

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**REPUBLICA DE EL SALVADOR, CENTRO AMERICA**



**La Vitamina C. en Odontología**

# **TESIS**

**PRESENTADA AL HONORABLE JURADO**

**DE LA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**DE LA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**POR**

*J. Mariano Aguirre Morán*

**COMO ACTO PREVIO PARA OBTENER EL TITULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**SAN SALVADOR,**

**MAYO DE 1958.**

T  
617.60654  
A 284v  
1958  
F.O.  
EJ.S

UES BIBLIOTECA CENTRAL  
  
INVENTARIO: 10108085

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DECANO:

DR. RICARDO ACEVEDO

SECRETARIO:

DR. RICARDO SOSA

J U R A D O S

PRIMER EXAMEN GENERAL PRIVADO

PRESIDENTE.....DR. ERNESTO ROMERO HERNANDEZ

PRIMER VOCAL.....DR. ROBERTO CUELLAR

SEGUNDO VOCALZ.....DR. SALVADOR HERNANDEZ

SEGUNDO EXAMEN GENERAL PRIVADO

PRESIDENTE.....DR. CARLOS N. ZEPEDA

PRIMER VOCAL.....DR. RENE RICARDO SOSA

SEGUNDO VOCAL.....DR. JOSE PRADO MENDEZ

EXAMEN PUBLICO

PRESIDENTE.....DR. ERNESTO ROMERO HERNANDEZ

PRIMER VOCAL.....DR. RENE RICARDO SOSA

SEGUNDO VOCAL.....DR. SALVADOR HERNANDEZ

San Salvador, Mayo de 1958.

Señor Decano de la  
Facultad de Odontología de la  
Universidad de El Salvador  
Dr. RICARDO ACEVEDO,,  
P R E S E N T E.

Señor Decano:

Los infrascritos Miembros del Jurado de Tesis presentada por el  
Br. J. Mariano Aguirre Morán, constituidos a las 10 horas del día dos  
de Mayo de mil novecientos cincuenta y ocho en el Decanato de la Facul-  
tad de Odontología de la Universidad de El Salvador, después de haber  
estudiado separadamente el trabajo presentado con el título de  
" LA VITAMINA C EN ODONTOLOGIA"  
y discutido conjuntamente; resuelven: aprobarlo por reunir todos los re  
quisitos para ser aceptado.

Dr. Ernesto Romero Hernández,  
Presidente.

Dr. René Ricardo Sosa,  
Primer Vocal

Dr. Salvador Hernández,  
Segundo Vocal.

DEDICO EL PRESENTE TRABAJO Y ACTO DE  
DOCTORAMIENTO

A MIS QUERIDOS PADRES:

MARIANO AGUIRRE DURAN

MARIA MORAN DE AGUIRRE

A MIS HERMANOS:

DOLORES

RICARDO

ENA MARIA

CON TODO CARIÑO

CON TODO MI APRECIO:

A mis maestros que pródigamente  
me impartieron sus enseñanzas  
con buena voluntad.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:

AFECTUOSAMENTE

CON RECONOCIDO AGRADECIMIENTO

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA.

HONORABLE JURADO EXAMINADOR:

Es de todos conocido el progreso insospechado que ha alcanzado la Medicina Dental en nuestros días y, aunque constituida como una ciencia completamente alejada de la rutina diaria del dentista práctico, creo firmemente que el Odontólogo moderno, aún cuando no sea un especialista, debe poseer conocimientos suficientemente profundos para prevenir o curar, por lo menos, las afecciones más comunes que suelen presentarse en la cavidad oral. Entre estas últimas, tal vez la más generalizada es la deficiencia vitamínica "C". Es por eso que me he decidido a escribir la presente Tesis intitulada "LA VITAMINA C EN ODONTOLOGIA", que hoy presento a vuestra consideración, con la esperanza de que, aunque dista mucho de ser un trabajo completo, pueda proporcionar a quien la lea, algunos datos de utilidad.

Deseo expresar mis agradecimientos a ciertos estudiantes de la Facultad de Medicina así como también a ciertos Profesores de la misma, como de la Facultad de Odontología, por quien pude obtener literatura abundante sobre este tema.

Y vosotros, miembros del Jurado, aceptad las manifestaciones de mi más alto aprecio.

I N T R O D U C C I O N  
- LA VITAMINA "C" EN ODONTOLOGIA -

BREVES DATOS HISTORICOS

El conocimiento del escorbuto, clásica manifestación de la avitaminosis "C", se remonta a la época de Hipócrates y de Plinio, quienes lo observaron en la tripulación de los barcos, cuando su permanencia en alta mar se prolongaba durante algún tiempo. Asimismo se sabe que los antiguos relacionaron el escorbuto a la deficiencia alimenticia por el hecho de que, cuando los marineros atacados del mal bajaban a tierra y trocaban las carnes en salmuera y alimentos conservados por las verduras y frutas frescas, los síntomas de la enfermedad desaparecían rápidamente. También es notable observar cómo los médicos antiguos supieron distinguir qué clase de alimentación era la más efectiva para la curación del escorbuto. Ya Cartier en 1534 hizo notar el alto poder curativo del extracto de pinochas que, cerca de cuatrocientos años después, vino a ser la fuente principal de obtención de la vitamina C.

A pesar de todo, la certeza sobre la etiología del escorbuto no se obtuvo sino hasta el principio de este siglo, cuando Holst y Frölich (1912) lo provocaron en cobayos, sometiendo a estos animales a una dieta de cebada perlada y pan blanco. La afección desaparecía al restituir al animal su alimentación normal.

Es de advertir que estas experiencias no se pueden realizar en todos los animales, pues hay algunos que pueden formar esta sustancia en el hígado y que, por consiguiente, no responden cuando se les somete a una alimentación privada en las células y comidas verdes.

El investigador húngaro V. Szent-Györgyi, a finales del año 1927 y principios del 28, logró aislar de la suprarena de la vaca, un extracto cristalizado y de reacción fuertemente ácida a la que llamó ácido hexurónico, al que atribuyó un papel importante en los fenómenos de oxidación y reducción que tienen lugar en las células vegetales.

Posteriormente Tillmans demostró la relación existente entre el poder antiescorbútico de varios extractos glandulares y vegetales y su poder de reducción principalmente frente al colorante 2-3 diclorofenolindofenol.

En el año 1932, Szent-Györgyi en colaboración existente entre el poder con Swirberly, y Tillmans por otra, descubrieron, casi simultáneamente, que el ácido hexurónico y la substancia antiescorbútica eran una misma cosa, es decir, el ácido ascórbico o Vitamina C, como actualmente se le designa.

En los años siguientes, Hamorth, Hirst, Michael y sus colaboradores, lograron determinar la estructura química del ácido ascórbico.

Fue a Reischstein, en el año de 1934, a quien cupo la gloria de obtener la síntesis del ácido ascórbico dextrógiro y, posteriormente el ácido ascórbico levógiro, análogo a la Vitamina C.

#### PRESENCIA EN LA NATURALEZA

La Vitamina C se encuentra bastante difundida en el reino vegetal. En el organismo humano y animal se encuentra en diversos órganos y en proporciones muy variables; muy abundante en el cristalino, cuerpo vítreo, el humor acuoso, en algunas glándulas de secreción interna principalmente las suprarrenales, hipófisis etc., lo es menos en otros tejidos como el muscular, adiposo etc., sin embargo se considera como principal depósito de Vitamina C, al hígado, las glándulas suprarrenales y la mucosa del intestino delgado.

Entre los productos obtenidos del reino vegetal, hay muchos que se caracterizan por su alta concentración en Vitamina C. Entre éstos tenemos como más importantes, los pertenecientes al género Citrus: naranja, limón, mandarina, pomelo (grape-fruit) y entre las verduras el repollo, mastuerzo, espinaca, berro, tomate etc. Es de advertir que la concentración vitamínica de las plantas es muy variable, dependiendo de la calidad del suelo, del tiempo de la cosecha, etc. Si a esto se agrega la destrucción que produce la cocción se comprenderá la dificultad de conocer exactamente la dosis ingerida con cada sustancia.

A continuación presento una tabla de las principales fuentes de vitamina C, que pueden ser usadas en la alimentación. La concentración vitamínica se expresa en miligramos por 100 gramos de sustancia.

