

125  
146



# Escuela Nacional de Estudios Profesionales

IZTACALA - UNAM.

ODONTOLOGIA

## LA VITAMINA "C" Y LA BOCA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

Ma. Esther J. Irigoyen Camacho

MEXICO

SAN JUAN IZTACALA

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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# INDICE

## CAPITULO PRIMERO

I Organización del tejido conectivo del parodonto . . . . .	1	pagina
Organelos encargados de la síntesis de sust. extracel. . . . .	2	
II Fibroblastos Osteoblastos Cementoblastos . . . . .	9	
Mitocondria . . . . .	13	
Uniones entre la células del tejido conectivo . . . . .	16	
III Sustancia Extracelular del tejido conectivo . . . . .	17	
IV fibras de proteína-celulosa . . . . .	22	
Funciones del tejido conectivo . . . . .	25	
V Composición química del tejido conectivo blando del parodon- to . . . . .	27	
VI Organización de la macromoléculas del parodonto . . . . .	32	
Arreglo de las macromoléculas para formar fibras . . . . .	41	
Bibliografía . . . . .	46	

## CAPITULO SEGUNDO

Acido ascórbico . . . . .	48
Problemas en la posología de la Vit. C. . . . .	51
Actividades Biosintéticas de la Vit. C. . . . .	55
Potencial antiviral en vivo . . . . .	59
El ácido ascórbico transportado por leucocitos . . . . .	60
Protección contra la oxidación de la Adrenalina y Noradrena- lina . . . . .	61
Formación de gamaglobulina . . . . .	62
Fagocitosis . . . . .	63
Por qué la Vitamina C es beneficiosa en muchos individuos . .	65
Potencia de dosis altas . . . . .	66
Bibliografía . . . . .	71

## CAPITULO TERCERO

Prueba Lingual de Vitamina C en relación con: . . . . .	72
I Reproductividad . . . . .	73
II Constancia Diaria . . . . .	75
IV Tiempo Antrocérmico . . . . .	78
V Dieta . . . . .	80
VI Efecto de la Profilaxis y Vit. C natural y Vit. C sintéti- ca contra gingivitis . . . . .	82

VII	Tres semanas de Vit. C contra Placebo . . . . .	89
VIII	Estado Gingival . . . . .	91
IX	Estado Gingival (Ilustración ) . . . . .	96
X	Movilidad Dentaria . . . . .	97
XI	Profundidad del Instersticio . . . . .	101
XII	Perdida del hueso alveolar . . . . .	104
XIII	Edad Cronológica y Edad Osea . . . . .	109
XIV	Higiene Oral . . . . .	113
XV	Depósitos de Sarro. . . . .	117
XVI	Predicción de la Respuesta Gingival a la Profilaxis . . . . .	121
	Bibliografía . . . . .	124

**CAPITULO CUARTO (INVESTIGACION CLINICA)**

Prueba Lingual de Vitamina C en relación a la cicatrización de la encía insertada. . . . .	129
Método Lingual (ilustrado) . . . . .	134
Resultados . . . . .	135
Casos ilustrados . . . . .	137
Conclusiones . . . . .	142
Conclusiones generales . . . . .	143
Apéndice . . . . .	145

ORGANIZACION DEL TEJIDO CONECTIVO DEL PARODONTO

Introducción:

Me permito incluir esta sección en la presente Tesis por el papel que juega la Vitamina C en la formación de la macromolécula de colágena, y como sabemos esta sustancia es la base del tejido conectivo que comprende la sustancia celular y la extracelular. Esta última es producida por las células mismas y le proporcionan al tejido conectivo sus propiedades físicas y su formación de fibras y sustancia fundamental.

Células del tejido conectivo

Para su estudio dividiremos las células del tejido conectivo en dos grupos:

- 1.- Aquellas que tienen como función principal la síntesis de sustancia extracelular, así como su eliminación.
- 2.- Aquellas que tienen otro tipo de funciones. ( Solo hablaremos de tres que pertenecen a éste grupo)

En el primer grupo tenemos:

- Fibroblastos
- Osteoblastos
- Cementoblastos

Dentro del segundo grupo :

- Osteoclastos
- Macrófagos e Histiocitos
- Células mastoides.

Las células del primer grupo tienen como función principal, como ya se ha mencionado, la formación y mantenimiento del tejido conectivo: Duro y Blando. Para cumplir con estas funciones dichas células requieren de aparatos y sistemas capaces de sintetizar y secretar proteínas estructurales, así como carbohidratos y ocasionalmente lípidos. Su participación en dichas tareas consecuentemente se refleja en su estructura, en la arquitectura celular. Es decir, la estructura celular puede ser vista como una expresión de la función-desempeño. Por esta razón los organelos celulares encargados de la síntesis de la sustancia fundamental deben ser observados,

# ORGANIZACION DEL TEJIDO CONECTIVO DEL PARODONTO

## Introducción:

Me permito incluir esta sección en la presente Tesis por el papel que juega la Vitamina C en la formación de la macromolécula de colágena, y como sabemos esta sustancia es la base del tejido conectivo que comprende la sustancia celular y la extracelular. Esta última es producida por las células mismas y le proporcionan al tejido conectivo sus propiedades físicas y su formación de fibras y sustancia fundamental.

## Células del tejido conectivo

Para su estudio dividiremos las células del tejido conectivo en dos grupos:

- 1.- Aquellas que tienen como función principal la síntesis de sustancia extracelular, así como su eliminación.
- 2.- Aquellas que tienen otro tipo de funciones. ( Solo hablaremos de tres que pertenecen a éste grupo)

En el primer grupo tenemos:

- Fibroblastos
- Osteoblastos
- Cementoblastos

Dentro del segundo grupo :

- Osteoclastos
- Macrófagos e Histiocitos
- Células mastoides.

Las células del primer grupo tienen como función principal, como ya se ha mencionado, la formación y mantenimiento del tejido conectivo: Duro y Blando. Para cumplir con estas funciones dichas células requieren de aparatos y sistemas capaces de sintetizar y secretar proteínas estructurales, así como carbohidratos y ocasionalmente lípidos. Su participación en dichas tareas consecuentemente se refleja en su estructura, en la arquitectura celular. Es decir, la estructura celular puede ser vista como una expresión de la función que desempeñan. Por esta razón los organelos celulares encargados de la síntesis de la sustancia fundamental deben ser observados,

antes de discutir la morfología general de las células sintetizadas.

Las proteínas son generalmente el componente principal de la sustancia fundamental y es de particular importancia. Como lo han señalado diferentes investigadores: Arnstein (1965) Smellie (1965) Watson y Crick (1967).

### Organismos encargados de la síntesis de la sustancia extracelular

La estructura celular que contiene la información genética, como ya sabemos, se denomina Gen. Los cuales están constituidos principalmente por DNA, ácido desoxirribonucleico. Este ácido se localiza en el núcleo, se presenta como una doble hélice, de unidades que se repiten con un orden determinado, cada hélice contiene desoxirribosa, - fosfato y bases nitrogenadas. Las bases que se encuentran en el DNA son: Adenina, Guanina, Citosina y Timina. El DNA por si mismo no puede manejar la síntesis de proteínas, requiere de un agente especializado, RNA, ácido ribonucleico, que finalmente dicta la naturaleza de la proteína que va a formarse. El RNA es elaborado en el núcleo por medio de un patrón de ácidos específicos dados por el DNA. Esta reacción se lleva a cabo bajo la influencia de enzimas específicas: polinucleotida polimerasa, y este proceso se denomina "Transcripción". La duplicación del DNA antecede a la división celular y se le conoce como: "Replicación".

La cadena simple de RNA y las diferentes unidades que serán parte de la molécula de DNA se encuentran dentro de las ribosomas, en el RNA encontramos Uracilo en lugar de timina, que corresponde a la molécula de DNA. El RNA celular se encuentra casi en su totalidad dentro de dos compartamentos en el núcleo, una parte y en el citoplasma especialmente en las ribosomas. (Sienkewitz 1964).

El RNA es transportado al citoplasma, aquí realiza una de las funciones; ambas ligadas en la síntesis de proteínas, la primera sería la unión de un aminoácido a otro, y la segunda en que estas unidades se realicen en el orden adecuado, formando cadenas, las cuales en su inicio se denominan: poli-peptidos, o sea cuando la cadena es corta y posteriormente cuando aumenta su tamaño se denominan: proteínas.



Los enlaces entre los amino ácidos (formación de enlaces peptídicos) involucra en principio la reacción del grupo alfa amino ( $NH_2$ ) de uno de los amino ácidos con el grupo carboxilo ( $CO$ ) del amino ácido al que se va a unir. En ésta reacción está involucrada la pérdida o eliminación de una molécula de agua. Un tipo de RNA, o RNA (soluble) también llamado de transferencia, tiene como tarea principal acoplar el a.a. (aminoácido) apropiado al lugar donde deberá ser incorporado dentro de la molécula de proteína. La otra fracción de RNA (mensajero) posee la información obtenida de la cadena simple de DNA, la cual dicta el orden en que los a.a. Se incorporarán a la proteína. A lo largo de la secuencia de amino ácidos se determinan las propiedades de la nueva molécula de proteína. La cual podría ser una enzima específica o bien una proteína estructural.

El peso molecular del RNAt podría estar cerca de 25,000g. Y contiene aproximadamente 80 polinucleótidos y bases nitrogenadas colocadas en un orden variable. Cada amino ácido interacciona con una molécula específica de RNA de transferencia. El amino ácido es previamente 'activado' por la reacción de su grupo carboxilo con una molécula de Adenosin trifosfato, ATP, para formar una amino-acyl-adenilato, la reacción es catalizada por una enzima específica para cada a.a. Esta enzima que parece ligada al amino-acyl-adenilato pasajero, entonces transfiere a los aminoácidos a la ribosa terminal de la molécula apropiada de s RNA y tenemos como resultado una amino-acyl-adenilato t RNA. Las enzimas pertenecientes a este grupo involucradas en las dos reacciones mencionadas son: amino-acyl-tRNA sintetetasas.

La secuencia básica del tRNA le confiere especificidad estructural - que permite el acoplamiento entre el tRNA apropiado a una particular amino-acyl-tRNA sintetetasa.

En las Ribonucleoproteínas (RNP) particulares o ribosómicas se considera como el sitio donde se realizan las uniones entre los a.a. o sea que dan lugar al nacimiento de los enlaces peptídicos (Srikenite 1959 ). Las RNP están constituidas por dos partes, una del doble - que la otra, en cuanto al tamaño, teniendo diámetros entre 200 x 170 A y 240 x 180 A están ligados al RNA m.

---

A PARTIR  
DE ESTA  
PAGINA

FACIA  
DE  
ORIGEN.

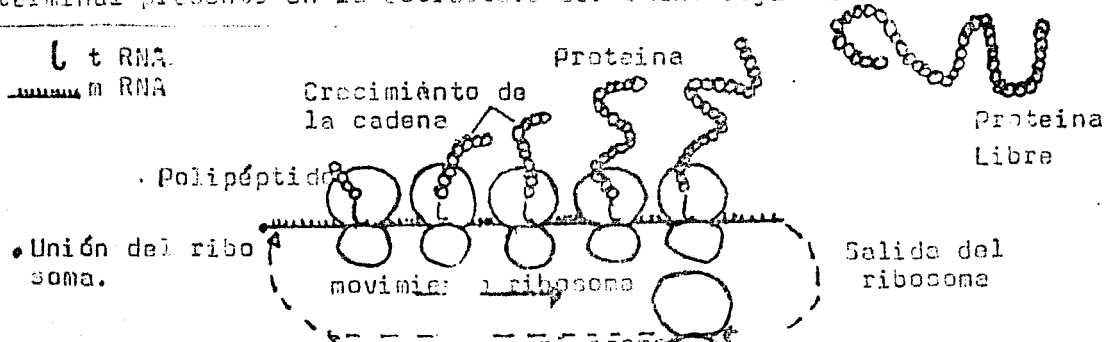
El "patrón" de orden en que los a.a. están incorporados dentro de la nascente proteína, está contenido dentro de un mensaje, código, dado por el arreglo de las bases en el mRNA. Cada a.a. se describe en una secuencia de tres bases. Estos triplete son conocidos como "Codones".

Las bases del tRNA también arregladas en tripletes específicas llamados "Anticodones". Las bases de los codones interaccionan con los anticodones. Es decir que los tripletes del tRNA se acoplan con los tripletes del mRNA. Los grupos de bases interaccionan únicamente por los apareamientos de bases entre ellas mismas. Este mecanismo asegura la correcta posición de las particulares sustancias (amino-acyl-tRNA) en el apareamiento con el mRNA y la incorporación subsecuente de los a.a. contenidos a su sitio apropiado dentro de la cadena peptídica.

Las proteínas se forman con la ayuda de los ribosomas (polisomas) uniéndose a una cadena simple de mRNA, la cual puede ser larga, especialmente cuando se trata de proteínas de un alto peso molecular EJ; Miosina (Breuer y col. 1964) la Colágena (Kretzinger y col. 1964; Gould y col. 1965).

No obstante Maner y Gold (1965) declararon que la síntesis de proteínas puede, en algunos casos, realizarse en un solo ribosoma y no en un grupo de éstos. Sin embargo se considera que la unidad funcional de la síntesis de proteínas es el Polisoma, como lo señala Arnestein (1965) Mamur y col. (1967).

La síntesis de proteínas se inicia por la unión de los ribosomas en el principio de la hélice de mRNA. El primer amino-acyl-tRNA contiene los a. a. requeridos; entonces se une por sí misma a el ribosoma en el extremo de la cadena de a.a. libres y el carboxilo terminal presente en la estructura del amino-acyl-tRNA.



Así la síntesis del polipéptido se inicia en el grupo amino terminal. Los ribosomas se mueven a lo largo de la hélice del mRNA, un amino-acyl-tRNA que contiene el siguiente aminoácido que requiere en su secuencia que van tomando en los ribosomas.

La secuencia que esta dada por el tiempo del acoplamiento de cada codon del mRNA con el anticodon presente en el tRNA se le confía a la enzima denominada sintetasa peptídica, la cual unido firme - mente a los ribosomas ejerce su acción. (Arlinghaus y col. 1964). Entonces cataliza la formación del enlace peptídico que se da entre el carboxilo y el primer grupo amino-acyl-tRNA, grupo alfa - amino. Esta reacción requiere de la liberación del tRNA de su primer amino-acyl tRNA y su regreso a la solución.

Los ribosomas se mueven a lo largo de la hélice de mRNA con la - inclusión de cada amino acyl-tRNA un nuevo enlace se va formando con la participación del grupo carboxilo y el 'alfa' amino, del - nuevo miembro. En esta forma la cadena peptídica se va alargado - hasta el final de la hélice del mRNA. En este momento la cadena de polipeptica y el ribosoma se liberan o se separan mutuamente como se observe en la figura de la página anterior.

Finalmente la última molécula de tRNA se une a la cadena peptídica para exponer el grupo carboxilo terminal, y los ribosomas vacíos estén en apariencia aprovechables para volverse a unir a un - mRNA.

Es interesante saber que algunas proteínas celulares pueden ser - sintetizadas fuera de este sistema, existe evidencia de que los - organelos celulares como el núcleo y las mitocondrias son capaces de sintetizar sus propias proteínas. (Seikevitz 1959, Campbell - 1960, Tapley y col. 1970 ).

Observaciones realizadas con el microscopio Electrónico (M.E.) - han revelado que los ribosomas pueden presentarse en sitios diferentes del citoplasma:

- 1.- Se presentan libres
- 2.- Asociados a la membrana plasmática.

La membrana que contiene ribosomas constituye: El retículo endoplásmico grnular (GER) y se localizo en varias zonas del citoplasma.

"La fracción microsomal" aislada por fragmentación celular y diferencias técnicas de centrifugación, se deriva del GER (Palade y Siekevitz, 1969). La membrana del retículo endoplasmico (ER), que tiene un espesor aproximado de 100A, tiene arcos que varían en su diámetro hasta a aproximadamente 1000A (Ito 1962), y todo el sistema constituye el Ergastoplasma.

Beneditti y col. (1966) Sugieren que existe una unión entre los polisomas y el GER que funciona como un ribosoma simple. Palade (1958) Expuso que los gránulos del ER tienden a ser agrupados en hilares y esto se puede ver con claridad en los Fibroblastos. Esta información nos sugiere que las proteínas para exportación son sintetizadas por los ribosomas unidos a la membrana del RE, mientras que los ribosomas que se encuentran libres en el citoplasma estan destinados a la síntesis de proteínas que serán utilizadas por la misma célula. (Siekevitz 1958), sin embargo en sus investigaciones más recientes, Palade, ha reportado que las proteínas sintetizadas por los ribosomas del ER pueden ser utilizadas intra o extra celularmente. (Palade y Porter 1967). Podemos concluir que las células activamente productoras de proteínas deben poseer ribosomas, pues son éstas las que están dotadas de esta característica productora. Si las proteínas se sintetizan en abundancia, tenemos un rico retículo ergastoplásmico granular.

Las proteínas sintetizadas por los ribosomas del GER son aparentemente transferidas através de la membrana dentro de las cisternas del ER (Siekevitz 1958), el cual forma un laberinto de canales dentro del citoplasma (Palade 1956, Friesman 1964). Aquí las proteínas pueden encontrarse fuera de la solución y en ocasiones se les puede observar como 'cuerpos densos' o granulados (Palade 1956). -- En algunos casos pero aparentemente no en todos. Posiblemente algunas de las moléculas proteicas son transportadas a través de las cisternas a los cisternas del Complejo de Golgi (Siekevitz 1958) con el cual las cisternas están comunicadas. (Fauscett 1961).

Las células que poseen la capacidad de sintetizar proteínas pueden

en ocasiones exhibir un pequeño GER mientras que otros sólo se desarrollan o en desarrollo, para adquirir un extenso GER cuando se encuentran en plena producción. Es posible que el nuevo GER sea sintetizado por el mismo GER existente. Dellner y col, (1966). Demostró que el nuevo GER y en especial el ER sean sintetizados por el GER y transferido a la parte lisa del sistema. Estas observaciones fueron realizadas en células hepáticas de ratón. Las proteínas necesarias para la síntesis de esta membrana son elaboradas probablemente por los ribosomas del GER, no se sabe aún el origen de los lípidos que están asociados a la estructura de la membrana del ER. Sin embargo la interacción entre los componentes para formar la membrana, lipoproteica, tiene lugar aparentemente en el GER.

Aún no se tiene suficiente información de como los ribosomas subsecuentemente se unen a la membrana lipoproteica del ER. De acuerdo con Palade es posible que otras membranas celulares como el Complejo de Golgi y el Plasmalemma sean sintetizadas por el GER. (Palade y Porter 1967).

El retículo endoplásmico agranular AER, observado en células hepáticas, se identifica con el GER (Jones y Fawcett 1966) y el Dr. Oscar Yacuda continúa que su identificación depende de reconocer esta continuidad.

Es más abundante en células de las glándulas sebáceas, órganos productores de esteroides, en células pigmentadas de la retina y en células gástricas. Este sistema de membranas puede ser considerado como el centro de procesos especializados que llevan a cabo las células. En las células hepáticas, cuando éstas intervienen en el proceso del metabolismo de ciertas drogas se hipertrofia y esto probablemente este asociado con la glucólisis. (Jones y Fawcett 1966). El complejo de Golgi tal vez represente una forma especializada del AER (Freeman 1964).

Las proteínas de las células del páncreas pancreático son "empaquetadas" en el complejo de Golgi por medio de la secreción. Formando gránulos de Zimano (Fawcett 1962). Se ha observado que el Complejo de Golgi también participa en la secreción de proteínas para el tejido conjuntivo (Lass 1965). Más posteriormente se verá con más detalle. Las células que producen anticuerpos de proteínas y polisacáridos, el Complejo de Golgi probablemente intervenc-

ne en su síntesis. Con la parte que corresponde al carbohidrato, y tal vez en este sitio de una la parte del polisacárido con la proteína para formar complejos: "polisacárido-proteicos" (Peterson y Leiland 1964).

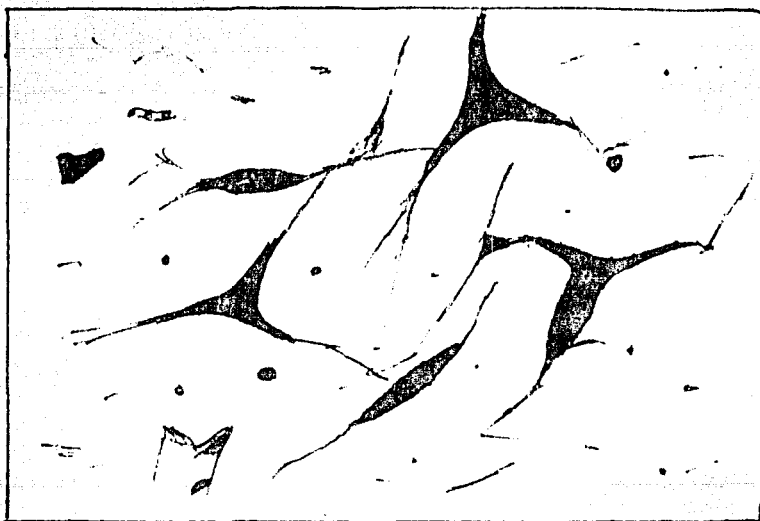
Es lógico suponer que las diferentes células que forman el tejido conectivo del organismo, que son productoras activas de sustancia extracelular, tengan factores morfológicos comunes no obstante la diversidad del tejido conectivo (Huang, Cemento Tejido Conectivo Blanco). Algunos de estos factores comunes son: el RER, el Complejo de Golgi, así como las Mitochondrias que como todos sabemos, tienen un papel fundamental en la respiración celular y en la generación del ATP. (Lehninger 1964). Esta información puede ser confirmada, en gran parte, por medio de la Microfotografía. Se considera que un buen desarrollo del RER es una característica morfológica predominante de las células sintetizadoras de proteínas para el medio extracelular (Harrer 1969). Algunas características de la célula en activa producción de proteínas pueden ser reconocidas por medio del microscopio óptico. Una de estas características y tal vez la más notoria, es el incremento en el citoplasma basófilo celular, lo que demuestra esencialmente una fuerte afinidad a la hematoxilina. Y nos habla de una alta concentración de ribosomas unidos al retículo, e otros libres. La característica basófil. no se asocia al grado de desarrollo del ER, sino que se trata del desarrollo del RER. (Porter 1954, Falase 1958, Fesscott 1961). Este carácterístico no es exclusivo de las células sintetizadoras de proteínas para la formación de la sustancia extra celular, de hecho también se encuentra que también se lo presentarse en las células sintetizadoras de proteínas para el interior. Por ejemplo: células que sufren mitosis rápidas y frecuentes.

Los distornos del ER y del Complejo de Golgi de células vivas pueden ser identificados por medio del uso del microscopio de Contraste de Fase (Rosa y Pomeroy 1960). Las vacuolas del complejo de Golgi y las Mitochondrias de células especialmente preparadas pueden observarse también por medio del microscopio de Fases (Lillis 1964).

## II. FIBROBLASTOS OSTEOBLASTOS CEMENTOBLASTOS

Numerosas observaciones de la morfología de los Fibroblastos han sido elaboradas en células vivas. (Stearns 1940). O bien en células que han sido separadas instrumentalmente, como en las preparaciones de Ham y Leeson 1965. Estas observaciones nos dicen que se trata de células polimórficas; fusiformes o triangulares con elongado y fino citoplasma que está continuamente en forma de estrella con numerosos procesos citoplasmáticos. Fig 2.

Fig 2



Fibroblastos gingivales de embrión de ratón, in vitro. Hematoxilina Eosina (X 430).

Las células activas se muestran ricas en citoplasma y su núcleo es pequeño en relación al tamaño de éste. El núcleo que generalmente tiene forma oval vesiculada, contiene una o más prominencias.

Los Esteoblastos activos también guardan una relación de un citoplasma amplio con respecto al núcleo. Este citoplasma se encuentra continuamente en proceso y reduce su actividad en las células adyacentes al hueso, dentro de la matriz por la cual ellos penetran.

El núcleo redondo vesiculado así se encuentra usualmente en el centro del osteoblasto, sin que por lo general se localice en la periferia.



... de los ...  
... de los ...  
... de los ...  
... de los ...  
... de los ...

... de los ...  
... de los ...  
... de los ...  
... de los ...  
... de los ...

... de los ...  
... de los ...  
... de los ...  
... de los ...  
... de los ...

... de los ...  
... de los ...  
... de los ...  
... de los ...  
... de los ...

El GER posee membranas de aproximadamente 75 Å de grosor y encierra ciertos espacios que en el caso de los fibroblastos probablemente varían entre 400 Å y 2000 Å o más. (Peach y col. 1961).

Las membranas del GER se continúan con el citoplasma acomodándose en torno al núcleo (Pudly Spiro 1961, Chapman 1962, Stern 1961). La luz del GER se continúa con la luz de las membranas del núcleo. Las membranas del GER pueden estar muy próximas a la membrana plasmática que limita la célula y en ocasiones se le puede observar en contacto con la misma. (Ross y Benditt 1964-65).

El GER y la superficie citoplasmática de la membrana nuclear se observan ribosomas de 100 - 150 Å de diámetro. En los fibroblastos los ribosomas están ordenados en cadenas paralelas, cada una de las cuales tiene un contorno característico (Palade 1958, Cameron 1961, Goldberg y Green 1964, Rosse y Benditt 1964, Cooper 1966).

El GER puede estar distribuido de varias formas. Una de ellas consiste en prolongaciones elongadas y angostas en un relativo orden paralelo y muestran comparativamente pequeñas prolongaciones comunicadas; o bien en gruesas proliferaciones distendidas formando series continuas de canales interconectados y ocupan una parte considerable del volumen citoplasmático (Karrer 1960, Chapman 1961, Ross y Benditt 1961, Stern 1964, Cooper y Col. 1966). El segundo arreglo parece ser característico de células en activa producción proteica, que va a salir de la célula (Benditt 1961). Las cisternas del GER están generalmente llenas de material electricamente denso, con mayor densidad que el resto del citoplasma. Este material puede ser granular o filamentososo, (Cooper 1966). La proteína secretada por los osteoclastos se refleja también por su alto nivel de  $H^3$  uridina que ellos transfieren desde el núcleo hasta el citoplasma, (Owen 1967).

En el citoplasma de fibroblastos y osteoclastos vivos se pueden observar gránulos móviles (Fitton Jackson 1955). Gránulos periódicos Schiff - ácido positivo. Pueden observarse en preparaciones histológicas de estas células y de cementoclastos. Fitton Jackson supone que el continuo movimiento de los gránulos es muy similar a los que también reaccionan de manera positiva a la prueba Schiff - ácido y que estos corresponden a gránulos que se pueden identi-

ficar con ayuda del M. Electrónico.

Este punto de vista ha sido discutido por Shelton, quien piensa - que los gránulos corresponden a dilataciones de las cisternas del GER. F Jackson ha refutado esta explicación en base a que los organelos pueden encontrarse libres, moviéndose dentro de la célula. No obstante Ito (1962) por medio de sus observaciones realizadas en el M. de Contraste de fases afirma que el ER está camuflado - constantemente, esta observación implica que la movilidad de los organelos no necesariamente excluye la posibilidad de que ellos y los gránulos Schiriff positivo, formen la imagen de cisternas - dilatadas del ER.

El retículo endoplásmico agranular generalmente no es muy abundante en estas células. Se ha identificado particularmente donde éste conecta con el GER y el Complejo de Golgi (Denditt 1964) quien expresó su punto de vista sobre las membranas del GER y nos dice que en la proximidad de la membrana celular está una zona desprovista de ribosomas. En contraste con estas observaciones Goldberg y Green (1964), han observado muchos ejemplos de RER en continuidad con GER en fibroblastos preparados. Las cisternas de este RER fueron encontradas con un contenido similar electro densidad que el contenido de las cisternas del GER.

El Complejo de Golgi posee una membrana suave y ligera, que forma un sistema con compresiones y elongaciones en forma de sacos, pequeñas vesículas redondas y grandes vacuolas. Los sacos elongados son de aproximadamente una micra de largo cada uno y constantemente se encuentran apilados. En fibroblastos y osteoblastos activos, los elementos del Complejo de Golgi forman un sistema muy complicado en el que se muestra una típica posición nuclear. Pero parte del C. de Golgi puede extenderse entre el GER dentro del citoplasma periférico. Existe muy poca información acerca de la distribución del C. de Golgi en los Cementoblastos.

Cuando se observa por medio del microscopio óptico, se ve una superficie plana colorada en el área de la vecindad del núcleo, a la que se le llama "Vacuola Yuxta nuclear" correspondiente a la localización del C. de Golgi.

La localización del C. de Golgi puede hacerse utilizando el microscopio de Contraste de Fases (Rose 1961) y también pueden observarse una serie de finos canales.

### Mitocondria

Estos organelos celulares se encuentran en gran número dentro de las células activas del tejido conectivo (Cooper 1966). Tiene forma aproximada de óvalo, en ocasiones elongada, exhibe un buen desarrollado sistema de cisternas y espacios planos entre las cisternas. Aparentemente están distribuidos al azar en el Ergastoplasma. ( - Peach 1961). No se ha podido establecer si existe continuidad entre las membranas del GER y de las mitocondrias (Spire 1961).

En el citoplasma de células activas se encuentran vesículas de diferentes tipos. En el citoplasma de las células del tejido conectivo podemos encontrar lisosomas. (Cooper 1966). Se han registrado cuerpos de naturaleza lípida en algunas células, especialmente fibroblastos. (Maret y Fernando 1962). Una característica exclusiva de los fibroblastos, es la presencia de numerosas bandas de finos filamentos intraplasmáticos de 20 a 30  $\mu$  de diámetro aproximadamente. Estos bandos tienden a concentrarse en la periferia del citoplasma celular. Pueden estar orientados en forma paralela respecto al límite celular. No existe información que apoye la presencia de filamentos en los tenocitos. Este tipo de filamentos no ha sido observado en las fibras parodontales de colágena, no obstante éste hecho puede ser atribuido al pequeño diámetro de las fibras. Por lo anterior no es posible excluir la posibilidad de la presencia de éste tipo de filamentos en dichas fibras. (Venditt 1961). Desde luego que hay opiniones que contradicen esta hipótesis, los investigadores Golberg y Green (1964) han introducido exámenes químicos, que parecen demostrar que los filamentos intraplasmáticos de los fibroblastos no están en la colágena. Los investigadores, antes señalados, suponen que la finalidad de los filamentos de los fibroblastos, que han sido observados por medio de diferentes tinciones específicas tiene como labor principal dentro de las células que le han dado origen, fibroblastos, ayudar al movimiento celular.

