes hemorragias de las encías, las que nunca se presentarán en zonas desdentadas (gingivorragias), y por un debilitamiento de las defensas contra toda clase de infecciones.

También se supone que están afectados los dientes en curso de desarrollo presentando defectos estructurales en forma de:

- 1) Hemorragias de la pulpa.
- 2) Degeneración y metaplasia de los odontoblastos.
- 3) Cantidad disminuída de predentina.
- 4) Atrofia y desaparición de la función ameloblástica, que ocasiona esmalte hipoplástico.
- 5) Aflojamiento de los dientes, como consecuencia de la --destrucción de las membranas periodontal y consiguiente debilidad del hueso de sostén (42, 28, 49, 26, 16, 24, 39, - 43, 44, 22).

e) Fuentes.

El ácido ascórbico, es menos abundante que las vitaminas del complejo B y se halla presente, casi exclusivamente en frutas y verduras, sobre todo las cítricas como la -

toronja, naranja, limón, fresa; en menor cantidad se encuentra en las peras, guayabas, cerezas, melones, ciruelas, zapotes, manzanas, moras.

Algunas plantas la contienen en gran cantidad como la col de brucas, berros, pimientos verdes, tomates, rábanos, perejil, brócolis, espinacas, papas, apio y otras verduras (26, 28, 48, 16, 43, 19, 6).

COMPLEJO VITAMINICO B.

a) Composición química.

Está formado por un grupo cada vez mayor de nutrimentos esenciales que no guardan una relación química entre sí, sino tienen en común la tendencia a presentarse en algunos alimentos.

Se compone de 11 factores biológicos distintos cuya composición química exacta de algunos de ellos aún se desconoce, así como su significado en la nutrición humana y las necesidades mínimas de los mismos.

Estos factores son:

1.- Vitamina B₁ o Tiamina.

- 2.- Vitamina B₂ o Riboflavina.
 - 3.- Vitamina B₃, Niacina o factor P-P.
 - 4.- Vitamina B₄ o ácido fólico
 - 5.- Vitamina B₅ o Biotina.
 - 6.- Vitamina B₆ o Piridoxina.
 - 7.- Acido pantoténico.
 - 8.- Vitamina B₁₂ o cianocobalamina.
 - 9.- Colina.
 - 10.- Inositol.
 - 11.- Acido para-aminobenzóico.
- (43, 44, 7, 16, 6).

b) Funciones.

Sus componentes varían mucho en función, porque en general, funcionan como coenzimas en una gran variedad de --reacciones bioquímicas específicas, siendo indispensables para la nutrición y respiración celular, que permiten al organismo disponer de energía requerida (16, 7, 42, 39).

Algunas tienen gran influencia en el proceso de construcción de las células nerviosas y de la sangre (48, 7,- 16).

Desde el punto de vista biológico, se clasifican en dos grandes grupos a saber:

1.- Sustancias que participan en el metabolismo intracelular de carbohidratos, lípidos y proteínas. Estas sustancias a menudo son llamadas vitaminas liberadoras de energía.

2.- Sustancias que guardan relación con la eritrogenesis. A menudo llamadas hemopoyéticas (44, 43).

En el primer grupo se incluyen:

- a) Vitamina B₁ o Tiamina.
- b) Vitamina B₂ o Riboflavina.
- c) Vitamina B₃ o Niacina.
- d) Vitamina B₅ o Biotina.
- e) Vitamina B₆ o Piridoxina.
- f) Acido pantoténico.

En el segundo grupo se incluyen:

- a) Vitamina B₄ o acido fólico.
- b) Vitamina B₁₂ o Cianocobalamina.
- c) Vitamina B₁ o Tiamina (44, 19, 28, 24, 43, 10, 14).

1.- También interviene en la regulación del apetito, la normal digestión y la actividad motora intestinal (28, 19,

35, 6).

2.- Mantiene la integridad anatómica y funcional del Sistema Nervioso (S.N.) (19, 28, 7).

3.- Otro papel importante de la tiamina en la boca, es que si se inyecta antes de las intervenciones, se observa una rápida cicatrización de las heridas por extracción y, de las heridas producidas durante intervenciones quirúrgicas del periodonto, ya que también se le considera como antiinfecciosa (49, 21).

b) Vitamina B₂ o Riboflavina (44, 28, 43, 39, 10).

1.- Ayuda al transporte de oxígeno a las células (44).

2.- Favorece el crecimiento y desarrollo corporal (28, 19).

c) Vitamina B₃ o Niacina (10, 44, 19, 28, 42, 43, 14).

1.- Ayuda en la respiración celular (42, 43).

2.- Tiene importancia en ciertas funciones de la piel y es llamada vitamina antipelagra (28).

3.- Ejerce una acción vasodilatadora directa sobre los vasos sanguíneos (49, 7).

d) Vitamina B₅ o Biotina (44).

1.- Es esencial en muchos sistemas enzimáticos (42).

e) Vitamina B₆ o Piridoxina (28, 49, 24, 42, 10).

1.- Actúa sobre el Sistema Nervioso, siendo indispensable-
(42, 19).

2.- Es útil durante el crecimiento (19).

3.- Interviene en la formación de glóbulos rojos (19).

f) Acido pantoténico (44, 28, 42, 26).

1.- Actúa como factor protector de la piel y mucosas (28,-
26).

a) Acido Fólico (44, 24, 28, 7, 43).

1.- Favorece la multiplicación de los microorganismos de -
la flora intestinal normal (28, 39).

b) Vitamina B₁₂ o Cianocobalamina (44, 6, 49, 24, 28, 42,-
43, 39, 43).

1.- Es indispensable para el crecimiento (49, 24).

2.- Interviene en la integridad de células epiteliales (49).

3.- Actúa también en el Sistema Nervioso (28, 49, 39).

c) Requerimientos.

Este complejo vitamínico es necesario para toda la célula viva, pero con excepción del ácido nicotínico y colina, los tejidos animales son incapaces de sintetizarlas, - por lo tanto, es preciso que estas vitaminas sean absorbidas de los alimentos ingeridos o de productos provenientes de la flora intestinal o de ambos. Con la posible excepción de la vitamina B₁₂, las del complejo B no se almacenan en cantidades apreciables en los tejidos orgánicos, de manera que si la ingesta excede las necesidades, el exceso es eliminado por la orina (39).

1.- Vitamina B₁ o Tiamina.- Es difícil fijar un solo requerimiento, pero éste aumenta con el metabolismo, como sucede en la fiebre, en el aumento de actividad muscular, embarazo y lactancia. También existe una relación entre la composición de la dieta y la cantidad de tiamina requerida, así pues, las grasas y proteínas reducen el requerimiento, mientras que los carbohidratos aumentan la cantidad de vitamina requerida en la dieta diaria (26).

Las necesidades diarias para lactantes y niños van de 0.2 - 0.4 mg., en los adultos va de 1.2 - 1.6 mg. y se aconseja de 0.2 a 0.5 mg. adicionales/día en el embarazo y

mujeres lactantes (44, 49, 16, 24, 28).

2.- Vitamina B₂ o Riboflavina.- Los procedimientos ordinarios de cocción no afectan el contenido de ésta en los alimentos, en cambio sí durante la pasteurización de la leche, que ocasiona grandes pérdidas (26, 43).

Las necesidades diarias en lactantes son de 0.4 a 0.5 mg/día en los adultos van de 1.5 a 2.0 mg/día, y a esto debe añadirse 0.3 mg. durante el embarazo y 0.5 mg. en la -- lactancia (28, 43, 24, 16, 44).

3.- Vitamina B₃ o Niacina.- Los requerimientos dependen -- del contenido protéico de la dieta, debido a la capacidad que tiene el aminoácido triptófano de aportar gran parte - de la niacina requerida por el organismo; en efecto, 60 mg. de triptófano equivalen a 1 mg. de niacina. Además exis--ten datos acerca de la posibilidad de síntesis de niacina por las bacterias intestinales que en parte puede ser ab--sorvida y utilizada por los tejidos (26, 43, 44, 28, 39).

Su demanda puede variar según el consumo calórico, -- edad, gestación, etc. (estados metabólicos). En el adulto va de 17 a 20 mg/día, en el embarazo 21 a 23 mg/día, durante la lactancia 23 mg/día.

La demanda en los niños es del orden de 5 a 7 mg/día, y esta cantidad aumenta progresivamente conforme la edad - (44, 49, 28, 43, 24).

4.- Vitamina B₄ o Acido fólico.- Las necesidades humanas - no se saben con exactitud, pero se puede decir que éstas - van de 0.4 mg/día en adultos, en la lactancia 0.5 mg/día y en el embarazo 0.8 mg/día (24, 43).

5.- Vitamina B₆ o Piridoxina.- Ha sido difícil establecer de un modo definido los requerimientos humanos, probable-- mente porque la cantidad necesitada por él no es grande y-- también por que la síntesis bacteriana en el intestino pro vee una parte de esos requerimientos, y se piensa que el - requerimiento también se halla relacionado con el aporte - de proteínas de la dieta.

Aún así, se ha recomendado de 1.5 a 2.0 mg/día en los adultos y de 0.2 a 0.3 mg en el lactante (26,49, 44, 39, - 16).

6.- Vitamina B₁₂ o Cianocobalamina.- Las necesidades dia-- rias precisas en el hombre, no se han establecido aún, pe-- ro se piensa en una cifra vecina de 1 microgramo diario pa ra prevenir la anemia perniciosa (7, 28, 44, 26, 24).

d) Deficiencias.

Los alimentos pobres en una vitamina B generalmente carecen de otras del complejo, por lo tanto, la determinación de una deficiencia, podría ser imposible ya que las deficiencias naturales en el hombre, es rara la deficiencia de un factor aislado del complejo B (49, 26, 42, 43, - 7).

1.- Vitamina B₁ o Tiamina.- Las deficiencias de ésta suelen ocurrir no sólo en personas con hábitos dietéticos pobres, sino también en muchos enfermos con enfermedades orgánicas (26).

A diferencia de las manifestaciones bucales en deficiencia de vitamina A y de otras vitaminas, los signos bucales de deficiencia de vitamina B, ocurren fundamentalmente en tejidos blandos de boca, lengua, mucosas, encías y labios (39).

La deficiencia de tiamina produce beri beri, que acarrea graves trastornos del aprovechamiento de los carbohidratos, se manifiesta por la alteración en la función muscular y afecta predominantemente al Sistema Nervioso Periférico (S.N.P.), aumenta la sensibilidad del tejido bucal

(42, 43, 28, 24, 16, 44, 26, 7).

2.- Vitamina B₃ o ácido nicotínico.- Su deficiencia se describe como síndrome llamado pelagra denominado en forma de las cuatro D: Dermatitis, Diarrea, Demencia y Defunción -- (49, 24, 28, 26, 44, 42).

3.- Vitamina B₄ o ácido fólico.- Su deficiencia puede inducirse por lesiones gastrointestinales como el sprue intestinal, en el cual hay absorción insuficiente de ácido fólico, así como también vitamina B₁₂ y otras vitaminas del -- complejo B, por lo que se presentan defectos en la maduración de los eritrocitos. Cuando hay dificultad de maduración, las células formadas tienen dimensiones grandes y poseen membranas frágiles, por lo que se rompen con facilidad, esto origina anemia macrocítica y hemolítica (24, 42, 26, 7).

4.- Vitamina B₆ o Piridoxina.- Son escasas las pruebas de que exista un síndrome de deficiencia específica de piridoxina, diversos trabajos han indicado que su deficiencia -- puede originar trastornos de tipo nervioso, además, disminuye la intensidad de formación de glóbulos rojos e inhibe la producción de hemoglobina, dando lugar a una anemia hi-

pocrónica.

Incluye dermatitis, queilosis y seborrea alrededor de ojos, nariz y boca (42, 24, 49, 16, 28).

5.- Vitamina B₁₂ o Cianocobalamina.- Su carencia inhibe -- principalmente la intensidad de producción de glóbulos rojos. En consecuencia se dice que su deficiencia causa maduración insuficiente en el proceso de eritropoyesis, dicha falta de maduración no es propiamente una falta de vitamina en la dieta, sino la incapacidad de absorverla a nivel del tubo digestivo. Esto ocurre sobre todo en la enfermedad denominada anemia perniciosa. También aparecen alteraciones del S.N. (24, 44, 42, 28, 16).

e) Fuentes.

1.- Tiamina.- Existe practicamente en todos los tejidos vegetales y animales que se usan comunmente como alimentos, pero en pequeñas cantidades.

Entre las fuentes más abundantes están los granos de cereales integrales (completos) por ejemplo, soja, avena, arroz, así como también gérmen de grano de cereal como es el trigo.

Se encuentra también en el pan integral, levadura de-

cerveza, hígado, corazón, riñón y carnes especialmente de cerdo. Así como también leche enriquecida, yema de huevo y frutas como la ciruela, manzana, plátano. Está presente en multitud de verduras frescas (19, 6, 28, 43, 48, 26, 16)

2.- Riboflavina.- Se encuentra ampliamente distribuída en el reino animal y vegetal. La fuente principal se encuentra en la leche y otros productos lácteos como el queso. Otras vísceras como el riñón, hígado y corazón, constituyen excelentes fuentes, también muchos vegetales son fuentes ricas y los cereales tienen mas bien un contenido bajo en ellas.

Durante la germinación de la avena, trigo, cebada y maíz, la concentración de esta vitamina aumenta notablemente.

También la encontramos en carne, pescado, huevo, harina enriquecida y hortalizas frondosas (19, 42, 43, 26, 16, 28).

3.- Niacina.- Está presente en muchos alimentos vegetales y en la mayoría de los alimentos protéicos en general, - - pues esta vitamina es sintetizada a partir del triptófano. Son buenas fuentes de ella las carnes magras, hígado, aves,

pescado.

Se encuentra en menor cantidad en la mayoría de las frutas y vegetales, ya que, son fuentes pobres de la vitamina.

La leche, jitomate y varios vegetales de hojas verdes proporcionan suficiente cantidad de esta vitamina, para evitar que se produzca enfermedad por carencia, aunque ellas en sí mismas no constituyan fuentes buenas de vitamina.

Se encuentran con mayor abundancia en las levaduras, principalmente la de cerveza (43, 26, 28, 16).

4.- Acido fólico.- Se encuentra ampliamente distribuido en los alimentos como hortalizas frescas de hojas verdes, como la coliflor y espinaca, también está en cereales, hígado y otras visceras animales como el riñón, además en leche y queso (26, 16, 28, 43).

5.- Vitamina B₁₂.- Su contenido en los alimentos es muy bajo, las fuentes son predominantemente de origen animal, -- siendo los más ricos hígado y riñón. La carne maciza, pescado, leche, queso y huevos, contienen menos cantidad. Y el contenido de esta vitamina en los vegetales es casi nu-

lo (42, 26, 28, 43, 16).

6.- Piridoxina.- La levadura y ciertas semillastales como el trigo, maíz, avena y soja, así como el hígado y carne, constituyen buenas fuentes de vitamina. Mientras que la leche y el huevo, vegetales de hojas verdes, sólo lo contienen en cantidades limitadas (26, 43, 48, 16, 28, 19).

MINERALES

Generalidades.

Los minerales o elementos inorgánicos son sustancias naturales de composición química definida, formados por -- partículas fundamentales: átomos, iones o moléculas.

Son indispensables para conservar la salud, algunos se presentan en gran cantidad y otros pertenecen al grupo de metales minoritarios (17, 45).

Constituyen una cantidad relativamente pequeña de los tejidos en el organismo total, siendo esenciales en muchas funciones vitales, y aunque no proporcionan energía son -- partes esenciales de los mecanismos químicos para utilización de la energía (26, 10, 28).

El organismo animal requiere 7 minerales principales-
que son:

- 1) Calcio
- 2) Magnesio
- 3) Sodio
- 4) Potasio
- 5) Azufre
- 6) Fósforo
- 7) Cloro

Estos constituyen del 60 al 80% de todo el material -
inorgánico del cuerpo.

Además, por lo menos otros 7 minerales, son utiliza--
dos por el organismo en cantidades sumamente pequeñas y --
son:

- a) Hierro
- b) Cobre
- c) Yodo
- d) Manganeso
- e) Cobalto
- f) Zinc
- g) Molibdeno

También hay otros elementos que se encuentran en los tejidos y son:

- a) Fluor
- b) Aluminio
- c) Boro
- d) Selenio
- e) Cadmio
- f) Cromo (26)

Ahora bien, los minerales están considerados en el grupo de los alimentos protectores y reguladores, constituyendo una parte muy importante de agentes nutricios. Estos desempeñan varios papeles en el organismo, muchos de los cuales se interrelacionan entre sí, por ejemplo: El calcio, fósforo, magnesio y fluor son componentes básicos de los tejidos duros, el sodio potasio y cloro contribuyen al mantenimiento del equilibrio ácido básico del organismo, el hierro, cobre y cobalto son esenciales en la formación de glóbulos rojos; otros iones como el magnesio, manganeso, zinc y molibdeno son básicos para la función de varios sistemas enzimáticos y/o como activadores de enzimas (4, 43).

Es importante saber además, que aparte de las sustan--

cias alimenticias de distinto valor calórico y plástico, - el organismo depende del aporte de unos elementos nutritivos no portadores de energía que son las sales minerales - (28). Estos son nutrientes inorgánicos presentes en el -- cuerpo humano en cantidades delicadamente equilibradas - - (42).