100 Grs. de sustancia contienen	Mgs. crudo	Mgs. cocido	100 Grs. de sustancia contienen	Mgs. crudo	Mgs. Cocido
Escaramujo.....	1250	1000-C	Lechuga.....	20	
Pimienta roja.....	175	110-C	Acelga.....	20	
Esneido.....	175		Nabo blanco.....	15	3
Perejil.....	150		Apio.....	15	
Groselba negra.....	120		Membrillo.....	15	
Colinabo.....	60	10	Cereza.....	10	
Rábano picante.....	100		Plátano.....	10	
Col rizada.....	75	16	Ruibarbo.....	9	
Fresas.....	70		Piña.....	8	
Coliflor.....	60	10	Melocotón.....	8	
Limón.....	60		Judías.....	8	
Naranja.....	60		Remolacha.....	8	
Rebolletas.....	50		Manzana.....	7	
Brizantes.....	50	5	Pepino.....	7	
Espinaca.....	50	4	Salsifi.....	5	
Huez.....	40		Zanahoria.....	5	
Avellana.....	40		Higo (seco).....	5	
Grape-fruit.....	40		Albaricoque.....	5	
Repollo blanco.....	30	4	Pera.....	5	
Repollo morado.....	35	5	Ejote.....	5	
Tomate.....	30	10	Cebolla.....	5	
Escarola.....	25		Hongos.....	5	
Melón.....	25		Dátiles.....	3	
Tabanito.....	25		Uva.....	3	



Viene.....

100 Grs. de substancia contienen	Mgs. Crudo	Mgs. cocido	100 Grs. de substancia contienen.	Mgs. crudo	Mgs. Cocido
Franbuesa.....	25	20-C	No usadas como alimentos.		
Grosella encarnada.....	20	18-C	Pinochas.....	300	
Mandarina.....	20		Zumo de serbal....	40-150	
Patata cruda.....	20	15			
Grisantes verdes.....	20	8	La C significa alimentos conservados		
Puerro.....	20				

ALGUNOS DATOS QUIMICOS Y FISICOS

La vitamina C se presenta en forma de cristales incoloros, fácilmente solubles en el agua, el alcohol, metilifo, alcohol etílico, yacetato de etilo: insoluble en el éter, benzol etc. Su solución en el agua tiene reacción levemente ácida? Funde a 190° C.

Hay tres formas conocidas del ácido ascorbínico, a saber:

- 1º - Acido ascorbínico.
- 2º - La forma oxidada o ácido dehidro-arborbínico; y
- 3º - La forma combinada o ascorbígeno.

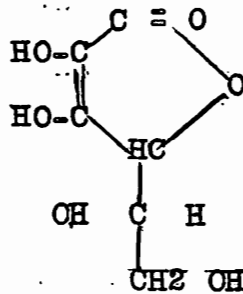
Manifestando todos acción antiescorbutica. El ácido dehidro-as corbínico (70% de Vitamina C) se caracteriza por su estabilidad lo que explica que la Vitamina extraída del jugo del limón, naranja, etc., sea mucho más estable que la Vitamina C pura sintética, frente a las substancias oxidantes.

La Vitamina C es fuertemente reductora. Reduce el nitrato de plata, el permanganato de potasio, el yodo, etc. Este poder de reducir el nitrato se utiliza para su identififación histoquímica.

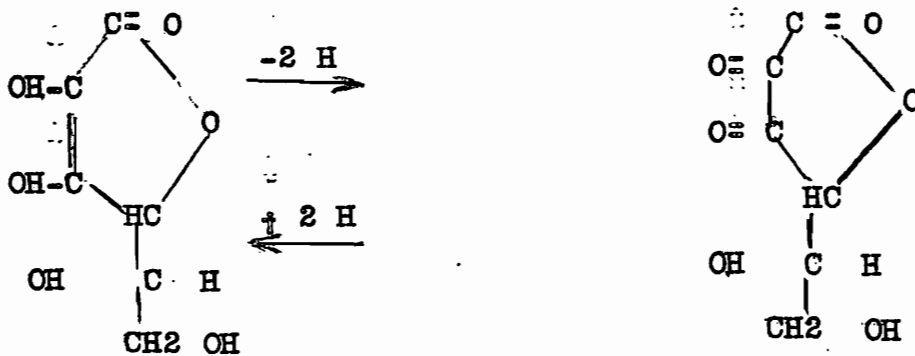
El mismo poder de reducción se utiliza para su valoración química, utilizando para esto ciertos colorantes como el 2-6 diclorofenolindofenol, o sobre algunos ácidos como el fosfotúngstico.

Es sensible a la acción del oxígeno, tanto en frío como en caliente, cuando su solución se encuentra en un medio ácido y más en un medio alcalino. Si se evita la acción oxidante del aire, las soluciones débidamente ácidas son muy estables, pudiendo exponerse al calor moderado, sin peligro de descomposición.

Químicamente el ácido ascorbínico puede considerarse como una lactona enólica del ácido 2-quetto-1-glucónico de constitución simple



La forma oxidada reversible puede explicarse por las siguientes ecuaciones.



### NECESIDAD DIARIA

Este es otro de los puntos en los que se han suscitado más discusiones Riestchel, basándose en la observación de que la alimentación habitual en muchos países es pobre en vitamina C, no conteniendo más que alrededor de 20 mgrs., por día, y a pesar de eso, no se observaron síntomas de carencia en los habitantes, emitió su teoría de que una dosis de 15 a 20 mgrs., por día son suficientes como dosis preventivas.

El mismo investigador opina que la Vitamina C, y en general todas las vitaminas, son sustancias catalizadoras, es decir, que no se consumen en las diversas reacciones que tienen lugar en el organismo.

Sin embargo, aunque en los animales y aun en el hombre, a quienes se administra una dosis baja de Vitamina C, no se manifiestan síntomas macroscópicos de carencia, en la intimidad de los tejidos no sucede lo mismo, pues al examen microscópico pueden evidenciarse alteraciones tisulares únicamente atribuibles a la hipovitaminosis C.

De esto se saca como conclusión que, no basta una dosis de Vitamina C que haga desaparecer los síntomas clínicos de carencia, sino que se necesitan dosis mucho mayores para evitar los trastornos celulares antes mencionados. El aparecimiento del escorbuto es señal de una avitaminosis avanzada grave; pero entre esta manifestación extrema de la carencia total, los trastornos imperceptibles clínicamente producidos por la avitaminosis y la salud perfecta, hay una gran distancia.

Por otra parte, es discutible que las vitaminas, considerándose como catalizadoras, no se desgasten, pues hay sustancias que actúan como tales y sin embargo sufren una desnaturalización permanente en el organismo, teniendo por lo tanto que ser renovadas. La Vitamina C tiene una función general, interviniendo de una manera importante en

### NECESIDAD DIARIA

Este es otro de los puntos en los que se han suscitado más discusiones Riestchel, basándose en la observación de que la alimentación habitual en muchos países es pobre en vitamina C, no conteniendo más que alrededor de 20 mgrs., por día, y a pesar de eso, no se observaron síntomas de carencia en los habitantes, emitió su teoría de que una dosis de 15 a 20 mgrs., por día son suficientes como dosis preventivas.

El mismo investigador opina que la Vitamina C, y en general todas las vitaminas, son sustancias catalizadoras, es decir, que no se consumen en las diversas reacciones que tienen lugar en el organismo.

Sin embargo, aunque en los animales y aun en el hombre, a quienes se administra una dosis baja de Vitamina C, no se manifiestan síntomas macroscópicos de carencia, en la intimidad de los tejidos no sucede lo mismo, pues al examen microscópico pueden evidenciarse alteraciones tisulares únicamente atribuibles a la hipovitaminosis C.

De esto se saca como conclusión que, no basta una dosis de Vitamina C que haga desaparecer los síntomas clínicos de carencia, sino que se necesitan dosis mucho mayores para evitar los trastornos celulares antes mencionados. El apareamiento del escorbuto es señal de una avitaminosis avanzada grave; pero entre esta manifestación extrema de la carencia total, los trastornos imperceptibles clínicamente producidos por la avitaminosis y la salud perfecta, hay una gran distancia.

Por otra parte, es discutible que las vitaminas, considerándose como catalizadoras, no se desgasten, pues hay sustancias que actúan como tales y sin embargo sufren una desnaturalización permanente en el organismo, teniendo por lo tanto que ser renovadas. La Vitamina C tiene una función general, interviniendo de una manera importante en

Contenido medio de Vitamina C En Mgrs. %	Necesidad mínima del lactante para prevenirse contra	
	La avitaminosis C aguda 5 Mgrs.	La Hipovitaminosis C Lactante. 10 a 15 mgrs.
Contenido en		
<b>A-Leche fresca</b>		
<b>I.-Leche materna</b>		
De madre que empieza a dar el pecho.....4.4	115.c.c.	230 a 245 c.c.
De nodrizas que ama mantán desde hace mucho tiempo.....2.5	200.c.c.	400 a 600 c.c.
<b>II.-Leche de vaca.</b>		
Cruda o pasteurizada.1.3	400.c.c.	800 a 1200 c.c.
<b>B-Leche de 6 a 8 horas</b>		
I-Leche materna.....2.0 a 3.4	150 a 250 c.c.	300 a 750 c.c.
II-Leche de vaca.....0 a 2.5	1000 c.c.	2000 a 3000 c.c.

### ELIMINACION

Con la alimentación normal la cantidad de Vitaminas que se elimina por la orina es casi nula, no encontrándose en lo absoluto con la alimentación pobre de Vitamina C.

Cuando el ácido ascorbinico es administrado en exceso, se elimina por la orina cuando la concentración del ácido en la sangre alcanza a 10 mgrs., por litro.