Bajo el microscopio, la membrana plasmática de los fibroblastos se distingue con positiva facilidad (Peach 1961). Pero esta característica no se establece con claridad en los osteoblastos activos. Tenemos poca información sobre la membrana plasmática de los cementoblastos. En observaciones in vitro de fibroblastos se ha encontrado que es difícil ver con claridad sus límites completos.

### Prefibroblastos Preosteoblastos Precementoblastos

Las células precursoras de los activos fibroblastos (Goldberg 1965) y osteoblastos activos (Cooper 1966) son células con morfología similar a la de los prefibroblastos y preosteoblastos.

Tenemos muy poca información acerca de la célula que produce los fibroblastos, las células precursoras no son capaces, en este estado de formar sustancia extracelular. Son de forma poligonal, de membrana celular irregular, pero bien definida. Su citoplasma aparece plano y teñido con hematoxilina y eosina se caracteriza en el microscopio por penachos sumos de RR que tiene principalmente proliferaciones tubulares o vesiculares las cuales contienen un material de baja densidad. Las células exhiben numerosas asociaciones, ríbosomas libres en el citoplasma, que pueden estar agrupados en racimos o rosetas, se observa un pobre sistema de Golgi. Las mitocondrias son pequeñas y esféricas.

Las células que van a convertirse en fibroblastos contienen filamentos intracitoplasmáticos de un diámetro al rededor de 50 Å los cuales frecuentemente se concentran en bandas en la parte más profunda de la membrana celular. (Goldberg y Green 1964). Aunque los pre-osteoblastos también contienen filamentos (Cooper y col 1966) No se ha observado una distribución periférica característica de los mismos.

Algunas de las células que se localizan en el hueso tienen forma fusiforme con un citoplasma que se estrecha gradualmente, poseen núcleos ovalares aquellos que se incorporan en línea los canales de Havers (Cooper 1966) su núcleo tiene un amplio radio en relación al citoplasma. En muchas ocasiones puede verse que la membrana plasmática está

separada de la membrana nuclear únicamente por un delgado margen de citoplasma que contiene una pequeña cantidad de GER. El proceso citoplasmático de estas células se extiende a través de los canalículos del hueso adyacente.

### Fibroblastos Osteoblastos Cementoblastos

Muchas de estas células ya han completado su labor secretora de sustancia extracelular, y permanecen en la cercanía de las sustancias que ellas mismas habían secretado, los fibroblastos que ahora son fibrocitos, los osteoblastos que ahora se convierten en osteocitos, los cementoblastos que en ocasiones los vemos como cementocitos.

Los fibrocitos que permanecen entre las bandas de fibra colágena en el tejido conectivo blando, se muestran alargados, con escaso citoplasma con un largo y delgado proceso, el cual contiene bandas de fibra colágena, en contacto una con otra (Van Pinkle 1957). Los fibrocitos son, generalmente, más anchos en el tejido conectivo ligero. En relación a los fibrocitos que se encuentran en tejido conectivo ligero denso.

El GER y los elementos del C de Golgi se encuentran esparcidos. Las mitocondrias son pequeñas y comparativamente en relación a los otros elementos, se presentan pocos ribosomas libres. Estos factores nos sugieren que se trata de una célula de poca actividad.

La morfología de los osteocitos, que se encuentran rodeados de sustancia extracelular que forma parte del hueso, probablemente varía con la edad de la célula (Spiro 1961). Los osteocitos tienen un pequeño radio de citoplasma en relación a el tamaño del núcleo, en contraste con la morfología de los osteoblastos, donde el citoplasma es más ancho. El radio del citoplasma de los osteocitos oscila según la edad de las células (Younger 1955). El proceso citoplasmático se encuentra dentro de los canalículos que se localizan en la periferia de la célula, formando uniones con el proceso de otros osteocitos y células en la superficie del

El grado de desarrollo de la membrana intracito plasmática y los organelos de los osteocitos no cambian en relación a las células activas.

Los gránulos Acrid-Schiff positivos han sido observados en el citoplasma de los osteocitos. Diferentes observaciones realizadas en los osteocitos nos llevan a pensar que su actividad es similar a la de los osteoblastos, por lo tanto los podemos considerar como células activas. Se ha observado en su citoplasma puentes vesiculares lisos y gránulos semejantes a los ribosomas (Cooper 1966) Y en esta situación no se ha encontrado ER. En relación a lo anterior los científicos Herold y Faye (1965) han reportado la presencia de GER, con pérdida de ribosomas y mitocondrias, estas observaciones se realizaron en procesos odontoblasticos de la dentina humana.

Los osteocitos están separados de la matriz mineralizada por material que Jassermann y Yeager piensan que es similar a la matriz orgánica del hueso y ellos les denominan "capsula". Y encontraron que tenía aproximadamente .7 micras de ancho. Material similar separa los osteocitos de la matriz mineralizada de hueso de acuerdo a Cooper. No obstante fluidos e iones se difunden a través de estos espacios en la vida y postmortem, en consecuencia es estructural.

#### Uniones entre las células del tejido conectivo

La membrana plasmática de fibroblastos, osteoblastos y cementoblastos jóvenes, ha sido observada antes y después del desarrollo de la matriz extracelular la membrana plasmática de una y otra célula se encuentra muy próxima, organizadas como segmentos paralelos. Las membranas celulares que se encuentran una muy cerca de la otra, pueden estar conectadas por estructuras especiales como uniones desmoplásticas en las células epiteliales. (Farquhar y Palade 1963).

Estructuras que ocupan zona de adherencia han sido encontradas entre los fibroblastos (Lison 1961), y entre los osteoblastos (Ludley 1966). Davis y Jones (1964) han descrito en los huesos que crecen zonas de oclusión (desmoplásticas) entre los fibroblastos cultivados in vitro

en condiciones de deficiencia de ácido ascórbico. Adherencias especiales (de smosomes) aparecen efectuando el contacto entre las células del tejido conectivo. Los Drs. Melcher y Easton han visto zonas de adherencia y placas, como estructuras de unión sobre fibroblastos en desarrollo de la mucosa de ratón.

No se han registrado estructuras similares entre los contactos de los procesos intercanaliculares de los osteocitos (Cooper 1966).

### III SUSTANCIA E INTERCELULAR DEL TEJIDO CONECTIVO

La sustancia extracelular del tejido conectivo comprende: Fibras y Sustancia fundamental. En el caso del tejido conectivo mineralizado también se incluye en la sustancia extracelular sales minerales. A continuación se hará un breve resumen de la morfología de la sustancia fundamental y de las fibras que forman parte de la sustancia extracelular del tejido conectivo.

#### A.- Fibras del tejido conectivo

Existen dos grupos principales de fibras en el tejido conectivo:

- Fibras colágenas
- Fibras elásticas

Las fibras colágenas que virtualmente están presentes en todo el tejido conectivo son más numerosas e importantes que las fibras elásticas, éstas últimas únicamente se exhiben al tejido que tiene propiedades elásticas.

#### Fibra Colágena

Las fibras colágenas están compuestas casi en su totalidad por una única proteína: La colágena. Las macromoléculas de colágena se ensamblan unas con otras para formar fibrillas, las cuales al ser observadas en el microscopio electrónico muestran un característico patrón de bandas el cual se repite cada 2800 Å aproximadamente.



Esta periodicidad marca la característica más importante que permite la identificación de las fibrillas de colágena cuando se observan con altas magnificaciones, con gran aumento. Se convierten en material evidentemente Stained -Positivo cuando las fibrillas adquieren un grosor aprox. de 100 Amstroms (Benditt 1961). El grosor de las fibrillas que no pueden ser identificadas con certeza es menor de 100 A.

El diámetro de las fibrillas se incrementa con la edad de las mismas, el grosor final varía según el tejido de que se trate. Por ejemplo, el desarrollo promedio de las fibrillas que se encuentran en el tendón alcanza un diámetro de 750 A (Jacson 1957). Pero en las fibrillas de la piel sus diámetros alcanzan un diámetro de 300 A (D. Benditt 1961).

Las fibras de colágena se unen unas a otras en paquetes, con las bandas de fibrillas adyacentes que se registran con frecuencia. Estos paquetes o fibras probablemente también varían en su diámetro conforme al tejido al que pertenecen. Pero únicamente pueden ser reconocidas con el microscopio óptico cuando éstas alcanzan un grosor, un diámetro de .2 a .3 micras.

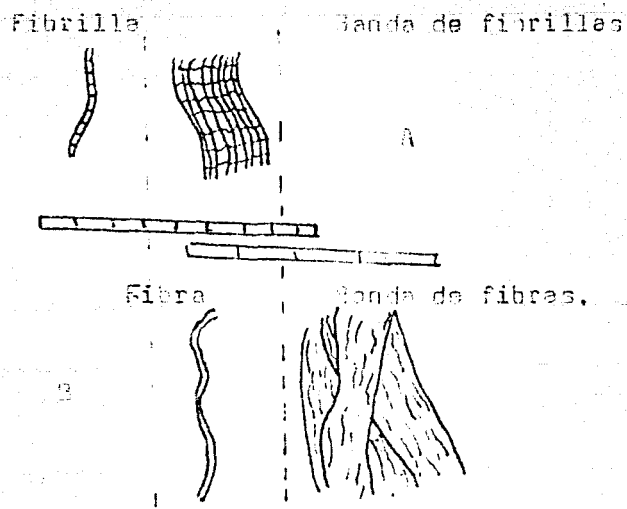


Diagrama comparativo de la apariencia de las fibras de colágena A.- Microscopio óptico B.- Microscopio electrónico.

Como ya se había mencionado al aumentar el diámetro de las fibrillas (mayor de .3 micras) estas reciben el nombre de "fibras". Todas las estructuras que pueden ser observadas con el microscopio óptico se les llama comúnmente fibras y estas fibras se unen para formar bandas o paquetes como vemos en la figura de la página anterior.

En el microscopio óptico se ve como muchas de estas fibras forman estos paquetes y se observan frecuentemente acomodadas en forma paralela. Si embargo haciendo observaciones en el microscopio electrónico de cortes su. pequeños, se ve que las fibras no siguen un curso recto, tienen la tendencia a converger y diverger. Los paquetes de fibras adyacentes que vistas en el microscopio óptico parecen correr en diferentes direcciones, se observan fibras cuyas fibrillas están orientadas en forma muy diferente unas a otras.

Con la amplificación del  $\times$  óptico pueden ser identificados de manera positiva. No tenemos aún conocimientos histoquímicos tales que nos permitan saber con exactitud que se trata de colágena. Debido a que ésta no contiene ningún grupo químico, que no se presente en la sustancia que le rodea no puede ser identificada por selectividad, valiéndose de sus grupos químicos.

Pero se han hecho estudios comparativos basándose en un amino ácido de proveo común que se encuentra en la molécula de colágena, denominado hidroxiprolina. La prueba química para la colágena utiliza el contenido de hidroxiprolina. Pero aún no ha sido posible adaptar este método a la histoquímica por que requiere la hidrólisis de la macromolécula de colágena y esto resulta incompatible con la localización morfológica.

Por lo tanto, la identificación de la colágena depende de su morfología. Los paquetes están frecuentemente ondulados, aunque en ocasiones ellos pueden cruzar corriendo en forma recta y raras veces se localizan con bifurcaciones.

Existen numero de técnicas histológicas que favorecen la observación de las fibras pero no se sabe con exactitud si estas tinciones reaccionan con los grupos químicos de la colágena, o con otros que están íntegramente relacionados con la sustancia fundamental.

Los grupos químicos contenidos en diferentes tintaciones usadas para colágena en los métodos más comunes han sido estudiados por Fullmer (1965 -66 -67).

Los métodos más comunes usan una mezcla de fucsina-acido, el componente ácido de la fucsina, aparentemente, reacciona con los grupos hidroxilo como los que están presentes en la macromolécula de colágena. Tintes anfotéricos como la anilina azul y verde, claro son también útiles y ampliamente usados en los métodos descritos por Masson y Mallory. Estos tintes pueden ser utilizados con un mordant ácido fosfo tuxténico o fosfomolibdico, los cuales se cree que reaccionan con los grupos amino y talvez también con los grupos guanina, otro tinte similar es la hematoxilina, usada como hematoxilina ácido fosfo tuxténico la hematoxilina, cuando es usada en la técnica tradicional, tiñe con claridad las fibras de colágena, pero es desplazado cuando a su aplicación sigue la de la eosina (Melcher 1956).

Saltzhouse (1965 -66) ha observado que una solución saturada de Lugol rápido en azul G en metanol puede ser usado para demostrar la presencia de fibras colágenas.

La impregnación en plata es otro método para demostrar su presencia, los métodos de Gordon y Sweets (1947) Gömri (1958) son bien conocidos y particularmente útiles. La colágena madura se tiñe de color café dorado. La identificación de los grupos involucrados en la reacción se desconoce. Cuando se observa con luz polarizada se observan con una intrínseca birefracción que es positiva con respecto a las fibras axiales.

Es posible la identificación de la colágena tanto en el microscopio óptico como en el electrónico, en éste último se utiliza una sustancia electrodensa. Pero esta técnica está sujeta a dos grandes inconvenientes, por que en la preparación para el microscopio óptico se utiliza una sustancia anti-génica y el anticuerpo adecuado, se une al material fluorescente. Entonces se presentan los siguientes problemas:

- 1.- Tener una preparación de colágena 'pura' para usarla como antígeno.

2.- La preparación del anticuerpo 'puro'. (O'Dell 1965).

Las impurezas resultan de la adhesión o presencia de sustancias ajenas a la colágena. Anteriormente se creía que la colágena no tenía capacidad antigénica. Pero numerosos trabajos han demostrado que es posible la producción de anticuerpos a la colágena. (Mancini y col 1965, Watson 1965, O'Dell 1965).

Seifter (1965) ha encontrado que la característica antigénica de la colágena reside en los "peptidos terminales de la extrahélice".

Por medio de observaciones realizadas en el M. Óptico de secciones de tejido conectivo que ha sido impregnado en Plata, se demuestra la presencia de otros dos tipos de fibras al rededor de la familia de colágena:

Estas fibras tienen características argirofílicas. Por ejemplo se colorean de negro en lugar de hacerlo de café dorado. Estas fibras han estado sujetas a numerosas controversias. El Dr. Balcer (1966) nos da diferentes explicaciones sobre su presencia:

- 1.- Nos dice que estas fibras pueden resultar argirofílicas como producto del desarrollo de la colágena. Puesto que su morfología es muy parecida a la de la colágena madura, se encuentran en tejido conectivo desarrollado.
- 2.- El segundo tipo de fibras (reticulares) tienen una ramificación o bifurcación característica, formando una especie de maya como cita Robb Smith. Este investigador nos dice que este tipo de fibras se pueden ver con mucha mayor frecuencia, en elstroma de órganos parenquimáticos y en la unión del epitelio y el tejido conectivo.

El Dr. Herovici (1963) desarrolló un método de tinción que nos permite diferenciar entre la pre-colágena y la colágena madura. Pero como señala el Dr. Balcer (1966) con este método no es posible diferenciar entre las fibras de colágena y el retículo, ambos en desarrollo. El retículo se tinte progresivamente con el método de Mason, pero la tinción mejora con el aumento de la concentración en el contenido del tinte.

#### IV FIBRAS DE TUBULI Y ALUMINA

Estas fibras fueron identificadas por el Dr. Hell y col. en 1952 las encontró en la dérmis de mamíferos. Estas fibras no tienen característica isocrópica, y suelen encontrarse en el tejido conectivo que está envuelto en un proceso patológico, comprende fibras desgarradas de colágena las cuales están unidas entre sí por celulosa.

#### Sustancia fundamental del tejido conectivo

La sustancia fundamental practicamente envuelve a los otros componentes del tejido conectivo; las células y las fibras.

Todos los metabolitos y otros tipos de sustancias que se mueven hacia las células o en sentido inverso, deben pasar a través de la sustancia fundamental. Así como sucede con las células móviles o bien los procesos móviles de las células. El medio ambiente de las células del tejido conectivo es en gran parte gobernado por la naturaleza de la sustancia fundamental. La sustancia fundamental forma parte del tejido conectivo blando y generalizado.

La sustancia fundamental es formalmente descrita como amorfa, pero se ha podido revelar información en la que se nos muestra que esta sujeta a una cierta organización a nivel macromolecular (Smith 1967). Está compuesta por proteínas, carbohidratos, que se pueden localizar con un pH ácido o neutro y probablemente lípidos, usualmente los tres tipos de sustancias antes mencionadas se combinan formando complejos macromoleculares, algunos de los polisacáridos son sulfatados y tienen gran capacidad para unirse a el agua y a cationes (Laurier 1961).

El constante F. Jackson (1964) describió la presencia de complejos polisacrido-protéicos en sus observaciones en el C.E. electrónico del tejido cartilaginoso.

Aún no tenemos un criterio establecido sobre la morfología de la sustancia fundamental, para su identificación, tanto bajo el m. óptico como el electrónico. Por lo tanto su identificación microscópica depende de las técnicas histoquímicas.

La composición estructural de la sustancia fundamental está íntimamente asociada con el fluido intersticial del cual tiene filigraciones. Variaciones reales en la concentración relativa de ambas sustancias (fluido intersticial y sustancia fundamental) producen marcados cambios en la consistencia del tejido conectivo.

Otros componentes del compartimiento extracelular son: Proteínas plasmáticas, electrolitos, hormonas, vitaminas y enzimas y sustancia producto del anabolismo y catabolismo celular. Así la textura permeabilidad y metabolismo del tejido conectivo tiene gran influencia del metabolismo de todo el organismo, como un todo.

#### EFECTO DE LA ESTRUCTURA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL TEJIDO CONECTIVO

El tejido conectivo se encuentra en casi en todas partes del organismo, y se presenta en muchas diferentes modalidades, esto se ilustra de manera adecuada comparando la consistencia gelatinosa de la jalea de Barton's en el cordón umbilical y la textura fibrosa y esponjosa del tendón de Aquileo, el delicado y resiliente tejido conectivo de las sponerosis con la esponja lámina propia y todas estas estructuras con el duro consistente tejido conectivo mineralizado: hueso, cemento, dentina.

Estas tremendas variaciones con una sola familia de tejido se obtienen básicamente con cambios en el número de células presentes por unidad de volumen y la naturaleza de la sustancia extracelular.

Los tendones que tienen gran capacidad para resistir la tensión es relativamente acelular y posee un alto contenido de colágeno - Fitton (1964). Las fibras de colágeno generalmente corren en di-

rección a la forma en que sufren el estiramiento. Por otra parte el cartílago hialino, resista a la compresión posea comparativamente pequeña cantidad de fibras colágenas (cerca del 40%) y tiene relativamente una alta concentración de sustancia fundamental (cerca del 50%) de firme consistencia formada principalmente por condroitin sulfato. (Fitton 1964).

En algunas situaciones el cartilago requiere mucha elasticidad, como en la porción externa de la oreja y en la epiglotis. En estos casos numerosas fibras elásticas se encuentran en la sustancia extracelular. Cuando el cartílago necesita especialmente soportar fuerzas tensionales, elasticidad, como por ejemplo en las inserciones del tendón, se presenta una marcada incidencia en su contenido de fibras colágenas.

El tejido conectivo como el que constituye las aponeurosis superficiales, requieren relativamente poca resistencia mecánica, aquí tenemos poca cantidad de fibras colágenas y admite mayor concentración de sustancia fundamental de consistencia pajosa o resiliente. La marcada resistencia y dureza del hueso está dada por el trabajo de las fibras de colágena rodeadas de cristales mineralizados.

La orientación de los paquetes de fibras colágenas esta influida por la dirección de las fuerzas que actúan sobre el hueso. Una de las formas que enfatizan la versatilidad del tejido conectivo es su presencia en la córnea. Este tejido debe ser transparente, es avascularizado y relativamente a celular.

Las fibras de colágena son delgadas y de un diámetro uniforme, estan ordenadas con un alto grado de precisión (Jakas 1965). Esto significa que alteraciones en la talla o el tamaño, o bien en la distribución de las mismas fibras o en la composición de la sustancia fundamental traería consigo la opacidad y dificultades en la visión.

Así, a través de toda la organización del tejido conectivo; de sus células y la sustancia intercelular, es posible la existencia de una amplia variedad de funciones a través de una gran variación en las características de sus componentes como serían el ó incluido de

cada uno de los componentes de los diferentes tejidos, distribución y perfeccionamiento de los mismos.

Las fibras de colágena que se hallan presentes en diferentes concentraciones de los diversos tipos de tejido conectivo, están organizadas de tal manera que pue en resistir las diferentes fuerzas y factores que actúan sobre los tejidos. Variaciones en la concentración y la combinación de las partes que forman la sustancia fundamental generalmente influyen en la textura. La edad es otro factor que causa variaciones en el tejido conectivo. (Loyd 1965, Kent 1967).

### FUNCIONES DEL TEJIDO CONECTIVO

Las funciones del tejido conectivo son muchas, variadas e importantes, por conveniencia se han agrupado en cuatro categorías:

- A.- Soporte
- B.- Locomoción
- C.- Protección
- d.- Nutrición.

#### Soporte

El sistema óseo dicta en gran parte la forma del cuerpo humano, como sabemos los huesos están unidos entre si por medio de los tendones y ligamento que son parte del tejido conectivo blando. El hueso, el tejido conectivo fibroso y el cartilago dan una importante proporción del peso del cuerpo humano y su resistencia a la deformación por fuerzas aplicadas sobre él. Organos y estructuras permanecen en su lugar gracias al tejido conectivo Ej: diente, hígado etc. Delgado medios de unión mantienen como soporte, la situación de las células especializadas, como células hepáticas, células de las glándulas endócrinas y salivales.

#### Locomoción

Esta función depende en gran parte del tejido conectivo, algunos



investigadores consideran a la masticación como parte de esta actividad. La locomoción requiere de movimientos coordinados de las partes del esqueleto. Esto, como sabemos se lleva a cabo por medio de la transmisión de la fuerza de los músculos a través de los tendones al hueso. Los movimientos están restringidos por los ligamentos. Un tipo de tejido conectivo, líquido sinovial, brinda la lubricación que facilita el movimiento de las articulaciones.

**Protección**

El tejido conectivo protege a los órganos ante las fuerzas externas. Como ya sabemos los órganos vitales están protegidos por las estructuras óseas, músculos, piel, mucosas.

La sustancia fundamental del tejido conectivo detiene, protege de la invasión microbiana. El tejido conectivo blando contiene macrófagos los cuales fagocitan materiales extraños al organismo. La hematopoyesis es una importante función del tejido conectivo. Este fenómeno incluye la producción de células capaces de producir anticuerpos y células capaces de ingerir material extraño al organismo. El tejido conectivo desempeña también un papel importante en la reparación de órganos y tejidos dañados. Algunos tipos de tejido conectivo son capaces de almacenar Energía en forma de grasas las cuales también protegen al organismo del frío.

**Nutrición**

En la hematopoyesis, esto involucra a la formación de eritrocitos que transportan el oxígeno a todo el organismo. El tejido conectivo blando es también el responsable de la transmisión de varios gases y otras sustancias, las cuales pasan de la sangre a las diferentes células del cuerpo y en dirección inversa. Podemos decir que el tejido conectivo del perodonto cumple con importantes funciones de las antes señaladas, aunque no con todas.

COMPOSICION QUIMICA DEL TEJIDO CONECTIVO BLANDO DEL PARODONTO

Se han realizado pocas investigaciones químicas del tejido conectivo blando del parodonto. Este hecho dificulta la obtención de datos suficientes y seleccionados cuidadosamente sobre este punto. Tenemos menor información sobre la composición química de las fibras del parodonto que sobre la composición química de la encía.

La mayor parte del material examinado proviene de tejido obtenido durante gingivectomias, legados, tratamientos que involucran enfermedad en los tejidos parodontales. Desgraciadamente en muchas de estas investigaciones, el epitelio gingival adyacente no ha sido separado del tejido conectivo, entonces la composición de éste último es generalmente obtenida haciendo inferencias sobre observaciones de los tejidos combinados.

Sin embargo, algunos indicios sobre la probable distribución de los componentes químicos del tejido conectivo y el epitelio han podido ser obtenidas através de tejido conectivo completamente separado del epitelio proveniente de otras regiones del organismo.

Como ya se ha mencionado anteriormente, todo el tejido conectivo - esta compuesto en una proporción importante por colágena. Schultz-Hau dt y Aas (1966) encontraron que el valor promedio del porcentaje de fibracolágena presente en el tejido conectivo gingival es del 31% en una encía normal. Calculado en base a la hidroxiprolina contenida en el tejido hidrolizado.

Los calculos hechos sobre encías humanas, proveniente de pacientes que presentaban diferentes grados de enfermedad se observó - que el porcentaje de colágena disminuía. (Tab. I)

Contenido de Colágen . Encía Humana  
(Schultz- Hau dt 1960)

	Total de la determinación
Encía Normal	31.0
Parodontitis marginal Crónica	24.5

Parodontitis marginal profunda regresiva	24.0
Parodontitis marginal crónica exudativa	22.4
Parodontitis marginal crónica profunda mixta	27.0
Parodontitis crónica profunda	17.9
Hiperplasia gingival (ginitis séptica)	29.9

El resultado fue corregido, con respecto a la presencia de epitelio, calculando en secciones histológicas el porcentaje del área total de la encía, la cual normalmente contiene tejido conectivo. Se encontró que existe una variación considerable local en cuanto a las cifras normales de la colágena contenida en el tejido conectivo que varía en un rango de 36 a 61 % el promedio encontrado fue de 48.8 % con desviación Standard de 8.9.

De los valores encontrados en primera instancia (sin corrección) TAB I. Los valores corregidos del contenido de colágena en el tejido gingival saludable, dentro del tejido conectivo, revelan ser mayores que en los tejidos enfermos, al rededor del 50%. Se realizó un estudio comparativo entre los valores correctos de porcentaje de colágena y observaciones del tejido. Después de las observaciones se hicieron los cortes y las tinciones histológicas adecuadas (los especímenes individuales fueron clasificados y agrupados en 5 partes). La correlación no pudo establecerse, únicamente se encontró en 26 casos de 80 posibles combinaciones. La falta de correlación entre la cantidad de colágena y la patología gingival, puede explicarse posiblemente, a que no todos los estados patológicos involucran pérdida de colágena. Ej: en estadios fibrosos, y que se incluyera la colágena degenerada, la cual no se puede demostrar con el método de tinción. O sea que esta tinción no nos permite diferenciar entre la colágena normal y la que si se patología.

La proporción sobre el total de colágena gingival que es solu - ble en ácido cítrico buffer y solventes menos vinoro es muy pequeña, y en este aspecto el tejido gingival es similar a gran número de tejidos colágenos que desde luego forman parte de los diferentes tipos de tejido conectivo.

La sal soluble de colágena generalmente se considera como repre - sentante de la colágena recién sintetizada, la cual aún no se ha convertido en una sustancia insoluble, através de los procesos de maduración. Este proceso involucra la formación de los "enlaces cruzados" de los que hablaremos con detalle en páginas posteri - oras. Podría, conservadoramente también representar colágena - - monura la cual este en vías de ser desligada. Recientemente se - ha publicado información en la que se sugiere que existe un in - - cremento en la síntesis de colágena que existe en la parte del tejido conectivo que corresponde a el ligame nto parodontal. Michi y col. (1963) encontró un constante incremento en la produc - ción de sal neutra de colágena soluble en el ligamento parodon - tal en comparación con las concentraciones que se encuentran en la encía, tejido subcutáneo y talón de Aquiles. La fracción de co - lágena extraída del ligamento parodontal por medio de ácido tri - cloroacético al 5% esta asociada a una alta proporción de polisac - caridos mayor que en los otros tres tejidos antes mencionados.

Posiblemente la proporción de cambio de la colágena que se encu - entra en el ligamento parodontal tenga un papel importante en la homeostasis de el parodonto. Pero desgraciadamente aún no tiene - mos datos cuantitativos al respecto.

Mucopolisacáridos y glicoproteinas han sido descubiertas como - componentes de la encía humana. Probablemente forman parte del - tejido conectivo.

Schuts-Haardt (1961) Extrajeron a partir de tejido gingival hu - mano enfermo las siguientes datos sobre su contenido : 2.2% de Nitrógeno 12.7 % ac. hialurónico 12.3 hexosamina 1.5 glic - osamina. Estos datos nos sugieren que la encía humana contiene una alta proporción de ácido mucopolisacárido en relación a la piel. Y mientras que en la piel predomina el condroitin sulfa - to el ácido hialurónico es más abundante en la encía humana.

El contenido promedio del total de ácidos mucopolisacáridos en el tejido gingival fue calculado en un 27.3%.

Dos complejos de proteínas - polisacáridos con diferentes movimientos fotoeléctricos fueron vistos en la encía humana por Schultz - Hautt (1961). Con la adición de ácido glucurónico y glucosamina, los complejos descubiertos contiene azúcares neutros: galactosa, glucosa, manosa y posiblemente ribosa y fructosa.

Uno de los complejos contiene hidroxiprolina y esto nos sugiere que la colágena soluble puede estar asociada a éste. Ambos complejos dan un resultado positivo en la reacción periódica de Schiff - ácido. Bajo condiciones en la que la hialuronidasa y el condroitin sulfato no lo hacen.

Esta reacción también se da por las sialo proteínas de hueso (Herring 1964) y la presencia del ácido siálico se registra en aprox 1.41 - 1.67 % sobre la fracción total de mucoproteínas contenidas en el hueso. De acuerdo a los trabajos de los Drs. Thonard y Blustein (1965) se supone que existen sialoproteínas en la constitución de la encía.

Schultz - H. (1964) realizaron estudios histoquímicos de las propiedades de los polisacáridos que han sido químicamente aislados en cortes de encía humana. Lo anterior como guía para la interpretación histoquímica de las reacciones de tención. Ninguna de estas fracciones teñidas con la reacción periódica de Schiff-ácido resultaron muy afectadas.

En resumen, aunque se ría más adecuado poseer una mayor información sobre el tejido conectivo oral, tentativamente podemos decir que la proporción sobre el peso del tejido conectivo parodontal en forma de balce analítico, la colágena es indudablemente el componente principal, predominante de dicho tejido. En unión a este componente mayoriteri, aparecen en una proporción considerable los ac. mucopolisacáridos, incluyendo al ácido hialurónico, condroitin sulfato, y probablemente glico y sialoproteínas.