En cuanto a las cantidades óptimas diarias de todos - estos elementos en la dieta, no han podido ser precisados-- aún, sin embargo se han podido establecer ciertas cifras - que posteriormente se darán.

En cuanto a sus fuentes, estas sustancias se encuen-- tran en muchos alimentos y casi todas las dietas suminis-- tran minerales suficientes para las necesidades del orga-- nismo.

Por lo que se ha visto, existen unos componentes básicos de los tejidos duros y por lo tanto del diente, por lo que unicamente nos enfocamos al estudio del calcio, fósforo, magnesio y fluor. Además, porque el calcio y fósforo-- que son los elementos más abundantes en el cuerpo, son por lo general considerados conjuntamente, no porque se crea - estén químicamente relacionados, sino porque se les encuenu

tra juntos como componentes principales del esqueleto y de los dientes (43).

CALCIO.

a) Funciones.

1.- Es un mineral muy abundante en el organismo, que es importante para el desarrollo del esqueleto, ya que, el 99% del calcio corporal se encuentra en los huesos y dientes - combinado con fosfato, en forma de hidroxapatita, y el 1% restante está distribuido en todos los demás tejidos y líquidos corporales (35, 28, 42, 48, 26, 14, 24, 4, 39, 16,- 49, 19).

2.- Tiene una función básica en la osificación del esqueleto en donde los depósitos de calcio proporcionan rigidez - y resistencia a la fuerza de compresión (24, 4, 19, 43).

3.- Se encuentra en los dientes como hidroxapatita, en -- los cuales encontramos 4 clases de tejidos, 3 son duros mineralizados y constituyen la cubierta del 4° tejido llama--do pulpa.

Los 3 tejidos duros mineralizados del esmalte, son -- por orden decreciente de dureza:

- Esmalte
- Dentina
- Cemento

Estos son más duros que el tejido óseo.

a) Esmalte.- Este es la parte del diente que termina de -- calcificarse antes que los otros tejidos dentarios, y como su formación se debe a un producto del órgano del esmalte y ésta se hizo en estado embrionario, no es posible su reconstrucción una vez terminada su mineralización. Los cristales de hidroxapatita contenidos en él, son muy pequeños, comunicándoles una extraordinaria dureza, muchas veces mayor que la de la dentina (18, 25, 24, 43, 22, 33).

b) Dentina.- Es un tejido calcificado cuya mineralización empieza un poco antes que el esmalte, contiene hasta un -- 70% de sales minerales (apatita) más densas que las del -- hueso.

Las sales de calcio de la dentina la vuelven muy re-- sistente a las fuerzas de compresión.

La calcificación en la dentina prosigue durante toda la vida ya que, cuando es estimulada por algún cuerpo o me dio extraño, se mineraliza para contrarestar dicha agre--

sión produciéndose a la vez una reducción del tamaño de la cámara pulpar, así como sucede durante las presiones masticatorias, fisiológicas y patológicas, en la presencia de caries profunda, conforme avanza la edad, etc.

Ahora bien, la dentina es un tejido muy sensible y la reducción de sensibilidad guarda relación con la calcificación de los túbulos dentinales y su taponamiento por sales de calcio.

De esto se puede deducir el por qué en los dientes -- temporales existe una cámara pulpar más amplia que en los permanentes y que la sensibilidad dependerá del grado de calcificación de la dentina (18, 25, 24, 43, 22).

c) Cemento.- Tiene una calcificación menor que la dentina y presenta una dureza parecida a la del hueso (18, 24, 25).

4.- Como existe un intercambio constante de calcio entre los huesos y los líquidos corporales, la pequeña proporción de calcio distribuida en los líquidos y tejidos corporales contribuye a otras varias funciones vitales como:

a) Tiene gran importancia en el funcionamiento de los músculos y de los nervios evitando la excitabilidad neuromuscular.

b) Tienen efectos sobre la permeabilidad de las membradas-celulares.

c) Su presencia es necesaria para el funcionamiento del co razón principalmente en el miocardio.

d) Es necesario en la coagulación sanguínea, en donde en realidad no interviene en ninguna de las reacciones si no es actuando como cofactor para que éstas ocurran (factor - IV de la coagulación) (19, 10, 39, 42, 16, 43, 26, 28).

b) Requerimientos.

El requerimiento diario en el adulto por lo regular - es de 800 mg. para tener un balance cálcico equilibrado. - La ingestión de calcio en el adulto debe ser adecuada para mantener reservas necesarias, puesto que durante la vida - se incorpora cierta cantidad de calcio a los huesos.

Las necesidades de calcio aumentan durante el creci-- miento, lactancia, embarazo, en este último período, debe-- rá mantenerse niveles de calcio que satisfagan las necesi-- dades combinadas de la madre y del esqueleto del feto en - desarrollo, por lo tanto, su ingestión debe exceder de la- considerada normal para el adulto, de lo contrario se des-

plazará calcio del esqueleto materno al feto.

Debe recordarse que la mujer que amamanta pierde en promedio, alrededor de 300 mg diarios de calcio por la leche, y ésta cantidad no se desplaza mediante la dieta, - - ella provendrá de los huesos de la madre, por lo que, generalmente durante el segundo y tercer trimestre del embarazo, se debe ingerir 300 mg. de calcio diarios.

Los niños y adolescentes también tienen que tomar mayor cantidad de calcio que los adultos, para mantener un adecuado crecimiento y desarrollo, por lo que, en niños menores de 10 años debe ser de 50 a 100 mg. diarios, dependiendo de la edad y peso, y en niños mayores de 10 años debe ser de 120 a 150 mg. diarios (26, 16, 43, 14, 10, 42, - 24).

c) Deficiencias.

1.- Siempre que el cuerpo recibe con la alimentación una cantidad de calcio inferior a la necesaria, se produce deficiencia o retardo en la mineralización ósea y dentaria - con la consiguiente alteración del crecimiento en particular cuando la deficiencia se asocia con la de vitamina D,-

ya que, una calcificación defectuosa de los huesos puede ser debida:

- 1.- A una deficiencia de calcio y fósforo en la dieta.
- 2.- A un bajo contenido del organismo de vitamina D.
- 3.- A una combinación de ambos factores.

Dando por resultado raquitismo, que de ordinario obedece a la falta de vitamina D antes que a la falta de calcio y fósforo en la alimentación.

Ahora bien, la carencia de calcio y vitamina D en la alimentación es muy rara en los adultos porque estos no necesitan grandes cantidades de calcio, imprescindibles para el crecimiento del niño. Sin embargo, puede ocurrir dicha falta como consecuencia de una mala absorción de grasas -- (esteatorrea), en donde tanto el calcio como la vitamina D son eliminados, no siendo utilizados por el hombre.

La deficiencia crónica del calcio es un factor precipitante en la osteoporosis, en donde existe una excesiva desmineralización de los huesos (43, 16, 24, 26).

En resumen, siempre que el cuerpo recibe con la alimentación una cantidad de calcio inferior a la necesaria, compensa el déficit con el de los huesos y dientes, por --

ello es relativamente frecuente la alteración ósea y dental, pues el calcio es el elemento aportado por la alimentación que con más frecuencia resulta deficitario, sobre todo en épocas especiales como son: el crecimiento, embarazo y la lactancia (28).

2.- La precipitación de sales en los dientes en formación, se modifica considerablemente en función de varios factores metabólicos, como la cantidad de calcio y fósforo de la alimentación, la vitamina disponible y la secreción de hormona paratiroidea (que regula la concentración de calcio). Cuando todos estos factores son normales, la dentina y el esmalte serán sanos, pero si hay alguna anomalía de dichos factores, sufrirá la calcificación de los dientes, que serán anormales toda la vida. Así pues, se sabe que la hipoplasia del esmalte puede ser producida por deficiencia dietética del calcio y fósforo (24, 44, 42).

3.- Cuando la concentración de iones de calcio en el líquido extracelular cae por debajo de lo normal, el sistema nervioso se vuelve progresivamente más excitable, tal vez por aumento de permeabilidad de las membranas. Las fibras nerviosas se vuelven tan excitables, que inician impulsos-

nerviosos que llegan a los músculos esqueléticos periféricos y provocan contracción tetánica produciéndose la tetánia.

Uno de los grupos musculares que tienen mayor sensibilidad frente al espasmo tetánico (contracción involuntaria persistente), son los músculos de la laringe, su espasmo impide la respiración y por ello, es causa de muerte la tetánia cuando no se trata (24, 16, 35).

4.- La presencia de concentraciones muy bajas de iones de calcio en las miofibrillas, producirá una contracción muscular máxima, ahora bien, como a nivel del músculo cardíaco -- los iones de calcio actúan permitiendo que las miofibrillas de los músculos cardíacos se contraigan, al haber una disminución de calcio ya no se originará la contracción sino una vasodilatación provocando un corazón flácido. Sin embargo, es dudoso que las concentraciones de calcio lleguen a cambiar suficientemente durante la vida, para alterar en forma notable la función del corazón pues una disminución considerable matará a la persona por tetánia antes de poder - afectar notablemente el corazón (24).

5.- También cuando las fibras de calcio caen muy por debajo de lo normal se producen alteraciones de la coagulación,

ya que, en ausencia de iones de calcio se modifican las reacciones de coagulación, sin embargo, en la sangre normal casi siempre hay iones de calcio en exceso para evitar dichas alteraciones (24, 35).

d) Fuentes.

La fuente principal de calcio en la dieta, es la leche y la mayor parte de productos lácteos, por lo que, no debe faltar en nuestra alimentación, esto es importante ya que, es difícil que aquellas personas que no beban este producto, puedan obtener una ingesta satisfactoria de calcio, dependiendo también de las cantidades variables de calcio contenidas en otros alimentos.

La yema de huevo y el queso contienen más calcio que la mayoría de los alimentos, y algunos vegetales frescos lo poseen en pequeñas cantidades así como hortalizas de hojas verdes, espinacas, coliflor, espárragos, coles; - - otras fuentes son las lentejas, frijoles, arroz, avena, - mariscos como el salmón, ostra, almeja, sardina, etc. (4, 19, 48, 10, 42, 16, 43, 26, 28).

FOSFORO

a) Funciones.

1.- Este mineral existe en todas las células del organismo, pero la mayor parte de él aproximadamente el 80% del total, se encuentra combinado con el calcio en los huesos y en los dientes en forma de fosfato cálcico, contribuyen do así a la calcificación (26, 42, 19, 16, 28, 42, 49, - 39, 24, 22).

2.- Se encuentra combinado aproximadamente en un 10% con proteínas, lípidos y carbohidratos participando en su metabolismo y también en otros compuestos en la sangre y - músculos, por ejemplo:

- a) Es un medio de transporte de ácidos grasos.
- b) Desempeña por medio de la fosforilación una función -- esencial en la obtención de energía a partir de carbohi-- dratos.
- c) Esta energía se libera para llevar a cabo las contrac-- ciones musculares.
- d) Ayuda a estabilizar la química sanguínea, puesto que,- en combinación con lípidos (fosfolípidos) desempeña un pa pel importante en la coagulación sanguínea (26, 42, 39, -

16, 24, 43, 19, 48).

3.- Está ampliamente distribuido en diversos compuestos químicos en el 10% restante, así como por ejemplo en diversos sistemas enzimáticos e interviene en el almacenamiento y transferencia de energía en complejos fosforilados como ADP y ATP.

Además ayuda a la conservación del equilibrio ácido-básico del organismo (26, 42, 24, 19, 43, 16).

b) Requerimientos.

Las necesidades de fósforo dependen de la condición-alcalina de los alimentos; cuando predomina el aporte de ácido, hace falta fósforo en mayor cantidad, que cuando la alimentación tiene carácter alcalino, además, si las necesidades diarias de calcio y proteínas son satisfechas, lo son fácilmente de fósforo.

Por término medio se necesitan en el adulto de 1100- a 1150 mg/día y para los niños en crecimiento también oscilan entre 1500 mg/día (28, 16, 39, 24, 49). En el embarazo se necesitan de 1000 a 1100 mg/día.

c) Deficiencias.

Como ya se ha podido observar, tanto el calcio como el fósforo van muy relacionados sobre todo, en lo que respecta al tejido óseo y dentario, ya que, tanto la hipocalcemia como la hipofosfatemia de larga duración disminuyen profundamente la mineralización de estos.

Es difícil que se origine una deficiencia dietética de fósforo puesto que éste se encuentra ampliamente en los alimentos, pero cuando el ingreso de fósforo y calcio es muy bajo en niños de bajo peso de nacimiento y con crecimiento muy rápido puede desarrollarse raquitismo (24, 43, 16).

d) Fuentes.

Si tomamos bastantes proteínas, no nos debe preocupar la falta de fósforo, pues la mayoría de los alimentos que los contienen también llevan fósforo.

El aporte adecuado de calcio generalmente asegura también un aporte adecuado de fósforo, el cual se obtiene de fuentes alimenticias similares a las que suministran el calcio, así pues lo podemos ingerir en la leche y sus pro-

ductos, yema de huevo, derivados de la carne, en cereales, en frutas como cereza, uva, grosella y fresa (4, 43, 28, 26, 42, 19, 48, 16).

FLUOR.

a) Funciones.

1.- Este mineral se encuentra en el hombre, en los líquidos fisiológicos (sangre y saliva) y sobre todo como componente de los tejidos duros del organismo (huesos y dientes) aunque ocurre en pequeñas cantidades (42, 14, 35, 16, 26, 21).

2.- Ha sido clasificado recientemente como uno de los agentes nutricios esenciales en virtud de sus propiedades cariostáticas, ya que, aunque no parece ser necesario para el metabolismo, su presencia en una pequeña cantidad en el cuerpo durante el período de la vida en que se están formando los dientes, los protege contra la caries. Este efecto protector del fluor, en el desarrollo de los dientes es de lo más importante durante la lactancia y la infancia, porque estos son los períodos que coinciden con el desarrollo de los dientes, los cuales, tendrán mayor

contenido de fluor después de haber hecho erupción.

El fluor no aumenta la resistencia de los dientes, si no se cree que en estos, el fluor se combina con diversos metales presentes en cantidades mínimas y necesarias para la activación de las enzimas bacterianas; al quedar las en zimas desprovistas de dichos elementos son inactivadas y no producen caries (43, 24, 42, 26, 49, 14, 22).

b) Requerimientos.

Aunque existe en todos los alimentos sin excepción, su concentración es insuficiente para evitar la caries, -- por lo que, la suplementación fluórica por medio de las -- aguas de bebida, es el método más eficaz, económico y seguro de proporcionar fluor a la población.

Cuando el abastecimiento de agua contiene una parte -- por millón de fluor, se ingieren 1 - 2 mg. de fluor por -- día dependiendo de la ingestión de agua en todas las for-- mas, ya sea como tal o en las bebidas hechas adicionando -- fluor (43, 26, 16, 49, 10).

En las regiones en las que no existe fluorización de agua potable se recomienda el uso o ingestión del fluor --

por medio de tabletas, pastas con fluor o aplicaciones tó-
picas.

Es importante darle énfasis para evitar los excesos -
del fluor, ya que, las manchas que con frecuencia se en- -
cuentran en los dientes deben su origen al fluor, pues cuando
su concentración es mayor de una parte por millón en el
agua potable, altera la composición química de la apatita.

Una ingestión excesivamente alta de fluor durante la-
niñez, determina dichas manchas en los dientes, en el adulto
las aguas que contienen en exceso sales de fluor ya no-
afectan la dentadura. El exceso de fluor hace notar su --
presencia coloreando todo el espesor del esmalte y la den-
tina; afectando algunas veces hasta su forma anatómica, --
además, de que la unión de los lóbulos de crecimiento no -
se realizan normalmente, presentando fallas tales como: --
surcos, depresiones y hasta verdaderas cavernas que desfi-
guran su constitución. A pesar de las manchas y deforma--
ciones en el esmalte y la dentina, la dureza extraordinaria
que tienen estos tejidos debido al contenido de fluor, los
hace casi inmunes a la penetración microbiana y a la des--
calcificación (43, 14, 18, 44, 26).

c) Deficiencias.

Su carencia favorece la tendencia, manifestación y ex tensión de la caries dental, pues en lugares en donde el agua potable no contiene la proporción adecuada de iones de fluor, se nota mayor índice de caries dental (14, 16, - 18).

d) Fuentes.

El agua potable es su principal fuente para el hombre, con una concentración de 1 p.p.m., se suministra una canti dad nutricionalmente adecuada.

El fluor se encuentra además en los alimentos obtenidos del mar, vegetales y animales, según el contenido de fluor en el agua y en la tierra, en esta última, tiene relación con el contenido de fluor del agua de riego.

Por lo general, las hojas contienen más fluor que los tallos y la cáscara de la fruta más que la pulpa (43, 26, - 16).

MAGNESIO.

a) Funciones.

1.- Como ocurre con el calcio y fósforo, la mayor parte de magnesio se encuentra en los huesos y dientes, y la parte remanente se encuentra en los tejidos en donde es esencial para la vida (43, 16, 42).

2.- Se requiere junto con el calcio en la actividad neuromuscular (16, 49, 42, 10).

3.- Es esencial en todos los procesos metabólicos como lo es para la utilización de grasas y el metabolismo de proteínas y carbohidratos (10, 16, 42).

4.- Interviene en diversos sistemas enzimáticos indispensables para la obtención de energía (49, 42, 39, 43, 10).

b) Requerimientos.

La cantidad diaria recomendada es de 200 a 350 mg para los adultos y de 400 mg. durante el embarazo y lactancia.