Siendo la vitamina una substancia altamente reductora en exceso es natural que el poder reductor de la orina sea atribuible a la cantidad de Vitamina eliminada y proporcional a ella. Cuando el organismo se satura de Vitamina C el exceso no utilizable es eliminado; así, si una persona se le administran unos 300 mgrs. diarios, se empieza a notar en la orina cantidades crecientes de vitamina C, que llegan a alcanzar al cabo del 4º á 5º día de administración, su valor máximo que es de un

80 a un 90% de la dosis diaria.

No sucede lo mismo cuando la persona sufre una hipo o a avitaminosis; en este caso el organismo utiliza una mayor cantidad de Vitamina, tardando mayor tiempo en alcanzar el grado máximo de eliminación. La deficiencia puede considerarse compensada cuando la concentración o poder de reducción de la orina ha alcanzado el doble del que tenía cuando principió la administración de la Vitamina. Al hacer estas dosificaciones es necesario acidificar un poco la orina para evitar la oxidación.

Como resultado de estas investigaciones se ha llegado a comprobar que el requerimiento de Vitamina C, está muy aumentado en algunos estados mórbidos: el carcinoma, la diabetes, tuberculosis, tifoidea, neumonía y otras.

Para realizar esta prueba, más conocida como "prueba de recargo" se administra al paciente una cantidad conocida de Vitamina, por ejemplo unos 50 a 100 mgrs. por día, determinando al mismo tiempo la cantidad eliminada por la orina por titulación. Cuando existe una deficiencia, el organismo retiene la vitamina hasta proveer sus depósitos de la cantidad necesaria. Si se elimina por la orina una cantidad igual al 60 al 80% de la cantidad administrada, el balance de la Vitamina es positivo. Según Melzer, las personas que disponen de las cantidades necesarias de Vitamina C, eliminan por lo menos el 50% de la cantidad administrada al cabo del cuarto día. Con un régimen de 0.3 grs. de ácido ascorbínico en inyección intravenosa, diaria, la deficiencia se cuenta por los días, después del cuarto, que transcurren para alcanzar la concentración del 50%.

Pero siempre es posible hacer esta prueba por el hecho de que

algunas veces la reacción alcalina de la orina destruye la vitamina C. Por eso es preferible dosificarla en el líquido céfalo-raquídeo, o, mejor, en la sangre. Esto tiene además la ventaja de no necesitar recargo previo.

#### COMPROBACION

Dos son los métodos principales para la valoración de la Vitamina C: 1o.- La prueba biológica; y 2o.- La determinación química, siendo esta última la más comúnmente empleada.

Para efectuar la prueba biológica se utiliza el cobayo. Se someten varios de estos animales a una dieta carente de Vitamina C. Los animales empiezan a perder peso, apareciendo después los síntomas del escorbuto, del cual parecen. La dosis mínima profiláctica de vitamina es la cantidad que, administra diariamente, evita la pérdida de peso y detiene el desarrollo del escorbuto, en tanto que los animales testigos mueren.

Siguiendo este procedimiento se ha llegado a verificar que una dosis de 0.50 mgrs. de ácido ascórbico posee la misma potencia que 1.5 c.c. de jugo fresco de limón.

Para la determinación química se utiliza el poder reductor de la vitamina sobre varias sustancias. Tillmans utiliza el 2-6 diclorofenolindofenol, Martini y Bonsignore el azul de metilino; Fiujiite el fosfato de tungsteno- Bezsonof el monomolibdenosfosfato de tungsteno, Hinsberg y Ammon la 2-4 dinitrofenilhidracina, etc. El más usado es el método de Tillmans. Está basado este método en el cambio del color azul de 2-6 diclorofenolindofenol, que vira al rojo al ser reducido por el ácido Ascórbico. Este cambio de color

ración es proporcional al grado de reducción que haya sufrido, o lo que es lo mismo, a la cantidad de vitamina presente.

Para la valorización de la Vitamina C en la prueba de recargo es aconsejado el método de Jezler y Niederberger que se asemeja al de Tillmans.

Técnica: Se colocan 2 c.c. de orina recién evacuada en una probeta graduada, se adici<sup>o</sup>nica con 0.2 c.c. de ácido acético glacial. Se añaden luego, gota a gota, una solución al 0.2 % por ciento de 2-6 diclorofenolindofenol hasta que la solución total adquiere un tono rojo y lo conserve cuando menos por 30 segundos. El tono se aprecia mirando la probeta al trasluz, a la luz natural o con artificial tipo "luz del día". Este método se simplifica si se usan colores patrones para hacer la comparación. La casa Merck y Roche proporciona tabletas que contienen exactamente 1 miligramo de vitamina, que se disuelve luego en agua.

Además de estas pruebas existen otras que, sin ser tan precisas, nos dan prueba de la presencia de hipovitaminosis.

#### PRUEBA DE GOTHLIN.

Está basada en la permeabilidad capilar observada en la hipovitaminosis y que constituye uno de los signos más precoces.

Técnica: Para realizar esta prueba se delimita una zona de unos 6 centímetros de diámetro en la cara anterior del antebrazo en la fosa cubital. Si una presión de 50 m.m. de mercurio, durante unos 15 minutos. Esta presión coloca al braza<sup>l</sup>ete de un esfigmomanómetro en la región humeral y se mantiene permite el paso de la sangre arterial pero interrumpe la circulación venosa, lo que da por resultado un aumento de la presión sanguínea en los capi-



lares. Al cabo de los 15 minutos se cuentan las petequias, que han aparecido. El resultado debe interpretarse así: de 0 a 5: permeabilidad capilar normal; de 5 a 8: dudoso y superior a 8 permeabilidad disminuida.

Esta prueba naturalmente no nos da la certeza de una hipovitaminosis, por cuanto hay enfermedades que producen una fragilidad capilar, pero si se hace la prueba por sospechar avitaminosis si se puede confirmar con esta prueba o, por lo menos, inducirnos a hacer una valoración química precisa.

#### PRUEBA DE ROTTER.

Se basa en el poder reductor de la vitamina C presente en la piel y tejido celular subcutáneo.

Técnica: Se necesita una solución de 0.06 de 2-6 diclorofenolindofenol en 100 c.c. de agua destilada. Se pueden utilizar, para mayor facilidad, las tabletas que se venden en el comercio, como las de la casa Roche, que dan la misma concentración disolviendo una tableta en 3 c.c. de agua. Tienen la ventaja que se puede preparar la solución cada vez que se haga la prueba. Se necesita además una jeringa hipodérmica graduada en centésimos de centímetros cúbicos, como las usadas para inyectar Insulina.

Se inyecta por vía intradérmica 0.3 c.c. de la solución y al terminar la inyección se toma el tiempo. Al desaparecer el color azul del 2-6 diclorofenolindofenol, se vuelve a tomar el tiempo. Si la decoloración ha tenido lugar antes de los cinco minutos, la concentración vitamínica puede considerarse normal; un tiempo mayor de 10 minutos indica una deficiencia.

Esta prueba se puede realizar también inyectando 1 c.c. de solución por vía subcutánea muy superficial.

#### ESTANDARIZACION BIOLÓGICA

Las pruebas para la estandarización biológica de la Vitamina C, se efectúan en cobayos, animales especialmente sensibles a la deficiencia de esta Vitamina. Para efectuarla se somete a varios cobayos a un régimen carente de ácido ascorbínico: éstos principian por perder peso, y, al cabo de unos quince días, se declaran los síntomas del escorbuto, del cual mueren. Administrando pequeñas cantidades de Vitamina C a animales sometidos a un régimen falto de ella, se logra que no aparezcan los síntomas del escorbuto. La cantidad mínima de Vitamina que es necesario administrar para lograr este fin se llama Unidad Cobayo. Una unidad cobayo equivale a 10 unidades internacionales (U.I) o a 0.5 mgrs. de ácido L-ascorbínico cristalizado.

#### CORRELACIONES

Para que un organismo pueda desarrollar su capacidad funcional máxima es necesario, además de un régimen alimenticio adecuado que haya un perfecto equilibrio vitamínico, Cuando aparecen síntomas de una hipo o hipervitaminosis es porque este equilibrio se ha perdido por la administración deficiente o exagerada de una vitamina. Cuando se administran todas las vitaminas simultáneamente en cantidades muy grandes, no aparecen los síntomas de hipervitaminosis porque, si bien el aporte vitamínico ha sido exagerado, estas conservan entre sí un estado de equilibrio. Hay, sin embargo, algunas vitaminas entre las que se nota una relación más estrecha, tal es el caso de la vitamina C y la Vitamina A. Una administración de vitaminas C evita la hipervitaminosis A, aun cuando ésta haya sido

adminis trada en cantidades grandes. En lo que se refiere a la buena formación de los dientes y su conservación así como el estado de salud de las encías, podemos decir que descansa en el trípode constituido por las vitaminas A, C. y D.