La proporción en que se encuentran estos componentes menores probablemente es mayor que en otros tejidos conectivos blandos como la piel y los tendones. Pero el hecho de que numerosas investigaciones se hallan desarrollado tanto en tejido parodontal sano como en tejido enfermo, con frecuencia sin hacer la reacción del epitelio, marca un límite en las conclusiones sobre el análisis cualitativo y cuantitativo del tejido conectivo gingival.

COLÁGENA Y HUESO

La colágena es el principal constituyente de la materia orgánica del hueso. Es muy similar a quella presente en otros tejidos. Piez y Likins (1957) mencionan en sus publicaciones que el tejido mesodérmico mineralizado de rata tiene sustancialmente menores cantidades de lisina a hidroxilisina Ej: 1.9 en hueso, 1.1 en dentina. Y en tejido conectivo blando : Piel 6.0, tendón de la cola de rata 3.9.

La colágena humana y la de los bobinos no muestra esta peculiaridad, pues la proporción de lisina a hidroxilisina es similar. La colágena que se encuentra en el hueso difiere de la colágena de los tejidos blandos en que la colágena soluble no puede ser extraída del hueso. La colágena presente en el hueso en cierta forma es similar a la que se encuentra en la dentina (Wiens y Schulzter 1964) en cuanto a que la colágena es más estable que la de los tejidos blandos, posiblemente se debe a que posee una cantidad extra de enlaces cruzados, uniones en su estructura.

El trabajo presentado por Mills y Savetta (1966) sugiere que la baja concentración de colágena soluble del hueso de rata ocurre simultáneamente al proceso de mineralización.

## QUANTIFICACION DE LOS MANIFEROS EN LA COLUMNA VERTEBRAL

### III.- FIBRAS

#### 1.- Colágeno

##### Composición Química de la Colágena

Al descomponer esta proteína se demuestra que su estructura está compuesta de cadenas de polipéptidos que bajo hidrólisis pueden romperse y convertirse en aminoácidos libres, los cuales fueron, en su mayoría, originalmente sintetizados por el organismo.

Varios aminoácidos difieren unos de otros únicamente en la estructura química del lado de la cadena. El grupo químico que se encuentra al lado de la cadena se comporta como grupo funcional apegado a la estructura repetida uniformemente  $(-NH-CH(R)-CO^-)_n$  de la columna vertebral del polipéptido que forma la proteína.

Los aminoácidos que componen la colágena han sido estudiados en una amplia gama de especies y tejidos. Recientes resúmenes de los resultados obtenidos por Lowther (1963) y Easton (1967) informan que se presenta un patrón reconocible en la composición de la colágena de diferentes animales. La colágena de los animales vertebrados forma un cerrado grupo con pequeñas variaciones en su composición, bien definidas.

La composición química de la Colágena es única entre las proteínas y tiene muy importante papel su organización estructural. A continuación presentamos algunas de las características de los aminoácidos que típicamente componen la Colágena de los mamíferos.

1.- La unidad más abundante es la Glicina, un aminoácido simple, no posee carbonatos en su estructura. Pero un segundo hidrógeno forma parte de su estructura vertebral, unida al átomo de Carbono. Casi exactamente la tercera parte de los aminoácidos que forman la colágena corresponden a la Glicina. Según Astbury (1940) una unidad de glicina se encuentra cada tres unidades de la cadena peptídica con dos diferentes aminoácidos entre la sucesión de glicina dentro de la cadena. Estudios recientes sobre la secuencia

de éstas unidades apoyan ampliamente dicha teoría.

2.- La colágena contiene dos aminoácidos que no se han podido localizar en ninguna otra proteína de mamífero. El más abundante de éstos es la Hidroxirolina. La cual cuenta con aproximadamente la onceava parte sobre el total de aminoácidos presentes en la molécula de Colágena.

Es derivado de otro aminoácido presente en la molécula de colágena La Prolina, que es una aminoácido constituyente de gran número de proteínas animales. El cambio de Prolina a Hidroxirolina se lleva a cabo mediante la sustitución del grupo hidroxilo en la cuarta posición del anillo pirrólico. Este anillo es una característica muy interesante de los aminoácidos. Este puede observarse formando la unión del lado de la cadena que contiene el átomo de Nitrógeno unido al Carbono 'alfa' del aminoácido. Teniendo entonces cuatro Carbonos y un Nitrógeno.

De acuerdo al Dr. Schwartz, una de las etapas críticas de la formación de la Colágena, es la hidroxilación de la Prolina para dar lugar a la Hidroxirolina. Además la Hidroxirolina es un aminoácido útil para identificar la presencia y formación de 'tropocolágena' multiplicando la cantidad de prolina presente por el factor 7.6; pero resulta más adecuado hacerlo multiplicando directamente la cantidad de Hidroxirolina por el mismo factor de conversión.

Tanto la Hidroxirolina como la Hidroxilisina no pueden ser incorporados directamente en la cadena de Colágena. Este último aminoácido formando únicamente la 150ava parte de la Colágena, es el resultado de la adición de un hidroxilo a la penúltima parte de la molécula de Lisina. Para la incorporación de los dos aminoácidos antes mencionados se colocan en la cadena la Lisina (Piez y Links 1957) y la Prolina (Stetten y Schoenheimer 1964) y son especialmente hidroxilados después de su incorporación para formar la cadena peptídica. Se ha observado que la protocolágena (precursora de la colágena) contiene Prolina, sin hidroxilar, esto hace suponer que la hidroxilación ocurre sucesivamente a su conjugación. (Kivirikko y Prockorp 1967)

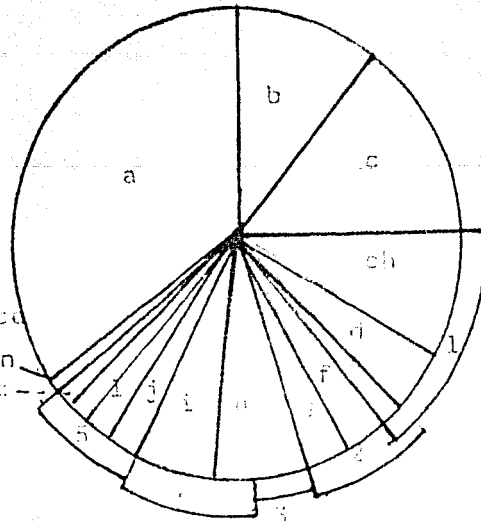
La deficiencia de ácido ascórbico, trae con sígo defectos estructurales en la molécula de Colágena. Por muchos años se ha sospechado su relación biosintética de esta sustancia con la formación



de la cadena proteica de colágena. Esto se demostró de manera concluyente en 1947 por el Dr. Hutton, quien señala que además del ácido ascórbico, los iones de Fe alfa quitoglutarato, oxígeno molecular, son esenciales también en la integración de las moléculas de colágena. Se sugiere que una enzima "Colágeno prolina hidroxidasa", opera en una función mixta, oxidando mediante una reacción en la cual una molécula de oxígeno oxida una molécula de peptidil-prolina unido a Hidroxiprolina junto con una molécula de ascórbico a hidrosascórbico. Si se previene la hidroxilación de prolina a hidroxiprolina, al excluir el oxígeno de la reacción, la precolágena formada en los niveles iniciales de la síntesis de colágena, se acumula dentro de los fibroblastos y no es secretada hacia el exterior, como sucede con la colágena normalmente formada. (Juva y col. 1966).

A continuación se presenta un diagrama que muestra las partes proporcionales en que los diferentes aminoácidos se encuentran dentro de la macromolécula de colágena.

- a.- Glicina
- b.- Alanina
- c.- Prolina
- d.- Hidroprolina
- e.- Serina
- f.- Treonina
- g.- Argenina
- h.- ac. glutámico
- i.- Aspártico
- j.- Leucina
- k.- Valina
- l.- Isoleucina
- m.- Fenilalanina



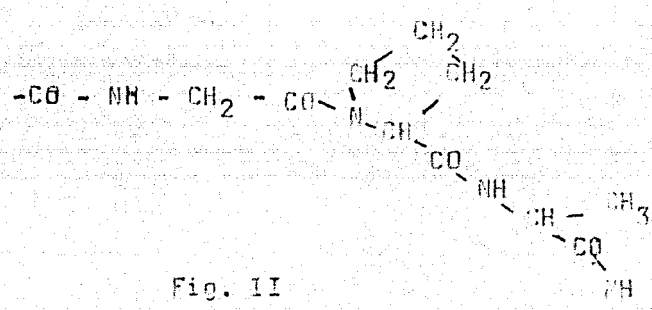
- 1.- Hidroxi
- 2.- Básico
- 3.- Amino
- 4.- Carboxilos
- 5.- Lipofílicos

Diagrama I

Las lesiones del tejido conectivo encontradas en el Escorbuto, claramente producen la detención y el deterioro de la síntesis de colágena en el estadio de precolágena o protocolágena que se refieren al mismo nivel. Dando como resultado la no formación de nueva colágena imprescindible para el crecimiento, regeneración o reparación del tejido.

Los efectos del escorbuto en el tejido conectivo de cobayas ha sido estudiado por Frish y Harris 1938.

3.- La proporción de los aminoácidos en la colágena es mayor que gran parte de las proteínas. La prolina y la hidroxiprolina forman más de dos novenas partes de la colágena. Al aparecer alguno de estos aminoácidos, trae consigo la presencia de el anillo piperídico que causa la pérdida de la libre rotación de aproximadamente cuatro enlaces sucesivos de la cadena peptídica. Esto hace posible que la cadena tenga dos características, la solidez y la flexibilidad en este punto. Con importantes consecuencias en la estabilidad de la molécula de colágena. Fig. II



4.- La colágena tiene una proporción relativamente alta de aminoácidos con grupo hidroxilo en un lado de la cadena, especialmente le confiere la propiedad hidrofílica, o sea que esta es el grupo hidrofílo de la molécula de colágena. Tiene una relativamente, baja proporción de aminoácidos con grupo hidrocarburo en el extremo de la cadena, este grupo es lipofílico (vease diagrama I). De acuerdo a lo anterior la colágena en balance es una proteína hidrofílica, (Tristram 1949). Tiende a permanecer en forma extendida cuando se encuentra en un medio acuoso.

Los aminoácidos Prolina e Hidroxiprolina, poco comunes en la mayoría de las proteínas, contribuyen a la abundancia de grupos hidrofílicos, sobre los grupos hidrofobos de la misma macromolécula.

5.- La mayoría de sus aminoácidos pueden ser fácilmente divididos

en dos categorías:

- 1.- Aquellos que presentan una larga cadena intermedia .
- 2.- Aquellos que presentan pequeños grupos intermedios, únicamente.

Este es un contraste evidente de la colágena en relación a otras proteínas fibrosas, así como la queratina. Es la que los aminoácidos que la forman presentan moderadas diferencias en su cadena intermedia. En la colágena tenemos cuatro aminoácidos que juntos ocupan dos terceras partes de la cadena polipéptica : glicina - prolina, hidroxiprolina y alanina. Así solo una tercera parte de las posiciones en la sucesión de unidades de la cadena son variables y están reservadas a los 14 aminoácidos restantes que forman parte de la macromolécula.

6.- Existe un pequeño grupo con respecto al total de aminoácidos que forman la colágena que poseen grupos básicos en la parte lateral de su cadena, a saber : argenina, lisina, hidroxilisina, histidina. Los grupos carboxilo son más abundantes y se encuentran en el extremo del ácido glutámico y ácido aspártico. No obstante que el grupo básico no es mayoritario la colágena puede presentar un carácter básico con un punto isoionico con un pH de 9.4 (Eastoe - 1961).

7.- Pequeñas cantidades de hexosas (azúcares) como la glucosa y la galactosa juntas forman aproximadamente .3 a .5 % del peso total de la colágena. Aparecen como enlaces covalentes, en ambos tipos de colágena soluble e insoluble. Cunningham y col (1967) Ha demostrado que por lo menos el 75% de las hexosas de la colágena soluble esta unida a la hidroxilisina. Esta combinación gluco-peptídica se encuentra unizada en sitios altamente específicos: se presenta en dos tipos: D-glucosil 1-6 , D-galactosil → a hidroxilisina y D galactosa 1 → hidroxilisina.

Cada una de las tres cadenas de polipéptidos que forman la macromolécula de colágena contiene aproximadamente 1,000 unidades de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos (  $H_2O$  y  $COH$  ), que son fuertes enlaces químicos covalentes . La longitud total de las cadenas así estructuradas excede a 3 000 Å.

La cadena tiene aproximadamente 13.5 Å de ancho y una estructura muy flexible.

Se han hecho numerosos estudios para descubrir la estructura espacial de la colágena algunos por medio del patrón de difracción empleando Rayos X. En 1954 Haggins pensaba que la estructura de la colágena constaba únicamente de una cadena. En 1955 Crick plantea que se trate de una doble hélice. El Dr. North fue el primero en proponer que se trataba de una molécula con triple hélice.

Cada una de las cadenas polipeptídicas esta rotada al rededor de su propio eje axial, en una dirección tal que parece que dichas hélices se enrollan hacia la izquierda, aproximadamente 3 Å del centro de la cadena con tres unidades de aminoácidos por turno.

Estos tres hélices probablemente estén colocados en forma paralela a los ejes axiales unas de las otras a lo largo de las aristas de un prisma triangular. Los lados de la molécula pasan a través del centro de un prisma paralelo a la cadena axial. La proximidad mayor entre los ejes de las cadenas es obtenida al hacer que los ejes de las cadenas de aproximadamente 3 Å en dirección paralela al eje. (Fig III). La estructura de la molécula de colágena se deriva de este sistema, dando al mismo un pequeño giro, entonces los ejes de la cadena de la doble hélice de la derecha muestra su punto externo al rededor de los 28,6 Å.

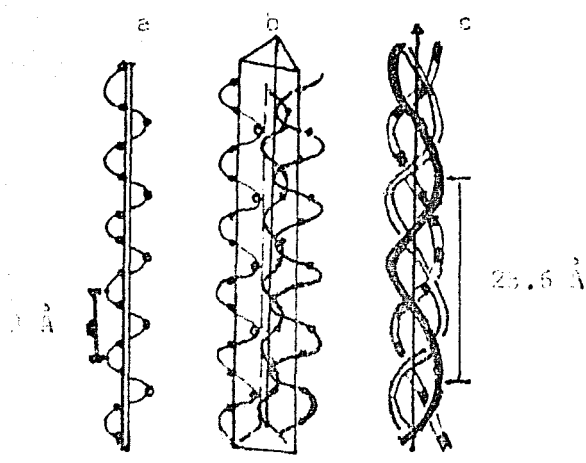


Fig III

Arreglo de las cadenas polipeptídicas de la macromolécula de colágena  
a.- Cadena simple de polipeptido enrollada hacia la izquierda amplitud 3 Å.

b.- Tres hélices del tipo que se muestra en el fig. a; colocadas con sus ejes longitudinales en los lados de un prisma triangular, los puntos colocados hacia la parte interior del prisma denotan unidades de glicina, que están espaciadas de manera regular a lo largo del eje longitudinal del prisma. c.- Ejes de las cadenas de polipéptidos.

Para llegar a conocimientos tan detallados como los que se han expuesto fueron necesarias un gran número de pruebas, en las que los Drs. Ramachandran y Kartha-took participaron ampliamente no solo usando la técnica de difracción con los Rayos X, sino también usaron métodos analíticos y estudios secuenciados. observaron que cada tercer aminoácido unido a lo largo del polipéptido es la glicina, y es el único aminoácido suficientemente pequeño que cuando la situación en la posición espacial de la glicina es muy cerca del eje de la molécula, este aminoácido permite un ensamblamiento entre los tres ejes constituyentes de la molécula.

El criterio para la cercanía entre las partes de la molécula además de relacionarse con la posición de la glicina, tiene importancia la presencia de enlaces de hidrógeno, capaces de mantener la estructura unida. Los enlaces de hidrógeno son débiles individualmente. Pero unidos son suficientemente fuertes para mantener el arreglo sistemático de varias estructuras biológicas, incluyendo las proteínas. Existe la posibilidad de que en un principio se forme entre NH y C = O de la columna vertebral de las cadenas de la macromolécula de colágeno. La posición de estos enlaces podría estabilizar las tres cadenas como una sola molécula: La colágena.

Estudios sobre los modelos moleculares muestran que la dimensión atómica y el largo de los enlaces, es similar a una serie de enlaces de hidrógeno, y están colocados en forma tal que permiten a la glicina tomar su posición crítica, cerca del eje axial de la molécula. Generalmente la dirección de los enlaces se encuentra a la derecha.

Esta estructura puede también acomodar los anillos pirrolídicos de la estructura de aminoácidos como la Prolina y la Hidroxiprolina.

los cuales, como ya ha sido mencionado, no se encuentran solamente causando un aumento de volumen en cadena, sino que obligan a ésta a tener cierta curvatura o inclinación en la dirección de la cadena donde están incorporados. La prolina o la hidroxiprolina están colocadas una o ambas dos veces de cada unidad de glicina, como lo marcan los puntos oscuros de la fig. III. La Prolina y la hidroxiprolina, no están capacitadas para establecer ligaduras firmes con el Hidrógeno a la columna vertebral de la cadena peptídica. Esto se debe a que en estos amino ácidos no se presenta Hidrógeno disponible en el grupo amino al estar ligado ya al enlace peptídico. A pesar de esto Piez y Gross (1960) han demostrado cierto rango de estabilidad térmica de la colágena. Esto probablemente pueda ser explicado por la ausencia de rotación libre de las cuatro ligaduras adyacentes en la cadena polipéptica en puntos donde las uniones de aminoácidos se presentan, lo cual ayuda a ver la estructura molecular más firme en el sitio ya señalado, frente a alguna acción de desorden, en este caso se usó la cinética en aumento que trae consigo el incremento en la temperatura.

Aún no es claro el papel específico de la Prolina y la Hidroxiprolina en la molécula de colágena, tal vez representan un incremento en el potencial hidrófilo de la colágena, mientras retiene características desables del anillo pirrólico, que se encuentra en su estructura, así como el grupo amino en el lado de la cadena.

Gustafson (1958) considera que la posición radial del grupo hidroxilo de la hidroxiprolina que le brinda una estabilidad intermolecular.

La estructura representada en la Fig. III ha sido aceptada de manera general, aunque algunos detalles son todavía puntos de controversia. Así Rich y Crick (1955 y 1961) consideran que existe un solo enlace de Hidrógeno por tres unidades de aminoácidos. El Dr. Ramachandran (1967) continuó con estos estudios y propuso también que tres aminoácidos estaban unidos a tres enlaces de Hidrógeno, pero esto no sucedía con aminoácidos como la Prolina y la Hidroxiprolina. Sus artículos muestran una clara y detallada exposición de la estructura de la colágena.

El concepto de macromolécula de colágena es válido en relación al desarrollo y mantenimiento del tejido conectivo. Aunque este punto no esta completamente comprobado. Sin embargo el peso de la evidencia nos sugiere que después del fenómeno de síntesis realizado por las diferentes células productoras de sustancias extracelulares realizan la síntesis. Una partícula del tamaño aproximado de la molécula es secretada en el medio extracelular En donde esta va a agregarse a otras partículas, dando por resultado la eventual formación de fibras (Fitton Jackson 1967) - La macromolécula de colágena es así un bloque constructor de las fibras de colágena, que se forma dentro de las células pero es usada extracelularmente.

El tejido colágeno cuando es joven y esta en desarrollo, se le puede extraer una pequeña porción sobre el total de tejido colágeno de "colágena soluble", utilizando en su obtención una solución fría de electrolitos,. El material extraído disuelto en NaCl neutro ha mostrado obtener una alta proporción de colágena recién formada, que se sintetiza en los microsomas de los fibroblastos. (Lowther y col 1961). Este material consiste en largas cadenas aisladas, (con su estructura de tres hélices intacta), libres en solución. Las cuales de acuerdo a la manera en que se ven esparcidas en la solución indica la presencia de largas y angostas filas de partículas orientadas sin un orden específico (Doty y Mishihara 1958).

Cuando la solución de colágena se va expuesta a un incremento en la temperatura que se eleva a 40 grados centígrados, los enlaces de hidrógeno que mantienen unida a la triple hélice del polipeptido se rompen y permiten que esta estructura se separe.

En las condiciones de temperatura ya mencionadas la colágena soluble se convierte en un gel denominado "Patron de Gelatina o de Gel". A las tres cadenas que formaban la macromolécula se les denomina ; alfa uno, alfa dos, alfa tres. Al estar estas cadenas separadas en este gel no pueden ser identificadas con claridad, y se han tratado de separar del gel patron por medio de métodos cromatográficos en columnas de carboxi metil celulosa. (Piez 1960). Aunque los aminoácidos que forman la molécula de colágena ya se han identificado, se presentan variaciones -

con los aminoácidos que se presentan en pequeñas proporciones - dentro de la macromolécula. Por ejemplo la cadena alfa dos contiene tres veces más histidina y dos veces más tirosina e hidroxisilisina que la cadena alfa uno en la piel humana. La cadena alfa dos parece ser más básica que la cadena alfa uno. En la colágena de algunos animales las tres cadenas que forman la macromolécula difieren en su composición (piez 1965).

ARREGLO DE LAS MACROMOLECULAS PARA LA FORMACION DE FIBRILLAS

Las fibrillas o filamentos de colágena tienen como una de sus características más importantes la periodicidad, su formación se repite cada 640 Å. ( como lo ha revelado el E. Electrónico y las técnicas de difracción empleando Rayos X ). Se ha observado con claridad esta formación característica con los filamentos que se encuentran muy cerca de los fibroblastos, pero lo más probable es que también pueda comprobarse en los filamentos que se encuentran alejados de los células productoras.

El mecanismo de Fibrogénesis, probablemente envuelve del lado al lado la agregación de macromoléculas de colágena, mantenidas por medio de fuerzas electroestáticas de los grupos con cargas eléctricas colocados en los lados de las cadenas de la vecindad de la macromolécula de colágena. Estos datos se basan en diferentes experimentos como la reconstrucción "invitro" de las fibras de a partir de una gel que con tiene colágena soluble. La forma en la cual la colágena es reconstruida varía de acuerdo a la concentración de electrolitos presentes en la solución donde ocurre el proceso de agregación de las macromoléculas, -y esto es explicable en base a que las uniones se realizan por medio de fuerzas electroestáticas . (Schmitt 1956).

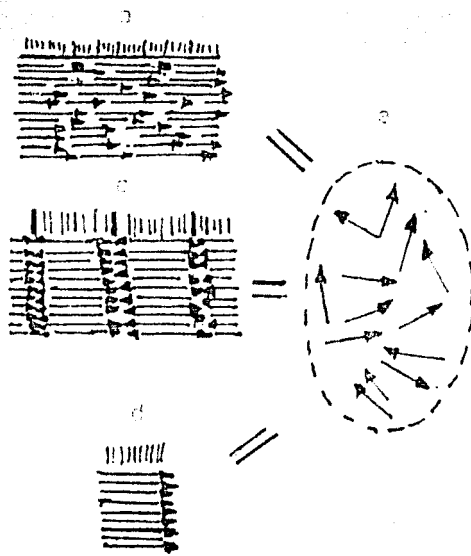
La presencia de NaCl al 1 % ( tipo neutro ) se forman fibras con una periodicidad de 640 Amstroms. Cambiando las condiciones naturales, como la que acabamos de considerar, se forman fibras con espacios más grandes entre una y otra y separadas. Son las que forman largas superfibrillas con una periodicidad de 2 800 Å. Fig IV. La concentración y el tipo de electrolito adicionado a la colágena soluble, tiene un importante efecto en la estructura de for-



mación de las fibrillas de colágena.

El tipo natural de fibras puede ser producido unicamente bajo un estricto rango de concentración de Na Cl. El efecto crítico del medio ambiente eléctrico en la agregación de las macromoléculas in vitro hace resaltar la importancia del mecanismo de interacción electrostática. Es posible que un mecanismo similar opere in vitro pero con la adición de pequeños iones. La presencia de cargas negativas ( polielecrolytos ) de alto peso molecular como: condroitin sulfato, probablemente guarden cierta relación con la formación de fibrillas de colágena. Esto afectará no solo el rango de distribución, periodicidad, sino también la difusión y la orientación de la moléculas de colágena en el medio extracelular. (Kent 1967).

Fig. IV



Probable forma de agregación de las macromoléculas de colágena

a.- Macromoléculas de colágena en solución.

b.- Las fibras aparecen aquí con una periodicidad aprox. de 640 Å

c.- Segmento más espaciado

d.- Segmento con una periodicidad de 2800 Å (Aifer Schmitt y Hodge, 1960).

realmente la agregación de las macromoléculas de colágena que se realiza extremo a extremo para convertirse en microfibrillas es un mecanismo que estadísticamente es poco frecuente, para ser

el inicio de la formación de fibrillas. El método que se acepta más comúnmente en cuanto a la forma de agregación de las macromoléculas para formar las fibrillas, es aquel en el que las macromoléculas se unen lado al lado, en forma paralela.

1.- Hodge y Schmitt (1960) han sugerido, como resultado de un estudio comparativo de la estructura fina de las "fibrillas nativas" y colágena se presenta con "largos espacios", que cada macromolécula dentro de una fibra, se entrelaza o sobrepone la siguiente macromolécula más proxima aproximadamente un cuarto de su largo. A esto se le denomina "arreglo escalonado a un cuarto". Hodge y Petruska (1962) Llegaron a la conclusión de que el largo de la macromolécula (L) era aproximadamente 4.40 D, donde D es representada por la distancia del patrón típico de cruzamiento estriado observado repetidamente en la fibrilla de colágena Fig. V. El descubrimiento de que L no se integra con D en la unión media o sea en el centro de la macromolécula formando lo que sería un arreglo escalonado 1/2, hace concluir que existe un espacio en sentido longitudinal de aproximadamente .6 D con respecto a la sucesiva alineación de las macromoléculas. Y el entrecruzamiento efectivo es de .4 D Fig. V.

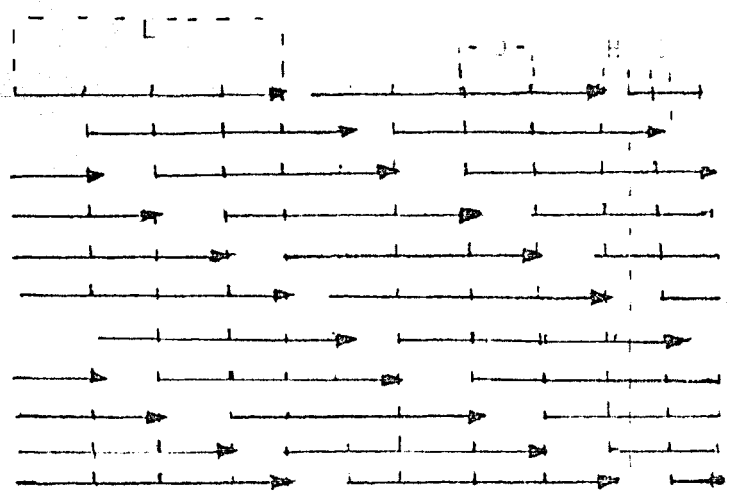


Fig. V.

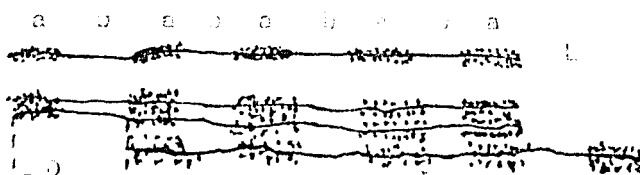
Agregación sistemática de las macromoléculas de colágeno (Hodge 1965)  
 D.- Distancia repetida de las fibrillas 640 Å  
 L.- Largo de la macromolécula 4.4 D H-espacio .6 D 0-Intervalo .4 D

Un análisis detallado realizado con ayuda del Microscopio Electrónico, de las fibrillas de colágeno en términos de macromoléculas fue elaborado por Hodge y colaboradores (1965) en el que se habla de la presencia de dos cadenas alfa uno, que consta cada una de cinco sub-unidades y una cadena alfa dos con siete subunidades.

Smith en 1965, señaló que cuando el arreglo de las macromoléculas es considerado en tres dimensiones, en lugar de dos, es evidente que el arreglo, que anteriormente se mencionó, de un cuarto escalonado no puede funcionar para todas las macromoléculas, debido a su posición en el espacio. En una fibrilla tamaño promedio, únicamente un 68% de las moléculas puede estructurarse y contactar con el sistema señalado.

2.- El Dr. Grant y sus colaboradores (1965) señalaron que el modelo presentado en el figura V era poco probable. Estudios subsiguientes realizados con tensión negativa y en laanda E. Electrónico, sugieren, en lugar del modelo presentado anteriormente, un mecanismo de agregación más fortuito. En el cual únicamente existen 5 posibilidades de arreglo, de entrecruzamiento ocurren en los alrededores de las macromoléculas. (ver también Cox 1967). Se considera que cada molécula tiene cinco zonas de unión. Alternas con cuatro zonas de no enlace.

Fig. VI



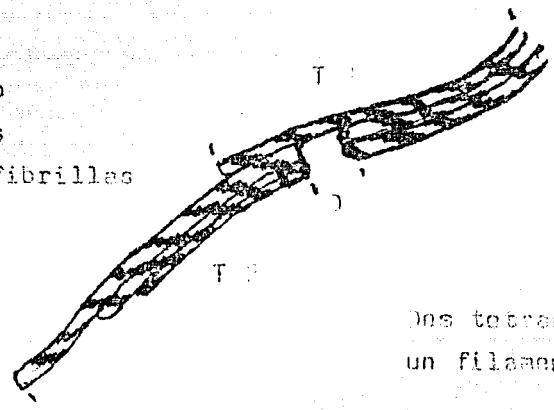
- a.- Zona de enlace 265 Å
- b.- Zona de no enlace 375 Å
- c.- Distancia repetida entre las fibrillas 640 Å
- L.- Longitud de la macromolécula 2800 Å.

La agregación se realiza en una o más zonas de unión con una orientación paralela a la macromolécula, lo que nos da por resultado un sistema de arreglo sin espacios libres entre las macromoléculas.