Las dietas ricas en calcio elevan las necesidades de magnesio (43, 16, 26, 39).

c) Deficiencias.

La deficiencia del magnesio probablemente no se produ

ce en condiciones normales, pero si la hay se ocasiona con siderable irritabilidad del sistema nervioso dando como re sultado una condición similar a la tetánia hipocalcémica - (16, 24, 26, 10, 43).

d) Fuentes.

Lo contienen cereales y granos enteros como el maíz, - harina completa de trigo, cebada, legumbres, hortalizas y - algunas verduras de hoja verde obscuro, la leche, las fru-- tas secas como la nuez y cacao.

Tanto la carne como la fruta y leche tienden a tener cantidades escasas de magnesio (43, 10, 16, 42).

AGUA.

Generalidades.

El agua es una molécula constituida por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno y su fórmula es H_2O , es uno de los principales elementos constitutivos de la materia viva, y después del oxígeno, ésta es esencial para la existencia (34, 35, 4, 6, 26, 24, 17, 16).

Este elemento no es un alimento propiamente dicho, -

pero puesto que se consume ordinariamente en la dieta, se incluye como uno de sus componentes (26, 36).

En el organismo, el agua representa del 60 al 65% -- del peso corporal del adulto, dependiendo de la constitución física, sexo, edad, forma de vida, trabajo y clima. En los niños es relativamente más elevada, pues va del 70 al 75% del peso corporal y va disminuyendo poco a poco con forme avanza la edad.

Se ha considerado que el total de agua corporal se - halla distribuido en dos compartimientos principales: el intracelular y el extracelular, éste último se subdivide - en plasma y líquido intersticial, encontrándose de menor - a mayor cantidad en plasma sanguíneo, líquido intersticial y líquido intracelular (24, 16, 26, 17, 35, 28).

El agua existe en los tejidos duros (huesos y dientes) donde se dice que se encuentra en una pequeña cantidad, de bido a que durante su mineralización se va perdiendo agua, pero persistiendo cierto grado de humedad. Esta pérdida - ayuda a estabilizar, cristalizar, endurecer, y por lo tanto a madurar estos tejidos.

Ahora bien, esta cantilad persistente de agua es im--

portante ya que, la elasticidad del esmalte está en relación directa con la humedad que contiene, pues se ha visto que los dientes extraídos y expuestos al medio ambiente de secándose importantemente se fracturan con facilidad, pudiendo observarse fisuras en el esmalte. Esto nunca sucede en dientes con suficiente humedad (18, 4).

Además el agua actúa como medio de disolución y transporte de las sustancias alimenticias, siendo indispensable para los cambios osmóticos entre la sangre o la linfa y -- las células (35, 4, 17).

También actúa como disolvente del material de secreción ayudando a la buena digestión alimenticia (6).

Y regula la temperatura corporal (4, 17).

Las dos fuentes principales de agua (alrededor de - - 2500 ml diarios) son:

A) Agua preformada, que es el agua ingerida como tal (1200 ml diarios), más agua contenida en los alimentos (1000 ml).

B) Agua obtenida de la oxidación o combustión de los alimentos en el cuerpo, denominada metabólica, que vienen siendo 300 ml. diarios (26, 16).

La pérdida de agua en el cuerpo tiene lugar por 4 vías:

- 1.- Piel (transpiración y sudor)
- 2.- Pulmones (vapor de agua en el aire espirado)
- 3.- Riñones (orina).
- 4.- Intestino (materia fecal).

También se pierde agua durante las enfermedades renales, a consecuencia de intervenciones quirúrgicas, fiebre, estados de debilitación física y padecimientos con diarrea y vómitos (26, 14, 16, 4).

Cuando el aporte se restringe por cualquier razón, o cuando las pérdidas son excesivas dan lugar a la deshidratación (26, 16).

La mayoría de los alimentos sólidos de la dieta contienen agua en un 60% a un 70%, y muchas de las frutas y verduras que se ingieren contienen el 90% (16, 28).

III. IMPORTANCIA DE LA NUTRICION EN ALGUNAS ETAPAS DE LA VIDA INTRODUCCION.

La nutrición es más importante durante el período en que las piezas dentales están experimentando formación de matriz y calcificación, dichos procesos pueden ser influidos por la dieta materna y la del niño durante la lactancia. En estas circunstancias, las propiedades físicas y químicas del esmalte podrán alterarse favoreciendo la -- susceptibilidad a las caries.

Como la formación de las piezas primarias empieza en la vida uterina y continúa hasta el 12° año de vida del - niño. es necesario que se mantenga una dieta adecuada en las madres embarazadas y en los niños de corta edad (42).

1. PERIODO DE GESTACION.

Una alimentación adecuada durante el embarazo es fundamental para la salud de la madre y el hijo, ya que si - la alimentación materna no contiene los alimentos nutritivos necesarios, la madre puede sufrir durante el embarazo cierto número de carencias. La alimentación de la madre, deberá pues regularse de acuerdo con las necesidades de -

crecimiento del feto, que toma del organismo materno lo que necesita para su desarrollo sin miramiento para la madre.

El protoplasma fetal exige sustratos alimenticios -- que deben ser suministrados por el cuerpo materno. Para llevar esta función a cabo, deben considerarse los alimentos primordialmente desde un punto de vista cualitativo -- antes que cuantitativo (15, 24, 28, 35, 12).

Pues la alimentación en el embarazo, debe lograr un óptimo energético y no un excesivo aumento del aporte de calorías. Por otra parte, hay que tomar en cuenta que -- tanto el régimen de sobrealimentación como de hipoalimentación, influyen poco sobre el peso del feto, ya que éste en desarrollo utiliza en prioridad muchos elementos nutritivos de los líquidos tisulares maternos y siguen creciendo muchas partes del cuerpo del feto, aun cuando la alimentación de la madre no reciba la alimentación suficiente.

Aun así los alimentos suplementarios que necesita la madre durante el embarazo o para satisfacer las necesidades del feto y de las membranas fetales, incluyen en espe

cial cantidades extra de distintos minerales, vitaminas y proteínas en cambio, los carbohidratos y los lípidos deben limitarse (28, 12, 24, 15).

Es especialmente importante ingerir alimentos ricos - en calcio, fósforo, hierro, vitaminas A, C, D y vitamina K, que a menudo se prescriben antes del nacimiento del niño - para que éste tenga bastante prototrombina y no sufra hemorragia postnatal (24, 42, 26, 35, 28).

Durante la gestación se inicia el período de forma- - ción de las piezas dentales, el cual se divide en tres etapas:

- 1) formación de matriz.
- 2) calcificación de la matriz
- 3) madurez preruptiva.

Como la formación de matriz es el paso preliminar pa- - ra la formación dental, los trastornos en esta etapa pue- - den manifestarse como formaciones imperfectas del esmalte. Así pues, como ya se mencionó en capítulos anteriores, - - siendo la matriz del esmalte un tejido epitelial, la defi- - ciencia de la vitamina A puede dar como resultado una atrofia de los ameloblastos (células formadoras de esmalte), -

produciendo un esmalte hipoplásico y por sus propiedades antifecciosas, su deficiencia puede ser un factor predisponente para alguna infección (42, 28, 15).

Como la vitamina C contribuye a la formación de dentina y como la formación de matriz de ésta debe ocurrir antes de la formación de esmalte, al haber una deficiencia de formación de matriz dentinal surge el efecto secundario de producir hipoplasia del esmalte, siempre y cuando se trate de una deficiencia sumamente grave de esta vitamina; además, su deficiencia durante el embarazo, puede ser causa de todo tipo de infección (42, 12, 28, 47).

Es importante que la madre reciba grandes cantidades de vitamina D, pues ayuda en la absorción de calcio y fósforo, los cuales son fijados a los huesos y dientes, contribuyendo a una correcta calcificación. Se pueden obtener cantidades suficientes de vitamina D para alcanzar los requerimientos fisiológicos con la exposición a la luz solar y mediante su consumo en la dieta (29, 35, 42, 35, 15).

En el período de formación dental la calcificación también depende de la disponibilidad de cantidades adecuadas de iones inorgánicos, componentes de la fase mineral -

del esmalte, por lo que la presencia de cantidades adecuadas de estos elementos en la dieta durante el desarrollo dental, es fundamental, de ahí la importancia de ingerir cantidades adecuadas de calcio y fósforo principalmente, ya que hoy en día se sabe que el suplemento de calcio es innecesario para las embarazadas que consumen dietas adecuadas (42, 29, 35).

El hierro es absolutamente vital para la formación de glóbulos rojos, a menudo muchas mujeres tienen depósitos bajos de hierro, aumentando marcadamente el requerimiento de este mineral durante el embarazo, si la alimentación materna no tiene suficiente hierro, la madre padecerá anemia y los niños pueden nacer ligeramente anémicos, a causa de que la dieta de su madre fue deficiente en hierro, por lo que se deben consumir gran cantidad de alimentos ricos en este mineral y en caso necesario tomar las dosis adicionales que prescriba el médico, durante los dos últimos trimestres del embarazo, incluso a veces para las mujeres que no están anémicas (35, 24, 15, 29, 28).

Con el fin de que el aporte vitamínico y mineral sea el adecuado, es conveniente la ingestión de alimentos que-

los contengan. Pero aun así, el médico puede prescribir la toma de algunas vitaminas y minerales para suplir las probables deficiencias alimentarias, pero las mujeres que consumen una dieta equilibrada, no necesitan los suplementos de vitaminas, ya que la sobredosis de algunas de ellas pueden ser peligrosas para el feto (15, 29).

2. PERIODO DE LACTANCIA.

Es el período de vida en que el tipo de alimentación se caracteriza por la ingestión de leche, la cual desempeña un papel exclusivo o principal.

El período de lactancia propiamente dicho se extiende desde el nacimiento hasta una edad comprendida entre los 2 y 4 meses que es cuando en la dieta ya se ha empezado a introducir otro tipo de alimentación más variada (14, 12).

Existen 2 tipos de alimentación en este período:

- A) Lactancia natural que comprende a la lactancia materna.
- B) Lactancia artificial que comprende a la lactancia industrializada o leche de vaca.

A) Lactancia natural.

La leche materna es el alimento natural para los lactantes a término, durante los primeros 2 o 3 meses de vida. La leche materna, cuya dieta es cuantitativamente adecuada y equilibrada, proporcionará los principios nutritivos necesarios, a excepción de la vitamina D, flúor y hierro. Esto es importante ya que si la madre ha tenido una alimentación adecuada, el niño al nacer suele presentar un equilibrio satisfactorio, sin embargo, en la nutrición temprana del recién nacido, hay que tomar en cuenta tres factores:

a) Necesidad de calcio, fósforo y vitamina D.

Esto es de importancia ya que en el momento de nacer, acaba de empezar la calcificación rápida de los huesos y dientes, por lo tanto, es necesario el suministro de calcio y fósforo durante toda la primera infancia. La alimentación usual a base de leche suele bastar, sin embargo, dichos minerales se absorben mal por el tubo digestivo si falta la vitamina D, la cual debe también ser suministrada en cantidades adecuadas.

b) Necesidad de hierro en la alimentación.

Si la madre recibe suficiente cantidad de hierro en sus alimentos, el hígado del feto almacenará bastante hierro para seguir fabricando glóbulos rojos durante 4 o 6 meses después del nacimiento. Pero si la alimentación materna ha carecido de hierro, es probable que el niño padezca anemia después de los 3 meses aproximadamente. Para evitar esta posibilidad es prudente que en el segundo o tercer mes de vida, se le den alimentos que contengan cantidades grandes de hierro, o bien por medio de medicamento.

c) Carencia de vitamina C en el lactante.

Esta vitamina como ya se ha mencionado es indispensable para la formación adecuada de cartílago, huesos, dientes y otras estructuras intercelulares.

Dicha vitamina se encuentra en poca cantidad en la leche, sobre todo en la de vaca, que sólo suministra la cuarta parte de la vitamina C. La leche materna contiene suficiente cantidad de esta vitamina para las necesidades del lactante, con tal de que la ingestión de la madre sea adecuada, es por ello que debe prescribirse a partir de la tercera semana, alimentos que contengan ácido ascórbico (24, 16).

De esto se desprende que si la dieta de la madre es -
insuficiente, dará por resultado una leche pobre y para en
riquecerla se deberán tomar vitaminas (35).

En la lactancia materna, la inadecuada nutrición o --
las circunstancias socioeconómicas deficientes, solas o --
combinadas, hace tiempo que vienen citándose como causas -
de desarrollo de diversos trastornos nutritivos.

- Ventajas de la lactancia natural.

1) La leche materna por su composición química, está
perfectamente adaptada a las posibilidades del lactante, -
pues se absorbe y se digiere muy rápidamente. Es por ello
que los niños alimentados por su madre, son menos propen--
sos a devolver las tomas o a sufrir trastornos gastrointesta
tinales (35, 14, 28).

2) Esta leche, además de sustancias alimenticias pro-
porciona al niño anticuerpos, que son elementos específi--
cos de defensa del organismo, contra determinadas infeccion
es, protegiendo al niño durante los primeros meses de su
vida (47, 14, 35, 16).

3) La leche materna es en todo momento fácilmente dis

ponible a la adecuada temperatura, dondequiera que la madre se encuentre (16).

4) La leche es siempre fresca, exenta de contaminación bacteriana, de forma que las posibilidades de trastornos gastrointestinales son menores (16, 14).

5) Este tipo de alimentación, determina un mejor desarrollo de los músculos faríngeos y de las paredes de la boca del lactante, pues requiere movimientos de succión muy vigorosos (14, 35).

6) En cuanto al aspecto psicológico sobre el lactante y la madre, sin duda una alimentación materna es una experiencia satisfactoria para ambos. La madre está más personalmente implicada en la nutrición de su hijo, adquiriendo ambos una satisfacción de sustancialidad, proporcionando al lactante, una relación física con su madre. Para que la alimentación del lactante sea un éxito, es necesaria la cooperación de la madre para con su hijo.

La estrecha relación entre hábitos de alimentación y patrones de personalidad, empieza poco después del nacimiento y el pronto establecimiento de prácticas de alimentación confortables y satisfactorias contribuyen de forma

considerable al bienestar emocional del niño (47, 16, 14, 12).

- Frecuencia de los alimentos.

Es benéfico que el niño tenga una alimentación continua con intervalos fijos, pues así se acostumbra a un programa regulado en la ingestión de alimentos, lo que hace menos probable que desarrolle hábitos alimenticios defectuosos, como sería ingerir o tomar pequeñas cantidades con excesiva frecuencia (16, 35).

B) Lactancia artificial.

Esta consiste en la substitución de la lactancia materna por los alimentos a base de leche animal o industrializada (14).

En la alimentación artificial, la leche de vaca pura, fresca o modificada en alguna forma es la base de la mayoría de las mezclas lácteas.

Aunque en general se considera que la lactancia materna es superior a la artificial, para los niños normales, - la actual popularidad de la lactancia artificial ha conse-

guido ciertos adelantos debido al conocimiento de la buena calidad de los sustitutos de la leche que se pueden encontrar en el mercado (16).

En este tipo de alimentos, la leche utilizada también contiene elementos nutritivos que tienen ciertas variaciones en relación con la leche materna.

Como ya se dijo, la leche de vaca es la más utilizada y tanto ésta como la materna presentan diferencias individuales.

C) Diferencias individuales entre ambos tipos alimenticios:

1) Contenido de agua.- Por lo general es el mismo, pues éste alcanzaría de 87 a 87.5%.

2) Contenido calórico.- Aunque existen ligeras variaciones en los valores energéticos de cada tipo de leche, en la práctica ambos equivalen a 20 calorías/30 g.

3) Contenido protéico.- Existen diferencias cualitativas y cuantitativas entre las proteínas de la leche materna y la de vaca. La primera sólo contiene de 1 a 1.5% de proteínas (promedio 1.2%), en contraste con el 3.5% aproximadamente de la vaca.

El aumento protéico de la leche de vaca viene casi -- por completo explicado por su contenido, unas 6 veces mayor en caseína.

Las proteínas de ambas leches son esencialmente equivalentes para la nutrición.

4) Contenido de hidratos de carbono.- Los azúcares de ambas leches difieren sólo cuantitativamente, ya que ambas están constituidas por lactosa. La leche materna contiene de 6.5 a 7% y la de vaca aproximadamente el 4.5%.

5) Contenido de lípidos.- Dicho contenido es mas variable que el de cualquier otro componente. La leche contiene -- aproximadamente el 3.5%. La cantidad de grasa en la leche materna varía con la dieta.

La proporción de grasa en la dieta de leche de vaca - está comprendida entre el 3.2 y 4%.

Existen diferencias cualitativas entre las grasas de la leche materna y la leche de vaca. La grasa de ambas leches se compone principalmente de triglicéridos, oleína, - palmitina y estearina. Sin embargo, la leche materna contiene cantidades relativamente mayores de oleína, de esta manera es más fácil de absorber.

6) Contenido mineral.- El contenido total en la leche materna es mucho menor que el de la leche de vaca; de 0.15 a 0.25% en la materna y 0.7 a 0.75% en la de vaca. A excepción del hierro y el cobre, la leche de vaca contiene una mayor cantidad considerable de todas las sustancias minerales. Ninguna de las 2 leches contiene una cantidad suficiente de hierro.