#### FUNCIONES DE LA VITAMINA C.

Por su poder reductor reversible, el ácido ascórbico tiene gran importancia en las principales funciones de la vida de las plantas: la respiración y la fermentación y, aunque su intervención en la vida celular es todavía desconocida, es probable que la vitamina C intervenga en la fotosíntesis de la planta verde, según la opinión de Bukatasch. Activa los fermentos desdobladores de la albúmina, como la papaina, y otros.

Inyectada intravenosamente aumenta la actividad de la catalasa de la sangre. La cantidad de esta catalasa disminuye cuando hay déficit de Vitamina C.

In vitro, según investigaciones realizadas el ácido L-ascórbico acelera la coagulación de la sangre y explica esta aceleración por una acción activadora sobre la trombina. Sin embargo el mismo autor atribuye esta acción solamente al poder reductor de la Vitamina C y no a su carácter propio de Vitamina.

Según otras observaciones la vitamina C interviene en la fisiología de las glándulas suprarrenales por cuanto las inyecciones de adrenalina rebajan el tenor vitamínico de dichas glándulas. Estas relaciones con las suprarrenales son demostradas por la hipertrofia que sufren en los casos de deficiencia vitamínica y además por la actividad de la adrenalina demostrada experimentalmente. En la enfermedad de Addison, la Vitamina C refuerza la acción de la hormona -

córtico-suprarrenal.

Por otra parte, evita y cura todas las manifestaciones del escorbuto en los animales sometidos a un régimen carente de vitamina C, tales como las hemorragias, equimosis, tumefacción de las articulaciones, osteoporosis y fracturas.

La movilización del glicógeno en el hígado es inhibido, y este glicógeno es protegido en parte de la Vitamina C, siéndolo en mayor proporción la reserva de glicógeno presente en el tejido muscular.

Tiene también efectos muy favorables en el metabolismo de los pigmentos, así la vitamina C puede evitar la formación del pigmento melanoideo.

Estas y otras acciones serán tratadas más detenidamente al tratar la parte clínica.

#### FARMACOLOGIA

Es notable, en primer lugar, la tolerancia del organismo a dosis muy grandes de Vitamina C. En efecto se ha podido administrar en grandes dosis ya sea por la vía oral, parenteral o endovenosa, sin que se observen fenómenos de intolerancia serios. Después de una inyección endovenosa de Vitamina C, a una dosis elevada, se observó un pequeño descenso de la presión sanguínea de carácter transitorio. En cambio, administrada a pequeñas dosis la presión tiende a elevarse, tanto más si se administra en unión de la adrenalina, la acción de ésta se ve reforzada por aquélla.

En dosis excepcionalmente grandes se ha observado una trombocitosis, insomnio, agitación y algunos trastornos dispépticos que se han tomado como una hipervitaminosis C.

La acción de ciertos medicamentos a base de metales como el oro, el arsénico, etc., se ve activada por el ácido ascórbico, el cual ejerce al mismo tiempo una acción desintoxicante a las mismas sustancias; de allí la utilidad de usar esta vitamina cuando se hace un tratamiento a base de arsénico.-

La aplicación de esta vitamina ejerce también una acción muy favorable en enfermos que padecen de ciertas infecciones que se caracterizan por producir un déficit grande de ella, tales como la Difteria, T.B.C., etc.

Algunos investigadores ingleses han demostrado la acción notable de la Vitamina C, en unión de la hormona cortical, para el tratamiento de quemaduras graves. Posée también una acción favorable en la regeneración del cuadro sanguíneo.

Sobre el metabolismo en general, si se exceptúa el de los pigmentos puede decirse que no tiene acción apreciable.-

#### AVITAMINOSIS:

La avitaminosis C total produce una enfermedad muy conocida en la antigüedad: El escorbuto. Existe además como una entidad especial el escorbuto del infante más conocido como enfermedad de Möller-Barlow.-

#### Escorbuto Infantil:

Característico de la infancia, el escorbuto infantil aparece casi siempre en niños alimentados artificialmente. Hemos visto en un cuadro anterior la pérdida considerable de Vitamina C que sufre la leche de vaca, al cocerse o ingerirse algún tiempo después de ordeñada.- El aporte de Vitamina C a los niños alimenta-

--dos con esta clase de leche puede considerarse nulo si se toma en cuenta las necesidades del pequeño sér en pleno período de desarrollo.-

Se manifiesta generalmente entre los ocho y doce meses de edad.- El niño llora cuando se le toca; se presenta un poco enflaquecido, pálido, inquieto e irritable; puede presentar zonas edematosas principalmente a nivel de las articulaciones; algunas veces manchas equimóticas en el cuerpo o alrededor de los ojos.- Las encías sangran espontáneamente o al más leve toque, principalmente al nivel de los dientes en erupción o que están por salir; ligera hemoglobinuria y albuminuria. Algunas veces hay petequias en el paladar. Puede haber febrícula. Casi siempre hay anemia. Al examen radiológico se ve el periostio desprendido por tumefacción subperióstica, así como también osteoporosis.-

A la autopsia se encuentran hemorragias debajo del periostio y trastornos en el proceso de calcificación de los huesos - y muy frecuentemente, fracturas en los huesos largos.- Se observan también hemorragias pulmonares y en otras vísceras.-

El pronóstico de esta enfermedad es actualmente benigno.

El tratamiento se circunscribe a la administración de - unas tres cucharadas de jugo de naranja, diarias, o bien, la administración por vía oral o parentérica de Vitamina C, pura, a dosis de 100 mgrs. diarios o más si el caso lo requiere, con lo que remite la enfermedad al cabo de unos pocos días.-

### Escorbuto en el adulto:

Un poco menos frecuente que el escorbuto infantil, el escorbuto del adulto se manifiesta por cansancio, sensación de debilidad, falta de apetito, además articulares, petequias y verdaderos hematomas, sobre todo al nivel de las articulaciones, principalmente en la articulación de la rodilla.

Casi al mismo tiempo aparecen las lesiones bucales que se asientan principalmente a nivel de las encías, las cuales se inflaman y enrojecen, principalmente en las papilas interdentarias. En los casos más graves las encías se ulceran y sangran abundantemente, acompañándose de trastornos peridentarios, produciendo aflojamiento y aun caída de los dientes.-

### HIPOVITAMINOSIS:

Si bien los casos de avitaminosis graves son cada vez más raros en condiciones normales, las hipovitaminosis se presentan, por el contrario, con alguna frecuencia. Estas hipovitaminosis, como ya hemos visto, se presentan en forma insidiosa.- La boca es uno de los lugares donde se manifiestan los primeros síntomas de deficiencia, pero a pesar de esto, es muy difícil afirmar si se trata de una hipovitaminosis, por cuanto ésta muy pocas veces se presenta pura. casi siempre hay infecciones simultáneas que dificultan considerablemente el diagnóstico preciso de hipovitaminosis, teniéndose en algunos casos, que usar de la vitamina C como piedra de toque, si se permite la expresión para la determinación de su deficiencia (cuando no se dispone de medios de laboratorio).

De lo que hemos visto en otras páginas del presente trabajo, sacamos la conclusión de que la hipovitaminosis puede producirse por:

- a) Administración deficiente de Vitamina C con la alimentación;
- b) Por un requerimiento elevado no compensado con la alimentación, como sucede en ciertos estados patológicos, entre los que figuran la tuberculosis, neumonía, tifoidea, diabetes, carcinomas y otras enfermedades;
- c) Por trastornos digestivos tales como la acidez o bien por la presencia en el tracto digestivo de una flora microbiana que destruye la vitamina C, o también en enfermedades que producen diarreas abundantes y en las cuales la absorción es muy escasa;
- d) Por la administración de dosis que, siendo adecuadas en las personas normales, no lo son bajo ciertas circunstancias como el embarazo, la lactancia, etc.

Podemos tomar como bases para establecer un diagnóstico de hipovitaminosis, los siguientes datos:

- a) La observación cuidadosa del cuadro sintomático, bastante difícil como ya hemos visto por la asociación frecuente con otras afecciones;
- b) La valorización química del tenor vitamínico en la sangre y orina; y
- c) La prueba de recargo.

Las manifestaciones orales de la hipo y avitaminosis C serán estudiadas con más detenimiento en un capítulo aparte.- A continuación haremos un breve estudio clínico de la Vitamina C.-

#### LA VITAMINA C EN LAS HEMORRAGIAS:

El ácido escorbínico ejerce una acción sumamente importante sobre los tejidos mesenquimatosos y es la de capacitarlos y estimularlos para la formación de la sustancia colágena intercelular.- Esta acción se manifiesta en los cartílagos, apo-



--neurosis, tendones, ligamentos, etc., lo cual para nosotros presenta un gran interés, como se verá más adelante.-

Circunscribiéndonos al acápite de este capítulo, diremos que la substancia intercelular de los capilares sanguíneos es tal vez la que primero experimenta los trastornos producidos por una dieta de carencia de ácido ascorbínico. El endotelio de estos vasos sufre un proceso adematoso seguido de degeneración producida como ya hemos dicho, por alteración del colágeno intercelular.- Clínicamente estos trastornos se traducen por el apareamiento de pequeños focos hemorrágicos subcutáneos, principalmente a nivel de las articulaciones; cualquier contusión da lugar a equimosis, dilatación vascular, principalmente venosa y, como punto importantísimo apareamiento de hemorragias gingivales espontáneas o producidas al menor trauma.- Estas hemorragias gingivales constituyen uno de los signos macroscópicos más precoces de la hipovitaminosis, pues aparecen en el cayo a las 7 u 8 días de dieta de Vitamina C.