3.- Vies y col. (1967) han dado a conocer datos que indican que las

cadenas alfa uno se alinean de acuerdo a su longitud y en relación a como las cadenas alfa dos se colocan paralelamente pero tomando en cuenta las zonas de unión. Y en lugar de considerar un solo plano como en el modelo construido por Hodge, se piensa que existe una espiral regular en toda la estructura, así las zonas de enlace se mantiene en tres dimensiones. Veis propone que cuatro macromoléculas se arreglan en primer término, lado a lado formando un tetraedro, con un giro a la derecha esta estructura se convierte en una hélice. Las macromoléculas sucesivas se desplazan longitudinalmente una distancia (D)  $640\text{\AA}$ . A lo largo del eje. Las hélices se arreglan una junto a la otra extremo con extremo con  $.4D$  de entrecruzamiento de las 4 macromoléculas. Fig. VII

- T 1 Tetraedro uno
- T 2 Tetraedro dos
- D Dist. entre fibrillas



Los tetraedros formando un filamento continuo.

Es difícil de acuerdo a la evidencia decidir entre los méritos relativos de cada uno de los tres modelos presentados. Es dudoso que algunos de ellos llenan la representación del arreglo de las macromoléculas de colágena para la formación de fibras. Es necesario avanzar más en el campo de la investigación de estos puntos para poder dar un juicio definitivo. Nunca se ha podido contar con suficiente evidencia a cerca del proceso de fibrinogénesis. Debemos señalar que muchas dificultades deben ser resueltas para poder llegar a la resolución del problema central: La organización del tejido conectivo.

## OLIOGRAFIA

### ORGANIZACION DEL TEJIDO CONJUNTIVO DEL PARODONTO

#### FORMACION DE COLAGENA

1.- Fitten Jackson Sylvia

Microsome 1 particles and Pirotin Synthesis

R. B. Roberts ed. Pergamon Press.

New York U.S.A. p. 121 - 140.

2.- Fitten Jackson Sylvia

Bone as Tissue

Brown ed. McGraw-Hill,

New York U.S.A. 1960 P.p. 165 - 185.

3.- Fitten Jackson Sylvia

Structure and Function of Connective and Skelatal

Tissue. Tristram Ed. Butterworths,

London England 1965 P.p. 277- 281.

4.- Freeman J.A.

Cellular Fine Structure

Blekiston Division McGraw-Hill

London 1964 P.p. 35 - 40.

5.- Sicher H.

Urban's Oral Histology and Embryology Mosby

Saint Louis, USA. 1966. p.p. 355 - 400.

6.- Tonna F. A.

The Use of Radioautography in Investigating Pro-

tein Synthesis Warren ed. Academic Press London

England 1965 p.p. 215 - 245.

7.- Hall D.A.

The Biochemistry of Connective Tissue.

Charles C. Thomas, Springfield III

U.S.A. 1961. P.p. 55 - 65.

8.- Kramer, H. and Hindrum, E.S.

Nature and Structure of Collagen

Randall ed. Butterworths

London England. 1961. 33 - 60.

9.- Lowther D.W.

International Review of Connective Tissue

Research A.A. Hall ed. Academic Press

New York, U.S.A. 1963 Vol I p.p. 63 -119.

10.-Crumley P.J.

Collagen Formation in the Normal and Stressed

Periodontium. Journal . Am. Soc. Periodont.

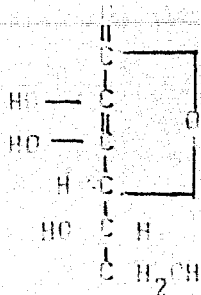
2 : 53. 1964.

ÁCIDO L-ASCÓRBICO o VITAMINA C

Introducción

Esta vitamina pertenece al grupo de las hidroxilas, abunda especialmente en las partes de crecimiento activo de las plantas - como las hojas tiernas y las flores; ocurre en menor proporción en los tejidos animales; en la leche de vaca hay cerca de 20 mg. por litro. Los vegetales más ricos en ácido ascórbico son los chicharos, los vegetales de hojas, las papas (muy buenas sobre todo por el amplio consumo de este tubérculo). Los nabos, los tomates, las frutas cítricas; como la naranja, limón, toronja, así como col cruda. La preparación de los alimentos (cocción - trituration etc.) baja la cantidad de vitamina C activa por la facilidad con que ésta forma compuestos oxidados inactivos. A continuación se presenta la estructura química de la vitamina C, que como puede observarse, es similar a la estructura de algunos carbohidratos.

Ácido L - Ascórbico  
Estructura Química.



Se han realizado diferentes ensayos clínicos químicos con la vitamina C, y se ha encontrado su grado de reducción con determinados agentes oxidantes como: 2,6 Diclороfenol indofenol, que se convierte en sustancia incolora al ponerse en contacto forma reducida del ácido ascórbico. Otro ensayo se ha realizado en relación a la formación de hidrazona entre el ácido ascórbico y 2,4 dinitrofenilhidrazona en medio sulfúrico que se determina colorimétricamente para cuantear la forma reducida se precisa oxidarla primero con carbón activado.

La unidad internacional (U.I.) de ácido ascórbico es igual a 0.05 miligramos de sustancia pura.

Aún no se ha podido determinar con plena exactitud los requerimientos de Ácido ascórbico, de acuerdo con la bioquímica del Dr. Laguna, las cifras consideradas son las siguientes: Adultos de 75 a 100 mg. por día; mujeres en embarazo o en lactancia 150 mg. Niños de 20 a 50 mg. de acuerdo a la edad. Los requerimientos aumentan en estados de infecciones crónicas o agudas. Las cifras aquí consideradas son requeridas para evitar la presencia clínica de la enfermedad carencial, o sea que el nivel óptimo y subóptimo requieren mayores dosis, en paginas posteriores hablaremos con más cuidado sobre la posología de la Vitamina C.

Esto tiene especial importancia debido a que el hombre no es capaz de sintetizar la Vitamina C por sí mismo. Esto mismo ocurre con otros primates y curiosamente con el cobayo. Los otros animales la pueden sintetizar a partir del esqueleto de la glucosa.

La vitamina C se encuentra en casi todos los tejidos humanos, pero abunda de manera especial en las glándulas de secreción interna, el hígado, el cerebro, o sea tejidos metabólicamente activos - excepto en el músculo. Esta presenta en su mayor parte en forma reducida.

La concentración sanguínea de la vitamina C está considerada el alrededor de 1 mg. % en promedio en personas sanas. Si la ingestión disminuye la concentración puede llegar hasta .1mg% o aún menos.

La vitamina C se puede excretar por vía renal como tal cuando la concentración alcanzada en sangre por la misma es mayor de 1.3 mg por ciento. En determinados ciclos puede metabolizarse a CO<sub>2</sub> - Agua, y ácido oxálico.

Deficiencia, cuando en la dieta de los suyos no se incluye la Vitamina C, se presentan los directos síntomas de los estados carenciales, puesto que estos roedores son incapaces de autosintetizarla, probablemente por la falta de determinadas enzimas que no les permiten transferir a la glucosa el ácido ascórbico. En este -



estado carencial, los animales muestran formación deficiente de la sustancia fundamental, la colágena, el osteide etc. Alteraciones en los odontoblastos y osteoblastos. (unefacción articular por hemorragias subperiosticas. Hemorragias de las encías.

En los cerdos hueros: Los síntomas clínicos carenciales son los siguientes: hemorragias potenciales, subcutáneas y subperiosticas hinchazón de las extremidades nasales y de la zona articular; - fragilidad y hemorragia en las encías, anemia, trastornos en la cicatrización. Disminución de la vitamina C en plasma a valores de .35 mg. Prueba intradérmica positiva, desaparición muy lenta del color azul al inyectar intradérmica 2,6 dicloroindofenol . Prueba del torniquete positiva: aparición de petequias en el antebrazo al aplicar presión en el brazo con un manguito. - Prueba de sobrecarga positiva: La administración de dosis altas de ácido ascórbico no va seguida de su eliminación urinaria, sino que es retenida en el cuerpo.

Existen muchos vegetales que de un día a otro se consideran para determinar la dosis que ha de administrarse de vitamina C en los ejercicios que deben ingerirlos. A continuación se citan algunos de los más importantes.

La vitamina C es rápidamente desactivada cuando se disuelve en agua caseosa, esto implica que si el paciente antes de ingerir la vitamina la disuelve en alguna bebida caseosa esta inactiva lo posible actividad de la misma dentro de su organismo. Al rededor del 50% ya está destruido en el momento de ser ingerido. Por que el pH neutro del agua produce favorable la oxidación de vitamina C. Así, por ejemplo, las frutas son catalizadas por la presencia del  $C_2$  del medio ambiente, además de ser ingeridas por el Cobre y Hierro que como catalizadores se encuentran en el agua.

Disolviendo el ácido ascórbico en agua, se produce la oxidación de la vitamina, pues los iones de hierro y el oxígeno se encuentran favoreciendo a la oxidación de la vitamina. Esto con el ácido ascórbico y los ácidos orgánicos en los jugos de las frutas, o en las bebidas con ácido cítrico. Un ejemplo de los vegetales que se oxidan fácilmente es el jugo de naranja. Y otros pocos reportes en la literatura.

Las frutas ricas en vitamina C (contienen aproximadamente 50 mg) tiene la ventaja de que el 50% de la vitamina se oxida al estar en contacto con el oxígeno, siendo reducida a la forma inactiva de la vitamina. Una de las frutas ricas en vitamina C es la naranja que contiene 50 mg de vitamina C por cada 100 g de fruta. Otra fruta rica en vitamina C es el kiwi que contiene 100 mg de vitamina C por cada 100 g de fruta.

### INDICACIONES

En el momento de ingerir los alimentos ingeridos y los buffers presentes en el agua, se vea que el pH neutro, se reduce al ácido este con la falta de las cantidades apropiadamente altera el pH neutro y cuando se ingiere se favorece la oxidación de la vitamina C por una de las causas (D.H.).

La cual está libre y produce una rápida degradación por oxidación de la vitamina. La variación de las dietas afecta el pH de esta zona, así como su contenido de oxígeno. Debemos señalar que las dietas con un alto contenido de carbohidratos facilitan la desactivación de la vitamina. Lo contrario se presenta con las dietas con un alto consumo de proteínas, que pueden ser una influencia protectora para la vitamina, pero los polipéptidos y aminoácidos resultados de la degradación proteica, tiene influencia sobre los cationes de Magnesio, Hierro y Cobre.

Por lo señalado anteriormente, podemos decir que las variaciones en la dieta causan cambios en la absorción y desactivación de la Vitamina E especialmente a nivel de Duodeno.

Más PROBLEMAS en la Absorción

Los problemas en la absorción de la Vitamina E no están restringidos al duodeno. Dentro del intestino delgado se encuentra nuevamente con otro enemigo: Enzima Fosfo Diesterasa (PDE) se localiza generalmente en los límites de la comida que está siendo ingerida y que contiene el ácido ascórbico que logra pasar sin ser inactivado en el duodeno. La estructura lípica de la vitamina en este nuevo paso, puede sufrir hidrólisis en el pH relativamente neutro que encontramos en esta parte del intestino. Y los iones de Mg, Cu, Zn o en su defecto otros los cationes divalentes son esenciales para la actividad del PDE. Por lo tanto es razonable pensar que en algunos individuos en quienes los iones de magnesio contenidos se presentan en concentraciones relativamente altas se favorece la actividad de la enzima fosfo diesterasa, en estos casos la hidrólisis que trae consigo la ruptura del enlace lípico de la vitamina E se produce con mayor frecuencia.

El Efecto de la ingestión de la Vitamina causa variaciones en la Dosis Absorbida

Una parte de los individuos experimentan una variación en la absorción de

las proteínas libres que se encuentran en los alimentos, especialmente en la carne. Los productos de la ingestión de carne son nutrientes ideales de la flora bacteriana e involucra un mayor tiempo de actividad del ácido ascórbico, en contacto con la flora bacteriana. La mayor posibilidad de que el PDE producto de la descomposición bacteriana y de la desactivación de la vitamina C por hidrólisis a 35 Heminida cuando la vitamina se ingiere con proteínas libres, aminoácidos o bien cítricos.

De esta forma se han señalado algunos puntos que nos explican los diferentes grados de absorción de la vitamina C durante de diferentes horas de administración, grado de absorción, dietas, sustancias desactivadoras del ácido ascórbico y factores individuales.

Podemos pensar que a un paciente que se le administre 1g de vitamina por vía oral, adquirirá concentración tisulares y hemáticas elevadas, mientras que a otro paciente aplicándole la misma dosis puede obtener un incremento muy pequeño de la concentración de la vitamina.

Únicamente como los proyectos de investigación sobre el ácido ascórbico, tomen consideraciones sobre estas variables, será posible averiguar con certeza si los resultados obtenidos como negativos, pueden ser causados por la No Absorción de la vitamina administrada o por falta de efectividad de la misma.

Una medida de la extensión de la absorción, puede ser lograda mediante la detección en la sangre de ácido ascórbico, o usando la prueba de decoloración del 2,6 Diclora indol fenol que nos proporciona datos aproximados de la concentración tisular de ácido ascórbico, correlacionando los resultados obtenidos de la evaluación clínica de los pacientes.

Sin embargo este último método, así como los de observación óptica y los de fenil pirazona o 2,3 dicarboxiglucuronico ácido nos determinan la suma total de ácido ascórbico o sea que éstos métodos no discriminan entre el ácido ascórbico biológicamente activo y el desactivado.

Aunque observaciones recientes nos muestran que es probable que

Un incremento en el tiempo de decoloración del 2, 6-DIF (reactivo usado en el presente trabajo) refleja bajas concentraciones de ácido ascórbico activo. Esta observación es un tanto presuntiva y tiene relación con las posibles variaciones del PDE.

Un método ideal para medir las concentraciones de ácido ascórbico, requiere del reconcimiento de la potencia del PDE por hidrolizar el anillo láctico del ácido ascórbico activo.

No se considera conveniente hacer más incapié en este punto pues la información publicada sobre este particular es aún muy reducida. Aún no se sabe si ciertas bandas de ácido ascórbico activo resisten la hidrólisis del PDE.

ACTIVIDADES BIOMINERALS DEL ACIDO ASCORBICO

El ácido ascórbico está implicado (probablemente via sus radicales libres) en varios controles de actividades enzimáticas, que van desde la formación de gama globulina a actividades generales de hidroxilación. Esta última activiada tiene especial importancia en relación a la formación de la macromolécula de colágeno. Como ya se ha descrito, cuando se realizó la descripción de la síntesis de dicha proteína, el paso del amino ácido lisina a hidroxilisina y de prolina a hidroxiprolina se efectúa con amplia participación del ácido ascórbico. El ácido ascórbico también es importante en relación a la Noreadrenalina y triptofan 5 hidroxilasa.

Formación de Colágeno

Ha sido publicada considerable información en la que se hace evidente, la actividad esencial de la vitamina C en la hidroxilación de la prolina y la lisina para la formación de la macromolécula de colágeno. Esta actividad se lleva a cabo gracias a los radicales libres del A. ascórbico. El Dr. Gould hace un resumen donde se señala dicha actividad en forma detallada, en 1970.

Metabolismo del Calcio

Calcio y Nivel de Acido Ascórbico

Aún tenemos amplia discusión en relación a que si los incrementos de ácido ascórbico pueden traer con síglo un aumento en la movilización de calcio para su depósito en el hueso, o sea que se establezca una relación positiva entre el incremento de vitamina C y el mecanismo de calcificación ósea, una de la hipótesis formuladas postula que la vitamina C se opone a la disminución de la concentración de los iones de calcio, facilitando de este modo la actividad de los osteoblastos dentro del proceso de calcificación.

Metabolismo Óseo

La formación ósea está ligada a la matriz ósea de colágeno, así el

ascórbico es esencial en la síntesis de colágeno (para mayor información sobre éste punto se sugiere consultar Barnes y Kodicek 1972) No obstante aún no sabemos con certeza en que grado el ácido ascórbico influye en los depósitos de Calcio.

Resulta interesante mencionar un ensayo en el que se introdujeron altas concentraciones de ascórbico (10 mg por cada 100g de peso corporal) en la dieta de gallos durante seis días, posteriormente a la administración de la, radioactivo, se o tuvo un incremento en los niveles de Calcio durante las 4 a 8 horas proximas a la aplicación de ascórbico pero 24 horas después este efecto había desaparecido y las concentraciones de Calcio volvían a la normalidad hasta que se volvía a dar una nueva dosis de ácido ascórbico.

La evidencia que existe hasta ahora hace suponer que la acción del ascórbico en el hueso es indirecta. Se ha considerado la movilización de las sales de Calcio hacia el hueso como resultado de la intervención de la hormona PDE secretada por la glándula paratiroides (Arnaud 1977) . Debemos considerar que la mineralización ósea está auxiliada por el AMP cíclico (Robinson 1970). Los niveles de AMP generalmente se incrementan como resultado de la combinación con el ascórbico por los sitios activos del PDE se establece una relación entre los niveles de ácido ascórbico y el nivel de Calcio reabsorbido.

#### Utilización de la Vitamina C en las actividades biológicas

La utilización de la vitamina depende del nivel de actividad de los constituyentes del sistema de ácido ascórbico y en la proporción en que la vitamina es desactivada o degradada por reacciones irreversibles de oxidación o delectación (ruptura del anillo láctico).

El estrés visto desde un punto de observación bioquímica involu-

ora diferentes cantidades en las cuales los requerimientos de vitamina C aumentan, si las raciones racionales requeridas no están presentes en determinadas bebidas empiezan a presentarse trastornos funcionales. La capacidad del organismo no alza a llenar la deficiencia y de por resulto se sintomas asociados a en condiciones particulares. Estos síntomas se ven claramente en la enfermedad carencial denominada Escorbuto.

La dosis diaria mínima para inhibir el escorbuto es dada por diferentes autoridades médicas entre los 100 a 125 mg. diarios. Sin embargo cabe hacer notar que el escorbuto es el resultado de una prolongada y extrema deficiencia de Vitamina C. Mucho antes de que aparezca su sintomatología característica existe una deficiencia subclínica, que es muy inestante a nivel bioquímico.-

Para indicar el nivel de ácido ascórbico requerido por un paciente determinado debemos considerar la causa de la administración de dicho medicamento y que guarda el paciente para facilitar éste sea un buen uso la diferenciación entre las siguientes tres clases de indicaciones.

- 1.- Condiciones que tienen como signo un aumento en la deficiencia del ácido ascórbico.
- 2.- Mal funciones que se debe por deficiencia del A. Ascórbico.
- 3.- Mal funciones en las que el ácido ascórbico no es la causa directa, pero interviene en forma indirecta. Ejemplo: Inhibición de la actividad del EDE resultado del estrés bioquímico.

No es siempre fácil describir entre estas tres efectos, pero no debe ser imposible encontrar ejemplos para hacerlo.

Condiciones Generales

La dosis diaria de ácido ascórbico está dicta en parte por la necesidad de mantener una reserva en el cuerpo, que esté pronta a presentarse cuando las demandas del cuerpo se incrementan. La degen-



da bajo condiciones paralelas y cuando el organismo está en estados diferentes considerablemente. La dosis requerida cuando encontramos condiciones normales, dosis profilácticas, suelen ser más pequeñas que cuando el organismo está siendo atacado. Por que las actividades fisiológicas están en su correspondiente bajo nivel de formación. Los respectivos valores de esta estado son inferiores en relación a las cantidades requeridas por individuos que están en continuo estado de estrés o sufriendo algún proceso infeccioso.

Energía

Un incremento en las actividades fisiológicas requiere un correspondiente incremento de energía, este incremento puede darse gracias a un aumento en la eficiencia del proceso de formación de energía aprovechable.

Como se sabe, el ATP es la molécula energética más importante del organismo que proveen al mismo de la mayor parte de la energía que requiere. Desde el doblamiento de la molécula de ADP a ATP se despende considerable cantidad de energía que está ligada a numerosas reacciones. La producción de ATP en las mitocondrias es vital para las reacciones químicas orgánicas ya sean aerobias o anaerobias, de ATP y el rompimiento de la molécula.

El sustrato de energía requerido para la formación de ATP puede ser obtenido mediante el ATP que es un producto de la oxidación del ácido láctico. Así mismo la producción parcial de ATP es mayor que la aerobia.

Así la glucólisis y el fermento láctico proveen de un 40 a 50% respectivamente sobre la formación de ATP. La siguiente parte depende que altas concentraciones de  $H^+$  aceleran los períodos de recuperación media que por resultado un incremento en el producto neta de oxígeno y un decrecimiento en la producción de ácido láctico. El oxígeno es usado por los polioygenos de los tejidos. Este indica que un incremento en la concentración de  $H^+$  contribuye a la eficiencia en relación a la cantidad de energía.

para favorecer un proceso aerobio más eficiente. (El proceso de ATP a ADP más fosfato se acompaña de la liberación de energía, - C. Von Euler reportó que el ascórbico acelera la hidrolítica - formación de fosfato libre de la hidrotensión del ATP y el fosfato libre incrementa la eficiencia del ciclo energético.

Un incremento en los niveles de ascórbico trae consigo un aumento en la energía aprovechable que es un factor muy importante en el equilibrio en el "stress bioquímico").

### Mecanismos de Defensa

#### Potencial antiviral en vivo

Existen algunas contribuciones individuales del Acido ascórbico - (especialmente en condiciones Aerobias) en las actividades de - defensa antiviral del organismo.

En 1967 Jelke s, Synce y Tyrrell hicieron investigaciones in vitro sobre la actividad antiviral de la Vitamina C y sus conclusiones fueron que casi ningún virus de la gripe era atacado por la vitamina C in vitro, Pero es interesante recordar que el ácido ascórbico interviene especialmente cuando se presenta el estado de stress. El potencial antiviral de la vitamina C podría deberse a las siguientes funciones:

#### Formación de la Nicotina AFR

La formación de este radical que está mediada por el ácido ascórbico facilita la rápida formación de la gema globulina, y esta sustancia ha logrado desactivar virus in vitro.

Dr. Furuta y Kitagawa (1973) encontraron que corraivos de numerosas cadenas de DNA y RNA son inactivados por el ascórbico cuando se burbujas aire, o el uso de limpiadores de gas nitrogeno - agentes reductores de radicales libres y en general agentes limpiadores que prevengan la inactivación de ácido ascórbico.

Formación de la globulina

Los leucocitos están involucrados en la producción de globulinas, que en general se consideran anticuerpos, los cuales contienen un gran número de enlaces disulfuro, en relación al número presente en otras proteínas. Estos enlaces disulfuro se proviene de amino ácidos que se unen a la cadena principal, durante la síntesis de proteínas. Pero si durante la síntesis de las proteínas que contiene enlaces disulfuro. Los cadenas aminoácidos son sintetizadas usando citocina en la presencia de amino ácidos. Manteniendo las concentraciones de ácido ascórbico en alto nivel es posible lograr las rápidas reacciones oxidación - reducción que son requeridas para la síntesis de estas globulinas.

Ascórbico Transportado por Leucocitos

Es sabido desde hace tres décadas, que los glóbulos blancos convergen a los áreas infectadas. Sin embargo la capacidad de fijarse en la infección y destruir a los bacterias por la acción fagocítica de una leucocitos y haciendo partículas útiles al ataque de bacterias invasoras. También ya se ha reconocido que la vitamina C es útil en la reparación de los tejidos dañados. Particularmente en la regeneración de los tejidos con alto contenido de colágeno. Si se aduce el punto como tal podemos decir que entre las principales funciones de los leucocitos es el transporte de la vitamina C a los tejidos dañados, para que esté presente en la biosíntesis de los colágenos que forman los nuevos tejidos.

Fagocitosis

Este fenómeno involucra la ingestión de los bacterias por los fagocitos (células polinucleares). Y es uno de los principales medios de defensa del organismo al estar enfermo.

## Protección contra la oxidación de la Adrenalina y Noradrenalina.

Holtz y Esterman (1977) vincularon al grupo 5,6 dihidroxicatecol y el ácido ascórbico como protectores de la Adrenalina y Noradrenalina de la oxidación aerobia de sus respectivos aminoácidos.

Adicionalmente, los adrenocromos, que se forman por la oxidación de la Adrenalina y la Noradrenalina en ausencia de ascórbico, una vez formados pueden ser reducidos por el a. ascórbico a sus respectivos 5,6 dihidroxi N metiliones.

El mecanismo de reducción de los adrenocromos, en solución acuosa o en metanol fue analizado por medio de espectroscopia (Mattock 1965) y el método polarografía (Sealert y Schenk 1966). De acuerdo a los estudios anteriormente citados, el ácido ascórbico por oxidación-reducción interviene en la eliminación de adrenocromos, en esta forma remueve una peligrosa fuente de toxicidad e interferencia con la actividad fisiológica normal.

## Células blancas y el ácido ascórbico

La presencia de ácido ascórbico en las células blancas, leucocitos, es uno de los grandes aportes del a. ascórbico siguiendo al punto anteriormente citado sobre la oxidación de la adrenalina y la noradrenalina.

Experimentalmente se ha establecido que ciertas clases de anticuerpos son producidos por los leucocitos y que la actividad de desintegración de cuerpos extraños de los fagocitos y lisosomas está relacionada con la Vitamina C.

Recientemente se ha encontrado que los leucocitos se mueven a través de los sitios afectados de las membranas y depositan en esas zonas ácido ascórbico activo. (Hura y Col. 1972). Estas observaciones adicionales ratifican el concepto de que los leucocitos están integrados al transporte de grandes cantidades de a. ascórbico a los tejidos dañados.

Este importante transporte es realizado en menor escala por los linfocitos y otras sustancias plasmáticas, generalmente cuando la cantidad de leucocitos este considerablemente disminuida.

Formación de Gamaglobulinas

Los leucocitos están involucrados en la producción de gamaglobulinas, que generalmente se manejan como anticuerpos, estas sustancias contiene un gran número de enlaces disulfuro, relativamente, en relación al número presente en otras proteínas. Estos enlaces disulfuro no están provistos de aminoácidos que se unen a la cadena principal durante la síntesis del polipéptido. Pero si durante la síntesis de proteínas que contienen S - S. Las cadenas individuales son sintetizadas usando citosina en su secuencia de amino ácidos.

Manteniendo las concentraciones de ácido ascórbico en alto nivel es posible lograr las rápidas reacción de oxidación - reducción que son requeridas para la síntesis de gamaglobulinas.

Transporte de Acido Ascórbico

Es sabido desde hace tiempo que los glóbulos blancos convergen a las áreas infectadas del organismo. Sin embargo la atención sobre este punto alude especialmente a la ingestión y destrucción de las bacterias por la acción de los fagocitos usando lisozimas en el mismo proceso, y también a la formación de anticuerpos útiles para el ataque de las bacterias invasoras. Y es de punto merecedora atención en los pasos subsiguientes.

En cuanto a la reparación de los tejidos dañados, se reconoce desde hace más de una década que el ácido ascórbico es útil en este proceso, particularmente en la formación de la colágena de los tejidos que deben regenerarse. Si atenemos a los actuales estudios podemos decir que una de las principales funciones de los leucocitos es transportar la Vitamina C a los tejidos dañados para que esté pre-

señala en la biosíntesis de las proteínas que forman los nuevos tejidos.

### Fagocitosis

Destrucción e ingestión de bacterias por fagocitos (también polimorfonucleares) es uno de los principales medios de defensa del organismo al ataque bacteriano.

La habilidad de los fagocitos para llevar a cabo esta tarea se ha observado que está asociada con adecuadas concentraciones de ácido ascórbico en las células.

Los individuos con bajo nivel de Vitamina C desarrollan poca actividad fagocítica, de acuerdo a observaciones realizadas por varios investigadores: Merchant 1950, Busing 1945, Cottinhan y Mills 1946. Quienes tomaron en cuenta diferentes factores tales como: Fragilidad de los leucocitos, formación, movilidad y el número de bacterias ingeridas por célula. Los resultados se resumen a continuación.

Mills (1949) Usó conejillos de indias en un periodo de cuatro semanas. Demostró que con dosis cada vez mayores de ácido ascórbico (.5 mg, 1.5 mg, y 3 mg) por día a cada animal tubo como resultado un incremento en el número de bacterias fagocitadas por célula (fagocitos)

Dosis de A. Ascórbico :	.5	1.5	3	mg.
Bacteria/ Célula:	7.42	11.99	12.20	

Hungster y May (1948) En sus resultados claramente se establece que un incremento en la actividad fagocítica (acompañado de una disminución de la fragilidad celular de los fagocitos). Se acompaña de un incremento en el requerimiento de ácido ascórbico.

### Efecto Antibiotamínico

La histamina se ha encontrado en los mamíferos en el tejido que contiene células mastocitos o basófilos, esta relacionada con varias drogas y antígenos. De acuerdo con Rusiano (1941) el AMP cíclico inhibe esta relación. Shimizu y col (1969) Comprobaron, - usando cuyes, que la Nicotina y el Acido Ascórbico eran sustancias con amplio poder antihistamínico.

La Histamina reduce la concentración de ácido ascórbico en médula adrenal. Schayer (1963 ) Encontró que el nivel de histamina aumenta considerablemente en respuesta al Stress Bioquímico, Infecciones, y Administración de algunas drogas. Subramanian (1973) - Concluyó que una de las funciones más importantes del ácido ascórbico es la desintoxicación causada por el exceso de histamina. En respuesta al Stress Bioquímico. La histamina tiene influencia sobre el AMP cíclico y a su vez el ácido ascórbico también tiene influencia sobre dicha sustancia. Así que la presencia de ácido ascórbico facilita el balance del AMP en presencia de histamina.

Inhibición de la capacidad catalizadora

De la cual el efecto que se obtiene in vivo es la acumulación de pequeñas cantidades de agua oxigenada suficientemente letal para virus altamente virulentos y sensitivos, afectando en forma mínima los tejidos normales.

Aumento en la Síntesis del Interferon

Además de el efecto anteriormente señalado, que se deriva de su acción en diferentes reacciones bioquímicas celulares muy complejas, favorece el incremento de los niveles de AMP cíclico y - esto se observa cuando se provoca un aumento de ácido ascórbico en los tejidos.

POR QUE LA VITAMINA C ES BENEFICA PARA BUENOS INDIVIDUOS

Creemos adecuado en esta seccion resumir brevemente los argumentos que existen en favor de tomar cantidades mucho más grandes - de ascórbico con respecto a aquellas que se prescriben en base - al criterio de prevenir el escorbuto.

1'- Deficiencia sub-clinica de Vitamina C puede presentarse en - numerosos individuos a pesar de tomar las dosis diarias reco - mendadas actualmente de Vitamina C.

2' - Altas concentraciones son requeridas de manera profiláctica y mucho mayores cuando se administra con fines terapéuticos. El ritmo de vida actual hace que el organismo se encuentre - en continuo stress bioquímico. Lo que hace necesario:

a.- Elevar el nivel de a. ascórbico para facilitar la biosinte - sis de neurohormonas.