Si bien la necesidad de calcio y fósforo es relativamente grande durante los períodos de rápido crecimiento, se mantienen balances adecuados con la alimentación materna, a pesar de su bajo contenido en relación a su necesidad.

7) Contenido vitamínico.- Este contenido en la leche materna y la de vaca varía con la ingestión materna de alimentos. Ambas poseen cantidades relativamente grandes de vitamina A y pequeñas de vitamina D. La leche materna contiene más vitamina C, salvo si existe un déficit en la ingestión materna de alimentos que incluyan dicha vitamina. La leche de vaca contiene más tiamina y riboflavina que la materna, y aproximadamente cantidades iguales de niacina. Cabe afirmar que ambas leches poseen cantidades suficien--

tes de vitamina C y D para las existencias nutritivas del lactante en los primeros meses de vida.

Si a esto agregamos que al calentar la leche de vaca, se destruye la vitamina C y D, estas vitaminas deben ser compensadas en medida suficiente mediante otro tipo de alimentación (16, 14, 35, 47, 28).

D) Requerimientos alimenticios del lactante.

En cuanto a la leche, las necesidades relativas del lactante son algo menores en las dos primeras semanas de la vida, en relación con los 5 o 6 meses subsiguientes. A partir de este momento, la leche aunque sigue siendo un alimento de gran valor, tiene menor importancia en lo relativo a satisfacer las necesidades nutritivas totales, por lo que hay que añadir otros alimentos a la dieta en cantidades crecientes, como son: cereales, yema de huevo, carnes, postres, budines, que presentan una mayor densidad calórica que la leche, frutas y verduras, que tienen un valor energético o similar al de la leche (16, 26). Estos alimentos robustecen las mandíbulas y ayudan a endurecer las encías cuando está brotando un nuevo diente, ofrecien-

do una resistencia para ayudar a que los dientes se abran paso a través, asimismo, conforme van erupcionando los -- dientes del niño y su alimentación es más sólida, empie-- zan a realizar su función que es la de masticar.

Tomando en cuenta que el niño debe comer otro tipo - de alimentos, hay que considerar la importancia de saber equilibrar una correcta alimentación, ya que en ocasiones se cae en el error de comer demasiado, o comer menos de - lo que se debe, pudiéndose presentar una hiperalimenta- -- ción o sobrealimentación, o bien lo contrario, una hipoa- -- limentación. En caso de existir una hipoalimentación el déficit nutritivo específico de factores dietéticos, ta-- les como vitamina A, B, C, D, hierro y/o proteínas, puede ser causa de manifestaciones clínicas características -- (35, 16).

En cuanto a la hiperalimentación ésta puede ser cuan- ti o cualitativa. Las dietas demasiado ricas en grasas, - retrasan el vaciamiento gástrico, causando molestias, ade- más de que puede originar un excesivo aumento de peso.

Las dietas con exceso de hidratos de carbono también provocan trastornos, siendo de importancia para el odontó

logo, el encontrar problemas a nivel dental, de los cuales se abusa al ser mezclados en la leche. Tomando en cuenta la cariogenicidad de los hidratos de carbono, es importante que los padres se den cuenta que los niños extremadamente susceptibles, que están a dieta constante de jarabes medicinales, dulces pegajosos o líquidos endulzados en el biberón de la noche, pueden padecer ataques de caries en piezas dentales primarias, en cuanto éstas hacen erupción, pudiendo presentar 2 tipos de caries, ya sea caries de biberón o caries rampante (16, 42, 43).

E) Caries de biberón.

Este tipo de caries dental, se presenta en niños pequeños que han acostumbrado a requerir biberón con leche o líquidos azucarados para irse a dormir, creando condiciones normales para el desarrollo de caries.

Permitir que el niño duerma con el biberón en la boca, puede contribuir a que éste se acostumbre a malos hábitos en los actos de comer y dormir, los cuales pueden originar deformidad facial, maloclusión, o caries dental severa si no se corrige con la mayor rapidéz (35, 43, 37).

En cuanto a la producción de caries, ésta es debida a que al comienzo de tomar el biberón, la succión es vigorosa, la secreción y el flujo salival intenso, y la deglución se hace lenta, la salivación disminuye y la leche empieza a estancarse alrededor de los dientes. La coexistencia de dichas circunstancias, posibilita el contacto de los carbohidratos contenidos en el líquido que se está ingiriendo con los dientes. en presencia de microorganismos -- acidógenos, por períodos demasiado largos y prolongados.

La adición de miel u otros carbohidratos fermentables con el objeto de aumentar la aceptación de los niños, incrementa acentuadamente el potencial cariogénico del biberón (43, 37).

F) Caries rampante.

Esta expresión define aquellos casos de caries extremadamente aguda, fulminante que afecta dientes y superficies dentarias, produciendo lesiones que progresan a gran velocidad, que por lo común no se da tiempo para que la pulpa dentaria reaccione y forme dentina secundaria, afectándose muy a menudo la pulpa.

Hay dos picos de incidencia máxima, el primero es entre los 4 y 8 años de vida, afectando la dentición primaria, muchos casos de caries rampante se observa en niños por debajo de los 13 años de edad, siendo causados por el abuso de líquidos endulzados, que se administran por medio del biberón; el segundo entre los 12 y 19 años, afectando los dientes permanentes recién erupcionados.

Las opiniones difieren acerca de que si la leche ingerida por sí sola es cariogénica, pero según estudios -- que se han realizado, se ha demostrado que son cariogénicos todos aquellos líquidos a los que se les agregan carbohidratos.

Algunos autores consideran que ciertos factores hereditarios desempeñan un papel importante en la génesis de la caries dental rampante, sin embargo, es posible que -- más que un factor puramente genético, lo que determina la frecuencia de caries, sean factores ambientales. Entre -- éstos, el más pernicioso es la frecuencia de ingestión de bocadillos adhesivos y azucarados, en especial fuera de -- las comidas.

En este tipo de caries, los dientes presentan por lo

común lesiones profundas principalmente en sus caras labiales o vestibulares y palatinas, pero cuando las superficies mesiales y distales, están también cariadas, lo cual no ocurre siempre, el proceso de la caries es circular y rodea todo el diente (43, 37, 42).

Odontológicamente es de importancia recalcar que en el embarazo y lactancia, la creencia que se tenía acerca de "un diente por cada hijo", ha sido rechazada científicamente; basándose en el hecho no existente de un mecanismo que retire el calcio, normalmente de los dientes, como ocurre en los huesos, de manera tal que el feto no puede calcificarse a expensas de los dientes maternos. Además las pruebas disponibles indican que el embarazo no produce un aumento de las caries, sino que casi siempre un interrogatorio minucioso revelará que la embarazada ha descuidado sus hábitos higiénicos bucales, debido a la atención de otras obligaciones tocantes al nacimiento del niño (39).

IV. ESTADO PATOLOGICO MAS FRECUENTE EN LA CAVIDAD BUCAL "CARIES".

1.- INTRODUCCION.

El hombre está expuesto a diversos estados patológicos, dentro de los cuales nos enfocamos a los que afectan la cavidad oral, en la que podemos encontrar diferentes padecimientos, que por orden de importancia e incidencia se pueden agrupar en:

- 1.- Caries dental.
- 2.- Parodontopatías.
- 3.- Maloclusiones y/o malposiciones dentarias.
- 4.- Malformaciones congénitas.
- 5.- Cáncer bucal.
- 6.- Repercusiones bucales de enfermedades sistémicas y visceversa.
- 7.- Tratamientos maxilofaciales.

Esto es de importancia para nuestro estudio, ya que, - el mejoramiento de las condiciones de salud del ser humano es una de nuestras metas más importantes como odontólogos, por lo que debemos tener un conocimiento adecuado para poder llevar a cabo la prevención de la enfermedad que mayor

mente afecta a la población; y por lo escrito anteriormente se puede observar que la caries dental es la patología oral que con mayor frecuencia se encuentra en el ser humano, ya que, el 98% de la población se encuentra afectada (3, 33, 24, 44, 50).

2.- DEFINICION.

(lat - podredumbre - caries). Es un proceso crónico, infeccioso caracterizado por la desintegración estructural de los tejidos duros del diente en grado y rapidez variable, en el que existe un proceso de desmineralización seguido de lisis de las proteínas constituyentes de la matriz orgánica.

Las lesiones cariosas iniciales ocurren con mayor frecuencia en aquellas superficies que favorecen la acumulación de alimentos y microorganismos. En la primera fase, la lesión se localiza en la superficie del esmalte y luego adquiere mayor extensión y profundidad formándose cavidades hasta llegar a la pulpa dentaria (28, 17, 16, 33, 42, 44, 43).

3.- ETIOLOGIA.

No hay una opinión por todos aceptada sobre la etiología de la caries dental, en general se opina que es un problema complejo en el que actúan diversos factores indirectos, que enmascaran la causa o causas directas (39).

Se han tomado en consideración 3 factores principales, cuya acción recíproca muestra que la iniciación de la caries dental depende de su presencia:

- 1.- Restos de carbohidratos fermentables (substrato favorable).
- 2.- Microflora bucal, que normalmente se encuentra presente pero con una acción cariogénica.
- 3.- Composición física y química de la superficie dental (dientes susceptibles).

Los 2 primeros, pueden considerarse como fuerzas de ataque y el 3° como fuerza de resistencia (42, 16, 44).

Se han elaborado tres teorías principales:

- A) Teoría acidógena (Quimioparasitaria de Miller).
- B) Teoría proteolítica.
- C) Teoría proteólisis - quelación (39, 33, 42).
 - A) Teoría acidógena o quimioparasitaria.

Como ya se ha mencionado, no se conoce el modo exacto de la producción de caries dental, sin embargo, esta teoría ha sido aceptada por la mayoría de los investigadores, por lo que, se expone a continuación:

La Teoría Acidógena, afirma que sobre los carbohidratos fermentables actúan determinados microorganismos bucales, para formar ácidos orgánicos, estos ácidos progresivamente destruyen las porciones inorgánicas de las piezas. Subsecuentemente los mismos microorganismos bucales, utilizan otros procesos para destruir las porciones orgánicas de los dientes. La acción conjunta de estos dos procesos da por resultado una lesión cariosa (32, 42, 44, 9, 39, - 33).

El grueso de las pruebas científicas señalan a los carbohidratos, microorganismos y ácidos bucales como factores causantes de la caries dental y por esta razón merecen una consideración ulterior (39).

a).- Papel de los Carbohidratos.

Los carbohidratos cariógenos son de origen alimentario, puesto que la saliva humana no contaminada contiene sólo pequeñas cantidades independientemente del nivel de

azúcar en la sangre. Los carbohidratos salivales están - ligados a proteínas y otros compuestos y no son fácilmente degradables por la acción microbiana (39).

Existe fuerte evidencia de que los carbohidratos asociados con la formación de caries deben tener ciertas características:

- 1.- Estar presentes en la dieta en cantidades significativas.
- 2.- Desaparecer lentamente o ser ingeridos frecuentemente o ambas cosas.
- 3.- Ser fácilmente fermentables por bacterias cariogénicas.

Por lo menos tres carbohidratos reúnen estas calidades generales:

- 1) Almidones polisacáridos.
- 2) Disacárido sacarosa.
- 3) Monosacárido glucosa.

Los polisacáridos son fermentables con menos facilidad por las bacterias de la placa, que los monosacáridos y disacáridos (42).

La sacarosa es el ingrediente que produce más caries

mundialmente, pues es el más utilizado en la dieta. Permite el crecimiento y proliferación de las bacterias cariogénicas más que cualquier otro componente en la dieta humana (32, 42, 33).

La sacarosa es el mejor substrato para bacterias cariogénicas que producen dextranes y levanes que son polisacáridos extracelulares que forman la sustancia adherente - que une la placa entre sí, manteniéndola ligada a la superficie de la pieza (como se verá posteriormente) (42, 16, - 32).

b) Papel de los microorganismos.

Como se dijo anteriormente la acción conjunta de carbohidratos fermentables, microorganismos específicos y producción de ácidos, es esencial para el comienzo de la lesión cariosa.

Ahora bien, dentro de los microorganismos específicos se ha visto que existen varias especies bacterianas que en la boca tienen la capacidad de fermentar hidratos de carbono y constituir ácidos (33, 44, 43, 42).

Dentro de la gran variedad de microorganismos bucales, se ha demostrado que los principales agentes cariogénicos

son:

- Streptococcus mutans.
- Streptococcus salivarius.
- Streptococcus sanguis.

siendo además los más abundantes de la placa.

Se han hecho estudios que muestran el predominio de Streptococcus en la colonización inicial de la superficie del diente (5, 9, 16, 38, 43, 46).

El bacilo difteroiide Actinomyces viscosus, es una forma bacteriana relativamente pobre en cuanto a la relación de ácido, que ataca preferentemente las superficies radiculares, en virtud de estar cubiertas por cemento, que es un tejido menos resistente a la disolución ácida que el esmalte (43, 9).

Para el Streptococcus mutans son esenciales los aminoácidos cistina, glutámico, leucina, histidina, valina y tirosina, además de la sacarosa o dextrosa, para formar placa dental.

Los actinomicetos, requieren de almidón para formar la placa.

En cuanto a los lactobacillus acidophilus, considera-

dos anteriormente, los productores de caries han sido rele
vados de dicha posición, pues en realidad su potencial ca-
riogénico es bastante reducido, ya que, se dice que no son
formadores de placa y que su papel como agentes cariogéni-
cos se aplica en base a condiciones ecológicas de la cavi-
dad bucal, y que en condiciones normales la relación entre
S. mutans y Lactobacillus es de 10,000:1, sin embargo, aun-
que el bacilo no es formador de placa, puede subsistir a -
un pH tan bajo originado precisamente por la acción fermen
tativa de la flora en la placa dental y así, el bacilo va
siendo retenido por la acción mecánica en fisuras e irregu
laridades propias de las piezas dentales.

Así pues, el lactobacillus también produce ácidos co-
mo consecuencia de su actividad fermentativa y como se es-
tá incrementando su número también ejerce una acción nosi
va, concluyéndose que es un agente patógeno secundario a -
la caries dental producida por la placa (9, 46, 2, 43, 39).

Otros microorganismos formadores de ácidos son los En
terococcus, Veillonella, Candida, Levaduras, Staphyloco-
ccus y Neisseria (casos raros y graves). Esto indica que
las condiciones en la boca de individuos con caries activa

favorecen la presencia de un mayor número de microorganismos acidógenos (2, 43, 9).

Estos microorganismos no sólo son acidógenos, sino también acidúricos, es decir, capaces de vivir y reproducirse en ambientes ácidos. Sobre esta base existía una creencia generalizada en el pasado, de que la flora acidógena total de la boca era la responsable de la formación de caries (43, 39, 33).

Es importante tomar en cuenta que los microorganismos causantes son anaerobios facultativos y conforme la placa envejece, las condiciones anaeróbicas aumentan (9, 46).

Para poder entender el término facultativo, es necesario saber que las bacterias anaerobias facultativas son aquellas que pueden crecer y desarrollarse con oxígeno libre o sin él, en cambio las bacterias anaerobias obligadas son aquellas que solamente crecen en ausencia de oxígeno libre; de donde, las formas facultativas, son fácilmente adaptables y se desarrollan en cualquier lugar en que sean adecuadas otras condiciones (21).

c).- Papel de los ácidos.

Una afirmación generalmente aceptada es de que los -

agentes destructivos iniciadores de la caries son ácidos, los cuales disuelven inicialmente los componentes inorgánicos del esmalte. La disolución de la matriz orgánica tiene lugar después del comienzo de la descalcificación. Los ácidos que originan la caries son producidos por ciertos microorganismos bucales que metabolizan hidratos de carbono fermentables para satisfacer sus necesidades de energía (33, 43, 42).

A pesar de que la producción de ácidos por los microorganismos de la placa dental ha sido demostrada, no se ha establecido la secuencia de los eventos. Además, por lo general se acepta que para que las bacterias puedan alcanzar un estado metabólico tal, que les permita formar ácidos, es necesario previamente que constituyan colonias (33, 43, 39).

Dentro de los ácidos que encontramos como producto final de la interacción entre los microorganismos y los carbohidratos fermentables, tenemos principalmente al ácido láctico, y en menor escala ácido acético, propiónico, pirúvico, fórmico, málico (33, 43, 37, 42).

La sola presencia de ácido en la cavidad bucal es -

mucho menos importante que la localización de éste sobre la superficie dentinal. Esto sugiere un mecanismo de retención de ácido en un determinado punto por períodos relativamente prolongados, por lo general, hay acuerdo en que la placa dental desempeña esta función (39).

d). Papel de la placa.

Es una formación bacteriana que actúa como factor -- contribuyente por lo menos en la iniciación de caries, ya que, se puede decir que es el primer paso predisponente a la formación de caries dental (39, 43).

Es variable su composición física y química, pero -- por lo general se compone de gluco y mucoproteínas salivales como la mucina, células epiteliales, leucocitos y microorganismos filamentosos, que crecen en largos hilos en trelazados y tienen la propiedad de adherirse a las superficies lisas del esmalte, formando una trama reticular en la que quedan atrapados bacilos y cocos, siendo particularmente abundantes los Streptococcus acidógenos y lactobacillus (39, 46, 2, 9, 5).

En sí, la placa es una colección de colonias bacterianas adheridas firmemente a la superficie de los dientes

y encías.