Por el hecho mismo del apareamiento de hemorragias en la hipovitaminosis C, se usó ésta para combatirlas; los resultados han sido variables.-

En las Diátesis hemorrágicas, Böger y Schroeder han tenido éxito con la administración endovenosa de dosis importantes de Vitamina C.- Estas enfermedades, como otras que hemos visto en párrafos anteriores, producen un déficit vitamínico notable. De allí la utilidad de administrarla en dosis grandes.-

Los mismos autores han obtenido mejorías notables en el tratamiento de la Hemofilia, que como sabemos, es una enfer

--medad rebelde a todo tratamiento.- El modo de acción de la vitamina en estos casos es todavía una incógnita, pero el hecho innegable es que disminuye el tiempo de coagulación y sangrado de una manera notable (de 6 a 10 horas a pocos minutos según Böger y -- Schroeder).

De todas las investigaciones realizadas en este sentido se pueden sacar las conclusiones siguientes:

- a) La vitamina C ejerce una acción impermeabilizante sobre los capilares por mejoramiento de la condición -- del colágeno intercelular;
- b) Aumento de la trombocitopoyesis por estímulo de la médula ósea; u
- c) Activación de la trombina.-

#### LA VITAMINA C EN LAS INTOXICACIONES E INFECCIONES:

A propósito de este importante punto escribe Dainaw: "La tolerancia frente a la quimioterapia está ligada a una tasa del ácido escorbínico en el organismo".-

"La penetración de estas sustancias en el organismo pueden revelar, agravar o determinar una carencia en vitamina C. Es por tanto necesario asegurarse de que los enfermos a quienes se administra medicación química reciban cantidades suficientes de vitamina C durante el tratamiento".-

Hay en la terapéutica medicamentos utilísimos que son específicos para combatir determinadas enfermedades, tales como los arsenicales en las infecciones espirilares, las sales de oro en el tratamiento de la tuberculosis, los sulfonamidos en las infec-

--ciones producidas por estreptococo hemolítico, etc.- Desgraciadamente estos medicamentos no son completamente inocuos, pues producen con alguna frecuencia fenómenos de intolerancia, tales como las dermatitis y crisis nitritoides, en los arsenicales y la eritrodermia en las sales de oro.-

Actualmente se ha llegado casi a eliminar el peligro de estas reacciones utilizando el poder antitóxico de la vitamina C. Algunos atribuyen este poder antitóxico de la vitamina a su acción anti-anafiláctica; otros a su acción sobre el sistema capilar, etc. Aunque son muchas las explicaciones que se dan a este hecho, parece ser que la acción antitóxica de la vitamina frente a los arsenicales se debe a un retardo en la oxidación de los compuestos arsenicales, disminuyendo así su toxicidad.-

Schulman y Solente fueron los primeros en administrar -- verduras y frutas frescas, cuando tenían que hacer un tratamiento con arsenicales. Fué Dainau y posteriormente Piescki (1935) y Durrel (1937), los que inyectaron simultáneamente vitamina C y arsenical.- Se ha llegado modernamente a disolver el polvo de neoarsfenamina en una solución de Vitamina C y agua destilada.-

Al lado de esta acción desintoxicante, se ha observado una mayor actividad espiroquetocida en los arsenicales (también el bismuto y antimonio) cuando se inyectan simultáneamente.- Weingarten (1943) recomienda disolver el polvo del arsenical en una solución al 10% de gluconato de calcio completada con 2 c.c. de solución de Vitamina C (100 mgrs.) para combatir la eosinofilia tropical.-

Respecto a los mercuriales, también se observa una acción benéfica.- Se asegura haber acelerado la curación de la estomatitis mercurial con la administración de Vitamina C.-

Los sulfamidos, que tan amplio campo de acción tienen en la terapéutica moderna, producen también, cuando se administran a dosis verdaderamente bacteriostática, accidentes de intolerancia. Al lado de estos fenómenos se nota una eliminación de vitamina C, muy aumentada, casi al doble o triple de la cantidad normal.-

Dainaw y Zimmet observaron la disminución de Vitamina C en los tejidos como consecuencia de la administración de sulfonamidos.-

Basándose en esto se principió a utilizar la vitamina C en tratamiento simultáneo con los sulfonamidos.- El resultado -- fué la disminución bastante notable de las manifestaciones de intolerancia que se observaron en algunos enfermos.-

Bien entendido que esta acción no se relaciona en nada con los trastornos renales ni con las agranulocitosis.-

Al mismo tiempo Locke y sus colaboradores observaron un aumento en la acción terapéutica de las sulfas cuando se administran con la vitamina C. En cuando a las crisis anafilácticas nos limitaremos a citar las observaciones de Hockwald y Giroud, quienes lograron evitar el choque anafiláctico producido por las inyecciones de suero con la administración de ácido ascorbínico.-

Diehl y Hochwald han observado marcada mejoría en las afecciones alérgicas, con la administración de Vitamina C.-

Entre otra de las causas frecuentes de hipovitaminosis hemos visto que se encuentran las enfermedades infecciosas, por -

--cuanto éstas producen un gasto muy elevado de ácido ascorbínico; aun en las infecciones piréticas leves, el gasto de vitamina C se eleva a 250 mgrs. por día.-

Sin embargo, hay enfermedades que se caracterizan por el elevado gasto de vitamina C. entre éstas tenemos a la tuberculosis, difteria, neumonía, bronquitis, etc., en las cuales se hace necesaria una saturación del organismo con vitamina, para lograr una mejor evolución de la enfermedad.-

#### LA VITAMINA C EN LOS TRASTORNOS DEL TUBO GASTRO-INTESTINAL

Cuando se traron las causas de la hipovitaminosis, se expuso que los trastornos del tubo digestivo producen una absorción deficiente o una destrucción de la vitamina C.

Inversamente, una deficiencia en Vitamina C es capaz de producir trastornos en las mucosas del tubo digestivo, llegando al extremo de producirse ulceraciones gástricas e intestinales que, curan bajo una administración abundante de vitamina C.

De estas observaciones deducimos que hay una estrecha relación e interdependencia entre la salud de las mucosas del tubo digestivo y la riqueza vitamínica del paciente y Hanke llega hasta aconsejar el uso de la vitamina C como "una medida terapéutica causal para los enfermos de úlcera".-

Investigaciones hechas en animales de laboratorio han demostrado, en efecto, que las paredes intestinales son un depósito de consideración de vitamina C, siendo el primer lugar donde se almacena esta vitamina, cuando se reanuda su administración a un animal sometido a una dieta de carencia.-

Una de mis observaciones se refiere a una paciente en la que aparecieron síntomas gingivales de avitaminosis, al cabo de unos tres o cuatro meses del aparecimiento de una úlcera gástrica.- Esta gingivitis cedió a las primeras inyecciones de ácido ascorbínico.-

#### LA VITAMINA C EN EL EMBARAZO:

El embarazo ha sido considerado como una función normal fisiológica. Esto podría dar lugar a pensar que, una mujer embarazada, estando en un estado fisiológico normal, no tendría necesidad de hacer una modificación a su régimen dietético normal. En una mujer sana, no embarazada, el desgaste orgánico ocasionado por el ejercicio físico y psíquico está perfectamente balanceado por la energía aportada con su alimento.- El feto toma de la madre, a través de la circulación placentaria los elementos necesarios para su desarrollo perfecto.- Esto viene a ocasionar un desequilibrio entre el aporte y el consumo alimenticio en la futura madre, por lo que se hace necesario aumentar la ingestión de ciertos alimentos, principalmente proteínas, sales minerales y vitaminas, para que el desequilibrio no se produzca y el feto pueda desarrollarse en condiciones óptimas sin menoscabo de la salud de la madre:-

Esto es particularmente necesario en la segunda mitad del embarazo en lo que se establece plenamente la calcificación de huesos y dientes y en la que el contenido cálcico del feto aumenta de 5.39 grs., a los 7 meses; a 30.51 grs., a los 9 meses, disminuyendo al mismo tiempo el contenido cálcico del suero sanguíneo de la madre (Roffström).