Asegurar altas concentraciones en sangre y tejidos para obtener:

- 1.- Alta eficiencia en la producción de ATP y su desdoblamiento lo cual requiere energía útil.
- 2.- Mantener el incremento de AMP cíclico por medio de la inhibi - sión de la actividad del PDE.
- 3.- Incremento en la actividad de los glubulos blancos contra - las bacterias.
- 4.- Aumento en la biosintesis de gamaglobulinas (ataque antigéni - co ).
- 5.- Inhibición de la actividad de la Histamina.
- 6.- Participación en la formación de colágena.

3i- Para la dosificación de la vitamina C es importante tomar en - cuenta la oxidación degradativa que sufre, así mismo su desac - tivación por su anillo láctico de manera que el ácido ascórbico realmente absorbido, es por lo general, una cantidad muy - pequeña.



No obstante no todos los individuos requieren de ingestión del a. ascórbico en grandes dosis. Pues esto depende también de su respuesta fisiológica a el stress bioquímico. El tipo de dieta que es rica en sustancias que facilitan o bien dificultan la desactivación del ascórbico y las propias posibilidades del organismo para mantener niveles altos.

### Potencia de las Dosis Altas

Existen múltiples enfermedades y malfunciones que pueden recibir beneficios con la ingestión de Vitamina C. En ocasiones la evidencia médica de experimentación es conflictiva. A continuación me permito hacer referencia a padecimientos donde la evidencia médica apoya claramente su uso:

### Tensión Nerviosa

Reacciones tales como el miedo, acoso, agresión son factores fisiológicos que requieren un aumento en la actividad del transmisor neurohumoral. Esto implica un incremento en la biosíntesis de los mismos, su utilización y su destrucción por consiguiente.

La Adrenalina, Noradrenalina, Serotonina, estas sustancias como citamos anteriormente requieren del a. ascórbico para su biosíntesis, en un estadio o bien en otro. Y protección contra la oxidación, la inevitable pérdida de los transmisores implica una mayor cantidad de ascórbico para su neoformación.

La actividad de otras importantes hormonas es mediada via AMP cíclico. La formación de c-AMP sigue a la potenciación de Adenilciclase, así mismo esta es activada por catecolaminas así como por Adrenalina.

Si los niveles de a. ascórbico están agotados como resultado de un incremento en la biosíntesis de Adrenalina, Noradrenalina y Serotonina;

el AMP cíclico es consecuentemente sintetizado en menores cantidades, resultando niveles más bajos de AMP cíclico y esto está -  
intimamente asociado a estados de depresión mental.

Herpes

El herpes es causado por un grupo de virus que atacan al ser humano y algunos tipos de mamíferos, suele dividirse en tres tipos:

Herpes Virus Tipo 1

Dentro de la sintomatología provocada por este virus tenemos: inflamación de los labios, causando molestias y gran irritación. No se considera un padecimiento serio, generalmente tiene una evolución de 4 a 8 días. Se presenta frecuentemente siguiendo a condiciones catarrales, así como irritaciones epiteliales.

Herpes Zoster

Esta asociado a la inflamación de partes del sistema nervioso , el virus suele seguir el camino de los nervios y esto puede observarse con frecuencia clínicamente.

Herpes Virus Tipo 2

La sintomatología es similar a la del herpes virus tipo 1 , con diferencias en cuanto a su localización, pues el herpes virus tipo 2 se presenta en los órganos genitales. Y algunos investigadores lo consideran cancerogénico.

La inactivación del herpes virus por medio de la vitamina C ha sido reportada por Holden y Resnick (1939) Molloy (1937) Dainow (1943) Klenner (1949) y Zureick (1950).

Esta inactivación puede explicarse en base a que un nivel alto de ascórbico con suficientes radicales libres, crea un medio altamente aerobio.

Involucra altas concentraciones de oxígeno y Ascórbico, entonces se producen eslenas aisladas de DNA Scission y Murata (1975). Y posiblemente también por inactivación local de catalización en relación a un incremento en las concentraciones locales de  $H_2O_2$  que es letal para los virus presente.

Se ha comprobado el efecto benéfico de la administración de Vitamina C (usando via oral ) en 38 individuos quienes con frecuencia estaban sujetos a severos ataques de Herpes del primer tipo, 4 o 5 veces durante el año y desde hace varios años el ataque de este virus. A estos pacientes se les administro de 1 a 2 gr. diarios de vitamina C durante cuatro años que duró la investigación en estos pacientes.

Treinta individuos de los treinta y ocho que participaron en el trabajo no volvieron a tener la enfermedad. Los ocho individuos restantes reportaron un ataque al año, de corta duración y severidad. De este grupo de ocho individuos se tomó a seis, en estos individuos se incremento la dosis a .75 g diario de 4 a 5 veces al día al presentarse los primeros signos de inflamación en los labios, en todos los casos el resultado fue la inhibición de la inflamación y de las ampulas en uno o dos días de tratamiento.

Otros virus causantes de enfermedad

Existen numerosos reportes en la literatura sobre la administración de vitamina C en diferentes tipos de virus causantes de enfermedad como el de la poliomielitis, de la neumonía y de la hepatitis.

Los resultados de Dalton (1962) Klonner (1951) y Jugenblut (1963) dieron conclusiones favorables hacia la aplicación de la vitamina. Kbhuhht (1959) reportó el efecto viricida de la Vitamina C sobre el virus de la influenza.

Baur y Staub (1954) obser varon beneficios con la hepatitis. Sus conclusiones fueron ratificadas por Kirc mair y Kersch (1957).

Sin embargo estudios hechos por Sabin y Versteeg dicen que estos resultados no se han podido reproducir in vitro.

## Mal funciones del sistema Cardiovascular

### Resumen

Los defectos cardiovasculares comprenden un numeroso grupo de mal funciones que pueden ser de origen físico: Debilidad de músculos y valvulas, calcificaciones o depósitos de Calcio, también depósitos de grasa en la íntima de las arterias.

De orden Fisiológico ES: Vasoconstricción que puede ser causada por una excesiva cantidad de Histamina, que a su vez puede ser un signo de Angina de Pecho. Arteriosclerosis que está asociada con falta de elasticidad y un aumento en los niveles de colesterol sanguíneo. (que se va depositando en la capa íntima vascular). Daños a la matriz de colágena de los músculos, Probablemente pueden ser rectificadas por abundante depósito de ascórbico útil.

Los músculos cardiacos tienen menos ascórbico que otros tejidos, a excepción de el plasma, pero la necesidad de una amplia provisión de ascórbico es llenada por los leucocitos que van a llegar en forma abundante al músculo cardíaco.

Es interesante conocer los trabajos realizados por Hume (1969) y (1973). Quien menciona que los niveles de ascórbico en leucocitos de treinta y un pacientes que sufrieron un infarto al miocardio estaba reducido su a ascórbico a niveles escorbúticos. En las doce horas posteriores al infarto.

Sirchi (1969) supone que el ascórbico es efectivo en el decrecimiento de la aminotransferasa, puesto que es efectivo en la reparación de deltas causadas por el rompimiento de una célula o membrana, entonces se presenta la necesidad de reabastecer de ácido ascórbico tan rápidamente como éste este siendo usado. Esto nos habla de la función del ácido ascórbico en pacientes que sufrieron infarto al miocardio.

Desdeluego que esto no implique que la Vitamina C sea una panacea para los defectos cardiacos. Muchos problemas cardiacos suelen tener su origen en trastornos de la conducción del impulso nervio-

so. Y en estos casos ningún beneficio puede esperarse con la administración de la Vitamina C.

### El Acido Ascórbico en la Inhibición del Cancer

La presencia de agentes cancerogénicos en el organismo puede tener origen endógeno o exógeno. Cantidades altas de vitamina C han demostrado inhibición de la actividad cancerogénica de determinadas sustancias.

**Sustancias Endógenas:** 3 Hydroxiantrnilic 3 HOA ha mostrado ser una sustancia cancerogénica en raton; Schlegel (1969).

71.

## BIBLIOGRAFIA

### VITAMINA C

1.-

Its Molecular Biology and Medical

Potential Academic Press.

London E. New York San Faco.

1976

2.- Abt. A.F. Von Schueling S.

Vit. C requirement of man re-examined

Amer. J. Clin Nutrition 12 : 21- 29

1963.

3.- Vies , A. and Schlueter R.J.

Biochemistry

3, 1650 - 1657, 1657 - 1665.

1967.

# PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C.

## Introducción

Desde el año de 1960, se empezaron a publicar ensayos a cerca de un método simple rápido y económico para cuantificar la Vitamina C en la Lengua.

A continuación me permito hacer la recopilación de los reportes publicados por el Dr. Cheraskin de la Universidad de Alabama, - Jefe del Departamento de Medicina Oral del Centro Médico de Birmingham, Alabama. Quien en el año de 1968 comenzó a reevaluar - el método de cuantificación antes citado. La primera parte de - la reevaluación presenta los siguientes puntos: I Reproducibilidad. II Variaciones diarias en concentración. III Relación con el nivel plasmático de ácido ascórbico. IV Sensibilidad a la suplementación vitamínica. V Relación con la dieta VI Relación con la salud de los tejidos orales.

La realización de la prueba lingual de vitamina C realizada por - el Dr. Cheraskin requiere de los siguientes materiales:

- 1.- Cronómetro
- 2.- Gasas estériles 2 x 2 cm.
- 3.- Jeringa desechable 3 ml
- 4.- Aguja 22 x 32 mm.
- 5.- Preparación de 2, 6 dicloroindofenol. (máximo de 3 días )

Dicha preparación debe estar a una concentración de 1/340 Normal y se expone en forma de sal de sodio, puede obtenerse por medio de la compañía Eastman Organic Chemicals Distillation Products - Industries, C. Rochester 3, New York. U.S.A. La fórmula química - de dicha sustancia es:  $Na O C_8 H_4 N : C_8 H_2 (Cl_2) O . 2 H_2 O$ .

La prueba lingual utiliza la reacción oxidación - reducción que se - verifica entre el Acido ascórbico Levógiro y el 2 , 6 dicloroindofenol (2, 6, DIF ) . Durante esta reacción el 2,6 DIF se reduce en la doble banda del N y el O, por el L- ácido ascórbico,

Es importante hacer notar que la preparación de 2,6 DIF al 1/340 Normal presenta color azul intenso, y al sufrir la reducción provocada por la presencia del L ácido ascórbico se decolora, se torna imperceptible a los ojos del investigador.

Los detalles de la preparación de dicha sustancia se anotarán en la sección donde se hace referencia al ensayo practico de la propia Tesis. Realizado en la Clinica de especialidades Dentales del ISSSTE. Servicio de Parodoncia.

A continuación como fue señalado en párrafos anteriores haremos el resumen de los trabajos realizados por el Dr. Cherskin en relación a la prueba lingual de Vitamina C.

I REPRODUCTIVIDAD

Método de Investigación

Para este estudio los Drs. antes mencionados toman 1052 tiempos de decoloración del 2,6, DIF, con ayuda de tres colaboradores - quienes se dividieron la población para realizar las pruebas, - Se realizaba la prueba inicial y varios minutos después se reproduce.

Resultados

La tabla 1 que se coloca a continuación muestra la alta reproductividad de la prueba.

Coefficiente de Reproductividad

Grupo	Exámenes P.	r	P
A	227	.980	0.01
B	204	.961	0.01
C	95	.975	0.01



## Discusión

Se ha tratado de determinar el grado de diferencia entre una lectura y la otra . Y se encontro que el 86.1% de 526 pares de pruebas su diferencia de de 0 - 3 segundos; en el 13.1% va de 4 a 6 segundos y unicamente en el .8 % la diferencia iba de 7 - 10 seg. El promedio muestra una diferencia de 1.6 segundos

Para determinar cual de las lecturas tenia mayor grado de error, Los tiempos de decoloración fueron divididos en cuatro grupos; - El primer grupo consideraba los tiempos más reducidos de decoloración ( 26 % ) tiempos entre 1 - 10 segundos. tuvieron la variación más pequeña en cuanto a su duplicación 0 a 3 seg. La diferencia promedio fue de 1.2 segundos. No obstante en el grupo donde se consideraban los tiempos más largos ( más de 40 seg ), unicamente el 61.1 % mostraron una variación en la duplicación de la prueba de 0 a 3 seg. El promedio de diferencia fue de 3.1 seg. Los grupos intermedios como era de esperarse ocuparon posiciones intermedias.

A partir de estos datos podemos inferir que los tiempo de decoloración más cortos guardan menor dificultad para discriminar el punto final de la observación, el error resulta mayor.

## Sumario

- 1.- Un análisis de 526 pares de pruebas linguales de vitamina C mostraron que es una prueba altamente reproducible.
- 2.- La mayoría de las pruebas duplicadas mostraron un error menor a 4 segundos.
- 3.- Los errores experimentales mayores fueron observados en aquellos casos donde la decoloración fue más lenta produciendo tiempos linguales más prolongados.

## PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C

### II. CONSTANCIA DIARIA

#### Introducción

Esta prueba tiene como finalidad completar el estudio anterior donde se hicieron dos pruebas con un pequeño intervalo de tiempo de diferencia entre una aplicación y la otra.

#### Método de Investigación

189 Sujetos participaron en este ensayo, en 21 sujetos se realizó la prueba bajo condiciones de ayuno a las 10 A.M. y se repitió dos horas después. En 97 sujetos la prueba se realizó a las 10 A.M. ( Dos horas después de la ingestión de alimentos) y se hacía el día lunes repitiéndose el día viernes de la misma semana. En otros 25 sujetos se realizó la misma prueba en ayunas y se repitió tres semanas después en el mismo horario. Finalmente 46 fueron sujetos a la prueba dos horas después del almuerzo y cuatro semanas después en las mismas condiciones.

#### Resultados

Los resultados obtenidos muestran que existe una alta similitud en la primera y segunda visita de cada uno de los grupos a excepción del último. Bueno es observar que tal como se esperaba en el primer grupo se obtuvo la variación más pequeña de concentración y en contraste la correlación más pequeña se obtuvo en el último grupo donde se tomaron las lecturas con cuatro semanas de diferencia.

## Sumario

Duplicaciones del tiempo lingual de vitamina C fueron verificadas con los siguientes intervalos de tiempo N = No. de pacientes, dos horas después de la primera lectura ( n = 21 ), tres días después n = 97, tres semanas después n = 25 , el último intervalo fue de cuatro semanas n = 46. La evidencia sugiere que existe un alto grado de constancia .

PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C :

### III RELACION C N EL NIVEL PLASMATICO DE ACIDO ASCORBICO.

#### Intruducción

El presente estudio pretende realizar la comparación entre el tiempo lingual de vitamina C y el nivel de vit. C contenido en plasma.

#### Método de Investigación

1194 sujetos participaron en este ensayo. La prueba lingual se verifico de la manera acostumbrada, y para determinar el nivel plasmático se uso el método de Mindlin - Butler.

#### Resultados

A grandes rasgos podemos considerar que mientras mayor era la concentración plasmática de la vitamina más corto será el tiempo lingual de decoloración. Otra observación interesante es que en el grupo de pacientes que se trabajo bajo ayuno las variaciones del grupo están más claramente delineadas con respecto al que había ingestión previa de alimentos, no obstante que en este segundo grupo la Desviación Standard es más pequeña

## Discusión

Resulta evidente, de acuerdo a los resultados del presente estudio, que existe una significativa relación inversa entre el tiempo lingual de decoloración y nivel plasmático de ácido ascórbico. No obstante esta correlación no es perfecta debido a diferentes factores entre los tres más importantes tenemos:

- 1.- El error experimental que puede verse en la lectura de los tiempo de decoloración lingual del 2, 6 DIF.
- 2.- El error que puede presentarse en la determinación del nivel de ácido ascórbico en plasma.
- 3.- Finalmente la evidencia experimental parece mostrar que la concentración plasmática de ácido ascórbico parece ser una función de la ingesta de vitamina C más que con la concentración tisular. En contraste la evidencia sugiere que el tiempo lingual de vitamina C refleja con mayor exactitud la concentración tisular.

## Sumario

La relación de la prueba lingual de vitamina C y la prueba para obtener la concentración plasmática de la misma fueron estudiadas en 1, 124 sujetos, Los resultados revelan que existe una relación inversamente proporcional entre las dos pruebas. ( con los límites del estudio ). La correlación es menor cuando la prueba se realiza en condiciones de ayuno.

## PRUEBA LINGUAL DE VITA INA C:

## IV CORRELACION CON EL TIEMPO INTRADERMICO.

Introducción

Este cuarto reporte tiene como finalidad establecer la relación - que existe entre la prueba lingual de vitamina C y otra prueba de la concentración tisular de ascorbico, la prueba Intradermica. -

Método de Investigación

616 sujetos participaron en el ensayo que se considera a continuación. de estos sujetos 299 se trabajaron en ayunas y 317 dos horas después de la ingestión de alimentos.

Resultados

## Tabla # " 2 "

Relación entre prueba lingual, intradermica y plasmática de Vitamina C .

Comparación	Condiciones	No. sujetos	r
Prueba lingual vit C vs. Tiempo intrader.	Ayuno	299	+ .449*
Prueba lingual vit C vs. Concent. plasma.	Ayuno	430	- .341*
Prueba lingual vit C vs. Concent. plasma.	Sin ayuno	264	- .151*
Prueba lingual vit C vs. Tiempo Intradér.	Sin ayuno	317	+ .030

\* Estadísticamente Significativo

Discusión

Como ya se ha concluido en el reporte III, existe una correlación negativa entre el tiempo lingual de decoloración y la concentración plasmática de ácido ascórbico. Considero apropiado señalar este reporte la relación que existe entre el ácido ascórbico plasmático, tiempo lingual y tiempo intradérmico. Tomando en cuenta los datos de la tabla # 2, es obvio que existe una alta correlación entre el tiempo lingual y el intradérmico de decoloración del 2,6, DIF. La siguiente correlación se establece entre concentración plasmática y tiempo lingual de vitamina C en condiciones de ayuno. Así un largo tiempo de decoloración lingual marca un nivel bajo en concentración de ácido ascórbico plasmático. En la relación en donde la correlación es pequeña se presenta entre el tiempo lingual y el intradérmico tomado inmediatamente después de la ingesta alimenticia.

Sumario

616 personas participaron en el estudio presente dedicado a la revisión de la relación existente entre el tiempo de decoloración lingual y el intradérmico de vitamina C. La evidencia indica que mientras mayor sea el tiempo de decoloración lingual ( en segundos) mayor será el tiempo intradérmico, ( en minutos). Esta correlación es particularmente significativa cuando ambas pruebas se hacen con el paciente en ayunas. Los resultados también nos muestran que es mayor la correlación entre los tiempo de decoloración linguales e intradérmico que con relación a la concentración plasmática de la vitamina.

## PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C:

### V ESTUDIO EN RELACION A LA DIETA.

#### Introducción

El presente es el quinto epílogo de la serie que me estoy permitiendo poner bajo su consideración, y esta designado para el estudio de la relación de tres diferentes pruebas de concentración de Vitamina C y el consumo diario por vía oral de la misma.

#### Método de investigación

Se seleccionaron 266 sujetos y se emplearon los siguientes métodos para la cuantificación de la concentración de vit. C de cada uno: - Prueba Intradérmica, Concentración Plasmática, Prueba Lingual - En 106 sujetos las lecturas fueron tomadas en condiciones de ayuno y en los 160 restantes las medidas se tomaron 2 hrs. después de su almuerzo. Se tomo en cuenta la alimentación de los sujetos y se clasificaron en 3 grupos 1.- Consumidores de jugos de naranja o bien de otros cítricos. 2.- Consumidores de naranja o frutos cítricos. 3.- Consumidores de tabletas con suplemento de vitamina C.

Case hacer notar que el 42% de la población tomada no ingería cítricos ni suplemento vitamínico diariamente.

#### Resultados

Correlacion entre concentración de Vitamina C  
y el consumo diario de la misma.

Tabla # 3:

Tab. 3

Medidas de concentración de vit. C.	r	p
Ayuno n = 106		
Plasma ascorbic acid	+ .394666	0.01*
Lingual prueba vit. C	- .301356	0.01*
Tiempo Intradérmico	- .267736	0.01*
Sin Ayuno n = 160		
Plasma ácido ascorbico	+ .387242	0.01*
Tiempo Intradérmico	- .349877	0.01*
Prueba Lingual vit. C	- .064863	0.05

\* Estadísticamente Significativo

La relación del consumo diario de jugos cítricos, cítricos y suplemento de Vitamina C se muestra en la tab. 3. La correlación más alta se muestra bajo condiciones de ayuno y el examen plasmático de concentración de vitamina C. La relación más pobre se establece cuando el paciente ha ingerido alimentos previamente al examen y se usa el método lingual para medir la concentración de vitamina C.

Este punto será posteriormente aclarado cuando hablemos de la correlación que existe entre vit. C ingerida y la que es asimilada y pasa a incrementar la concentración tisular, recordemos que la prueba lingual tiende a medir concentración tisular y no sanguínea.

### Sumario

La evidencia en general sugiere que existe correlación entre las pruebas efectuadas para medir concentración y la ingesta de la vitamina C.



## VI EFECTO DE LA PR FILACISIS ORAL Y EL SUPLEMENTO DE VIT. C NATURAL O VIT. C SINTETICA CONTRA GINGIVITIS.

### Introduccion

Permito poner en esta sección el presente estudio que aunque no corresponde a la serie que se había estado presentando también involucra la tutela del Dr. Cheraskin, aunque fue llevado a cabo por el Dr. Ashiry de la misma Universidad de Alabama. El Dr. Ashiry comienza la revisión del estudio con la siguiente consideración:

La enfermedad parodontal es el resultado de la interacción de factores locales del medio ambiente oral y las condiciones del huésped.

En el presente estudio se limitaran los factores locales a placa bacteriana y sarro. Esta será la variable local con la que alternaran tres diferentes factores sistémicos.

Vitamina C natural, Vitamina C sintética con o sin bioflavonoides.

Como ya sabemos, el factor local escogido (placabacteriana y sarro) se considera como el más irritante de los factores que influyen en la encía, causando en primera instancia su inflamación. Y en cuanto al factor sistémico al que hacemos referencia se ha observado que en los sujetos cuya dieta es deficiente en cuanto a la Vit. C se presentan cambios en detrimento de la salud de la encía, la membrana periodontal y el hueso alveolar.

En lo que respecta a los bioflavonoides debemos poner nuestra atención en la integridad capilar, pues estos juegan un papel esencial en el mantenimiento de la resistencia capilar. Tenemos muy poca información acerca de los resultados obtenidos en el incremento de la salud parodontal empleando soluciones acuosas con bioflavonoides. Tampoco hemos encontrado estudios donde se reporte la superioridad de la vitamina C natural con respecto a la sintética, en cavidad oral. De aquí el propósito del presente estudio.

Método de Investigación

102 sujetos participaron en el presente estudio, voluntarios de la Universidad de Medicina de Alabama. Los pacientes se distribuyeron de acuerdo a su edad y sexo.

Los sujetos se presentaban tras un periodo de ayuno en el Departamento de Medicina Oral de Alabama. En este sitio el mismo investigador verificaba los registros de cuantificación de sarro. Empezando del canino derecho del maxilar y terminado en el izquierdo, de la misma manera se hacía el registro en el maxilar inferior.

Registro de Sarro

No obstante que la cantidad de calculos tiene relación con el grado de patosis, la localización de los mismos es de gran importancia. Se realizó la siguiente clasificación:

- 1.- Ausencia de Sarro 0 puntos
- 2.- Sarro predominantemente supragengival 1 punto
- 3.- Sarro predominantem ente subgengival 2 puntos
- 4.- Sarro sub y suprae gengival 3 puntos

Esta clasificación se realizó en cada uno de los dientes.

Los datos individuales de cada diente fueron sumados y divididos entre el numero de dientes para obtener el promedio de los 12 dientes anteriores.

Evaluación Gingival

- 1.- Ausencia de Gingivitis 0 puntos
- 2.- Ligero aumento de flujo sanguíneo inflamación, perdida parcial del punteado . El paciente no persive estas condiciones 1 punto

3.- Moderado aumento del flujo sanguíneo 2 puntos  
Inflamación y pérdida del punteado,  
hemorragia bajo presión y tendencia  
al dolor.

4.- Marcado aumento en el flujo sanguíneo- 3 puntos  
Inflamación, cambio en el tono tisular  
Hemorragia que puede ser espontánea -  
Zonas ulceradas y tendencia al dolor.

Medidas de concentración de Vit. C.

Se utilizo el método de Mindlin y Butler para determinación plasmática de Acido ascórbico. Para disminuir el error cada exámen se realizó dos veces.

Para determinación de concentración de A. Ascorbico tisular se empleo la prueba lingual, que será descrito en la sección de experimentación propia de la Tesis. Esta prueba también se ensayo dos veces para disminuir el error de los resultados.

La concentración de bioflavonoides no fue obtenida por que aún no se ha descubierto ningún método de Laboratorio para su realización.

La población en primera instancia fue dividida en dos grupos el primero se realizo la eliminación de sarro del lado derecho y en el segundo grupo se hizo profilaxis del lado izquierdo. A su vez estos grupos se dividieron en cuatro subgrupos.

La prueba se realizo a doble ciego, los primeros 25 sujetos recibieron placebo, los siguientes 25 se les dieron 300 mg de vit. C sintética diariamente, e el otro grupo se le dieron 300 mg de vit. C sintética más 300 mg de bioflavonoides y al grupo restante se le dieron 300 mg de vit. C natural unida a 300 mg de bioflavonoides .

21 días después los sujetos regresaron y se les hicieron sus exámenes clínico y bioquímicos sin previo conocimiento de la terapéutica a la que se les había tenido sujetos.

### Resultados Previos a la terapia

#### Distribución de Sarro

Nivel de Sarro	% sobre la Población
0	49.3
1	30.2
2	9.4
3	2.1

#### Distribución Inicial de Gingivitis

Grado de Gingivitis	% sobre la Población
0	13.0
1	57.4
2	21.7
3	7.9

Las personas con registros menores de gingivitis reportaban una concentración plasmática de ácido ascórbico mayor que las que presentaban mayor grado de patosis.

La correlación entre tiempo de decoloración y grado de gingivitis también fue estudiado. Los individuos que presentaban mayor grado de gingivitis se les asociaba un tiempo de decoloración lingual más amplio, y así mismo individuos con menor grado de enfermedad gingival muestran tiempos de decoloración más cortos. La misma correlación se presenta con respecto a la cantidad de sarro y la concentración de Vitamina C.

Aunque la presente relación es muy interesante, esto no implica que

la relación causa - efecto. Esta correlación simplemente implica que las dos variables co - existen.

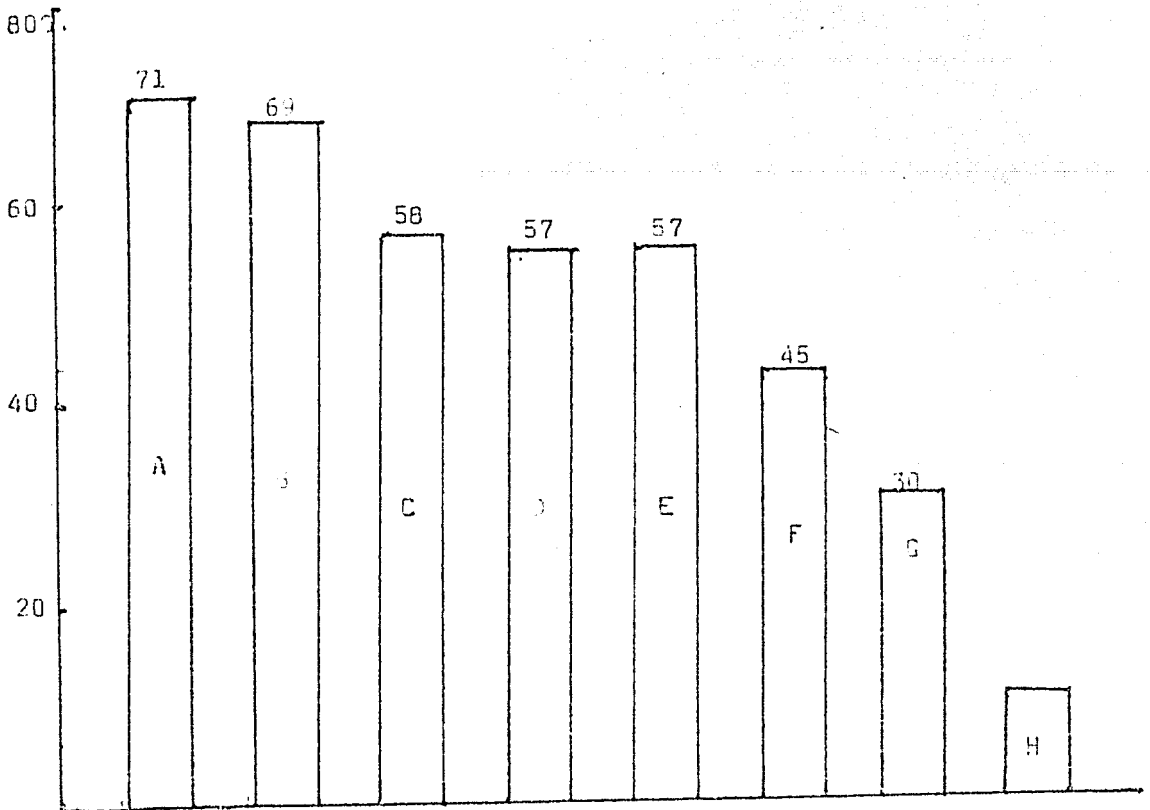
Resultados Post- Terapéuticos

La naturaleza del estudio permite percibir los cambios gingivales a través de terapia local y/o sistémica, la primera la profilaxis oral y la segunda vitamina C natural o sintética, con o sin bioflavonoides.

Efecto de la Remoción de Sarro

En estos sujetos unicamente se empleo la terapéutica local ya citada y se observó que en el 30% de los casos había mejoría - gracias a este procedimiento.

Efecto de la Terapia Sistémica



- A = Profilaxis , vitamin a C natural y bioflavonoides
- B = Profilaxis , vitamin a C sintética y bioflavonoides
- C = Profilaxis con vitamina C sintética.
- D = No profilaxis vitamin a natural y bioflavonoides
- E = No profilaxis vitamina C sintética y bioflavonoides
- F = No profilaxis y vitamina C sintética
- G = Profilaxis y Placebo
- H = No Profilaxis y placebo.