La placa necesita de un adhesivo para mantener el -- contacto de los gérmenes entre sí con las superficies dentales, esta función es desempeñada por varios polisacáridos extracelulares viscosos, producidos por diferentes tipos de microorganismos bucales. Entre los polisacáridos más comunes están los dextranos y levanos que son sintetizados por los microorganismos a partir de hidratos de carbono, en particular sacarosa (azúcar común). Estos adhesivos además tienen la función de actuar como barrera contra la difusión de neutralizantes salivales que pudieran actuar sobre los ácidos que se forman en la placa (2, 39, 16, 43, 5, 9).

Los dextranos son formados por distintas cepas de -- Streptococcus en especial el S. mutans, que son más frecuentes en la placa coronaria. Los levanos son formados por el bacilo difteroiide Actinomyces viscosus, que son -- más frecuentes en la superficie radicular (43, 9).

Durante períodos en que la alimentación del indivi--duo carece de azúcar las bacterias cariogénicas toman las reservas de carbohidratos (polisacarios intracelulares),-

presentes en la placa proporcionando alimentación continua a las bacterias de esta placa, para llevar a cabo una fermentación y mantenimiento de la producción de ácidos, incluso cuando no se está introduciendo sustrato en la boca (entre comidas). Todo esto contribuye a que la placa se acumule y sea perceptible en un término de 24 a 48 horas.

Sin embargo, la presencia de placa no necesariamente indica que en este punto se formará una caries, ya que, -- las películas microbacterianas se forman en la superficie de casi todos los dientes, sean susceptibles o inmunes, de tal manera que la naturaleza de la placa debe ser importante en la iniciación de caries.

Así, ahora hay acuerdo general en que la acumulación de la placa dental aun en una superficie dental limpia puede generar caries, siempre que el individuo sea susceptible a la enfermedad y consuma alimentos que la favorezcan (2, 39, 9, 42).

En resumen, el proceso de la caries dental puede ser representado de la siguiente manera:

SOBRE LA SUPERFICIE DE LOS DIENTES:

Microorganismo + Substrato (preferentemente sacarosa)---

Síntesis de polisacáridos extracelulares.

Polisacáridos extracelulares + Microorganismo + saliva +

Células epiteliales y sanguíneas + Restos alimenticios -->

Placa.

DENTRO DE LA PLACA:

Substrato cariogénico (hidratos de carbono fermentables +

Gérmenes acidógenos --> Acidos.

EN LA INTERFASE PLACA ESMALTE:

Acidos + Dientes susceptibles --> Caries.

4.-TIPO DE ALIMENTACION QUE LA PROPICIA.

A) Tipo de alimentos que se ingieren en la dieta.

La alimentación es otro factor que se considera como causa muy importante para la formación de caries.

Desde el punto de vista local, los carbohidratos se han considerado siempre como un factor primordial en la formación de la caries, como ya se mencionó, su fermenta-

ción en combinación con la acción de los microorganismos habituales de la boca, forma un medio ácido muy favorable para la destrucción de los tejidos dentales, por lo que, se supone que las dietas ricas en hidratos de carbono y pobres en sustancias lipídicas y protéicas, son las más favorables para la producción de caries.

Otro factor que cabe mencionar es la masticación, ya que, al efectuarse se produce una limpieza mecánica (autoclisis), reduciendo la cantidad de microorganismos bucales y residuos alimenticios. De ahí que la alimentación no deba ser demasiado blanda, sino que se combine con alimentos duros y fibrosos, que al ser masticados limpien los dientes.

Por eso tiene importancia la naturaleza física de la dieta, pues es uno de los factores que influyen en la cantidad de caries, ya que, una alimentación rica en alimentos crudos no refinados que limpien los dientes de residuos adherentes durante las excursiones masticatorias, es preferible a una alimentación rica en alimentos refinados y blandos que tienden a adherirse fuertemente a los dientes y no son eliminados por la falta general de dureza.

Puede considerarse también la caries como una enfermedad que va unida a la civilización y a la variedad y calidad de la alimentación, ya que, se ha demostrado que -- los pueblos menos desarrollados tienen un índice de ca-- ries inferior al de aquellos cuyo nivel de vida es más alto (16, 39, 28, 36, 3).

a) Contenido de carbohidratos.

Los hidratos de carbono han sido aceptados casi universalmente como uno de los factores más importantes en el proceso de la caries dental y uno de los pocos factoo-- res que pueden ser modificados a voluntad como medida preventiva, ya que, el paciente generalmente no modifica su dieta sólo por un problema de salud dental, sino que él -- sólo la cambiará, si se le da a conocer, que por ejemplo, la disminución de azúcar y de carbohidratos refinados en la dieta, es lo recomendado para la reducción de caries -- dental y que además es la misma clase de dieta que se debe llevar para prevenir la obesidad, problemas cardiovasculares y desordenes en el metabolismo (39, 23, 36).

La formación de caries por los hidratos de carbono, -- no depende tanto de la cantidad que de estos se ingiera, --

sino de una serie de características de los alimentos en donde dichos azúcares se encuentran. O sea, en cuanto a la etiología de la caries, los azúcares no pueden ser considerados como entidades aisladas sino como componentes de alimentos y dietas.

Se ha demostrado que los factores siguientes son más importantes que la cantidad de azúcar en relación con la cariogenicidad de los alimentos azucarados (43, 39).

- 1.- La consistencia física de los alimentos, especialmente su adhesividad. La forma en que los hidratos de carbono sean suministrados en la boca es importante, ya que, se retendrá mayor cantidad de azúcar en la superficie dentaria cuando se trate de alimentos sólidos y sobre todo pegajosos como en el caso de pirulís y gomas de mascar, pues permanecen por más tiempo en contacto con los dientes, y por lo tanto, son más cariogénicos que los alimentos líquidos que se adhieren muy poco a los dientes, por lo que se les considera una limitada actividad cariogénica, por supuesto, siempre que no se abuse de ellos (33, 16, 43, 42, 39, 48).

- 2.- La composición química del alimento es importante, ya-

que no todos los azúcares tienen la misma capacidad - cariogénica, pues los carbohidratos refinados producen más caries que los naturales combinados con otros elementos de la alimentación capaces de reducir la solubilidad del esmalte, o que poseen propiedades antibacterianas.

Los alimentos naturales contienen menos cantidad de azúcar y no son fermentados por las bacterias orales como los refinados (33, 42, 39, 43, 41).

3.- El tiempo en que se ingieren es importante, ya que, - la cariogenicidad es menor cuando los alimentos que - contienen azúcar se consumen en las comidas, que cuando se lo hace entre éstas, exceptuando bebidas libres de azúcar, como son el café y el té, que sí se permiten entre comidas.

Esto se debe a la fisiología bucal durante las - comidas en cuyo transcurso, tanto la secreción salival (neutralizante de los ácidos) como los movimientos de los músculos bucales y como consecuencia, la - remoción de residuos alimenticios de la boca aumentan acentuadamente (43, 41, 39, 16, 3).

4.- En cuanto a la frecuencia en que se ingieren los alimentos que contienen azúcar, entre menos frecuente sea su ingestión, menor será la cariogenicidad. Esto es importante desde el punto de vista de prevención, pues, mientras no parece factible conseguir la adherencia es tricta a dietas drásticamente reducidas en hidratos de carbono excepto en unos pocos pacientes, es en un principio mucho más sencillo lograr la aceptación de la -- disminución de la frecuencia de las comidas (42, 43, - 39, 3).

Por lo que se ha mencionado los carbohidratos en la dieta son la etiología primaria de importancia en el proce so de la caries dental.

Siendo la sacarosa el más importante de los disacáridos en la dieta a la que se añade en abundancia, se le -- atribuye como primer sospechoso. En menor escala se le -- atribuye a otros disacáridos y monosacáridos (32, 33, 16, - 42, 43).

El disacárido que va en menor escala en cuanto a pro ducción de caries, que también es cuantitativamente importante en la dieta humana es la lactosa o azúcar de la le--

che, y los monosacáridos que le siguen son la glucosa y fructuosa (que son los productos de degradación de la sacarosa). En mucho menor grado se les atribuye este efecto a los almidones y harinas (43, 42).

Aunque se ha supuesto que los carbohidratos son los principales causantes, se ha observado que existen personas con gran consumo de cantidades mayores de carbohidratos que no adquieren caries mientras que otras personas - aun consumiendo pocos carbohidratos presentan caries generalizada, por lo que, se opina que además de las cantidades excesivas de carbohidratos refinados, es indudable -- que otros factores influyan sobre la enfermedad, como lo son las prácticas individuales de higiene oral, la ingestión de agua fluorizada y el tipo de dieta (48, 16, 43, - 39, 14).

b) Contenido de proteínas.

No está bien definida la correlación entre consumo - de proteínas y caries, pero se sugiere que las proteínas pueden ejercer una influencia protectora sobre los dientes, pues se ha observado que los individuos sometidos a dietas formadas principalmente por grasas y proteínas pre

sentan escasa o nula caries dental, ya que, se piensa que los alimentos con proporción elevada de grasas, proteínas y sales, reducen la retención de carbohidratos (43, 42, - 39, 28).

Un factor que contribuiría a reducir la frecuencia de caries es que las dietas ricas en proteínas tienden en general a ser bajas en hidratos de carbono (43). Además, como ya se ha mencionado, los carbohidratos salivales al estar ligados a proteínas y a otros compuestos no son fácilmente degradables por la acción microbiana (39).

Se ha demostrado que la leche reduce la solubilidad del esmalte en ácido, siempre y cuando no se ingiera en cantidades excesivas, lo cual parece deberse a su contenido en proteínas como la caseína y la lisina. Esta última posiblemente reduce la velocidad de descalcificación del esmalte formando un complejo con la superficie del esmalte retrasando de esta manera la difusión de ácido a través de éste (43, 42).

c) Contenido de lípidos.

Se ha observado que las grasas dietéticas tienen influencia limitante en la caries dental, pero su mecanismo

de acción en la reducción de caries todavía está en discusión. Se sugiere que ciertos componentes de grasas y aceites se adhieren a las superficies de los dientes formando películas protectoras de naturaleza aceitosa que limitan la acumulación de placa o se interponen entre la superficie de los dientes y los ácidos de la placa, creándose un mecanismo de inhibición local al interferir en el metabolismo de los microorganismos bucales; un ejemplo de la acción limitante de los lípidos lo observamos en los esquimales en quienes se sugiere la existencia de una asociación entre el consumo de dietas con 70 - 80% de grasas y una baja incidencia de caries.

Por supuesto, estas dietas tienen una escasa cantidad de hidratos de carbono, y la relativa carencia de caries, podría ser tanto el resultado de un déficit en hidratos de carbono como el uso excesivo de grasas (42, 39, 43).

De ahí que existan ciertos alimentos con gran contenido de grasas a los cuales se les considera como protectores contra la caries dental, como por ejemplo, el aceite de hígado de bacalao (41, 28, 42).

En este punto, también es importante señalar, que el exceso de grasa a la vez sería perjudicial, ya que, la ingestión de más calorías y grasas saturadas que las necesarias, ocasionaría trastornos principalmente cardiovasculares, por lo que, su ingestión debe ser limitada.

d) Contenido de vitaminas.

El contenido de vitaminas en la dieta es considerado por muchos autores como importante en la frecuencia de caries, pro lo que se hará un análisis de las vitaminas más importantes desde este punto de vista:

- Vitamina A.- Los dientes humanos parecen ser mucho menos sensibles a la deficiencia de esta vitamina; no hay estudios de que dicha carencia se relacione en el hombre con una incidencia mayor de caries, pero por lo menos teóricamente, favorece la acumulación de carbohidratos fermentables y de microorganismos bucales (42).
- Vitamina D.- Esta vitamina ha sido investigada con mayor profundidad en relación con la caries que cualquier otra vitamina. Ya que como se sabe, esta vitamina es necesaria para que haya un desarrollo normal de los - - dientes, su carencia va asociada con la hipoplasia del-

esmalte y dentina, la cual resulta del funcionamiento - alterado de los odontoblastos y ameloblastos.

La hipoplasia dental resulta de la carencia vitamí- nica D, no hace al esmalte más susceptible a la caries, por lo menos directamente, aunque puede hacerlo de mane- ra indirecta, pues la superficie del esmalte hipoplási- co es rugosa y presenta fisuras y hoyos que facilitan - la retención de la placa dental (39, 42).

- Vitamina K.- No hay efectos conocidos de la deficiencia de esta vitamina en la frecuencia de caries, pero se -- han hecho estudios con mezclas de saliva y mucosa, en - donde se observa que la vitamina K, inhibe la formación de ácidos, en virtud de su actividad enzimática inhibi- dora en el ciclo de degradación de los carbohidratos.

Pero aun así, no se conoce aplicación práctica en térmi- nos de prevención de caries.

- Vitamina C.- Las pruebas científicas disponibles indi- can que no hay relación entre el escorbuto y el aumento de índice de caries en el ser humano. Es más, no hay - evidencias de que la vitamina C proteja de la caries en alguna manera.

- Vitamina B.- En cuanto a los componentes del complejo B, la Vitamina B₆ o piridoxina tiene particular interés para el odontólogo, por cuanto a estudios que muestran que la ingestión de cantidades elevadas se asocia con una disminución de caries. Razón por la cual se ha propuesto como agente anticaries sobre el fundamento hipotético de que altera selectivamente la flora bucal, mediante la promoción de organismos no cariógenos que suprimen las formas cariógenas. Estos hallazgos necesitan ser confirmados por otros estudios conducidos con un número mayor de sujetos antes de que puedan emitirse conclusiones más definitivas sobre el valor anticaries de esta vitamina (39, 42).

e) Contenido de Minerales.

Se ha investigado más claramente el efecto del Calcio, Fósforo y Fluor en el contenido de la dieta, por lo que, a continuación se hablará únicamente de ellos.

Los trastornos del metabolismo de Calcio y Fósforo durante la formación dental desembocan en una hipoplasia-adamantina marcada y defectos dentinales. Pero los trastornos de Calcio y Fósforo que tienen lugar después de la

formación dental no generan alteraciones en la sustancia dental propiamente dicha aunque así sea en el tejido óseo.

Hay ciertos indicios de que la retención de Calcio y Fósforo puede estar relacionada con una inactividad o detención de la caries dental, pero las pruebas disponibles indican que no hay relación entre el Calcio y Fósforo de la dieta y la formación de caries dental.

En cuanto al contenido de Fluor en la dieta es de importancia, ya que, éste provee resistencia al esmalte contra el ataque cariioso, pues la incorporación de fluoruro a los cristales minerales de apatita parece aumentar su resistencia a la disolución, o sea, que al haber una incorporación de Fluor a la estructura del esmalte, hay la consiguiente formación de una fluorapatita que produce un esmalte menos soluble en los ácidos.

Además, el empleo de 1 p.p.m. de fluoruro en el agua de bebida disminuye netamente el número de caries durante toda la vida, si se empieza en el período de formación de los dientes y prosigue hasta la edad de 12 años. Después puede lograrse beneficio adicional por aplicación tópica de fluoruro.

En los períodos de enfermedad o malnutrición es frecuente que se produzcan alteraciones localizadas de la -- calcificación y es posible evidenciar dos trastornos generales de la superficie del esmalte: La hipocalcificación y la hipoplasia, que es más grave y puede manifestarse en forma de excavaciones o zonas desprovistas de recubrimiento de esmalte.

La hipoplasia se ve poco en la dentición primaria, - al contrario de lo que ocurre en la primera época de la - infancia con su elevada incidencia de malnutrición y en-fermedades, cuando se está formando el esmalte.

De lo que acabamos de mencionar, podemos concluir -- que las deficiencias estructurales en la superficie del - esmalte, posiblemente predisponen a la caries dental al - favorecer una acumulación de carbohidratos fermentables - y microorganismos bucales acidógenos. Estas deficiencias pueden producirse ya sea en la etapa de formación de la - matriz o en la de su mineralización.

Parece probable que lo primero pueda ocurrir más fá-cilmente cuando existen deficiencias nutricionales de vi-taminas A y C, o cuando enfermedades específicas ejerzan-

su influencia.

Los defectos en la mineralización de la matriz pueden asociarse con deficiencias dietéticas, especialmente falta de Calcio, Fósforo y vitamina D.

En resumen, el proceso doble de formación y mineralización de matriz es sensible a la doble influencia de dieta y enfermedad (39, 43, 16, 44, 42, 21).

B) Alimentos detergentes y su posible influencia en la caries dental.

En la dieta moderna los alimentos refinados, pegajosos y blandos tienden a adherirse a los dientes y no son eliminados por la falta general de dureza. La blandura de la dieta se debe a la eliminación de las fibras naturales de los alimentos durante su preparación o cocción. Y resulta razonable que la adherencia de los alimentos blandos a los dientes, predisponga la formación de una mayor cantidad de caries que la que encontraríamos en una boca mantenida relativamente limpia por una dieta fibrosa, además la reducción de la masticación favorece la acumulación de residuos en los dientes debido a la blandura de los alimentos, siendo obvio el efecto nocivo de la disminución de la

función sobre el aparato periodontal (39, 43, 28).

Se ha comprobado que el acto de masticar elimina una cantidad relativamente grande de microorganismos de la cavidad bucal, siendo lógico que los alimentos fibrosos y duros sean más positivos en la limpieza mecánica de la boca que los blandos y adhesivos. A dichos alimentos fibrosos se les denomina como alimentos detergentes. Así pues, alimentos fibrosos como algunas frutas naturales y vegetales crudos por ejemplo naranjas, manzanas, apio, zanahoria y otros alimentos fibrosos son preferibles a los alimentos adherentes al final de una comida o entre comidas, ya que, pueden actuar como agentes que ayudan a remover los residuos orales durante la masticación, teniendo la ventaja de estimular el flujo salival que actúa como neutralizante -- del pH ácido.