Como sabemos, no basta aumentar la dosis de calcio administrado a la madre con la alimentación para defenderla de una baja del contenido cálcico de su organismo; como también no basta aumentar la cantidad de calcio ingerido por la madre, para que el feto pueda desarrollarse con huesos y dientes perfectamente sanos, normales. Para que haya una perfecta formación de huesos y dientes, es indispensable la intervención de dos factores muy importantes: la vitamina C y la vitamina D; la primera formentando ó, mas bien estimulando la formación de las sustancias colágenas que formará la matriz donde el hueso ha de desarrollarse y la segunda, interviniendo directamente en la fijación del calcio ingerido.- Por consiguiente, durante el embarazo se hace necesario la administración de estos tres elementos porque no, de no hacerse así, el feto es capaz de sustraerlo, a través de la circulación placentaria, del suero de la madre, aunque éste los tenga en cantidades minimas.-

De esto podemos deducir que una falta de balance en la nutrición de la futura madre producirá trastornos serios tanto en ella como en el nuevo sér en desarrollo .-

Refiriéndonos mas particularmente a la Vitamina C., podríamos decir que su administración correcta es indispensable durante el embarazo.-

La Doctora Alexandra Ingier, experimentando en animales, logró demostrar que en los cobayas preñadas apareció el escorbuto mas pronto y con caracteres de mayor gravedad - que en las no embarazadas, cuando se les sometía a una dieta de carencia C.

Generalmente la hembra escorbútica, embarazada, muere al cabo de poco tiempo o bien aborta.-

Además, siguiendo la opinión de Hess, no sólo deben esperarse nacimientos prematuros o abortos como consecuencia de una dieta de carencia sino que verdaderos casos de escorbuto congénito, especialmente del tipo latente o rudimentario.-

Marshall Day realizó muy interesantes investigaciones en animales de laboratorio. Los datos que se expresan a continuación son tomados de su trabajo "Effect of Antiescorbutic Deficiency on the Pregnant Organism and Dental Tissues".-

Tomó este autor un grupo de 45 animales hembras, vírgenes, más o menos del mismo peso, y los sometió a una dieta de -- carencia en vitamina C, pero completa en otros aspectos. Además fué administrando a ciertos grupos cantidades de jugo de naranja como se expresa en el siguiente cuadro:

- A-6 animales embarazadas..... Dieta básica.
- B-3 animales no embarazadas.... Dieta básica.
- C-6 animales embarazadas..... Dieta básica más 1.5 c.c. de jugo de naranja diarios.
- D-6 animales no embarazadas.... Dieta básica más 1.5 c.c. de jugo de naranja diarios.
- E-I-10 animales embarazadas..... Dieta básica más 5 c.c. de jugo de naranja diarios.
- E-II- 4 animales embarazadas..... Dieta básica más 5 c.c. de jugo de naranja con germen de trigo.
- F-10 animales no embarazadas.... Dieta básica más 5 c.c. de jugo de naranja diarios.



Además 30 animales preñadas sometidas a dieta básica a las que se les administró, además, verduras frescas mezcladas (repollo y lechuga) durante todo el período de la gestación. En los grupos A-F la dieta se principió entre los 36 y 46 días desde el principio de la gestación.-

Los resultados fueron los siguientes:

GRUPO A.

3 animales murieron y 3 abortaron, ambos entre los 4 y los 11 días, con pérdida de peso entre 10.1 y 27.4%.-

Estos animales, dando en corto tiempo de vida dentro de la dieta de carencia mostraron muy pocos trastornos al examen post-mortem. En algunos, ligeras hemorragias en las articulaciones e intestinos. No se pudo apreciar aumento en la fragilidad de los huesos. Al examen microscópico de los dientes solamente se notó una irregularidad en la capa de odontoblastos con dilatación de los capilares de la pulpa.-

GRUPO B.

Los tres animales murieron entre los 28 y 32 días de -- dieta con pérdida de peso entre 29.4 y 4.71%.-

El mayor tiempo de vida de estos animales puede atribuirse al efecto acumulativo de la Vitamina C.

En estos animales ya se notó un franco aflojamiento de las piezas dentarias, principalmente las molares.-

GRUPO C.

Tres animales murieron. Uno completó el período de gestación habiendo tenido dos hijos: uno murió al nacer y -- otro vivió 15 días; los últimos dos abortaron a los 27 días de dieta.-

A la autopsia se encontraron escasos signos de carencia en el animal que completó su embarazo, sin embargo, en los restantes se observaron hemorragias severas y aumento en la fragilidad de los huesos. Algunos animales, no sólo de este grupo sino de todos, presentan alguna resistencia a ingerir la dieta básica después de haberse alimentado con vegetales, a lo que, probablemente, se debe la diferencia entre la supervivencia observada en los distintos animales.-

Al examen microscópico de los animales de este grupo se observaron muy pocos trastornos en el que completó su período de gestación.- En los restantes se notó una desintegración completa del tejido pulpar con desorganización de los odontoblastos.- La capa de dentina formada durante el período de experimentación se presenta como contraída, incompletamente calcificada, distanciada de la capa de dentina previamente formada.- Hay también dilatación capilar. Además en uno de los animales (el hijo de la madre que completó su embarazo y que murió al nacer) se observaron células con aspecto de osteoblastos, en estado de completa desorganización. Lengüetas de tejido osteoide irradiaban hacia el centro de la pulpa; a este tejido se le ha designado con el nombre de osteodentina.-

#### GRUPO D.

En este grupo murieron cuatro animales, entre los 21 y 44 días de experimentación. Dos fueron sacrificados a los 27 días de experiencia.-

En estos animales se notó una mayor resistencia a la

--deficiencia parcial que los del grupo C. se pudieron observar en algunos una separación entre la dentina vieja y la neoformada. El espacio que deja entre sí esta separación estaba lleno con un coágulo de substancia casi transparente, resistente a la tinción. También se notó una distensión de los capilares de la pulpa y en sanchamiento muy marcado de la predentina.

#### GRUPO E-I

De este grupo murieron cuatro animales, tres abortaron y dos fueron sacrificados.-

A estos animales se les administró una dosis de jugo de naranja (5 c.c.) muy cercana a la dosis de mantenimiento (3 c.c. por 300 grs. de peso), sin embargo, se notaron trastornos serios, aun en los animales no embarazadas, lo que demuestra que la dosis es aun insuficiente para lograr una protección completa.-

En el estudio microscópico de los dientes se pudo comprobar que existía muy poca diferencia entre los trastornos sufridos por estos animales y los que sufrieron los que sólo habían ingerido 1.50 c.c. de jugo de naranja por día.-

El tejido de la pulpa se presenta desintegrado y con abundantes vacuolas. Los odontoblastos son defectuosos y han producido una dentina pobremente calcificada, limitada hacia la cavidad pulpar por una amplia zona odontogénica.-

#### GRUPO E-II

Tres animales abortaron, uno completó su embarazo y uno fué sacrificado. En los animales de este grupo no se notó diferencia marcada con los del grupo anterior.-

GRUPO F.

Los animales de este grupo fueron sacrificados entre el 100 y el 320 día de dieta. La pérdida de peso observada osciló en tre 0.6 y 7.3%.

Al examen histológico del diente se notó la presencia - de odontoblastos irregularmente colocados con una vacuolización muy marcada del tejido dentinario. En tres de estos animales se notó un cambio en la estructura tubular de la dentina, estando ésta muy irregularmente calcificada.-

La estructura globular de la dentina parece ser debida a una falta de fusión de masas de calcoglóbulos, los cuales han persistido en la matriz dentinaria.-

Por último en los animales que se les administró lechuga y repollo, además de la dieta básica, no se notaron trastornos de ninguna clase.-

De estos interesantes trabajos podemos sacar en conclusión que el embarazo es una condición que hace al organismo -- particularmente sensible a la deficiencia o carencia de Vitamina C, puesto que aun los animales a los que se administra 7/10 de la dosis de mantenimiento, manifiestan síntomas de carencia. En general el efecto de la deficiencia fué más marcado sobre - los dientes de las madres que sobre los de las crías.- Esto nos conduce a pensar que el embrión o el feto tienen un poder de - asimilación mayor que el de la madre y, por consiguiente, será en ésta en quien se manifiesten los primeros síntomas de deficiencia.-

Estas conclusiones pueden, en cierta medida, ser aplicadas al género humano. Sabemos que gran número de mujeres embarazadas adolecen de trastornos gingivales y que muchos de --

---ellos son debidos a una deficiencia en vitamina C. A este aspecto hay que advertir que hay muchas afecciones que pueden producir gingivites y hemorragias gingivites en la mujer grávida; deficiencia en ácido nicotínico, en Vitamina P, hipotiroidismo y, particularmente, irritaciones por el sarro o por restauraciones mal ajustadas o bien, por que sufren trastornos generales de otro orden, pero que se manifiestan en la boca en formas muy variadas, desde las simples gingivitis hasta la formación de verdaderas tumoraciones de la encía.