Discusion

La correlación más marcada se establece entre calculos y gingivitis (r= .568 P < .001). La siguiente entre la concentración plasmática de acido ascórbico y gingivitis. Con cifras más cercanas le sigue Prueba lingual de vitamina C y gingivitis. (r= .200 P < .005 ) La misma relación fue obtenida respecto a los calculos. Es bueno - observar que es mayor la correlación que se establece entre sarro y gingivitis que entre concentración de acido ascórbico y gingivitis.

Otra correlación interesante es la que se presenta en la mejoría - gingival y la vit. C natural con bioflavonoides, que es el factor - sistémico usado y no hubo intervención de factor local, es decir en este grupo de pacientes no se efectuó antes el tratamiento profilactico y se obtuvo mejoría en el 57% de los casos de gingivitis.

Sumario y Conclusiones

El propósito de este estudio fue relacionar los factores locales (sarro ) con factores sistémicos en la enfermedad parodontal .

La primera parte de la i nvestigación intentó relacionar el estado - gingival los calculos y la concentración de vitamina C. La mayor corre lación se preent entre claculos y gingivitis. Pero tampoco se pudo es- tableser una relación causa efecto, o sea que existen individuos en los q ue existe dato de placa bacteriana y sarro y no se presenta enfer- medad parodontal.

Debe señalarse que la inmensa mayoría de las personas que tenían placa bacteriana y sarro presentaban gingivitis, pero no la población en su totalidad.

La re-examinación de los pacientes después de tres semanas de terapia muestra una significativa reducción de la gingivitis, y podemos afirmar que la terapia combinada ( profilaxis y Vit. C ) - ofrece los mejores resultados en el tratamiento de dicha enfermedad.

## PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C

### VI EFECTO DE LA ADMINISTRACION DE TRES SEMANAS DE VITAMINA C CONTRA PLACEBO.

#### Sumario

La prueba lingual de vitamina C se realizo en condiciones de ayuno de cada uno de los individuos que participaron en el ensayo. 25 sujetos tomaron únicamente un placebo (azúcar) en lugar de 300 mg de ácido ascórbico que ingerian diariamente otros 25 pacientes que participaron en el ensayo, después de tres semanas de la administración del fármaco y el placebo, resulto claro el cambio en el tiempo de decoloración del 2,6, DIF en lengua, en los sujetos que se administraron los mg de vitamina C mientras que en los que solo ingerian el placebo no hubo cambios significativos en su tiempo de decoloración Lingual.

## PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C

### VII NIVEL DE VITAMINA C COMO PREPARACION PARA UN PROGRAMA DENTAL.

#### Introduccion

Este reporte esta designado a nalizar el rango de concentraciones que presentan los pacien tes dentales comunes.

#### Método de Investigación

2,076 individuos participaron en este prueba, se trabajo con 1314 trabajadores de una fábrica en los Angeles y los 762 restantes fueron



niños hijos de los trabajadores de la misma fábrica de Los Angeles.

Resultados

Los resultados obtenidos muestran que la desviación estandard esta en 20.0 más menos 14.0 . Lo que implica que el 64 % de la población está entre 15 segundos y 43 segundos. La mayoría de los sujetos (51 por ciento ) mostraron tiempos linguales de aproximadamente 20 y 30 segundos.

Tiempos Linguales en segundos.	Trabajadores	Hijos de Traba.
0 - 19 seg	361 (27.6)	225 (29.6)
20 - 39 seg	743 (60.6)	311 (40.8)
40 o más seg.	201 (15.8)	226 (30.6)

Discusión

En reportes anteriores hemos indicado cuál es el rango fisiológico aproximado para la prueba Lingual de Vit C y este se encuentra entre los 15 y 20 segundos. Con un límite máximo de 25 segundos. Utilizando este criterio podemos decir que aparentemente 1 de cada 4 sujetos muestra deficiencia de acuerdo a el dato fisiológico, La mitad está en el valor marginal también vemos que uno de cada cinco muestran una respuesta de deficiencia.

## PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C

### IX EN RELACION AL ESTADO GINGIVAL

#### Introducción

Este reporte esta designado a analizar la interrelación de la salud gingival y el nivel de ácido ascórbico, medido en plasma y utilizando la prueba lingual de vitamina C. Especificamente en un intento de contestar las siguientes preguntas:

- 1.- Cúal es la relación entre la edad y el estado de Vitamina C medido con el tiempo lingual de decoloración ?
- 2.- Existe alguna correlación entre la edad y el nivel de ácido ascórbico determinado por el método de determinación en plasma ?
- 3.- Se presenta algún paralelismo entre la edad y el estado gengival?
- 4.- Esta la vitamina C ( reflejada en el tiempo lingual ) relacionada con el estado gengival?
- 5.- Existe alguna correlación significativa entre la concentración de ácido ascórbico ( medido en niveles plasmáticos ) y es estado de salud o enfermedad gingival?

#### Método de Investigación

Ciento dos sujetos participaron en el presente trabajo. Se les tomaron muestras sanguíneas en condiciones de ayuno. Determinando el nivel plasmático de ácido ascórbico. También la prueba lingual se llevó a cabo. El estado gengival se considero empezando en el canino superior de recho, siguiendo hasta el canino izquierdo de la misma area e ntonces se siguió con el canino izquierdo mandibular y se llegó a -

la Región del canino derecho. El mismo observador realizó todas las exploraciones clínicas y registró todos los datos. Tomando para su clasificación los siguientes parámetros: (tabla 1, EX).

### Evaluación del estado gingival

- 0 = No se presenta gingivitis.
- 1 = Ligera hiperemia, inflamación perdida del puntilleo característico, paciente asintomático.
- 2 = Moderada hiperemia, inflamación, perdida del puntilleo, tendencia al sangrado, y tendencia a ser dolorosa.
- 3 = Marcada hiperemia, inflamación, pérdida del tono tisular, sangrado espontáneo, probable presencia de ulceraciones y tendencia al dolor.

### Resultados

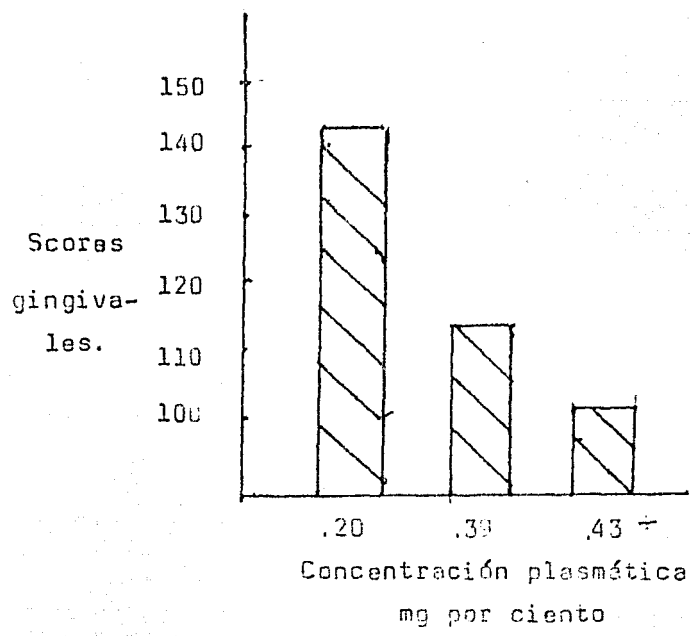
Primera pregunta: No se encontró una correlación significativa entre la edad de los sujetos y la concentración de ácido ascórbico-medido por medio de tiempo lingual de decoloración.

Segunda pregunta: Fue claro de acuerdo a los resultados observados que No existe correlación entre la concentración plasmática de Vit - C y la edad de los pacientes.

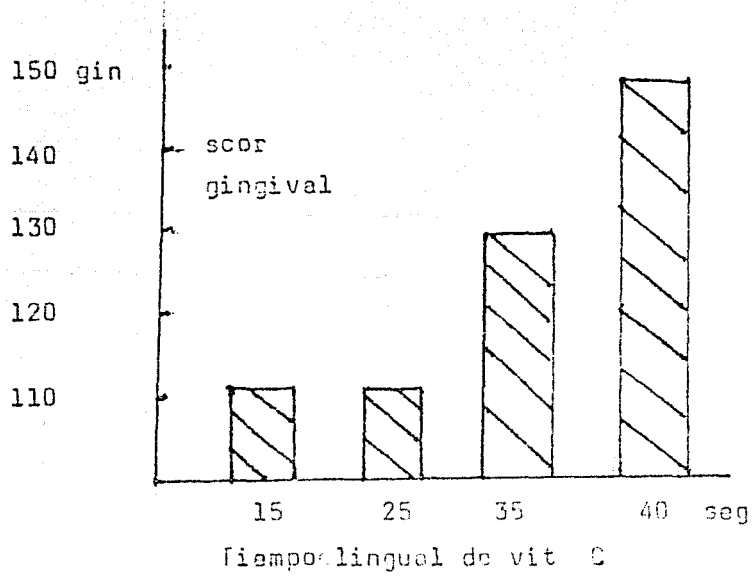
Tercera Pregunta: En este punto se buscaba relación entre la salud parodontal y la edad del paciente, con las limitaciones del presente estudio, no fue posible encontrar una correlación entre los dos parámetros antes mencionados.

Cuarta pregunta: Aquí buscábamos si se presentaba alguna correlación entre la salud o enfermedad gingival y la concentración plasmática de ácido ascórbico. La evidencia señala con claridad que mientras mayor sea la concentración de ácido ascórbico plasmático mayor será el grado de salud gingival. En la gráfica se muestra que un scor gingival de 143 correspondía a una concentración plasmática de 0 a.39 mientras que un scor de 111 correspondía a una concentración plasmática

ca de 80. correlación  $r = .217$  .



Quinta pregunta: Finalmente vemos la relación entre el estado gingival y la concentración de ácido ascórbico tomada en lengua. Los resultados nos muestran que mientras el numero de segundos de la prueba lingual aumentan, aumenta el grado de enfermedad gingival, La relación fue significativa, con un coeficiente  $r = \text{más}.134$ .



## Discusión

En la literatura podemos encontrar numerosos artículos concernientes a la vitamina C y a la enfermedad Periodontal. Por lo que en esta sección me permito hacer un breve resumen de aquellos donde cuantifican y clasifican la concentración de vitamina C y el estado del parodonto.

### Concentración sanguínea de vitamina C y estado periodontal

Kruse en 1942, estudio la relación del nivel plasmático de ácido ascórbico y el estado gingival por medio de técnicas biomicroscópicas. El concluyo que la relación que se establecía era muy pequeña.

Blockley y Saenzinger también en 1942, investigaron la correlación entre la vitamina C contenida en sangre y los disturbios periodontales. 41 pacientes fueron examinados, de los cuales 31 eran hombres y los 10 restantes mujeres, en 31 de estos sujetos se encontró que la encía estaba con condiciones "normales", y encontraron que el promedio de concentración de ácido ascórbico era de .76 mg % en plasma. En los individuos restantes encontraron inflamación gingival con una concentración plasmática de vitamina C de .32 mg % en individuos donde la gingivitis era más avanzada donde se presentaba sangrado espontáneo tendencia a el dolor, y con una concentración de vitamina C al rededor de .08mg %, a estos últimos, se los clasifico como pacientes con "escleróto subolínico". El Dr. Burrills que realizó estudios sobre este mismo punto concluyo que el nivel plasmático de ascórbico tiende a ser más bajo cuando se registra gingivitis, y en los casos con periodontitis también registra una tendencia a un nivel plasmático de ascórbico menor que en individuos sanos.

McDonald reporto en 293 alumnos de una escuela de Indiana sus conclusiones a cerca de la relación del estado periodontal y el nivel de ácido ascórbico, Nos dice que se presentan significativas concentraciones menores de ácido ascórbico en los sujetos con gingivitis que en los sujetos control,.

También hemos encontrado numerosos reportes donde los investigadores no han encontrado correlación entre la enfermedad periodontal y el ni-

del ácido ascórbico, esto resulta lógico pues como ya mencioné antes no se trata de una relación causa - efecto, pues la enfermedad - parodontal como es bien sabido es de carácter multi-factorial.

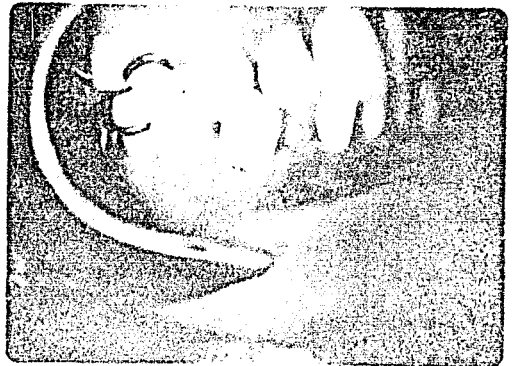
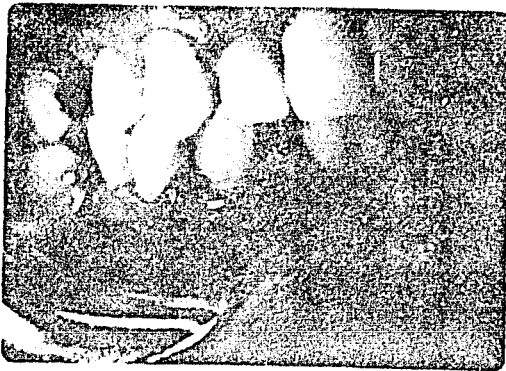
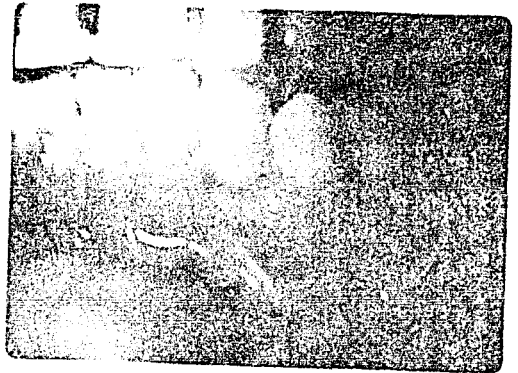
Reportes que nos relacionan la enfermedad parodontal y la prueba lingual para medir concentración de ácido ascórbico, son en realidad muy pocos, a continuación hacemos un breve resumen del ensayo efectuado por Coven y sus colaboradores, este investigador tomó una población de 448 niños en todos estos niños determinó el nivel de ácido ascórbico por el método lingual y obtuvo los siguientes resultados:

Los niños con mejor marca de salud parodontal (PI =0) tienen los tiempos linguales más cortos, ( 25 más menos 13 seg ) y aquellos con salud parodontal más deficiente registraron tiempos de decoloración mayores ( 52 más menos 23 seg ).

### Sumario

102 sujetos participaron en el presente trabajo, a los cuales se les determinó su concentración de Vit. C bajo condiciones de ayuno, usando dos métodos; Prueba lingual de Vitamina C y determinación de concentración plasmática. Su estado gingival fue examinado en sus dientes anteriores de acuerdo a cuatro puntos de una escala de 4 puntos (tabla IX, 1) La evidencia quiere decir estadísticamente no existe correlación entre el tiempo lingual de Vit C y la concentración plasmática de la misma con respecto a la Edad y el estado gingival. Los datos obtenidos nos muestra que se presenta una correlación entre la concentración plasmática de Vit. C y el estado gingival, en otras palabras mayor concentración plasmática de Vit. C menor grado de enfermedad gingival. Con los límites del presente estudio, una correlación estadísticamente significativa se presenta entre la concentración de Vit. C determinada en lengua y el estado gingival, En otras palabras un tiempo lingual más prolongado, bajo concentración de vitamina C, indica determinada relación con un pobre estado de salud gingival.

Para ilustrar los estudios de el Dr. Cheraskin presentamos los - dos siguientes casos de gingivitis agudas que se resolvieron con rapidez gracias a la terapéutica adecuada y el empleo de ac. as- córico. Los casos corresponden a pacientes del servicio de Paro doncia de la Clinica de Especialidades Dentales del ISSSFE.



## PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C

### X EN RELACION CON LA MOVILIDAD DENTARIA

#### Introducción

El propósito de este reporte es analizar la interrelación de la vit.-C, medida por el método de determinación plasmática y el método de decoloración lingual; contra la movilidad dentaria. Este estudio es enfocado principalmente hacia la contestación de las siguientes preguntas.

- 1.--Existe alguna correlación entre la movilidad dentaria y la edad del sujeto?
- 2.- Existe alguna relación significativa entre la concentración plasmática de ácido ascórbico y la movilidad dentaria?
- 3.- Existe alguna correlación significativa entre la concentración tisular de vitamina C ( medida por medio de derminación lingual ) y la movilidad dentaria clinica.?

#### Método de Investigación

Ciento dos sujetos participaron en el presente ensayo. Se tomarón - muestras sanguíneas de los sujetos, sin que estos hubieran ingerido - alimento en 8 hrs antes de el muestreo, Se determinó su concentra--ción plasmática de vitamina C, así mismo se efectuó la prueba lingual de vitamina C. Se les hizo su correspondiente exploración clinica - para determinar el grado de movilidad dentaria de acuerdo a una esca--l a de tres puntos. (tab. X , 1 ) En todos sus dientes anteriores - tanto superiores como inferiores.



Tab. X 1

Evaluación de la Movilidad Dentaria.

0 = No se presenta movilidad dentaria

2 = Se presenta movilidad dentaria de 1 mm o menor

3 = Se presenta movilidad dentaria mayor de 1 mm.

Resultados

Primera pregunta ; De acuerdo a los datos obtenidos con los ciento - dos sujetos que intervinieron en el presente trabajo. No existe una correlación estadísticamente significativa entre la edad del sujeto y la movilidad dentaria.

Segunda pregunta ; La figura 2 muestra la relación que se establece entre la concentración plasmática de ácido ascórbico y la movilidad dentaria. La concentración se maneja en el eje X y la movilidad d en - el eje Y. Podemos observar básicamente que cuando la movilidad den- taria se ve aumentada la concentración plasmática de vit. C disminu- ye. Sin embargo cabe subrayar que no se encuentra una relación esta- dísticamente significativa .  $R = .101$   $P < .05$

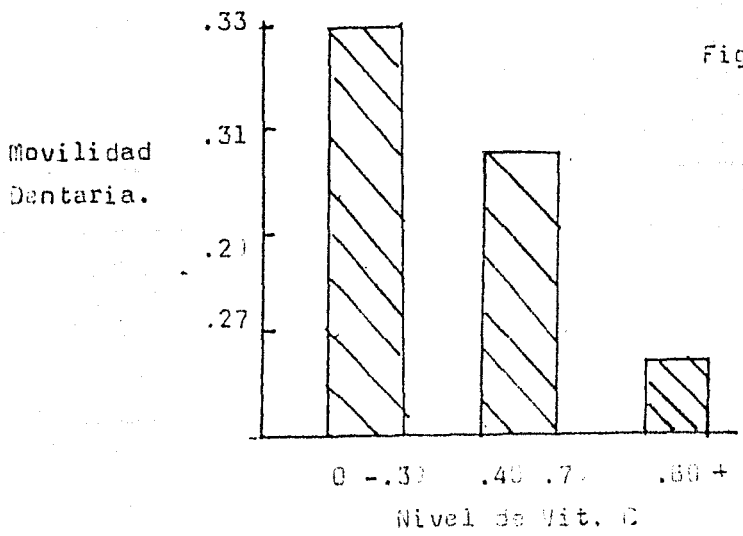
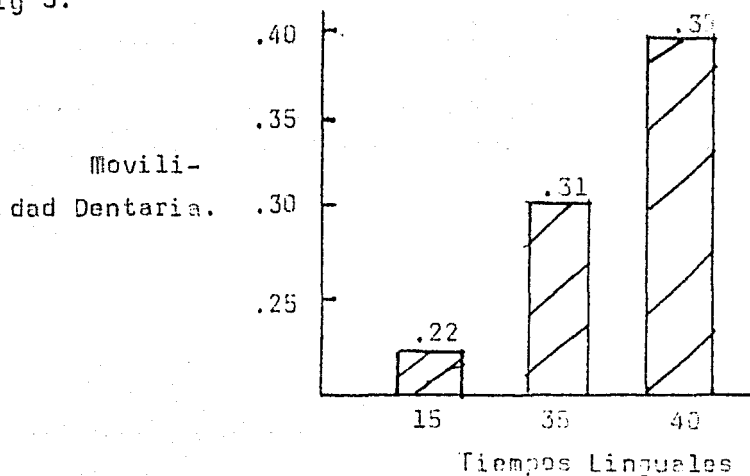


Fig. 2

Tercera Pregunta: La fig 3 nos muestra la relación entre el tiempo lingual de decoloración y el grado de movilidad dentaria registrada en el grupo de sujetos del estudio. Dentro de los límites del presente trabajo, podemos afirmar que se presenta una correlación estadísticamente significativa entre los parámetros a estudio. (  $r = .258$   $P = .01$  ) Así mientras el tiempo lingual aumenta (menor concentración de vitamina C tisular) se incrementa la movilidad dentaria.

Fig 3.



### Discusión

No me fue posible encontrar algún otro artículo en el que se relacionara la movilidad dentaria con la concentración de Vit. C. - Entonces con los límites de este reporte pensamos que existe una positiva correlación entre el tiempo lingual de ascéfico y la movilidad dentaria. En otros términos, un tiempo lingual prolongado (pobre concentración de vit. C) relaciona mayor movilidad dentaria (mayor patología periodontal medida con este parámetro particular.)

También considero interesante hacer alusión al estudio IX donde se ve el grado de gingivitis y la concentración de Vit. C en esta prueba si se encontró correlación en el nivel plasmático lo que no sucede al hablar de movilidad dentaria.

## Sumario

Ciento dos sujetos participaron en este trabajo en donde las variables presentadas fueron: Concentración de vitamina C, medida a nivel plasmático y a nivel de decoloración lingual, y la movilidad dentaria. Esta última fue graduada en una escala de tres puntos, examinando los dientes anteriores, tanto superiores como los inferiores. La evidencia sugiere que No existe una diferencia significativa entre el nivel plasmático de ácido ascórbico y la movilidad dentaria.

No obstante con los límites del presente estudio, la información indica una relación estadísticamente significativa entre la concentración lingual de vitamina C y la movilidad dentaria. En otras palabras -- El tiempo lingual de decoloración más prolongado ( pobre concentración de vitamina C ) se relaciona con mayor grado de movilidad dentaria.

PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C

XI EN RELACION A LA PROFUNDIDAD DEL INSTERSTICIO

Introducción

El propósito del presente reporte es buscar si existe relación significativa entre la Vitamina C ( medida con la prueba lingual y con la concentración plasmática) y la profundidad del instersticio gingival. Poniendo especial atención en las siguientes cuestiones:

- 1.- Existe alguna correlación entre la edad de los sujetos y la profundidad del instersticio gingival.
- 2.- Cúal es la relación entre la concentración plasmática de ácido - ascórbico y la profundidad del instersticio.
- 3.- Se presenta algún paralelismo entre la concentración tisular de Vitamina C ( reflejada en el tiempo de decoloración lingual ), y la profundidad del instersticio.

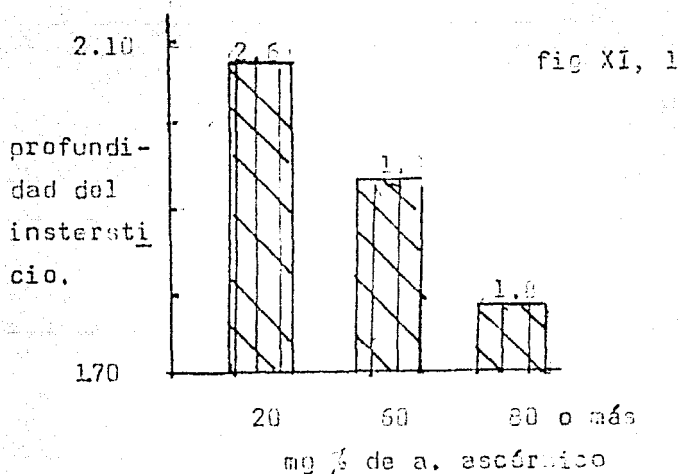
Método de Investigación

Ciento dos sujetos participaron en el presente ensayo, a los mismos se les tomaron muestras sanguíneas en ayunas, también se efectuó en estos sujetos la prueba lingual de decoloración para medir concentración tisular de vitamina C. También se les realizó la exploración clínica de los doce dientes anteriores de los pacientes examinando la profundidad del instersticio en las siguientes cuatro superficies dentales, cara distal, mesial, lingual y labial, o sea que de cada caso se obtenían 48 medidas.

## Resultados

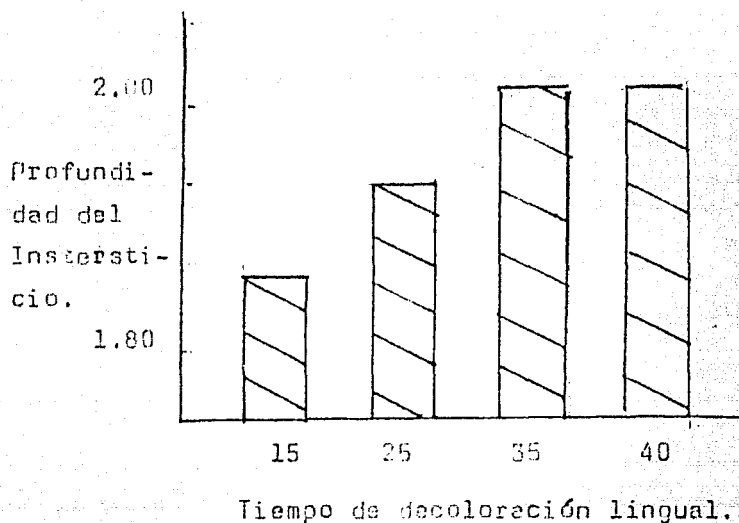
Primera pregunta : Se buscaba ver si existía relación entre la edad y la profundidad del instersticio, los datos obtenidos muestran que No existe una relación estadísticamente significativa entre la edad del sujeto y la profundidad del instersticio. (  $r = .138$   $P = .05$  ).

Segunda pregunta : Esta orientada a mostrar la relación entre la concentración plasmática de vitamina C y la profundidad del surco gingival. Y los datos obtenidos muestran que mientras disminuye la concentración de ascórbico en plasma mayor es la profundidad del instersticio gingival. La relación que es estadísticamente significativa se subraya con la correlación  $r = .286$  y  $P = .01$ . ( fig. XI 1. ).



Tercera Pregunta : La figura XI 2, muestra la relación del tiempo lingual de vitamina C, que se encuentra en el eje de las X y la profundidad del instersticio. Con los límites de este estudio podemos decir que existe una relación estadísticamente significativa (  $r = .257$   $P = .01$  ) entre las dos variables ya citadas. Entonces Si el tiempo lingual se incrementa ( Concentración pobre de ácido ascórbico tisular) la profundidad del surco gingival también parece incrementarse

Fig XI 2



Discusión

En partes anteriores ya habíamos señalado que no se presenta correlación entre la edad del sujeto y el estado gingival así como la movilidad dentaria, y con este reporte queda acentuado que tampoco existe relación significativa entre la edad y la profundidad del instersticio. También en reportes anteriores vimos la relación significativa entre concentración tisular ( Prueba lingual ) y estado gingival movilidad dentaria, y ahora esta misma correlación se establece entre la concentración y la profundidad del instersticio.

Sumario

102 sujetos participaron en el ensayo se les determinó concentración de vitamina C con el método lingual y el método plasmático. Se examinó la profundidad del instersticio de sus dientes anteriores. Y de acuerdo a los datos obtenidos se pudo establecer que existe una correlación significativa entre la profundidad del instersticio y la concentración de vitamina C determinada en Lengua y en Plasma.

## PROEBA LINGUAL DE VITAMINA C

### XII EN RELACION A EL HUESO ALVEOLAR PERDIDO

#### Introducción

El propósito de este estudio es analizar si existe una relación significativa entre la concentración de ácido ascórbico y el hueso alveolar reabsorbido. La concentración de vitamina C será determinada tanto por el método lingual como por el método de cuantificación en plasma. Con la orientación principal de resolver las tres siguientes preguntas.

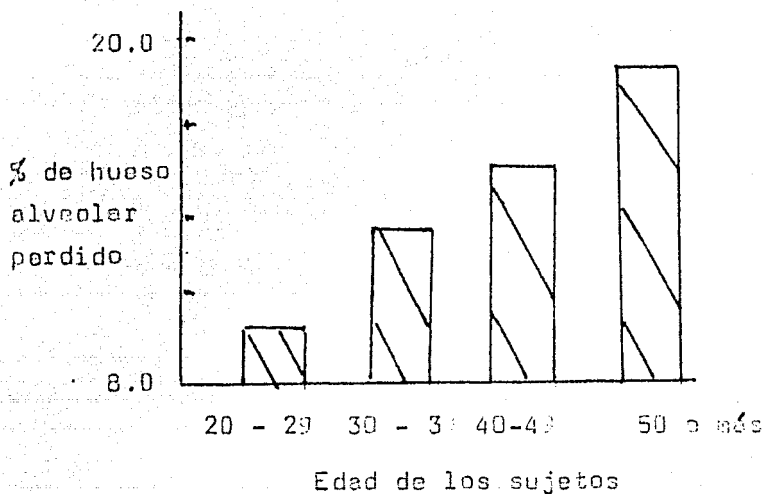
- 1.- Existe alguna correlación entre la pérdida de hueso alveolar y la edad de los sujetos.
- 2.- Se presenta una relación estadísticamente significativa entre la concentración plasmática de vitamina C y el hueso alveolar perdido.
- 3.- Existe algún paralelismo entre la concentración tisular de vitamina C y la altura del hueso alveolar.

#### Método de Investigación

Ciento dos sujetos participaron en este experimento. Se efectuaron en ellos la determinación de vitamina C plasmática y tisular. Se considero la pérdida del hueso alveolar en base a las superficies mesiales y distales denotado en porcentaje.

#### Resultados

Primera pregunta : En la fig XII, i se muestra la relación entre la edad de los pacientes y la cantidad de hueso alveolar perdido. Se observa que existe una relación estadísticamente significativa - entre esos parámetros,  $r = .537$   $P < .01$ .



Segunda pregunta : De acuerdo a los resultados obtenidos no existe una relación estadísticamente significativa entre la concentración - plasmática de vitamina C y la pérdida del hueso alveolar.