Las frutas adhesivas o pegajosas como los plátanos y frutas secas como las pasas, deben evitarse entre comidas por tener una concentración relativamente elevada de azúcar y porque se adhieren más fácilmente a los dientes (41, 42, 43).

Aquí podemos mencionar que los carbohidratos de ali--

mentos detergentes son menos dañinos para los dientes que las mismas sustancias en alimentos retentivos blandos y -- además los carbohidratos adhesivos producen más caries -- (39, 33, 16).

En resumen, los dientes retienen alimentos fibrosos en cantidades menores, y estos alimentos probablemente -- puedan desalojar ciertas partículas alimenticias adheridas a los dientes.

Aunque deberá aconsejarse que se ingieran alimentos detergentes, en vez de adhesivos, es importante evitar -- dar la impresión de que estos alimentos pueden sustituir el cepillado cuidadoso de los dientes y el empleo de hilo dental, ya que, no parece que la placa sobre los dientes, por lo menos en los anteriores, sea eliminada apreciablemente por masticación de alimentos fibrosos (42, 39).

C) Importancia de diversos hábitos alimenticios.

Para sobrevivir, el hombre precisa un aporte continuo de multitud de sustancias diferentes y mediante la -- alimentación, ha de aportarse al organismo la suficiente cantidad de dichas sustancias, pero existen diversos hábitos alimenticios que pueden ser perjudiciales. Estos há-

bitos alimenticios pueden ser adquiridos desde temprana edad en los dos primeros años de la vida, pudiendo perdurar durante años. Además de esto, los hábitos pueden ser la resultante de numerosos factores sociológicos, económicos, culturales, fisiológicos, psicológicos (28, 16, 43).

No puede olvidarse que el problema de la alimentación de una población está también unido a factores económico-sociales, pues en los países poco desarrollados y en algunos ambientes rurales de los países industrializados, existe una economía de ciclo cerrado en la que el hombre consume lo que produce localmente. Por desgracia, si bien es cierto que la mitad de la población del mundo soporta dietas carenciales, también lo que es la otra mitad, la que tiene recursos adecuados, carece de educación sanitaria y come lo que la moda o las circunstancias la obligan de una manera rutinaria, con poca armonía de los alimentos entre sí. Esta es una de las razones múltiples que inducen a una persona dada a comer lo que come, o no comer lo que no come.

Los hábitos alimenticios como pautas culturales se deben a las raíces profundas en la herencia y la tradi-

ción, las cuales son muy difíciles de cambiar, por ejemplo en México se consumen grandes cantidades de hidratos de -- carbono en la tortilla.

Otro de los factores es la edad del paciente. La apetencia o inapetencia por ciertos alimentos, varía considerablemente de la infancia a la niñez, y por lo mismo en la adolescencia, edad adulta y vejez.

Otro aspecto del problema es que para muchos indivi-- duos los hábitos de alimentación están basados en gran medida en consideraciones puramente emocionales, ya que, para ellos la comida es una válvula de escape emocional; incapaces de enfrentar real y satisfactoriamente sus problemas personales, estos individuos se gratifican comiendo -- con exceso, o adoptando diversos hábitos dietéticos (43, - 28, 3).

Un hábito muy perjudicial desde el punto de vista - - odontológico es el de la ingestión frecuente de alimentos- cariogénicos como lo son las golosinas en general, por - - ejemplo los caramelos, jaleas, gomas de mascar, bebidas ga seosas y otras golosinas, todos los cuales se caracterizan por contener azúcares fermentables, en especial -aunque -

no exclusivamente- sacarosa.

La relación entre azúcar y caries no es pura y exclusivamente cuantitativa, sino que está influida por otros factores además de la presencia y cantidad de azúcar. Como ya dijimos anteriormente, los alimentos adhesivos favorecen el contacto prolongado de la sacarosa con los dientes y, son más cariogénicos que aquellos que son removidos rápidamente en la boca.

Por esta razón, los alimentos azucarados sólidos, son menos deseables desde el punto de vista odontológico, que los líquidos.

Además con toda probabilidad, el determinante primario de la cariogenicidad es la frecuencia de la ingestión. Si los alimentos ricos en azúcar son consumidos únicamente durante las comidas, el riesgo de caries es mínimo; la cariogenicidad se incrementa prácticamente en forma lineal, en función de la frecuencia de la ingestión, en particular fuera de las comidas principales (41, 16, 39, 43, 28, 42, 48).

Es de especial importancia estudiar las costumbres alimenticias del paciente mostradas antes de ir a dormir,

puesto que la eliminación de los alimentos ricos en hidratos de carbono retenidos, no será ayudada por el flujo salival durante el sueño, permitiendo la fácil fermentación de dichos carbohidratos. Por lo que, un hábito - muy perjudicial es el uso de biberón durante la noche en los niños lactantes, que es sin duda una condición cultural más que una condición nutricional, ya que, se trata de una costumbre que utiliza la madre, para inducir a -- dormir al niño (42, 16, 43, 37).

V. ASESORAMIENTO DIETETICO QUE SE DEBE LLEVAR A CABO POR UN DENTISTA.

INTRODUCCION.

En el control de la caries dental se recalca la necesidad de un enfoque firme al problema de prevención, más que en el problema de reparar el daño una vez que éste ha sucedido. Por lo que se tienen a la mano técnicas para conseguir la reducción sustancial de la caries, toda vez que el paciente sea convenientemente educado, entre éstas podemos encontrar dos tipos de medidas generales:

A) Medidas nutricionales.

B) Medidas mecánicas (39, 48).

A).- En las medidas nutricionales, es importante para la odontología ver al paciente como un todo, y no únicamente como una boca con dientes, por lo que, hay que tomar en cuenta el papel que desempeña la nutrición para la salud, ya que muchas enfermedades están ligadas a factores nutricios, como en el caso de la caries dental. Por esto, el odontólogo en el campo de la prevención, debe tener un conocimiento sólido sobre nutrición para promover hábitos dietéticos en relación con problemas tanto denta-

les como generales y así, saber indicar qué comer y qué evitar (43).

B).- En cuanto a las medidas mecánicas, también son muy importantes, ya que una higiene bucal correcta es otro factor de importancia en la prevención de la caries, que comprende la eliminación mecánica de los residuos alimenticios existentes entre las superficies dentarias (16, 42).

1. Educación dietética al paciente.

A) Objetivos de un programa dietético para pacientes odontológicos.

a) Promoción de la salud en general, lo cual concuerda -- con lo expresado anteriormente, de tratar al paciente primero como una persona en sí, y sólo después como un individuo que tiene problemas dentales.

b) Prevención de caries mediante el control de factores -- dietéticos locales, que en interacción con la flora bucal, crean el medio bucal cariogénico (43).

B) Importancia de la educación dietética.

Debido a la necesidad de proporcionar educación dietética a los pacientes, el interés por el odontólogo es y debe ser cada vez más creciente, respecto a las implicaciones biológicas de la nutrición y de las conexiones entre dieta y enfermedad bucal, en particular caries, para que en base a esto se lleve a cabo una correcta práctica preventiva (43, 40, 23).

El control de caries dental por medidas nutricionales o dietéticas, es imposible de alcanzar sobre la base de un programa de prevención masiva, sólo obtendremos un buen resultado mediante métodos para lograr la autonegación, cooperación y comprensión de las personas, o a base de una alimentación que produzca una mínima cariogenicidad, en cuyo caso es limitado, pues hay quienes por ejemplo, no consienten la supresión total de bocados fuera de las comidas, sobre todo en los niños y adolescentes en donde los bocados constituyen una tercera parte de su ingestión calórica total, esto ayudado por los mismos medios de difusión (39, 43).

Por todo esto, es necesario, que antes de intentar --

guiar a los pacientes con respecto a la dieta, es importante que el odontólogo adquiera un conocimiento completo sobre qué alimentos o prácticas dietéticas son capaces de -- contribuir al desarrollo o a la disminución de caries (43).

C) Consejos al paciente.

Hay dentistas quienes creen que una persona no representa caries, o problemas periodontales, sin tener una dieta deficiente.

Otros creen, que solamente la adhesividad de los azúcares en la placa dentaria es dañina.

Debido a estos dos puntos de vista los pacientes suelen confundirse, por lo que se requiere poner en claro algunas preguntas, entre las que están:

-Debe estar implicado el dentista con los conocimientos de bioquímica de la nutrición y la enfermedad?.

-El dentista, debe saber evaluar el estado nutricional de su paciente?.

-Debe usarse como guía para la nutrición las tablas - de los 4 grupos básicos de alimentos?.

-Se debe considerar un control nutricional como parte

de un programa de salud dental, así como para el control de la placa dental?.

-Debe hablarse en contra de la ingestión de azúcar, harinas, jugos de frutas enlatados, alcohol, café y tabaco?.

Aunque algunas de estas cuestiones, ya se han estado tratando en los párrafos anteriores, en lo que se refiere a su aplicación práctica, puede decirse que el dentista -- junto con médicos, ginecólogos, pediatras y otros especialistas en medicina, así como los propios padres y otras -- personas involucradas en el infante, deben llevar a cabo -- un programa de medicina preventiva que pueda reducir los -- problemas de salud en general, y como uno de los problemas más frecuentes en la población es la existencia de mal nutrición, la cual constituye una de las principales causas de desórdenes metabólicos en el organismo, es necesario -- que cada uno de estos individuos adquiera un conocimiento -- acerca de las condiciones nutricionales que ayudan a evitar la enfermedad, tanto general como dental (23, 37, 43, 40).

Una guía dietética debe tomar en cuenta tres considera

ciones principalmente:

1.- Que una buena nutrición requiere un mínimo de 3 - comidas al día (desayuno, comida y cena), con especial énfasis en el desayuno y la comida.

2.- Que cada comida debe contener los ingredientes nutricios esenciales, por ejemplo proteínas, vitaminas como la C y la D, minerales como calcio y fósforo, que incrementan la resistencia a la enfermedad.

3.- Que una disminución en la susceptibilidad a la enfermedad, se puede deber seguramente al evitar el consumo de elementos perjudiciales, como son el alcohol, el tabaco y los carbohidratos refinados en cantidades muy excesivas- (11).

Por lo que se debe tomar en cuenta que existen 4 grupos básicos de alimentos, que en términos generales puede decirse que tienen una cariogenicidad mínima, aunque por supuesto con algunas excepciones, ya que los alimentos que sin ningún tipo de duda tienen el mayor potencial cariogénico no pertenecen sin embargo, a alguno de estos grupos de alimentos básicos sino que comprenden una variedad de productos que contienen azúcares fermentables, por lo que,

la principal medida nutricional aconsejada para el control de caries, es la restricción de carbohidratos refinados, es decir, la fuente energética de los microorganismos cariogénicos (43, 12, 39).

Se puede decir, que el control de caries dental por medios dietéticos, comprende dos consideraciones fundamentales. Se sabe positivamente, que los alimentos contienen azúcar en particular aquellos sólidos y retentivos que son consumidos entre las comidas, promueven la formación de caries dental. También se sabe, que varias pautas culturales, hábitos y propaganda comercial, inducen al consumo de alimentos cariogénicos bajo las circunstancias más cariogénicas, como son entre las comidas y con excesiva frecuencia.

Para poder triunfar en esta tarea de educación dietética, el odontólogo debe estar al corriente de los efectos de estos dos componentes en sus pacientes y asimismo, debe poseer un adecuado conocimiento de los factores que determinan, que, cuanto y cuando debe comer una persona (43).

Así pues, el dentista debe dar a conocer que para reducir la caries mediante medios dietéticos, es necesario:

1.- Disminuir la ingestión de alimentos que contengan carbohidratos, en particular aquellos que sean retentivos.

2.- Ingerir alimentos con azúcar exclusivamente durante las comidas.

3.- Reducir aún si es factible, eliminar la ingestión de éstos entre las comidas principales, advirtiendo a los pacientes el peligro de consumir cantidades excesivas y -- frecuentes de carbohidratos recomendándoles que los sustituyan por alimentos poco cariogénicos o no cariogénicos, -- que al paciente le gusten y pueda comer, contribuyendo así grandemente al control y prevención de la caries dental, -- (43, 42, 41).

Con el fin de evitar frustraciones en el uso de métodos dietéticos para el control de caries, es conveniente -- que el odontólogo sea realista y que no trate de que el paciente elimine completamente sus hábitos dietéticos, ya -- que, no son muchas las personas que consienten la supresión total de bocados fuera de las comidas, aunque hay -- otras, en quienes es preferible suprimir los bocados entre las comidas, que privarse completamente de ellos por lo -- que acostumbran a ingerirlo: en las comidas principales --

con postre, lo que ayuda a disminuir la frecuencia de caries, realizar un buen hábito alimenticio, consumir alimentos de mayor valor nutritivo, no ingiriendo alimentos con calorías vacías es decir, sin ningún valor nutritivo (43).

2. Educación higiénica oral al paciente.

La higiene dental no sólo debe realizarse por un deseo estético, sino como necesidad para la conservación de los dientes, ya que el depósito de residuos alimenticios, como hemos visto anteriormente, antecede a la aparición de la enfermedad dental mas común que es la caries dental.

Ya que por si sola la alimentación no es capaz de -- efectuar una higiene oral correcta, ha de tenerse en cuenta la necesidad de emplear medidas mecánicas para el control de caries, que junto con las medidas nutricionales ayudan a controlar la destrucción dental (28, 14, 39, 42).

La limpieza dental, puede realizarla un dentista como procedimiento de consultorio, o bien practicarla el paciente como tratamiento sistémico en su hogar. En el primer caso, la técnica emplea instrumentos manuales y cepi-

llos mecánicos o copas con abrasivos leves, a intervalos de tiempo de 3 a 6 meses. En el segundo procedimiento, se incluyen, el uso de un cepillo de dientes y pasta dentífrica, junto con el hilo dental, enjuagues bucales y la incorporación de alimentos detergentes a la alimentación. De esto se desprende, que las medidas para el control de caries pueden ser:

- A) Profilaxia a cargo del odontólogo.
- B) Cepillado de dientes.
- C) Empleo del hilo dental.
- D) Enjuagues bucales.
- E) Incorporación de alimentos detergentes a la alimentación, lo cual ya fue explicado en el capítulo anterior.

A) Profilaxia a cargo del odontólogo.

No hay estudios con los datos suficientes, como para establecer definitivamente el valor de la profilaxia en el control de caries, más bien su contribución principal a la salud dental radica en la prevención de enfermedad periodontal, ya que como la placa microbiana se forma en cues-

ción de 24 a 48 horas luego de su eliminación completa, -- probablemente sea de poco valor, si lo tiene, en la profilaxia destinada al control de caries. Y se ha señalado -- que el pulido minucioso de superficies dentales ásperas y corrección de restauraciones defectuosas quizá tenga más -- importancia que la limpieza mecánica de dientes mediante -- la profilaxia (14, 39, 42).

B) Cepillado de dientes.

Existe evidencia considerable de que el cepillado dental con dentífrico inmediatamente después de las comidas, -- es un medio eficaz para evitar la caries dental, siempre -- y cuando éste se realice adecuadamente en cuanto a los movimientos indicados, la forma y tamaño del cepillo, y la -- frecuencia de su uso.

El cepillado dental debe efectuarse de modo que sus -- movimientos produzcan una adecuada limpieza de las superficies dentales y un masaje adecuado de las encías con un daño mínimo.

El cepillado transversal, horizontal o de violín, más -- empleado generalmente puede ser el más nocivo, mientras --

que el adecuado es el cepillado vertical, en donde los --
dientes de arriba se cepillan para abajo, y los dientes -
de abajo se cepillan hacia arriba, tratando de que las --
cerdas del cepillo barran de las encías hacia el diente.

El tiempo de cepillado debe oscilar alrededor de - -
unos 5 minutos. Los cepillos no deben ser excesivamente-
grandes, para que puedan ser colocados en todas las zonas
de la boca, las cerdas del cepillo deben ser de corte rec
to, con puntas redondeadas, el mango del cepillo debe tam-
bién ser recto preferentemente para que se pueda lograr -
una mejor manipulación de éste.

De aquí podemos comprender fácilmente, que la efica--
cia del cepillado dental se verá ampliamente influida por
el diseño y la técnica del cepillado (28, 42).

a) Factores que explican el posible fracaso del cepi-
llado en la prevención de caries.

- Como la mayoría de las personas retardan su cepi-
llado posprandial (después del alimento), por pe-
ríodos variables y la producción de ácido de las -
placas bacterianas acontece en cuestión de minutos
después de la ingest. ón de carbohidratos, es com--

previsible que haya una elevada frecuencia de caries, pese al cepillado persistente.

- La mayoría de los pacientes no llegan a todas las zonas con su técnica de cepillado existiendo la dificultad de alcanzar con el mismo, todas las superficies dentales expuestas sobre las cuales se forma la placa.
- Aunque el cepillado reduce el número de bacterias de la cavidad bucal, al existir incontables millones de microorganismos que quedan en ésta, la importancia de quitar una cierta proporción indudablemente pequeña, con seguridad es insuficiente.
- Otros de los impedimentos mayores para emplear eficazmente el cepillado dental para controlar la caries dental, es el alto grado de cooperación requerido por el paciente.