En cuanto al niño engendrado en estas condiciones y que nace si se le permite la expresión, con una deficiencia congénita, pueden suceder dos cosas; primero: el niño recibe una alimentación adecuada, ya sea por la leche materna o bien por medios artificiales. En este caso la deficiencia desaparece y el niño puede desarrollarse normalmente. Segundo: el niño no recibe la alimentación adecuada y en este caso los síntomas de carencia se manifiestan constituyendo el cuadro clínico conocido como Enfermedad de Barlow o escorbuto infantil, ya descrito en páginas anteriores. Es verdaderamente penoso observar la cantidad de niños que se desarrollan en estas condiciones, principalmente entre gente pobre. Para convencerse no hay más que visitar las salas de niños de nuestros hospitales en las cuales, un porcentaje bastante grande de asilados adolecen, no sólo de deficiencia C, sino de verdaderas policarencias. Naturalmente en terrenos así preparados, las enfermedades encuentran un campo muy favorable para su desarrollo.

## LA VITAMINA C EN RELACION CON LOS TEJIDOS DE LA BOCA

Las vitaminas, en general, tienen sobre el organismo acciones claramente determinadas, podríamos decir, específicas. La carencia de algunas de ellas produce la aparición de un cuadro sintomático - característico que es siempre constante.

La vitamina C tiene su principal acción sobre las células del tejido mensequimatoso, sobre el colágeno intercelular del tejido con-juntivo. Su deficiencia se manifiesta en el colágeno que forma la ma-triz ósea, el colágeno que forma los odontoblastos, el colágeno que-forma el cemento o substancia intercelular de los capilares, del pe-riodonto y, en general, de todas las células diferenciadas del teji-do conectivo. En órganos tan delicados como la pulpa dentaria y los-capilares gingivales, estos desórdenes se manifiestan desde los pri-meros momentos, pero no son clínicamente perceptibles sino cuando la hipovitaminosis ha alcanzado cierto grado de desarrollo.

Para establecer un poco de orden en el desarrollo de este ca-pítulo, estudiaremos, una a una, las manifestaciones pulpares, perio-dontales y gingivales de la hipovitaminosis C.

### MANIFESTACIONES PULPARES

En un órgano tan sensible y que se encuentra en condiciones -tan especiales como la pulpa dentaria, los trastornos producidos por la carencia C son, podríamos decir, precoces. En efecto, se manifies-tan antes que en cualquier otro órgano del cuerpo, posiblemente por-que en ella, a los trastornos propios del tejido de diferenciación, -se suman los trastornos por mala circulación capilar.

Howe, Zilva, y Wells, Böjer y otros, demostraron que la carencia o deficiencia de ácido ascorbínico producen grandes cambios en la estructura del diente.

Las primeras alteraciones apreciables las sufren los odontoblastos. No podríamos describir gradualmente estos cambios puesto que se efectúan casi simultáneamente. Experimentalmente se puede -- comprobar que los odontoblastos disminuyen de tamaño y de forma, -- después de alargados que eran, tienden a redondearse; su número rebaja y sufren una desorientación tal que, en lugar de la capa uniforme y continua que se observa en el sér sano, se ven como aislados, separados de la dentina previamente formada. Algunas células de la pulpa pueden encontrarse incluídas en la matriz formada por los odontoblastos, simulando una dentina secundaria.

Cuando la deficiencia no es extrema, los odontoblastos continúan formando dentina, pero ésta es una dentina incompletamente calcificada, distanciada de la dentina previamente formada y cuyo aspecto recuerda el del hueso, por lo general se la ha designado con el nombre de osteodentina o hueso pulpar. El espacio que media entre la dentina vieja y la neoformada está algunas veces lleno con una substancia amorfa, traslúcida y muy difícil de teñir.

Cuando ha habido una detención en la formación de dentina, la predentina sufre una verdadera sobrecalcificación, pero esta hipercalcificación es siempre secundaria al detenimiento de la formación de la dentina.

La osteodentina, por el lado contiguo a la cavidad pulpar, emite radiaciones o lengüetas que invaden el tejido de la pulpa.

Con una dieta poco deficiente en vitamina C, se notó una estructura francamente vacuolar de la dentina. Estas vacuolas se encuentran diseminadas y en número variable, en todo el espesor del tejido dentinario. Como ya dije antes, se cree que esta estructura es debida a la persistencia en la dentina de calcoglóbulos no fusionados.

En la figura número uno se pueden apreciar claramente todos estos trastornos.

En el animal sometido a una dieta de carencia completa de Vitamina C, los odontoblastos sufren una desorganización tal que no se distinguen entre las demás células del tejido pulpar. Puede apreciarse el resultado de una dieta de esta naturaleza en la figura dos.

Es muy significativo el hecho observado en animales de experimentación y que consiste en que si a un animal sometido durante un corto período de tiempo a una dieta deficiente, se le restaura su alimentación normal, el tejido pulpar se recobra, puede decirse, íntegramente. La formación de dentina se hace normal no mediando entre ella y la dentina preformada, sino un espacio lleno con tejido que se formó durante el período de experimentación, es decir, cuando el animal estaba alimentado con una dieta deficiente. Si el experimento se repite varias veces, puede observarse en la dentina formada durante ese tiempo, una verdadera estratificación en diversas capas, como puede apreciarse en la figura número tres, en la que estas capas están designadas con los números I, II y III.

En el niño en período de evolución dentaria, los trastornos observados como consecuencia de una deficiencia de ácido ascorbínico no son tan marcados. Esto es debido, según la opinión de Boyle,



--a que los dientes en el ser humano, crecen muy lentamente y, hasta que no han completado su erupción, están libres de presiones funcionales, lo que no sucede en los animales de experimentación. La erupción de los dientes según experiencias verificadas por Schour y Masler (1945) se encuentra acelerada en niños escorbúticos lo que es contrario a lo que se creía antiguamente.

En el diente adulto se encontró siempre hiperemina y adema-pulpar por dilatación capilar. En algunos casos zonas de necrosis y en otros, áreas de calcificación.

Las investigaciones de Westin demuestra que los odontoblastos siempre sufren un cierto grado de degeneración. El autor observó también porositis en los tubulillos dentinales, fenómeno que él ve como una verdadera dentinosis.

#### MANIFESTACIONES GINGIVALES

Es de todos conocido que los tejidos gingivales deben su estado de salud a un correcto aporte sanguíneo, es decir, a una circulación perfecta.

En los párrafos anteriores hemos visto que la vitamina C tiene una acción directa sobre la circulación capilar; la deficiencia en el colágeno intercelular de las paredes vasculares hace que los capilares se dilaten y se dejen atravesar fácilmente por el líquido sanguíneo.

Siendo la encía uno de los tejidos más vascularizados de la economía, es natural que sufran grandemente cuando hay alguna causa que trastorne el aporte sanguíneo a sus tejidos. En nuestro caso, esta causa es la deficiencia vitamínica C.

Los síntomas gingivales de deficiencia pueden extenderse desde una simple y casi imperceptible inflamación de la encía, hasta los casos más graves de gingivitis escorbútica a menudo complicados con otras enfermedades que encuentran allí un campo favorable para su desarrollo. Entre estos dos extremos se extiende una gama completa de estados intermedios, difícilmente diagnosticables, tanto por que sus signos y síntomas no son claramente perceptibles, cuanto porque hay otras enfermedades, principalmente deficiencia de ácidos nicotínico y pantoténico, trastornos circulatorios, etc., que producen condiciones muy semejantes a las producidas por la deficiencia C.

El primer signo de deficiencia que se nota es una ligera inflamación de la papila interdientaria, así como una acentuación del color rosado normal de la encía, el cual tiende a volverse rojizo (primeros signos de la hiperemia). Traumatismos muy ligeros la hacen sangrar con facilidad.

Con la ayuda del biomicroscopio se ha podido apreciar en este estado, una franca dilatación de los capilares superficiales de la encía.

A medida que la deficiencia avanza, la encía adquiere un color rojo obscuro, brillante. Este cambio de coloración principia a nivel de la papila interdientaria y pronto se extiende también al margen libre, formando bien pronto un reborde o una franja roja a todo lo largo del margen libre de la encía.

Esta condición se acentúa en los lugares donde hay irritaciones, tales como sarro, restauraciones mal ajustadas, etc.-

Del límite de la banda roja antes mencionada el repliegue mucocin gival, la encía tiende a tomar una coloración lívida, violácea.

Si la deficiencia aumenta el repliegue gingivodentario se profundiza como consecuencia de la inflamación gingival y da lugar a empaque de alimentos principalmente en los espacios interdentarios, lo cual agrava el estado de la encía.

En casos graves, la inflamación no se limita al margen libre de la encía sino que invade la totalidad de ésta. Pequeñas ulceraciones aparecen al nivel de las papilas interdentarias, la encía sangra al menor contacto y aún espontáneamente. Completando el cuadro, el dolor aparece intenso y constante. La inflamación gingival se extiende a la membrana peridental produciendo el aflojamiento de los dientes.

Afortunadamente, estos síntomas remiten a las primeras inyecciones de vitamina C.

#### LIGAMENTO ALVEOLO DENTARIO

#### Y HUESO ALVEOLAR

Antes de principiar este capítulo debo advertir que, en el concepto moderno, el ligamento alvéolo-dentario no es ligamento ni es membrana, sino que está constituido por un tejido fibroso no elástico, sin embargo le seguiremos llamando convencionalmente ligamento alvéolo-dentario o membrana peridental.