Tercera Pregunta : Con los límites de este estudio, podemos señalar que No se presenta una correlación estadísticamente significativa entre pérdida de hueso alveolar y concentración tisular de vitamina C.

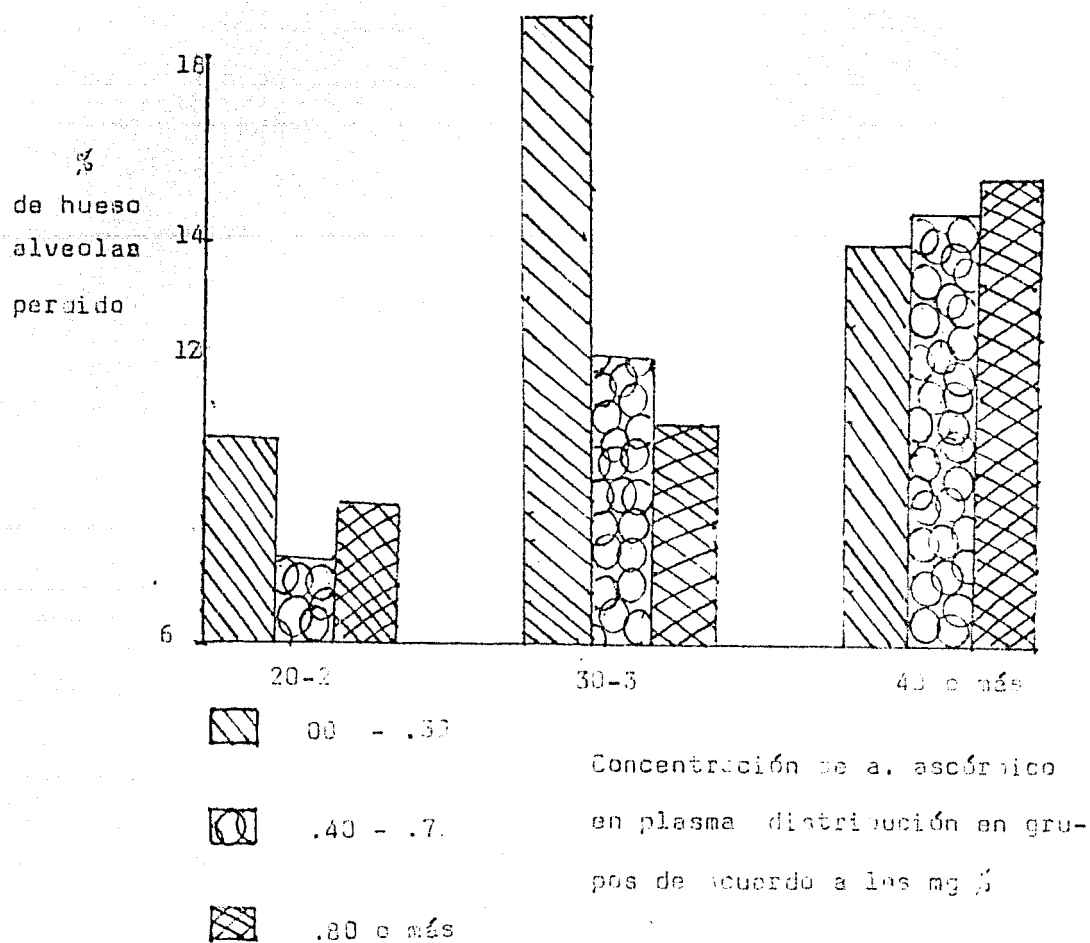
Discusión

Dos puntos vale la pena señalar en el análisis de los datos obtenidos en el presente trabajo. En reportes anteriores los parámetros orales ( estado gingival, movilidad dentaria clínica, profundidad del intersticio ) contra la edad, No se obtuvo una correlación estadísticamente significativa. En el presente reporte es fácil observar que existe - un a relación significativa entre la Edad y el % de hueso alveolar - perdido. Segundo punto, en reportes anteriores vemos que existía una correlación por lo general significativa entre los parámetros orales y



la concentración de vitamina C medida por el método plasmático y - por el método de determinación en Lengua. Y este reporte sobre la pérdida de hueso alveolar no permite ver una correlación significativa entre ambos parámetros, posiblemente esto se deba a el papel - que la edad juega en esta interacción. Ahora nuevamente se reagruparon los datos de acuerdo tanto el hueso alveolar perdido y la edad como una sola variable y el estado de vitamina C como la otra. Si se hiciera una gráfica donde se agruparan la edades de los sujetos en el eje de las abscisas y en las ordenadas el % de hueso alveolar perdido

la concentración de vitamina C medida por el método plasmático y el tiempo lingual de decoloración de 2, 6 Dicloro indo fenol. -- Y como ya se señaló en este reporte no fue posible encontrar la correlación que fue establecida con los parámetros orales anteriores. Posiblemente por que la edad es un factor que complica esta relación. Tomando en cuenta lo anterior ahora los datos de la edad del paciente y el hueso alveolar perdido se revisarán a la luz de los datos de concentración de vitamina C. La figura XII-4 muestra la edad de los sujetos en el eje de x, y en el eje Y se coloca el porcentaje de hueso alveolar perdido. Es evidente que las concentraciones altas e intermedias de Vitamina C muestran una significativa correlación entre la edad y el hueso alveolar perdido. No obstante en el grupo donde se muestra un nivel plasmático de ascórbico bajo ( 0.00 - 0.33 Miligramos por ciento ) NO se presenta una relación estadísticamente significativa (  $r = .23$  ) entre la edad y el porcentaje de hueso alveolar perdido.



En consonancia con el resultado antes mencionado, si se presenta una relación estadísticamente significativa entre la edad y el hueso alveolar perdido en los grupos ordenados de acuerdo a su tiempo lingual de decoloración. Es importante observar que mientras esta correlación se incrementa también aumenta el tiempo de vitamina C en lengua, lo que implica una menor concentración tisular de la misma. De acuerdo a lo anterior podemos decir que la relación entre edad y el hueso alveolar perdido se incrementa cuando esto se observa tomando en cuenta la concentración tisular de Vit. C.

Sumario

Ciento un sujetos participaron en el presente ensayo, a estas personas se les tomo su concentración tanto plasmática como lingual de Vitamina C. Asi mismo se midio aproximadamente la perdida osea en sus doce dientes anteriores. La evidencia sugiere que no existe una correlación estadísticamente significativa entre la cantidad de hueso alveolar perdido y la concentración de ácido ascórbico cuando se estudian como una relación simple. Sin embargo si analizamos esta relación dividiendo a los sujetos en subgrupos de acuerdo a su edad se observa una relación estadísticamente significativa entre los factores que se estan analizando. Concentración de ácido ascórbico y cantidad de hueso alveolar perdido.

PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C

XIII RELACION CON LA EDAD CROMOLOGICA Y LA EDAD OSEA

Introducción

El propósito del presente trabajo es analizar la relación entre - la edad cronológica y la edad osea, en términos de nivel de vitamina C presente en el organismo. Con especial atención para la resolución de las siguientes preguntas:

- 1.- Cúal es la relación entre la edad y la edad osea de pacientes normales en la practica ortodontica?
- 2.- Cúal es el nivel de vitamina C que tiene esta población?
- 3.- Existe alguna relación entre la edad del paciente, su desarrollo oseo y el estado de vitamina C presente en los mismos?
- 4.- Qué importancia tienen estos resultados?

Método de Investigación

La Edad osea (EO) fue determinada a partir de radiografias de mano y muñeca de 142 niños que estaban siendo tratados ortodónticamente El estudio de cada radiografía fue realizado usando la metodología de Greulich y pyle (1). La edad osea fue registrada en meses. La edad cronológica también fue registrada en meses. El nivel de vitamina C fue detectado en cada uno de estos niños (2,3) . Tanto con el método plasmático como con el método lingual.

Resultados

PRIMERA pregunta: Analizando los datos obtenidos sobre la edad osea y la edad cronologica, de nuestra población en cuestión, observamos

Tomando en cuenta la interrelación de estos dos parámetros de crecimiento (edad cronológica) y desarrollo (edad osea) a la luz de el nivel de acido ascórbico utilizando la prueba lingual para detectar su concentración. Debemos notar que en los niños con tiempos linguales muy prolongados (40 o más) muestran un nivel de vitamina C considerablemente bajo. Y muestran la correlación más baja entre desarrollo oseo y su edad. Entonces los sujetos con menor concentración de vitamina C muestran una menor armonía entre su edad osea y su edad cronológica. También observamos que en aquellos individuos con tiempos linguales cortos ( menores de 20 segundos), que nos sugieren un alto nivel de ácido ascórbico, tienen la mayor correlación positiva (  $r = .897$  ) entre ambas edades. mayor que el resto de los niños que participaron en el presente trabajo.

Discusión

Se ha reconocido desde mucho tiempo atrás que existe una correlación significativa y positiva entre la edad osea y la edad cronológica de los individuos,(7) El estado nutricional juega un papel importante en esta interrelación. Se ha visto como los estados de malnutrición están asociados a diferentes trastornos oseos, como el retraso en la participación de los centros oseos postnatales que se puede observar con claridad en la mano y muñeca, así mismo trastornos en la secuencia de la osificación (8, 9) Y eso afecta a la calcificación y erucción dentaria (edad dental) .

En este estudio en el que participaron niños con tratamientos ortodenticos, el estado subóptimo de concentración de vitamina C redujo el coeficiente positivo de correlación entre la edad coronológica y la edad osea, de .878 a .806. En otras palabras, una baja concentración de vitamina C contribuye a una mayor variación entre las dos edades.

Existe evidencia limitada que sugiere una positiva correlación ambas edades que puede ser reducida por diferentes enfermedades endócrinas o metabólicas. (10)

Dentro de las fuentes bibliográficas que nos fue posible consultar

no hay ningún reporte anterior que nos relacione las variables que fueron consideradas en el presente trabajo: Edad cronológica, Edad osea, y su paralelismo con el nivel de ácido ascórbico presente en cada sujeto. Este reporte nos sugiere que los niños con niveles óptimos de vitamina C observen alta correlación entre su edad cronológica y su edad osea, lo que implica un crecimiento y desarrollo más armónico. Para lograr esta armonía, debemos poner atención en la ayuda que representa la detección y corrección de estados carenciales o subóptimos de vitamina C. Por lo tanto la participación del dentista en la detección de estos casos resulta importante y relativamente sencilla utilizando el método lingual de determinación de vitamina C.

### Sumario

Este estudio se realizó en una población de 142 niños que estaban siendo tratados ortodonticamente, se tomó en cuenta su edad cronológica y su edad osea, y se encontró una relación positiva estadísticamente significativa entre ambos parámetros ( $r = .878$  P .01). En un examen más detallado de los datos se encuentra que esta relación es más armónica ( $r = .897$  P .01) cuando el nivel de vitamina C de los pacientes es óptimo, y menor armonía cuando el nivel de ácido ascórbico es subóptimo ( $r = .806$  p .01).

PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C

XIII RELACION CON LA HIGIENE ORAL

Introducción

El propósito de este reporte es analizar la relación que se presente entre el estado de vitamina C, medido en plasma y medido por el método lingual, y la Higiene oral. Orientado especialmente a la resolución de las siguientes preguntas :

- 1.- Existe alguna correlación entre la edad y la higiene oral?
- 2.- Qué relación puede presentarse entre la concentración plasmática de vitamina C y la higiene oral ?
- 3.- Se presentará algún paralelismo entre la concentración tisular de vitamina C (reflejada en el score de la prueba lingual) y la higiene oral?

Método de Investigación

Ciento dos sujetos participaron en el experimento, Primero se determino su concentración de vitamina C medida tanto por el método lingual como por el método plasmático. Se determino su grado de higiene oral de acuerdo a la tabla ( XIII, 1 ) La calificación obtenida por cada uno de los doce dientes anteriores fue sumada, y el resultado se expresó con dos decimales .

Tab XIII, 1

- 0 = No se observa placa bacteriana.
- 1 = Se encuentra placa bacteriana del grosor de la punta del explorador = 5.
- 2 = Se encuentra de dos veces el grosor de la punta del explorador

- 3 = La placa bacteriana abarca dos terceras partes de la superficie bucal de los dientes.
- 4 = Toda la superficie bucal de los dientes anteriores - esta cubierta de placa bacteriana.

Resultados

Primera Pregunta : Aquí se relaciona la edad del paciente con su higiene oral. Se encontro que si se presenta una relación estadísticamente significativa indicada por  $r = .221$   $P < .05$ .

Segunda Pregunta: En esta parte se relaciona la higiene oral con la concentración plasmática de ascórbico, y no se encontró una relación estadísticamente significativa entre dichos parámetros. Esta falta de relación se manifiesta en un bajo coeficiente de correlación  $r = .173$  y una Probabilidad de  $P < .05$

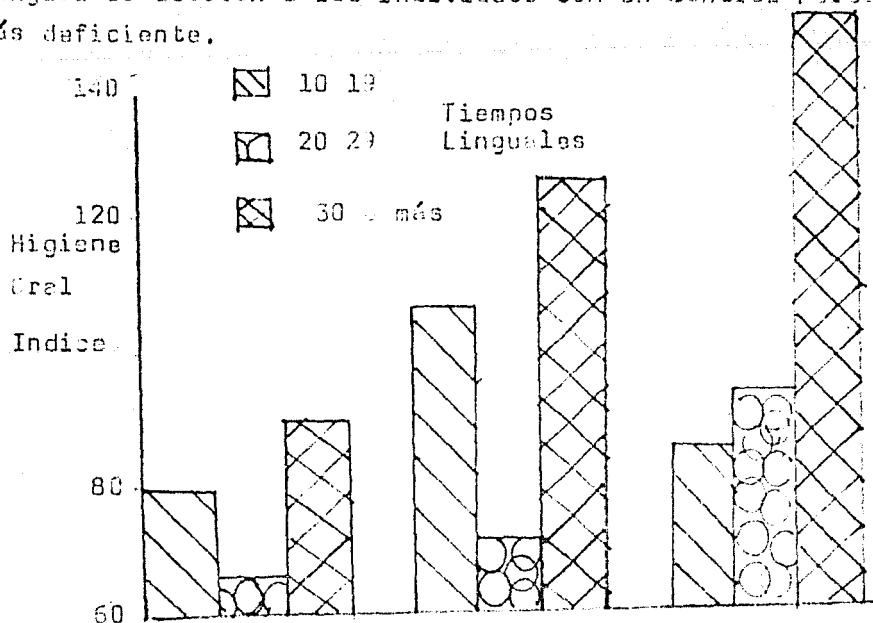
Tercera Pregunta: En este caso debemos relacionar la concentración de vitamina C expresada en el tiempo lingual de decoloración , y dentro de los límites de este estudio no fue posible encontrar una relación estadísticamente significativa (  $r = .126$   $p < .05$  )

Discusión

Vimos en los reportes anteriores que no era posible encontrar una relación estadísticamente significativa entre la Edad y el estado gingival, la movilidad dentariaoclínica, profundidad del surco, . En contraste si se puede observar una relación estadísticamente significativa entre la Edad y la Higiene oral, como ya fue anotado anteriormente, así mismo esta correlación se pudo observar entre la edad y el hueso alveolar perdido. En reportes anteriores vimos que existia una correlación estadísticamente significativa entre el nivel plasmática de ascórbico y el estado gingival así como la profundidad del surco. Y también vimos que no se presenta una correlación estadísticamente significativa directa entre la pérdida de hueso y la movilidad dentaria.



La evidencia en este reporte sugiere que no existe una relación estadísticamente significativa entre la concentración plasmática y tisular de ascórbico y el estado de higiene oral. Finalmente reportes recientes indican que se establece una relación significativa entre el tiempo lingual y el estado gingival, movilidad dentaria y profundidad del surco, El segundo punto que debemos tomar en cuenta es que en los reportes iniciales los parámetros orales ( estado gingival, movilidad dentaria, profundidad del surco,) No presentaban una relación estadísticamente significativa al relacionarlos con la edad. Y los últimos parámetros que hemos revisado ( movilidad dentaria, pérdida de hueso alveolar, higiene oral ) si mantiene una relación significativa en relación a la edad. Si tomamos en cuenta la posibilidad de que la edad complica el análisis de los datos, estos van a ser agrupados de acuerdo a la concentración de vitamina C que observen analizados bajo los otros dos parámetros, la edad y la higiene oral. Los resultados obtenidos de esta manera muestran que las personas con una alta concentración de vitamina C plasmática establecen una correlación estadísticamente significativa entre su higiene y la edad. ( $r = .365$   $P < .05$ ) Así la higiene oral aumenta con la edad solamente en los grupos con altas concentraciones de vitamina C medida por el método plasmático. Las concentraciones más bajas de vitamina C obtenidas por el método lingual se asocian a los individuos con un Control Personal de Placa más deficiente.



Existe una relación significativa entre la higiene y la edad en los grupos con tiempo lingual más pobre (30 o más)  $r = .404$   $P < .05$ .

## Sumario

Ciento dos sujetos participaron en el presente experimento en todos los individuos se determino su concentración plasmática de vitamina C en condiciones de ayuno, así mismo se usó el método lingual - para determinar la concentración tisular de vitamina C en esta población. Se valoró el estado de higiene oral de cada uno de los sujetos en sus diez dientes anteriores. Los resultados sugieren - que no existe una relación estadísticamente significativa entre - el índice de higiene oral y la concentración de vitamina C buscando una relación simple directa. Si embargo haciendo subgrupos y analizandolos tomando en cuenta la Edad, se observa una correlación - significativa entre el estado de vitamina C ( determinación plasmática y lingual ) y la higiene oral.

XIV RELACION CON LOS DEPOSITOS DE SARRO

Introducción

El propósito de este reporte es analizar la relación entre la concentración de vitamina C (determinada tanto por método lingual como el análisis en plasma) y la cantidad de sarro presente en cavidad oral. Con interés especial en la resolución de los siguientes puntos:

- 1.- Existe alguna correlación entre la edad de los sujetos y la cantidad de sarro presente ?
- 2.- ¿Cuál es la relación entre el nivel plasmático de ácido ascórbico y la cantidad de sarro presente en cavidad oral ?
- 3.- Se presentará algún paralelismo entre la concentración tisular de vitamina C (determinada por método lingual) y el sarro de cavidad oral ?

Método de Investigación

Ciento dos sujetos participaron en el presente estudio, en condiciones de ayuno se determinó su nivel plasmático de ascórbico. Estos mismos individuos participaron en su determinación de vitamina C empleando el método lingual. Clínicamente se observó la cantidad de sarro que tenían sus doce dientes anteriores y se los clasificó a cada uno de ellos de acuerdo a los datos de la Tab XIV, 1. Los datos de cada uno de los dientes fueron sumados para dar el valor total.

tab. XIV, 1

0 = No se registra presencia de sarro.

- 1 = Sarro supragingival avanzando menos de un tercio de la superficie del diente.
- 2 = Sarro supragingival que cubre menos de dos tercios de la superficie expuesta del diente. O bien la presencia de pequeñas zonas del diente con sarro supragingival.
- 3 = Sarro supragingival que cubre más de dos terceras partes de la corona clínica, O bien una banda continua de sarro supragingival al rededor de la porción cervical del diente.

### Resultados

En respuesta a la primera cuestión nos muestran los datos que si se presenta una correlación estadísticamente significativa entre la cantidad de sarro que se deposita en cavidad oral y la edad del paciente.  $r = .257$   $P < .01$ .

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en relación a la segunda pregunta. Podemos afirmar que realmente se presenta una correlación estadísticamente significativa entre la cantidad de sarro presente y la concentración plasmática de vitamina C.

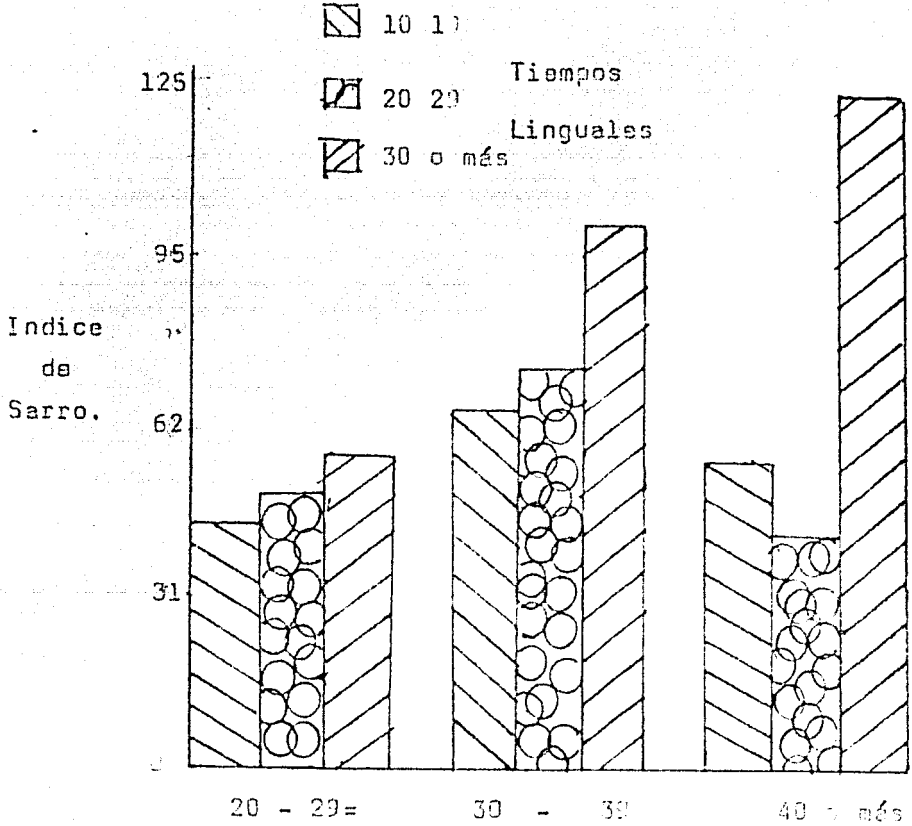
En relación a la tercera pregunta donde se asocia el tiempo lingual y los depósitos de sarro, con los límites de este estudio, Se reserva que no existe una relación estadísticamente significativa entre los parámetros antes mencionados.  $r = .174$   $P > .05$ .

### Discusión

Es posible que la edad intervenga en la relación con la concentración de ascorbico y los depósitos de sarro. Por lo que se reservarán los datos agrupándolos tomando en cuenta los tres factores simultáneamente.

Tomando en cuenta los resultados observados con la nueva agrupación de datos. No se presenta una relación estadísticamente significativa entre la edad del sujeto y la cantidad de sarro presente en su boca, esto como ya mencionamos, tomando en cuenta la concentración plasmática de ácido ascórbico. En contraste si encontramos una relación estadísticamente significativa entre la edad y la cantidad de sarro en el grupo que muestra una baja concentración de vitamina C, medida por medio del método lingual. (tiempos mayores de 30 seg.)

Fig. XIV, 2



La relación de la edad, en el eje X y el sarro dentario eje Y son dos de los parámetros que se manejan en la presente gráfica. Únicamente existe una relación significativa entre la edad y el sarro con aquellos pacientes que presentan baja concentración de vitamina C medida por medio del método lingual.  $r = .566$   $P < .01$

## Sumario

Ciento dos sujetos participaron en el presente experimento en el cual la concentración de vitamina C fue evaluada por dos métodos: - determinación plasmática que se realizó en ayunas con cada uno de los sujetos y la prueba lingual que también se llevó a cabo en cada individuo. Se clasificó la cantidad de sarro presente en cada uno de los pacientes en sus doce dientes anteriores. La evidencia sugiere que se presenta una relación estadísticamente significativa entre la concentración de vitamina C medida por el método plasmático y la cantidad de depósitos de sarro presentes en cavidad oral. Esta relación se trató de analizar haciendo subgrupos con los mismos pacientes de acuerdo a las edades, y se encontró que la relación más significativa se establecía entre la edad y el sarro en los individuos con tiempos linguales más prolongados es decir en aquellos sujetos con concentraciones más pequeñas de vitamina C.

PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C

XVIEN RELACION A LA PREDICION DE LA RESPUESTA GINGIVAL A LA PROFILAXIS.

Introducción

Reportes publicados de manera independiente han sugerido que es posible predecir, anticiparse a la presencia de diferentes problemas orales, enfocamos con especial interés estas ideas a el tejido de soporte del diente, asi mismo como a la posibilidad de pronosticar su evolución hacia la terapia.

Dentro de dichas publicaciones encontramos las presentadas por el Dr. Ringsdorf, J. Dent. New York, 38, 1967. y las publicadas por el Dr. D. Ginn y colaboradores. Periodontics 3, 1965. En este último estudio se habla de las posibilidades de predecir la respuesta al tratamiento parodontal de la movilidad dentaria en pacientes diabéticos en los que dos horas antes del trabajo clínico se ha determinado su concentración de glucosa en sangre, y el Dr. Ginn en base a la glusemia y algunos otros datos de el pronóstico de dichos tratamientos.

El objetivo del presente reporte es analizar la Utilidad de la prueba lingual de vitamina C (como método para determinar concentración de ácido ascórbico tisular) como ayuda para pronosticar la respuesta gingival a la profilaxis oral en pacientes de consulta normal.

Método de Investigación

Treinta y cinco sujetos en aparente buen estado de salud participaron en el presente ensayo. En todos estos pacientes se realizo la prueba lingual de vitamina C. Así mismo se realizo la exploración clinica de la encía y se clasificó a los pacientes de acuer-

do a las especificaciones de la tabla XV 1. Se sumaron los resultados de cada pacientes y se dieron con dos decimales. Posteriormente a dichos procedimientos se realizó profilaxis oral en cada uno de los pacientes. Su estado gingival se reexaminó cuatro semanas después, por el mismo clinico que realizó los primeros exámenes. Y este desconocía cual era el escore anterior obtenido por cada paciente, así mismo como sus respectivas concentraciones de vitamina C.

Tab XV 1,

Evaluación Gingival

- 1 = Ligera hiperemia, inflamación, pérdida del puntilleo. El paciente ignora estas condiciones.
- 2 = Moderada hiperemia, inflamación, pérdida del puntilleo, tendencia a la hemorragia y puede ser dolorosa (la hemorragia se presenta con la presión).
- 3 = Marcada hiperemia, inflamación, cambios en el tono tisular, tendencia a el sangrado "espontáneo" pueden presentarse ulceraciones y tendencia a el dolor gingival.

Resultados

Debemos notar que 20 de los 35 sujetos examinados tuvieron tiempos linguales menores de 35 segundos y cinco de ellos tuvieron más de 35 segundos. A partir de los resultados observados cuatro puntos merecen especial atención. El primero que dentro de la primera observación clinica del estado gingival, se encontró que los pacientes con mejores condiciones gingivales tenían tiempos linguales más cortos (< 35 segundos) (.90 vs 1.37). Segundo después de las tres semanas en que se volvió a observar a los sujetos que se les había hecho profilaxis, se encontró una reducción en el escore gingival por lo tanto una mejoría en las condiciones de este tejido. (.58 vs 1.22) y esto se vió con más claridad en aquellos pacientes con mejor concentración de vitamina C. Tercero de acuerdo a los resultados, resulta claro que el estado gingival mejora con mayor rapidez y más ampliamente en los pacientes con mayores concentraciones



de vitamina C, (36% vs 11%). Finalmente, encontramos una mejoría estadísticamente significativa,  $P < .001$  que se presenta únicamente en los grupos con mejores concentraciones de vitamina C.

### Discusión

Podemos considerar que tenemos una herramienta para facilitar el predecir la respuesta gingival a la profilaxis oral. Podemos encontrar las tres siguientes especificaciones: Primero, es posible establecer una correlación con los parámetros en cuestión. Específicamente con los grupos que muestran scores gingivales mejores ( más bajos ), se presenta un paralelismo con los mejores tiempos linguales, es decir los más cortos. Segundo, este instrumento podría representar un avance en la predicción del grado de cambio que podemos esperar en nuestros pacientes. Tercero en los grupos con tiempos linguales más cortos, mayor concentración de vitamina C, muestran un porcentaje mayor de mejoramiento en su estado gingival posterior a la profilaxis que aquellos sujetos con tiempos linguales más prolongados. El tercer punto que subraya los dos antes comentados en pacientes con tiempos linguales más cortos ( menores de 20 segundos ) se encuentran mejores condiciones gingivales y la mejor respuesta a la profilaxis oral.

### Sumario

Treinta y cinco sujetos en aparente buen estado de salud participaron en el presente trabajo, donde se pretende valorar la capacidad de predicción de la respuesta gingival a la profilaxis oral, a partir de la concentración tisular de ácido ascórbico presente en cada individuo. La evidencia sugiere que en los sujetos con mejores concentraciones de la vitamina (tiempos linguales más cortos) tienen un mejor estado gingival previo a la terapia. Los resultados obtenidos nos muestran que se obtiene un mayor mejoramiento de la salud gingival en los pacientes con mayores concentraciones de vitamina C. Por lo tanto la prueba lingual de vitamina C puede ser una herramienta útil en la predicción de la respuesta gingival.

## BIBLIOGRAFIA

## I REPRODUCTIBILIDAD

- 1.- Cheraskin E. Ringsdorf, W.M.Jr. El-Ashiry  
International Journal Vit. Res.  
1, 31 (1964).
- 2.- El-Ashiry Ringsdorf E.M. Jr. Cheraskin E.  
Bull. Nat. Dent. Assn.  
22, 16 (1963).
- 3.- Giza T. y Weclawoicz J.  
Int. J. Rev. Vit. Res.  
30, 327 1960.
- 4.- Giza T. y Zaionc, J.  
Int. Rev. Vit. Res  
32, 121 (1962)
- 5.- Ringsdorf W.M. Jr. Cheraskin E.  
Osontol gisk Revy.  
14, 23 (1963)

## II CONSTANCIA DIARIA

- 6.- Cheraskin E, y Ringsdorf. W.M. Jr.  
Int. J. Vit. Res.  
39 (1968)

## III R. Con NIVEL PALSMATICO DE ACCION ASS RBICP

- 7.- Cheraskin E. Flynn F.H.  
J. Dent. Med.  
13, 19 (1958)
- 8.- Cheraskin E. y Ringsdorf W.M.Jr.  
Internat J. Vit. Res.  
38, 117 (1968)

## IV R. Con TIE DE INTRADERMICO

Cheraskin M.O. y Ringsdorf Jr.

Int. Journal Vit. Res.

38, (1968)

10.- Mindlin R.L. y Butler

J. Biol. Chem.

122, 673 (1938)

V R. Con LA DIETA

11.- Cheraskin, E. y Ringsdorf E. Jr.