C) Empleo del hilo dental.

Se sugiere que el cepillado dental se complemente con el uso del hilo dental el cual ayuda también a eliminar -- los alimentos retentivos de los espacios interdentales.

Para que tenga valor este material, deberá emplearse sistemáticamente pasando el hilo a través del punto de contacto dental estirándolo hacia la superficie mesial y distal del área interproximal (42, 39).

D) Enjuagues bucales.

El empleo de cepillado correcto e hilo dental, aflojará muchas partículas de alimento y bacterias de la placa dental, las cuales pueden eliminarse inmediatamente des-pués mediante vigorosos enjuagues bucales, que a la vez, favorecerán la rapidez de eliminación bucal de carbohidratos semilíquidos (39, 42).

En cuanto a este punto de educación higiénica dental, es importante que realmente se lleven a cabo las diferentes medidas mecánicas necesarias para contribuir al control de caries dentales, por lo que el individuo debe de ser educado conscientemente en las diferentes etapas de la vida, y además es fundamental, que se efectúen visitas periódicas al dentista, con el fin de saber el estado de salud oral.

Así pues, durante el embarazo la madre debe visitar al dentista tempranamente y seguir sus instrucciones en -

orden, cuidando de sus dientes (35).

Además en los dos primeros años del infante, no se re quiere un cuidado especial de la boca, pero sin embargo, - en este período sí se puede examinar la boca de éste, como medida preventiva por lo que es importante que el niño visite al dentista, quien anotará cualquier anomalía y planeará el cuidado futuro de sus dientes (35, 40).

Cuando el niño ha iniciado su tercer año de vida, con viene enseñarle a usar un cepillo de dientes por el procedimiento de instarle a imitar los movimientos de persona mayor, ya que los niños pocas veces se limpian los dientes y para que la higiene bucal sea eficaz, deberá ser estimulada, supervisada y se deberán examinar los resultados finales (35, 40, 42).

Resumiendo se puede decir, que un programa preventivo de salud dental siempre debe incluir, tanto factores dieté ticos, o sea tipo de dieta, hábitos alimenticios, uso de - bebidas fluorizadas, así como buenos hábitos de higiene -- oral, ya que la ausencia de uno o ambos factores, provocará más frecuentemente la presencia de caries dental, así - como probables desequilibrios en el buen estado general --

del individuo (40).

3. Tablas con valores nutritivos de los alimentos en 100 Grs. de peso neto de acuerdo a los cuatro grupos de alimentos-básicos.

	PROTEINAS	GRASAS	CARBOHIDRATOS
- CARNE Y DERIVADOS			
Pollo	18.2	10.2	0.0
Cerdo	17.2	13.2	0.0
Res	21.4	2.4	0.0
Pescado (Huachinango)	20.1	0.6	0.0
Pescado (Mero)	18.0	0.1	0.0
Pescado (Robalo)	20.0	1.0	0.0
Pescado (Sierra)	19.4	3.4	1.1
Filete (Cazón)	24.5	0.2	0.0
Camaron fresco	16.9	0.2	2.5
Huevo	11.3	9.8	2.7
Chicharrón	57.1	39.0	0.0
Jamón	15.4	26.0	0.6
Queso de cerdo	9.8	37.0	0.0
Manteca de cerdo	0.0	99.4	0.0

	PROTEINAS	GRASAS	CARBOHIDRATOS
- LECHE Y DERIVADOS			
Leche hervida de vaca	3.5	3.8	3.9
Leche descremada	33.7	1.5	47.2
Crema	3.0	20.0	4.0
Queso amarillo	34.2	26.0	2.5
Queso añejo	29.1	30.5	0.0
Queso fresco de vaca	15.3	7.0	5.0
Queso Chihuahua	28.8	37.0	1.9
Queso de Oaxaca	25.7	22.0	3.0
Requesón	13.1	2.9	3.0
- FRUTAS Y VERDURAS			
Duraznos	0.9	0.1	11.7
Fresa	0.8	0.2	5.3
Guayaba	1.0	0.4	13.5
Limón	0.3	0.2	7.7
Mango	0.9	0.1	11.7
Granada china	2.8	1.4	16.1
Mandarina	1.0	0.0	11.2
Manzana	0.3	0.5	16.5

	PROTEINAS	GRASAS	CARBOHIDRATOS
Melón	0.6	0.1	6.3
Naranja	1.0	2.1	10.0
Papaya	0.5	0.1	6.2
Pera	0.5	0.2	15.9
Piña	0.6	0.1	8.4
Plátano	1.4	0.3	22.0
Sandía	0.4	0.2	3.6
Toronja	0.8	0.4	11.1
Uva	0.6	0.7	16.7
Papa	1.6	0.1	17.5
Aguacate	1.6	13.5	7.6
Ajo	3.5	0.3	36.2
Calabacita	1.8	0.1	3.7
Cebolla	1.5	0.2	9.0
Cilantro	2.6	0.3	4.7
Chayote	1.0	0.1	6.3
Chícharo	9.0	00.3	5.5
Chile para rellenar	2.6	0.6	10.4
Ejote	2.0	0.4	3.5
Elote amarillo	3.6	1.4	32.6

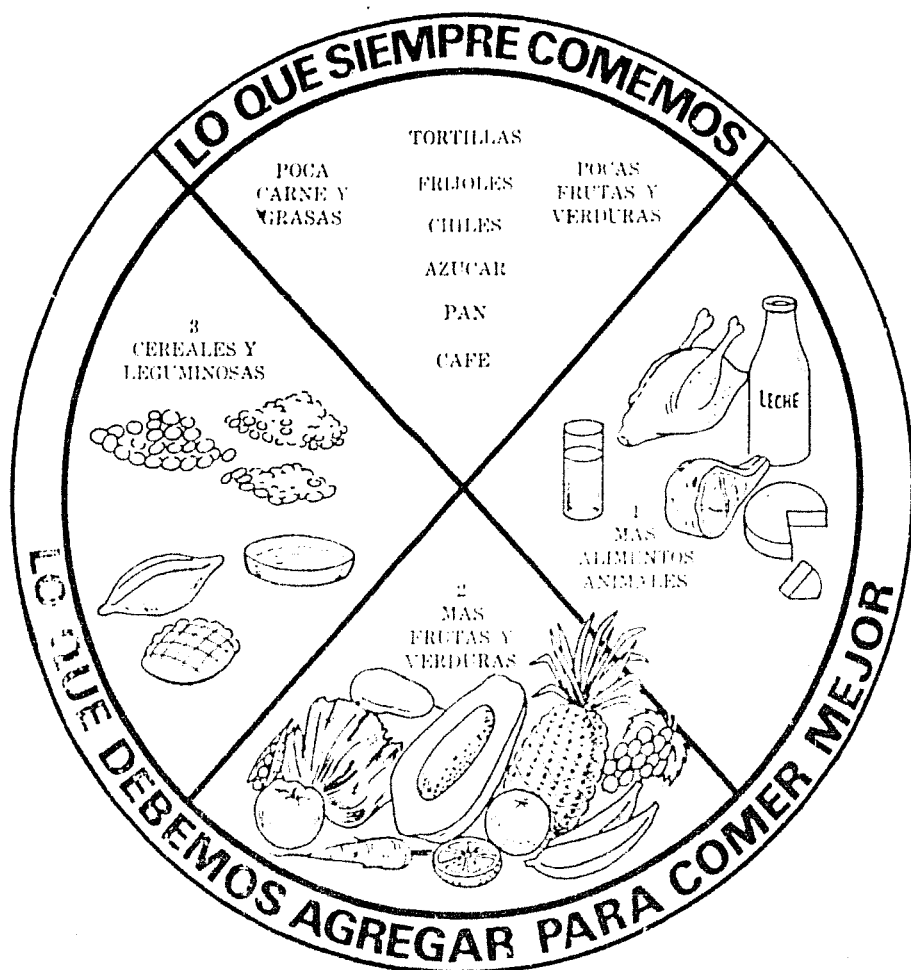
	PROTEINAS	GRASAS	CARBOHIDRATOS
Espinaca	2.9	0.4	1.7
Haba	5.9	0.2	13.1
Hongos	3.2	0.4	4.4
Jitomate	0.6	0.1	2.4
Lechuga	1.3	0.1	4.1
Nopales	1.7	0.3	5.6
Pepino	0.9	0.2	2.4
Tomate	1.0	0.7	4.5
Verdolagas	2.3	0.3	4.9
Zanahoria	0.4	0.3	10.5

- PAN CEREALES Y LEGUMINOSAS

Pan blanco	8.4	0.3	62.1
Pan de dulce	9.1	11.6	60.8
Pan de caja	8.9	2.6	55.1
Pan integral	8.1	0.6	54.0
Arroz	7.4	1.0	78.8
Tortilla	5.9	1.5	47.2
Harina refinada	10.2	1.2	80.5
Frijol	19.2	1.8	61.5

	PROTEINAS	GRASAS	CARBOHIDRATOS
Garbanzo	20.4	6.2	61.0
Lenteja	22.7	1.6	58.7 (27)

GRUPO DE ALIMENTOS



ALIMENTESE MEJOR CONSUMIENDO
DIARIAMENTE DE LOS TRES GRUPOS
DE ALIMENTOS

(VER DIBUJO)

EJEMPLO DE MENU RECOMENDADO, NO CARIOGENO.

Desayuno:

Fruta	1 ración
Jugo	1/2 vaso
Huevo	1 pieza
Leche	1 vaso
Pan o tortilla	1 pieza

Comida:

Sopa de verduras	1 plato
Carne	150 Grs.
Ensalada de verduras	100 Grs.
Frijoles	1/2 plato
Tortillas	2 piezas
Postre	1 ración

Merienda:

Leche	1 vaso
Pan	1 pieza.
Fruta	1 ración (12)

VI. CIERTOS FACTORES SOCIOECONOMICOS, CULTURALES Y ALIMENTICIOS QUE PODRIAN INFLUIR EN LA PRESENCIA DE CARIES DENTTAL.

Los objetivos de la Odontología Preventiva son los mismos que los de la Medicina General Preventiva, sólo -- que encaminados a esta rama específica y consisten en promover una salud positiva y óptima, prevenir las enfermedades, realizar un diagnóstico y un tratamiento lo más precoces posibles, limitar el daño y rehabilitar física y socialmente al individuo afectado.

Por ello es importante recalcar que toda condición -- de salud o enfermedad en el hombre, tiene su origen en -- otros procesos antes de que el mismo sea afectado, o sea, las causas que participan o predisponen a cierta enfermedad pueden estar operando en forma continua en el medio -- ambiente que rodea al individuo.

En este medio ambiente físico, los factores sociales y económicos, además de los nutricionales, pueden estar -- creando un estímulo para producir una enfermedad pues la -- interacción entre el huesped, el agente y los factores me

dio ambientales, colaboran en la producción de ésta.

La prevención se puede lograr mediante reglas orientadas a promover un óptimo estado de salud por ejemplo: - las visitas periódicas al dentista, exámenes bucales frecuentes y educación higiénica.

Además existen otras medidas orientadas a la protección específica del individuo tales como campañas y programas de prevención, campañas nutritivas, etc.

Como ya se ha mencionado, el estado de armonía y normalidad de la boca solo adquiere significación plena cuando es acompañado en grado razonable de la salud general - del individuo.

La salud oral no puede considerarse como algo distinto del resto de la salud individual; como cualquier otra zona del organismo, la cavidad oral está bajo la influencia de todos los factores endógenos y exógenos que alteran la salud y originan la enfermedad.

En este sentido, y tal vez con mayor fuerza, los factores socioeconómicos y nutricionales juegan un papel muy importante en la etiología de las enfermedades orales. La salud oral resulta pues, un complejo fenómeno ligado a --

distintas influencias que van desde las propiamente biológicas hasta las relaciones con factores socioeconómicos.

Además la situación se complica por la ausencia de programas preventivos que muestren procedimientos higiénicos, para evitar una mayor y progresiva acumulación de restos alimenticios con todas sus consecuencias, adquiriéndose niveles elevados en la frecuencia de caries y en enfermedad gingival, que son las patologías orales con mas incidencia.

En este trabajo se presentan algunas consideraciones relativas a dichos efectos, y en breve panorámica evaluativa se comentarán algunos de los logros alcanzados. (3)

VII. RESULTADOS Y CONCLUSIONES OBTENIDOS EN LA MUESTRA ESTUDIADA.

La población estudiada habita en un sector semiurbano de la ciudad de Texcoco, Estado de México, en donde se observaron diferentes factores, los cuales se exponen a continuación:

En primer lugar, cabe decir, que la composición de la muestra consta de 204 individuos de los cuales el 55.4% son del sexo femenino y el 44.6% son del sexo masculino.

A) Relación por individuo con caries dental:

a) Edad.

Menos de un año	1.5%
De 1 año a 5 años	13.7%
De 6 años a 12 años	27.9%
De 13 años a 20 años	20.0%
De 21 años a 30 años	14.2%
Más de 31 años	22.5%

El mayor porcentaje en cuanto a grupos de edad corresponde al de 6 a 12 años representando el 27.9%. Este

dato es de importancia, pues se considera que en esta etapa es donde el ataque de caries puede ser predominante debido a que los niños son los que más ingieren golosinas entre las comidas.

b) Tipo de dentadura

Sin dientes	1.5%
Dentadura primaria	16.1%
Dentadura secundaria	21.6%
Dentadura permanente	60.8%

En cuanto al tipo de dentadura, se observa que existen más personas con dentadura permanente, debido a que hay una mayor frecuencia acumulada de individuos de 13 años en adelante.

c) Índice de Placa Bacteriana (I.P.B.).

En cuanto a este índice, se observa que es muy variable, llegándose a obtener cifras desde 0.1 hasta 3.9, pero predominando entre 1.3 a 2.5, concluyéndose que al existir alto I.P.B. y siendo éste un factor contribuyente junto con los otros factores, se observa un alto índice de caries. (Ver página 199).

d) Higiene bucal.

Ninguna vez	44.1%
1 vez al día	27.9%
2 veces al día	21.0%
3 veces al día	6.9%

Como se podrá observar, la mayoría de las personas de la muestra, no se asean la boca constituyendo el 44.1% del total, y de las que si lo hacen, sólo lo efectúan una vez al día, siendo muy pocas las que lo realizan 3 veces al día, representando estas últimas el 6.9%.

Todo esto indica que a las medidas higiénicas no les dan la debida importancia, razón por la cual se puede corroborar el que exista una alta incidencia de problemas odontológicos.

e) Caries.

Oclusal	167 caras cariadas
Ocluso-vestibular	79 caras cariadas
Ocluso-palatina	69 caras cariadas
Ocluso-mesial	23 caras cariadas
Ocluso-distal	20 caras cariadas

Restos radiculares 20 restos.

En esta tabla se puede observar que las caras dentales que más frecuentemente se ven afectadas son las caras oclusales siguiéndole en orden decreciente las caras vestibulares palatinas y linguales. Esto se puede explicar debido a que en las caras oclusales existen más surcos, fosetas y fisuras. Y hay casos en donde ya es tan avanzada la lesión cariosa, que ya sólo existen restos radiculares.

Además se observa que la incidencia de caries es alta representando el 94.1% de la población afectada y sólo el 5.9% no presenta caries, pero hay que recalcar que algunos de estos individuos no tienen dientes, ya sea por su corta edad o porque ya usan prótesis totales.

f) Dientes obturados y perdidos.

Amalgamas	42
Resinas	8
Incrustaciones	8
Perdidos	86

En cuanto al número de dientes obturados se obtuvo -

un dato muy pequeño, esto se debe a que en su mayoría, -- las personas no asisten a consultorios dentales sino hasta en casos muy avanzados en donde ya sólo son necesarias las extracciones, por lo que el número de éstas es mayor, obteniéndose que el 76.5% no asisten al dentista y sólo el -- 23.5% si lo hacen.

De aquí se desprende, que el que las personas no -- asistan a consultorios dentales puede ser:

1.- Debido a la falta de recursos económicos, donde se -- puede decir que en cualquier nivel socioeconómico la incidencia de caries es similar, la única variación consiste en que en los niveles de vida más elevados, se reciben mejores cuidados dentales presentando menos dientes perdidos, más dientes restaurados y asimismo, menos caries.

Y en los niveles de vida más bajos, por la misma falta de recursos económicos los cuidados dentales son deficientes y la incidencia de caries es más frecuente.

De acuerdo a lo anterior, en la muestra obtenida, como la mayoría de las personas son de escasos recursos económicos, se encuentra que la asistencia odontológica es -- casi nula, presentándose una frecuencia de caries elevada.

2.- Debido a factores psicológicos, tales como el miedo o el temor al dolor, lo que provoca la decidia de las personas que aún presentando un índice de caries alto no asisten al dentista, y esto es frecuente en cualquier estrato social.

g) Consumo de alimentos cariogénicos.

En cuanto a la ingestión de alimentos por individuo tomando en cuenta la frecuencia, la cantidad y la hora, - se observa que los alimentos con carbohidratos consumidos con mayor frecuencia entre comidas a pesar de que su frecuencia de ingestión en la mayoría de las personas no es diaria, siendo consumidos en cantidades variables, son en orden decreciente:

- 1.- Caramelos
- 2.- Chicles
- 3.- Paletas de agua
- 4.- Chocolates
- 5.- Galletas
- 6.- Helados
- 7.- Refrescos

8.- Cacahuates

9.- Pastelitos

10.- Chiclosos

Debido a esto, también se puede concluir que se consumen más carbohidratos sólidos que líquidos entre comidas, siendo estos alimentos en su mayoría con un alto contenido de elementos cariógenos y de consistencia pegajosa y blanda.