La deficiencia de Vitamina C se manifiesta particularmente en aquellos organos sometidos a cualquier clase de fuerza, según se deduce de las interesantes observaciones realizadas por Dall - dorf. Este autor tomó un animal sometido a una dieta de carencia y lo hizo realizar ejercicios con una pierna, manteniendo la otra

-- en reposo. Al cabo de cierto tiempo se observaron hemorragias, tanto subcutáneas como subperiósticas y fracturas de los huesos de la pierna ejercitada, permaneciendo la otra normal. Esto, como sabemos, es contrario a lo normal pues el ejercicio sirve de estímulo al desarrollo muscular y fortalecimiento de los huesos, llegando-se a observar verdaderas hipertrofias musculares, para compensar el aumento en la función.

En la articulación alvéolo-dentaria ocurren hechos parecidos. Durante la masticación, el ligamento alvéolo-dentario se ve sometido a presiones ejercidas en diferentes sentidos. En la persona normal, estas presiones sirven de estímulo al buen desarrollo del ligamento; se adelgaza en piezas que no trabajan y se ensancha en dientes que trabajan más. Las fuerzas ejercidas sobre un diente determinado se transmiten, por medio del ligamento, al hueso alveolar, algo disminuidas en intensidad por la acción del mismo ligamento.

En una persona con carencia de Vitamina C, las presiones ejercidas sobre el diente, lejos de estimular el ligamento, lo hacen objeto de cambios degenerativos. Sus fibras van debilitándose rápidamente, sin posibilidad de regeneración, hasta que no soportando la fuerza ejercida sobre ellas, terminan por romperse dando por resultado el aflojamiento del diente.

Estos trastornos se encuentran grandemente favorecidos por la deficiencia en el aporte sanguíneo, que, como sabemos, siempre forma parte del cuadro sintomático del escorbuto.

En casos extremos, el ligamento deghera completamente convirtiéndose en una masa celular sin estructura definida y,

--absolutamente incapaz de cumplir su función, produce la caída del diente.

En estados intermedios de deficiencia se observa una desviación de los dientes, orientada según la dirección de las fuerzas -- que ellos soportan; así, en los incisivos superiores hay proyección hacia adelante, en los inferiores desviación hacia la parte lingual; en los molares superiores hay desviación bucal, en los inferiores - desviación lingual.

El tratamiento puede detener el aflojamiento de los dientes -- cuando éste no es muy grande, es decir, cuando las fibras que componen el ligamento no han llegado a romperse; en casos contrario la -- regeneración es imposible.

La destrucción del ligamento repercute también sobre la estructura ósea de soporte, es decir sobre el hueso alveolar.

Como sabemos el ligamento, además de su función de fijar al diente, tiene la de amortiguar los choques y las presiones que sufre el diente durante la masticación. Si el ligamento está debilitado, esta función no se realiza a satisfacción y el diente tiende a impactarse, por decirlo así, dentro del alvéolo. Esta impactación produciendo una presión excesiva sobre el tejido óseo alveolar, produce su reabsorción, tanto más, cuanto, como veremos en seguida, el hueso se encuentra también sufriendo un proceso patológico.

En efecto, el hueso, como todos los derivados del mesenquima, sufren también la acción de la deficiencia de ácido ascórbico. En el proceso de osificación. los fibroblastos y los osteoblastos juegan papel primordial; unos formando las fibras colágenas o sea las fibras de tejidos conjuntivo adulto, y otros con

--su función de células osteogénicas. Bajo un estado de avitaminosis C, los osteoblastos sufren una perturbación en su función de formar hueso y los fibroblastos son incapaces de formar fibras colágenas. Esto tiene por resultado que el hueso entra en un franco proceso de osteoporosis y atrofia, siendo reemplazado por tejido conectivo.

Si consideramos que en los casos de carencia absoluta los dos factores explicados en los párrafos anteriores se encuentran reunidos vemos que, por un lado el diente ejerce sobre el hueso presiones excesivas, por consecuencia del debilitamiento o destrucción del ligamento y por otro, el hueso está en un estado de degeneración, de osteoporosis; consecuencia: el hueso se reabsorbe y se destruye, produciendo la caída de los dientes.

Lo que hemos dicho respecto al hueso tiene también mucha importancia en lo que se refiere a la reparación ósea y curación de las heridas después de una extracción o una intervención quirúrgica. Campbell y Cook (1942) observaron que, si a un paciente se le administra Vitamina C, antes, en el momento o después de practicarle una extracción, la reparación de los tejidos se realiza en un tiempo asombrosamente corto, con menos dolor y hemorragia postoperatoria.

#### VITAMINA C Y CARIES DENTAL

Según investigaciones recientes (Grandison, 1942, Westin, Cruiedshand, 1942) parece ser que la Vitamina C, no tiene ninguna influencia sobre el desarrollo de la caries.

-R-E-S-U-M-E-N-

A continuación presento un resumen de los datos más importantes de la Vitamina C.

PRESENCIA.- Se encuentra en la mayoría de las verduras y en las frutas cítricas.

NECESIDAD DIARIA.- Niños lactantes, 10 a 15 miligramos diarios; adultos 50 miligramos por día, mujer encinta, 100 miligramos diarios.

ACCION GENERAL.- a) Estimula la buena formación de la fibra conjuntiva adulta; b) Ejerce favorable sobre ciertas células diferenciadas del tejido conjuntivo; c) Mejora las condiciones del sistema circulatorio por la mejoración de la condición del colágeno intercelular del endotelio capilar, por estímulo de la médula ósea con aumento de la trombocitopoyesis y por activación de la -- trombina; d) Ejerce acción muy favorable como coadyuvante en el tratamiento de ciertas enfermedades que producen destrucción de la vitamina, tales como las infecciones agudas, fiebre tifoidea, colibacilosis T, B, C úlceras gástricas e intestinales, etc.

MANIFESTACIONES ORALES DE SU DEFICIENCIA.- Diente: degeneración y desorganización de la capa odontoblástica; formación de osteodentina; trastornos en la circulación capilar de la pulpa. Para dencio; inflamación y en algunos casos ulceración de la encía, con hemorragias de la misma provocadas por el menor toque o aún espontáneamente; inflamación, debilitamiento y destrucción de la membrana peridental; degeneración y reabsorción del hueso alveolar.

CASO #1.- Señora de 57 años, empleada de fábrica, refiere que desde hace más de 7 meses, sufre de cansancio, anorexia, (falta de apetito) debilidad marcada, encías inflamadas y sangrantes, con dolor al menor traumatismo, epistaxis no muy marcada.

El diagnóstico fué: Deficiencia de Vitamina C.

Se le dieron 100 mgrs. de Vitamina C y al cabo de tres semanas habían desaparecido casi por completo dichas manifestaciones.

CASO # 2.- Niño de trece meses, de edad, consulta por dolor en el cuerpo a la menor palpación, pequeñas petequias, tanto a nivel de las articulaciones de los miembros inferiores como en el paladar, la facie pálida, encías doloridas e inflamadas, anemia no muy marcada.

Su diagnóstico fué Avitaminosis C.

Se le indicó diariamente tres cucharadas de jugo de naranja y 100 mgrs. de vitamina C.I.M. Y entérmino de un mes habían desaparecido dichas manifestaciones.

CASO #3.- Mujer de 45 años de edad, oficios domésticos, quejándose de inflamación en las encías, que casi le cubrían por completo la porción coronaria; dolor de las mismas al menor traumatismo, sangramiento abundante al cepillado, ligera supuración y muy enrojecidas.

Se le recomendó comiera abundantes frutas frescas, y además se le administró 100 mgrs. de Vitamina C durante treinta días, al



cabo de los cuales desaparecieron dichos trastornos.

Podría enumerar otros casos, pero por ser casi repetición de los anunciados, harían cansador dicho relato y no agregaría interés alguno el presente trabajo.

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

Oral Pathology.

Practice of Medicine.

El Paradencio.

Medicine General

Las Vitaminas

The effect of antiescorbutic deficiency on the pregnant organism and Dental Tissues.

Nutritional Studies on Children.

Estudio de la nutrición y su relación con el desarrollo de la caries dentaria.

La Terapéutica por la Vitamina "C".- Divulgación científica de "Bayer".-----

I N D I C E  
-.-o.-o.o.-.o.-o.-o.-o.-

- 1) HISTORIA
- 2) DOSIFICACION
- 3) ELIMINACION
- 4) FUNCIONES QUE DESEMPEÑA LA VITAMINA C.
- 5) FARMACOLOGIA
- 6) AVITAMINOSIS
- 7) RELACION DE LA VITAMINA C EN EL ORGANISMO.
- 8) RELACION DE LA VITAMINA C CON LOS TEJIDOS  
DE LA BOCA
- 9) CASUISTICA
- 10) BIBLIOGRAFIA