Internat.J. Vit Res.

38, 114, 118, 120, 123, (1968)

12.- Ringsdorf. J.M. y Cheraskin E.

J. Dent. Med.

17, 76 (1962).

VI PROFILAXIS VITAMINA C NATURAL O VIT. C. SINTETICA  
CONTRA GINGIVITIS.

13.- Osgood H.A. Systemic aspects of Periodontal  
disease. J.A.D.A.

15 : 1 144 - 148 January 1928.

14.- Chilton N.J. Nutritional aspects of periodontal  
therapeutics. J.A.D.A.

43: 11, 583 - 592. November 1951.

15.- Sthal S.S. Miller. The effects of vertical occlusal  
trauma on the periodontium of protein deprived -  
young adult rats. J. Periodont. 28 : 2 87 - 97  
April 1956.

16.- Waehaug, J Role of ascorbic acid in periodontal -  
tissues. J D. Res. 27 : 1, 39 : 6 108.

November - December 1960 (abstract)

17.- Ringsdorf J.M. Jr. Cheraskin E. Jr.

Lingual vitamin C test for periodontic diagnosis.

Odont. Revy 14:1, 25, -31 1963.

## VII EFECTO DE 3 SEMANAS DE VIT. C CONTRA PLACA

18.- Cheraskin E. Ringsdorf J.F.  
J. Vit. Res. 38 : 114, 118, 120, 123.  
1968.

19.- Cheraskin E. Ringsdorf J.F.  
Int. J. Vit. Res.  
This issue.

## IX Relacion con el ESTADO GINGIVAL

20.- Blockley C.H. Baenziger, P.E.  
Brit. J. Dent.  
73, 57 (1942)

21.- Cheraskin E. Ringsdorf J.F.  
Internat. J. Vit. Res.  
38; 118, 120, 123, 254, 257, 415.

## X Relacion con MOVILIDAD DENTARIA

22.- Cheraskin E. Ringsdorf J.F.  
Int. J. Vit. Res.  
38: 415, 421, 424.  
1968.

## XI Relacion con LA PROFUNDIDAD DEL INTERSTICIO

23.- Cheraskin E. Aspray D. J. Michael D. y Frostitt  
Alingual vitamin C test : Relacion con Edo. Gingival  
J. Vit. Res. 38: 424.

24.- Cheraskin E. Ringsdorf J.F. Aspray D. J. Michael E.  
A lingual vitamin C test: Relacion con Movilidad Dent.  
J. Vit. Res. 38 : 433 (1968)

## XII Relacion con PERDIDA DE HUESO ALVEOLAR

25.- Cheraskin E. Ringsdorf J.F. Aspray D. J. Michael D.  
Alingual vitamin C test : Relat. Sulcus Depth.  
Internat. J. Vit. Res. 38 : 512 1968

- 26.- Schei O. Waerhaug J. Lovdal.  
J. Periodont. 30 : 7 (1959).

XIII Relación con la HIGIENE ORAL

- 27.- Cheraskin E, and Ringsdorf. J.M.  
International J. Vit. Res.  
38 : 114, 118, 120, 123, 254,  
257, (1968)
- 28.- Cheraskin E. and Ringsdorf. J.M.  
VII Vit C Test: Dental prophylaxis program  
International J. Vit. Res.  
38 : 421 (1968).
- 29.- Cheraskin E. and Ringsdorf J.M.  
VIII Relationship to gingival state.  
International J. Vit. Res.  
38 424, (1968)
- 30.- Cheraskin E. and Ringsdorf J.M.  
X Relationship to tooth mobility  
International J. Vit. Res.  
38: 433. (1968).
- 31.- Cheraskin E. and Ringsdorf J.M.  
XI R. to Sulcus depth.  
Internat. J. Vit. Res.  
38: 512 (1968).
- 32.- Cheraskin E. and Ringsdorf J.M.  
XII Relationship to alveolar bone loss.  
Internat. J. Vit. Res.  
38: 517 (1968).

XIV Relación con DEPOSITOS DE SANGRE.

- 33.- Cheraskin E, And Ringsdorf. J.M.  
Internat. J. Vit. Res.  
38: 114, 118, 120, 123, 144, 254.

PARTICULAR EXPERIMENTAL

CLINICA

PRUEBA LINGUAL DE VITAMINA C  
RELACION CON LA CICATRIZACION EN ENFIA INSERTADA

Introducción

Desde el año de 1969 se ha realizado diferentes trabajos (1 - 7 ) en los que se describe un método simple, rápido y económico para obtener la concentración de la Vitamina C. Estos estudios describen y valoran el método Lingual de Concentración de Vitamina C.

Antes de escoger dicho método para usarlo en el presente ensayo experimental, se revisaron diferentes características del mismo como su I Reproducibilidad II Constancia Diaria III Relación con el nivel plasmático de vitamina C. IV Tiempo de decoloración Intradérmica. V Sensibilidad al suplemento vitamínico.

Estos aspectos fueron resumidos en la tercera parte de la presente Tesis. Por lo que no procede en este capítulo tocar nuevamente estos puntos. Pero cabe señalar que después de la discusión cuidadosa de dichos estudios y otros métodos de determinación de ácido ascórbico llegamos a la conclusión que aparece en líneas anteriores. Es un método simple, rápido y económico que tiene el margen de exactitud requerido para el presente trabajo.

Como base para el ensayo experimental tomamos los numerosos procedimientos e interrelaciones efectuadas por los Doctores : Che

Raskin, E. M. Ringsdorf Jr. y G. El-Ashiry, iniciados en el año de 1963 y continuados hasta estas fechas, la mayor parte de dichos trabajos se realizaron en la Universidad de Alabama E. U. A. Ellos relacionaron la concentración de ácido ascórbico determinada tanto por el método lingual como por el método plasmático y las siguientes variables: I Profilaxis y Vitamina C. Profilaxis Sin Vitamina C y su efecto en relación a la gingivitis. II Relación con el nivel de salud gingival. III Profundidad del Instersticio. IV Relación con la cantidad de sarro presente. V Relación con la movilidad dentaria. VI Relación con la pérdida de burso alveolar. VII Relación con la edad ósea. VIII Relación entre crecimiento y desarrollo. IX Higiene Oral.

El análisis de estos parámetros tan importantes en el aspecto parodontal y odontológico en general nos lleva a buscar otras relaciones que complementen a las ya estudiadas y analizar lo significativo y útil de los resultados para encontrar su aplicación en la práctica Odontológica Moderna.

El parámetro escogido en la presente tesis fue la cicatrización en encía insertada, con el siguiente objetivo:

Ver si existe alguna relación entre la concentración de vitamina C tisular ( medida por método lingual ) y el tiempo de cicatrización de la encía insertada.

#### MATERIAL

Histurí B.P. Mango # 3 Hoja # 12

Gasa estéril 2 x 2 cm.

Solución N/340 de 2, 6 Dicloroanilfenol sal de sodio.

Jeringa de 1 ml.

Cronómetro

Camara fotográfica con inversor o lentillas (4).

Revo Kodakrom Asa 54

Flash eléctrico

TECNICA

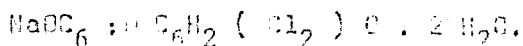
Para preparar la solución N/340 de 2,6 Diclora indifenol sal de sodio se siguió el procedimiento que a continuación se señala:

Preparamos 120 g. de 2,6 DIF que previamente se había pasado en balanza analítica (Proporcionada por TNEP Intecale Departamento Farma- fisio.) Esta sustancia se disolvió en 50 ml. de alcohol metílico absoluto. Se pipetearon porciones de 1 ml. colocándose en frascos oscuros. Utilizamos 50 frascos previamente secados con aire. Procuramos que los vapores que se desprenden de la solución no escaparan al medio ambiente por su toxicidad. Una vez que el metanol se habían evaporado sellamos los frascos con el tinte y se colocaron donde no les diera luz directa.

Para usarse añadimos 5 ml de agua destilada por cada mililitro de solución pipeteada, agitando hasta que se disolvió del todo. Esta solución ya la tenemos en la concentración adecuada N/340. Cuidadosamente para prevenir su evaporación y se colocó en lugar fresco, seco y que no le diera la luz directamente. Esta solución debe desecharse tres días después de haberse preparado por que el reactivo pierde exactitud.

La prueba lingual utiliza la reacción oxido-reducción que se establece entre el ácido L ascórbico y el 2,6 DIF. En dicha reacción el tinte que es de color azul intenso (Observase en la serie foto gráfica) es reducido en la doble ligadura de las posiciones II y O. Por el ácido L ascórbico que a su vez lo decolora. El término de esta reacción el 2,6 DIF esta completamente reducido y decolorado y el ácido L ascórbico se oxida y pasa a ácido dibíndol ascórbico.

A continuación presentamos la fórmula química del 2,6 Diclora indifenol (2,6 DIF) :



Aunque otras sustancias reductoras están por venir y posiblemente -



participan en la reacción. La aplicación de esta técnica realizada con más de 1 000 sujetos demuestran la confiabilidad del examen. Se encontró que esta técnica tenía alta reproducibilidad, que establecía una correlación significativa con los niveles plasmáticos con previa administración de vitamina C y sin ella. Y también en relación a la prueba intraséptica elaborada con el mismo reactivo.

Técnica de la Prueba Lingual

Se coloca a el paciente en el sillón dental, teniendo cuidado de que la lengua quede directamente iluminada. Después de limpiar minuciosamente la superficie dorsal de la lengua utilizando la gasa estéril. Se le pide al paciente que abra ampliamente la boca. Se seca la superficie dorsal de la lengua teniendo especial atención en el tercio medio cerca de la línea media. Para la colocación de la gota del reactivo se relaciona una areola de las papilas estén en buenas condiciones, procurando que sea en el tercio medio de la superficie dorsal en la vecindad de la línea media. En esta zona se deposita una sola gota de la solución DIF. En el momento en que dicha gota sea en la superficie de la lengua debe empezarse a tomar el tiempo y se detiene el cronómetro en el momento exacto en que el tinte que originalmente es azul intenso se decolore por completo es decir que no pueda ser observado en la superficie de la lengua. Escribiendo el resultado en segundos y décimas. Una vez que la prueba ha concluido se le indica al paciente que se enjuague vigorosamente. El número de segundos anotados desde el momento en que se colocó la gota hasta que se decoloró por completo se le denomina tiempo lingual.

Todos los exámenes fueron realizados por los mismos investigadores: Dr. Jaime Silva Pedraza y la que suscribe la presente tesis.

METODO DE INVESTIGACION

En este ensayo se emplearon 30 pacientes de la Clínica de Especial-

alidades Dentales del ISSIE acertadamente dirigida por el Dr. Guillermo Luna G. Quien dió su consentimiento para la realización del ensayo. Los pacientes correspondían al servicio de Periodoncia en el que el Dr. Silva Pedraza realiza una ardua labor, y colaboró ampliamente en la elaboración del presente trabajo.

El tiempo lingual de cada uno de los pacientes fue tomado, bajo las condiciones señaladas en la técnica. Una vez determinado el tiempo de decoloración del paciente se procedió a efectuar una incisión y aproximadamente ésta tenía 3 mm de longitud y la profundidad fue dada por el periodista, al que se llegó en cada incisión. Se hizo el registro de la misma y se tomó fotografía. Se citó al paciente a diario para ver lo avanzado de su cicatrización y tomar la fotografía correspondiente se siguió viendo a cada paciente hasta que no podía observarse clínicamente cambios en la zona sino que el tejido tiene la misma apariencia que antes de la incisión. El tiempo que transcurre desde el día de la incisión hasta el momento que la zona se ve normal se lo llamó "Tiempo de Cicatrización".

En la cita donde ya no podían observarse secuelas de la incisión decir, que el tejido estaba normal. Se le prescribió al paciente un diario de Vitamina C (La cual fue proporcionada por la misma clínica), que debía ser ingerida durante seis días, previos a la nueva lectura de decoloración y de la incisión, para cuando se realizaran el mismo día. La incisión se hizo lo más parecida posible a la realizada cuando el sujeto NO estaba tomando la Vitamina C, en la misma zona (encía insertada de canino superior) pero del lado contrario. Se tomó la fotografía correspondiente a la incisión y citamos al paciente a diario para observar el tiempo en que la incisión ya no era visible o sea que el tejido se observara en las mismas condiciones que antes de hacer la incisión. El paciente seguía ingiriendo el ácido L ascórbico hasta que se observaran las condiciones normalidad en el tejido trabajado. Todos los pacientes ingerían la misma forma farmacéutica de ácido L ascórbico y la tomaban a la misma hora.

A continuación presentamos las fotografías de la técnica de determinación de vitamina C utilizada en el presente trabajo.



RESULTADOS

En relación a los Tiempos linguales de Vitamina C determinados en nuestro grupo de pacientes, encontramos que la media aritmética es de 30.5 segundos, siendo que los tiempos óptimos son menores de 22 segundos, esto no implica que se presente una deficiencia clíica a nivel de escorbuto sino que puede estar involucrado problemas a nivel subclínico y pueda estar en un momento dado como un factor coadyudante en determinados procesos patológicos sobre este punto se dió más información en el capítulo sobre las características del ácido ascórbico que se incluye en la presente tesis.

Los datos obtenidos se presentan agrupados en la tabla que aparece a continuación, en cada intervalo entran 5 individuos de nuestra población.

SIN VITAMINA C

Tiempo Lingual	Tiempo de cicatrización
22 a 25 segundos	72 Horas
25.1 26 segundos	72 Horas
26.1 30 segundos	76 Horas
30.1 35 segundos	96 Horas
35.1 38 segundos	124 Horas
38.1 50 segundos	más 144 Horas

De acuerdo a los datos encontramos una relación significativa entre el tiempo de cicatrización y la cantidad de vitamina C. Esto no implica que una cosa sea consecuencia de la otra, des-

de luego existen muchos otros factores además de la vitamina C - que influyen en la cicatrización. Simplemente esperamos que la relación se establezca.

Con la administración de vitamina C se logró elevar al nivel de ácido ascórbico en la mayoría de los pacientes ( 20 % ). Aunque no en todos se logró un nivel óptimo que se considera menor a 22 segundos.

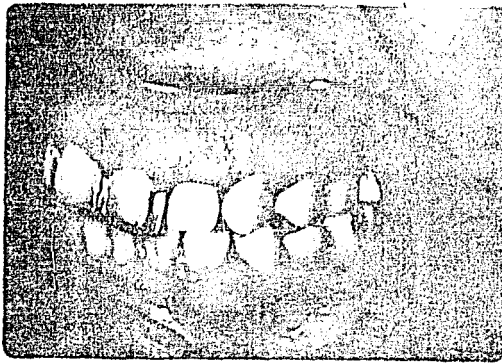
CON VITAMINA C

Tiempo Lingual	No. de sujetos	Tiempo de cicatrización
12 a 15 segundos	5	24 Horas
15.1 21 segundos	13	48 Horas
21.1 40 segundos	12	72 Horas

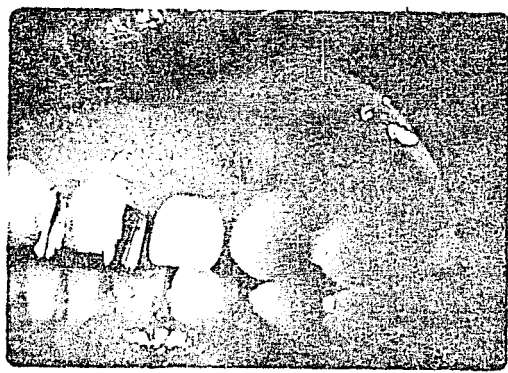
La agrupación de los datos en esta tabla hace referencia al número de horas que corresponden al tiempo de cicatrización.

A continuación presentamos las fotografías clínicas de dos casos. El primero corresponde a una paciente de 3 años en aparente buen estado de salud. En la que como se observa en las fotografías el puntilleo de su encía es muy marcado su tiempo de deceleración era de 23.4 segundos como este resultado se podría considerar casi como óptimo no se le prescribió vitamina C su tiempo de cicatrización fue de 72 Horas.

La Foto no. 1 Corresponde el día de la incisión ( 30 min después de haberse efectuado ) . Foto No. 2 veinticuatro horas después de la incisión . Foto no. 3, 72 Horas después de la incisión.



I DIA DE LA DISEÑA

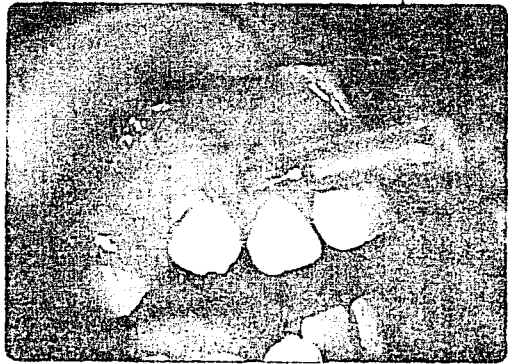


II VERIFICAR QUE LAS VENTILAS

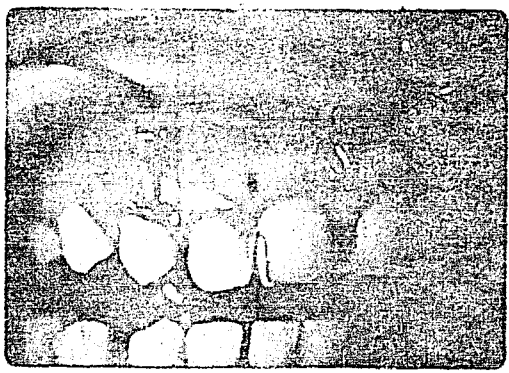


III CUARTA Y QUINTA DE DENTURA

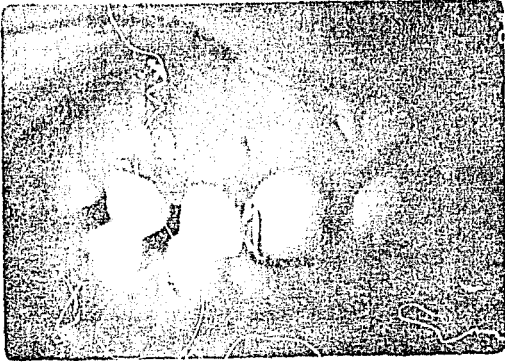
A continuación presentamos las fotografías clínicas del segundo caso que vamos a ilustrar: Paciente de 24 años de edad, saltara en aparente buen estado de salud. Tiempo de decoloración inicial 35.1, o sea este dato fue obtenido antes de que se prescribiera Vitamina C. este paciente tomó la vitamina durante siete días - previos a la segunda incisión, tal y como se indicó en la técnica se volvió a tomar tiempo lingual de vitamina C y ahora estamos viendo una lectura de 21.4 . A continuación presentamos las dos series de fotos que corresponden al caso ( Sin vitamina C y con Vitamina C ) También se incluye la foto donde se muestra la forma en que se efectúa la incisión. ( Esta foto no corresponde a la paciente ) ( Foto A ).



SIN VITAMINA C



I DIA DE LA INCISION

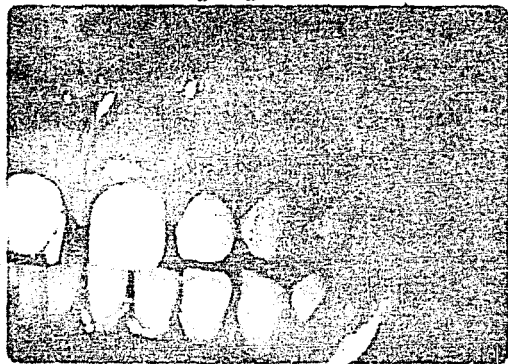


EL CUARTO HORA DESPUES DE LA INCISION.

III SETENTA Y DOS HORAS DESPUES DE LA INCISION.



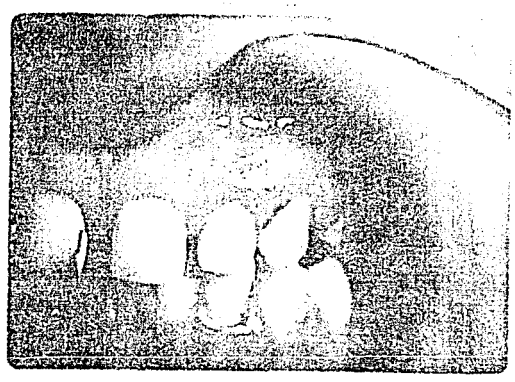
CON VITAMINA E



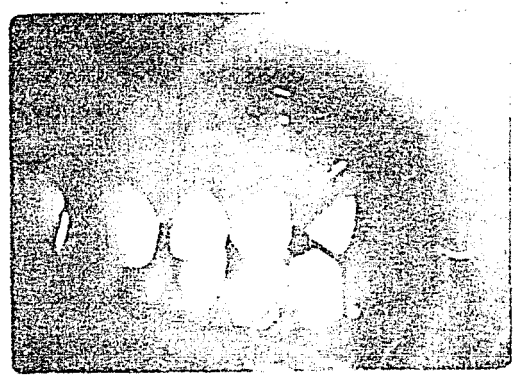
1 DIA DE LA INCISION



CON VIERNA C



2 - VENTRI JAFI MATA DE PUES



3 - CUARENTA Y OCHO HORAS DESPUES DE LA INCISION

### DIFUSION Y CONCLUSIONES

Hay varios puntos que debemos tomar en cuenta para el análisis de los resultados; el primero de ellos es que no fue posible -- determinar con mucha exactitud el tiempo de cicatrización, pues en la mayor parte de los casos solo podíamos observar al paciente cada 24 Horas , mientras más cercanos hubieran sido las observaciones tendríamos mayor exactitud en nuestros resultados.

Por ejemplo en el grupo de pacientes que teníamos a suplemento vitamínico diario. Después de esta medicación algunos de nuestros pacientes observaban tiempos linguales muy reducidos, esto se presenta con especial frecuencia en los paciente de 8 a 12 años que tuvimos en nuestro trabajo. Pero el problema se establecía en que teníamos lecturas de 14 y otra de 15 y la primera paciente observaba un tiempo de cicatrización de 27 horas mientras que la segunda se le daban 48 debido tal vez a la amplia distancia entre una lectura y la otra. Probablemente la cicatrización de la segunda paciente se realizó en 36 horas pero no fue posible hacer una observación en este lapso.

Otro problema fue la zona donde hicimos las incisiones, en algunas ocasiones no vimos precisados a suturar pues en el corte se involucraba algún vaso y no era posible el control rápido y efectivo de la hemorragia en poco tiempo . Los datos de estas incisiones no se tomaron en cuenta dentro de las estadísticas.

Otro punto que vale la pena señalar es que la cantidad de ácido ascórbico ingerida por cada paciente fue la misma pero esto no implica que se obtengan las mismas concentraciones bioquímicas activas en todos los pacientes. Como ya hablamos visto en el capítulo , donde hablamos de la fisiología de la vitamina C se explica que la concentración sufre amplias variaciones en relación a cada organismo, debido a la variabilidad de cada individuo para detectarla y absorberla. Probablemente por esto las concentraciones antes y después de ingerir la vitamina C no varían

en forma exacta . O sea que un paciente que tiene el mismo tiempo lingual de vitamina C que otro, con la administración de dosis idénticas de la misma su tiempo lingual no varía en los mismos segundos.

CONCLUSION

Pero con todo y los puntos señalados que dificultan la exactitud y confiabilidad del presente trabajo. Los datos nos muestran claramente que existe una relación estadísticamente significativa entre el Tiempo de Cicatrización de la encía Insertada y la concentración tisular de Vitamina C , determinada por método lingual.

CONCLUSIONES GENERALES

Nunca desde el punto de vista de la eficiencia del ácido ascórbico se puede negar que aumenta numerosas actividades biológicas y se opone a ml funciones del organismo de manera directa o indirecta.

Las variaciones en los beneficios médicos percibidos después de la ingestión de ácido ascórbico pueden variar notablemente debido a la presencia de sustancias orgánicas que lo inactivan y desde luego disminuyen su concentración activa en el organismo.

A continuación citaremos brevemente el primer grupo de funciones de la vitamina C que explican en cierta medida los resultados obtenidos por el Dr. Cheraskin y E. laboradores en su serie de ensayos, así como el trabajo realizado en la Clínica de Especialidades Dentales para la presente Tesis.

El ácido ascórbico interviene en:

- I Biosíntesis de la macromolécula de colágeno
- II Favorecer el Metabolismo óseo
- III De manera indirecta aumento en los depósitos de Calcio
- IV Aumento en la capacidad fagocítica de las células blancas.
- V Acción contra determinados virus.

Pero la Vitamina C también interviene favoreciendo otros factores generales de las funciones orgánicas. Como son:

- 1.- Aumenta la eficiencia en la producción energética (ATP)

- 2.- Aumenta la producción de AMP cíclico.
- 3.- Protege a la Nor adrenalina y la Adrenalina contra la oxidación y la consiguiente formación de aminocromos que son particularmente tóxicos.
- 4.- Efecto antihistaminico.
- 5.- Favorece las funciones cardiovasculares.
- 6.- Favorece la actividad del organismo en estados de Sres .

Podemos considerar que los factores antes citados que son favorecidos por la vitamina C, intervienen en los resultados obtenidos en los trabajos antes mencionados.

De acuerdo a lo anterior este argumentado creemos que se ilustra ante la relación que se establece entre la concentración de ácido ascórbico activo y el estado del paciente.

La idea de que la vitamina C solo se utiliza para eliminar el radical superóxido, limita drásticamente el amplio campo de acción de esta sustancia.

En cuanto al aspecto periodontal, específicamente, no pensamos de ninguna manera que pueda ser un sustitutivo de los procedimientos quirúrgicos o profilácticos, que se emplean en la práctica periodontica. Si no que es un elemento que en un momento dado colabora en el establecimiento de la salud.

Creemos realmente que el método lingual de administración de ácido ascórbico ofrece ventajas tales, que permitan su uso rutinario en nuestros pacientes odontológicos.

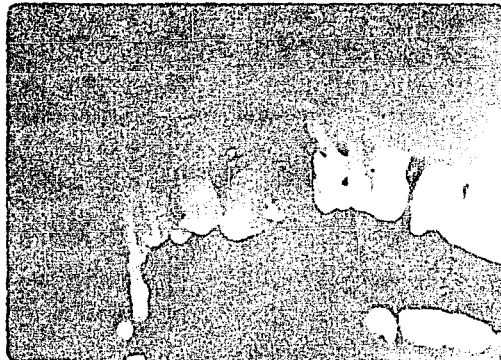
Los beneficios que el ácido ascórbico pueda dar a nuestros pacientes deben ser aprovechados y utilizados por el odontólogo para que éste ayude a favorecer el equilibrio bio psico social de cada una de las personas que atiende . Que en última instancia es uno de los objetivos fundamentales que debe tener el odontólogo como promotor de la salud.

## APENDICE

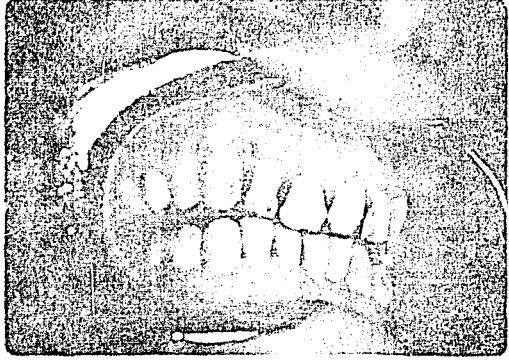
Esta sección es únicamente una introducción a lo que sería la segunda fase del proyecto de investigación, la serie de fotografías que - presentamos corresponde a la primera paciente que fue tratada con - vitamina C antes de un legrado parodontal, dicho legrado se realizó en el cuadrante superior izquierdo, también se hizo el legrado con - la misma técnica en el cuadrante contrario pero sin administración - de la vitamina. Esta paciente había participado en la primera parte del trabajo, por lo tanto ya se le había tomado su tiempo de decoloración del 2,6 Dicloro indofenol, antes y después de la administración de la Vitamina. Como ya se habrá observado el fenómeno que se trata de analizar en la segunda fase del trabajo es mucho más complicado que en la primera y con mayor número de parámetros que dificultan la valoración. No pretendemos obtener conclusiones a partir de la primera información, únicamente dar un primer paso en la siguiente parte del trabajo, que desde luego es mucho más ambiciosa que la primera parte.

El caso clínico que vamos a presentar a continuación, al igual que todos los anteriores corresponde un paciente de la "Clínica de Especialidades Dentales del ISSSTE" Institución en la que se me ha apoyado para el desarrollo del trabajo. Cabe hacer notar que los datos clínicos parodontales de la paciente en cuestión, eran muy similares de uno y otro lado de la arcada superior ( que es uno de los puntos deseables en los casos clínicos que utilizaremos en la segunda fase del trabajo.)

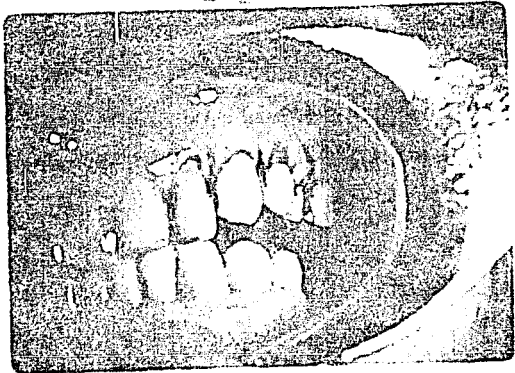
La foto I corresponde a el caso clínico tres días después del tratamiento, día en que se retiraron las suturas. Vista posterior.



La foto II corresponde al aspecto del caso tres días después del legrado, día en que se retiraron los puntos de sutura. La paciente no estaba bajo tratamiento de vitamina C ni antes y después del legrado.



La foto I de la segunda serie, que corresponde al legrado del cuadrante superior izquierdo, la paciente había ingerido ya 2 g. diarios de vitamina C cuatro días antes del trabajo y los seguiría ingiriendo - cuatro días después del acto quirúrgico, La foto I corresponde al día del legrado, usamos técnica de colgajo modificado ( Urban 1974) igual que en la hemiarcada contraria.



Aspecto del caso un día después del acto quirúrgico. (Foto 2 )

La foto 3 corresponde al aspecto del caso tres días después del legrado, como se podrá apreciar existe una diferencia amplia en el aspecto del mismo caso tres días después del legrado del cuadrante contrario, para el cual no se medicó a la paciente, es decir que no ingería Vitamina C extra, sino únicamente la contenida en su dieta diaria.