Esto es importante, pues en la actualidad la socie-dad humana está sometida a la implacable agresión de los medios de propaganda masiva, que imponen criterios, modifican costumbres e introducen productos comprobadamente - dañinos para la salud con alto poder cariógeno que son intrducidos de tal manera en la dieta cambiando los hábi--tos alimenticios en detrimento de la salud oral, por ello también se hace hincapié, que en el mal comer influyen no sólo situaciones económicas, sino malos hábitos alimenticios.

Esta realidad es contradictoria con los esfuerzos que se hacen en el terreno de la prevención, pues todas las - medidas preventivas chocan con ese insuperable muro que -

es la propaganda comercial, la cual afecta por igual a niños, jóvenes y adultos.

Se debe saber, que la ingestión de bocadillos de diferente tipo, todos ellos de gran potencial cariogénico - trae como consecuencia:

- 1.- Que no haya una buena nutrición, puesto que los alimentos consumidos fuera de la casa por lo general no llenan los requerimientos nutritivos del organismo.
- 2.- Que siendo alimentos muy cocidos o blandos, quedan -- adheridos a las superficies dentales y gingivales.
- 3.- Se favorece la acumulación de placa dental bacteriana que es la iniciadora del ataque carioso.
- 4.- Se aumenta el riesgo del ataque carioso por la falta de cepillado de los dientes durante muchas horas.
- 5.- Existe inflamación gingival causada por la misma acumulación de restos alimenticios.

B) Relación familiar con caries dental:

a) Índice de Placa Bacteriana en la familia.

En lo referente a éste, se encontró que el 11.4% de las familias presenta un índice que oscila entre 1.1 y --

1.5; el 60.0% oscila entre 1.6 y 2.0 y el 28.5% va más del 2.1.

b) Higiene bucal por familia.

En cuanto a la higiene bucal se observó que en un -- 54.2% de las familias es mala, en el 42.8% es regular y -- en el 2.8% es buena.

c) Frecuencia de caries por familia.

Con respecto a ésta, se observó que en un 60.0% se -- encuentra una frecuencia de caries alta, el 28.5% -- corresponde a una frecuencia media y el 11.4% a una frecuencia -- baja.

d) Dieta familiar.

Por ser de importancia para el odontólogo, se hizo -- el estudio en base al consumo de alimentos de tipo carió-- geno, y se comprobó, que en todas las familias siempre se introduce en la dieta diaria elementos ricos en carbohi-- dratos.

e) Frecuencia de asistencia al consultorio dental.

Referente a las visitas al dentista, éstas son nulas en el 80% de los casos, siendo un 20% las familias que sí asisten.

Familia	Visitas al dentista	Indice de caries	I.P.B.	Higiene bucal
1	no	elevado	1.7	regular
2	si	medio	1.4	regular
3	no	elevado	1.7	regular
4	no	elevado	1.6	mala
5	no	elevado	2.3	mala
6	si	elevado	2.1	regular
7	si	elevado	1.5	regular
8	no	elevado	1.8	mala
9	no	medio	1.7	mala
10	no	disminuído	1.9	mala
11	no	elevado	2.2	mala
12	no	elevado	1.7	mala
13	no	elevado	2.0	mala
14	si	medio	1.7	buena

Familia	Visitas al dentista	Indice de caries	I.P.B.	Higiene bucal
15	no	elevado	1.7	regular
16	no	medio	1.7	regular
17	si	elevado	2.0	regular
18	no	elevado	2.0	regular
19	si	elevado	2.0	regular
20	no	elevado	1.4	regular
21	no	medio	1.8	mala
22	no	medio	2.3	mala
23	no	elevado	1.6	mala
24	no	medio	2.4	mala
25	no	medio	1.1	mala
26	no	elevado	2.6	mala
27	no	medio	1.9	regular
28	no	disminuido	2.3	mala
29	no	medio	2.2	mala
30	si	disminuido	1.6	regular
31	no	elevado	2.0	regular
32	no	elevado	1.6	mala
33	no	elevado	2.5	mala

Familia	Visitas al dentista	Indice de caries	I.P.B.	Higiene bucal
34	no	elevado	1.6	regular
35	no	disminuído	2.1	mala

f) Caries dental en padres e hijos.

En este estudio se trató de hallar una relación entre la existencia de caries en los padres y la existencia de caries en los hijos y se encontró, que generalmente todos los miembros de la familia presentan un índice de caries variable, de aquí que no se pueda sacar una conclusión acerca de que si los padres presentan un índice alto de caries, los hijos deban presentarlo también.

Pero en estudios realizados por otros autores, se menciona que la relación total en experiencia de caries entre padres e hijos, no indica forzosamente la existencia de un factor hereditario, pues más bien el factor que sería responsable de dicha relación es el que los miembros de la familia ingieren los mismos alimentos y generalmente los niños adquieren hábitos alimenticios similares a los de los padres.

Concluyendo, se puede observar que el tipo de dieta - en las familias estudiadas es rica en carbohidratos, si a esto le agregamos que la higiene bucal en su mayoría es de ficiente y que el I.P.B. suele ser elevado, podremos decir que la frecuencia en la incidencia de caries es alta.

Y observamos que a pesar de tener un alto grado en la frecuencia de caries, las visitas al dentista son casi nu- las, lo que impide que se pueda efectuar una correcta reha bilitación oral.

C) Estado socioeconómico de la comunidad:

a) Escolaridad de los integrantes y nivel de estudios por familia.

Ninguna	15.1%
Kinder	2.9%
Primaria	58.3%
Secundaria	11.2%
Preparatoria	6.4%
Profesional	5.9%

Se observa que el nivel escolar en la mayoría de los individuos es de primaria, pues éste representa el 58.3%

del total de la muestra, esto permite saber que el nivel de estudios superiores es muy bajo y por lo tanto, el nivel cultural es mínimo.

El nivel de estudios por familia correspondió a: el 8.5% representa al nivel superior, el 17.1% al nivel medio y el 74.2% al nivel inferior.

b) Ocupación de los integrantes.

Ninguna	13.7%
Profesionista	2.9%
Obrero	7.8%
Hogar	17.6%
Empleado	3.9%
Estudiante	44.1%
Religiosas	9.8%

Sobre la ocupación, se ha incluido todo trabajo remunerado por cuenta ajena o al servicio del propio hogar, - tomando en cuenta que la persona que lo realiza está contribuyendo al sostenimiento de la familia ya sea incrementando los ingresos o realizando por sí mismo un trabajo - que representa un costo que se tiene que cubrir. Pudién-

dose observar que el 17.6% del total corresponde a las labores del hogar, el 13.7% no tienen ninguna ocupación y el mayor porcentaje fue de 44.1% correspondiendo a los estudiantes de los cuales algunos contribuyen también al sostenimiento del hogar.

Aún teniendo este dato, es importante resaltar que el 14.7% del total de la muestra es la fuerza de ingresos económicos y de este porcentaje sólo el 2.9% corresponde a -- los profesionistas que trabajan.

c) Ingresos económicos.

También se trató de obtener este dato, pero se observó, que la mayoría no dió un dato exacto, por lo que no se tomó en cuenta, observándose únicamente las condiciones en las que viven.

"Cabe hacer notar que estas conclusiones se sacaron en base a la muestra obtenida en 204 individuos, por lo que no debe generalizarse a otros sectores públicos, mientras no se haga un estudio en base a ellos".

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anderson.
THE AVERAGE DIET.
Review Dental Abstracts.
Vol. 22, No. 3, U.S.A., march 1977.
p. 159

- 2.- A. Nolte William.
MICROBIOLOGIA ODONTOLOGICA.
ed. Interamericana, S.A., México 1971.
p. 168-171, 176.

- 3.- Benavides Vázquez Lázaro Dr.
MEMORIAS DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS MEDICOS.
III JORNADAS INTERNAS DE TRABAJO.
C.U., México 1978.
p. 74-91, 170-192, 248-253, 396-411.

- 4.- Berton William.
ENCICLOPEDIA BRITANICA Inc.
ed. Barsa, México 1970.
p. 243-246.
Tomo II.

- 5.- Browman.
RELATION OF ORAL FLORA TO DIET AND CARIES EXPERIENCE.
Review Dental Abstracts.
Vol. 23, No. 7 U.S.A., july 1978.
p. 356.

- 6.- Buffaloe, Neal D.
PRINCIPES OF BIOLOGY.
2a. ed., Biological Science Series.
U.S.A., 1967.
p. 175-184.

- 7.- Burket W., Lester.
MEDICINA BUCAL.
ed. Interamericana, 6a. ed.,
México 1973.
p. 422-447.

- 8.- Carranza Peniche, Venustiano Ing.
LA DESNUTRICION, ENEMIGA DEL ESTUDIANTE.
Gaceta E.N.E.P. Cuautitlán, Órgano informativo.
Primera época Vol. 1, No. 9.
Cuautitlán Izcalli, México 1976
p. 1-3.

- 9.- Carr and Skinner.
THE NORMAL MICROBIAL FLORA OF MAN.
Academic Press,
London 1974.
p. 165-193.

- 10.- Cecil Loeb.
TRATADO DE MEDICINA INTERNA.
ed. Interamericana, 14 ed.
México 1977.
p. 1612-1621.
Tomo II.

- 11.- Chari.
DIETARY GUIDANCE.
Review Dental Abstracts.
Vol. 21, No. 9, U.S.A., september 1976.
p. 540.

- 12.- Chávez Adolfo Dr.
GUIA DE EDUCACION NUTRICIONAL
División de Nutrición - Departamento de Educación
Nutricional, Programa de Alimentación - CONACYT.
México 1976.
- 13.- Copra.
PROTEIN INTAKE.
Review Dental Abstracts.
Vol. 23, No. 6, U.S.A., june 1978.
p. 302-303.
- 14.- De nicolá, Carlos Dr.
ENCICLOPEDIA EL MUNDO DE LA MEDICINA.
ed. A.N.E.S.A., Argentina 1974.
p. 12-15, 57-61, 263.
No. 4, 26, 67.
- 15.- Dexeus Trias de Bes, José María.
OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA.
ed. Juventud, S. A.
Barcelona España 1965.
p. 142-144.
- 16.- E. Nelson, Waldo.
TRATADO DE PEDIATRIA.
ed. Salvat, S.A., 6a. ed.
Barcelona España 1971.
p. 34-38, 79, 126-191, 194-195, 206, 210-219, 223-225,
363-366, 770-772, 1197-1203.
Tomo I y II.
- 17.- ENCICLOPEDIA SALVAT.
ed. Salvat, S.A.
España 1971.
Tomos, I, III, IV, V, VII, IX.

- 18.- Esponda Vila, Rafael.
ANATOMIA DENTAL.
Ed. U.N.A.M., 3a. ed.
México 1975.
p. 68-82.
- 19.- Farril Guzmán, Jorge Dr.
NUTRICION, FACTOR OLVIDADO POR EL DENTISTA.
Revista Asociación Dental Mexicana.
México, sept-oct 1974.
p. 26-31.
- 20.- Franco Rolando.
COMO EVALUAR LOS DATOS DEL SECTOR SALUD.
Revista Médico Moderno.
Vol. XIV, No. 7, México, marzo 1976.
p. 18-21.
- 21.- Genieve Gray Young.
MICROBIOLOGIA.
ed. C.E.C.S.A., 4a. ed.
México 1972.
p. 24, 61, 97, 273, 275, 286.
- 22.- Goodhart-Roberts, S.
MODERN NUTRITION IN HEALTH AND DISEASE, DIETOTHERAPY.
ed. Lea Febiger, 5a. ed.
U.S.A., 1976.
p. 733-746, 753-756, 767.
- 23.- Grower.
INFORMATION FOR NUTRITION COUNSLING.
Review Dental Abstracts.
Vol. 22, No. 2, U.S.A., february 1977.

- 24.- Guyton Arthur C.
TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA
ed. Interamericana, 4a. ed.
México 1971.
p. 859-866, 917, 969-971, 980-995, 1037, 1053-1054.
- 25.- Ham Arthur, W Dr.
TRATADO DE HISTOLOGIA.
ed. Interamericana, 7a. ed.
México 1975.
p. 15-16, 19-20, 655-670.
- 26.- Harold A., Harper.
MANUAL DE QUIMICA FISIOLÓGICA.
ed. Manual Moderno, 4a. ed.
México 1975.
p. 1-77, 94-134, 448-473, 544-557.
- 27.- Hernández, Mercedes.
VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS MEXICANOS.
Publicaciones de la División de Nutrición.
Instituto Nacional de la Nutrición.
México 1977.
- 28.- H. Lucas.
EL GRAN LIBRO DE LA SALUD.
Enciclopedia Médica de Selecciones Reader's Digest.
México 1975.
p. 84-88, 245-248, 738-741, 792-797, 831-876, 880-886.
- 29.- H. N., Jacobson.
NUTRICION DURANTE EL EMBARAZO.
Revista Carta Médica.
Vol. 20, No. 15, ejemplar 510.
México 28 de julio de 1978.
p 25-26.

- 30.- Horowitz.
VITAMIN C IN ORANGE JUICE.
Review Dental Abstracts.
Vol. 21, No. 10, U.S.A., october 1976.
p. 602-603.
- 31.- Houssay Bernardo A.
FISIOLOGIA HUMANA.
ed. Ateneo.
Buenos Aires Argentina 1973.
p. 578-585.
- 32.- Kreitzman.
DIET AND CARIES.
Review Dental Abstracts.
Vol. 23, No. 8, U.S.A., august 1978.
p. 406.
- 33.- Landeros Chávez Ma. de Lourdes Dra.
ESTUDIO DE CORTES HISTOLOGICOS PARA OBSERVAR ELEMENTOS
ESTRUCTURALES EN DENTINA SANA Y DENTINA CARIADA.
Revista Asociación Dental Mexicana.
Vol. XXXVI, No. 1, México, enero-febrero 1979
p. 62-83.
- 34.- Lidman Sven.
ENCICLOPEDIA COMBI VISUAL.
ed. DANAE, 3a. ed.
Barcelona España 1977.
Tomo I.
- 35.- Morris Fishbein, M. D.
ENCICLOPEDIA FAMILIAR DE LA MEDICINA Y LA SALUD.
ed. Barsa.
E.U.A., 1969.
p. 142-145, 128, 217-221, 507-516, 518-519, 528-530, 630.
Vol. I y II.

- 36.- Parker.
ALTERNATIVES TO SUGAR.
Review Dental Abstracts.
Vol. 23, No. 6, U.S.A., june 1978.
p. 302.
- 37.- Powell.
RELATION OF MILK TO RAMPANT CARIES.
Review Dental Abstracts.
Vol. 21, No. 8, U.S.A., january 1976.
p. 461.
- 38.- Rogers, A.H.
MICROBIAL SPECIES IN THE ORAL CAVITY.
Review Dental Abstracts.
Vol. 22, No. 2, U.S.A., february 1977.
p. 90.
- 39.- Shafer William, G.
TRATADO DE PATOLOGIA BUCAL.
ed. Interamericana, 3a. ed.
México 1977.
p. 369-427, 568-603.
- 40.- Sanger.
A PREVENTIVE PROGRAM FOR THE INFANT.
Review Dental Abstracts.
Vol. 23, No. 4, U.S.A., april 1978.
p. 214.
- 41.- Shannon.
LESS HAZARDOUS SNACKS.
Review Dental Abstracts.
Vol. 22, No. 3, U.S.A., march 1977.
p. 107.

- 42.- Sidney B, Finn.
ODONTOLOGIA PEDIATRICA.
ed. Interamericana, 4a. ed.
México 1977.
p. 130-261, 369-429, 452-475, 479-481, 573-587, 593-597.
- 43.- Simon, Katz.
ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION.
ed. Médica Panamericana.
Buenos Aires Argentina 1975.
p. 59-77, 78-85, 271-310, 313-343.
- 44.- Stanley L., Robbins.
PATOLOGIA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL.
ed. Interamericana.
México 1975.
p. 466-492, 849-851, 1478.
- 45.- Stryer, Lubner.
BIOCHEMISTRY.
ed. Fruman and Co.
San Francisco, U.S.A. 1975
p.229, 270-271.
- 46.- W. J., Loesche.
BACTERIAL SUCCESSION IN DENTAL PLAQUE:
ROLE IN DENTAL DISEASE.
Review American Society for Microbiology.
U.S.A. 1975.
p. 132-135.
- 47.- Wild, Lore Schultz.
EL LIBRO DE LA MADRE Y EL NIÑO.
ed. Danae.
Barcelona España 1972.
p. 115-128.

- 48.- Yudkin, John.
CARIES AND SNACKS.
Review Dental Abstracts.
Vol. 23, No. 8, U.S.A., august 1978.
p. 407.
- 49.- Zegarelli, Edward V.
DIAGNOSTICO EN PATOLOGIA ORAL.
ed. Salvat.
España 1977.
p. 41-42, 94-96, 443-456.
- 50.- Zubirán y Reygadas.
ENFERMEDADES BUCALES COMO FACTOR DE PERDIDAS ECONOMICAS
EN MEXICO.
Revista Asociación Dental Mexicana.
Vol. XXXIV, No. 5, México, septiembre-octubre 1977.
p. 347-352.