



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CIANOACRILATOS EN ODONTOLOGIA

T E S I S

Que para obtener el Título de

CIRUJANO DENTISTA

Presenta

MA. ELSA ARACELI ORTEGA NAVA



México, D. F.

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

# I N D I C E

	PAGINAS.
INTRODUCCION	1-2
I.- BOSQUEJO HISTORICO	3-5
II.- EVALUACION DE LOS MONOMEROS DE CIANOACRILATO EN SU APLICACION BIOLOGICA.	6-8
A) HISTOTOXICIDAD.	8-12
B) RAPIDEZ DE POLIMERIZACION.	12-15
C) DEGRADABILIDAD.	15-16
D) RESPUESTA ESPECIFICA A LA POLIMERIZACION.	16-17
E) RESPUESTA ESPECIFICA DEL ORGANISMO.	17-19
F) CARCINOGENESIS.	19-22
III.- USOS EN ODONTOLOGIA.	23
A) PARODONCIA.	23-24
a) GINGIVECTOMIA.	24-26
b) FIJACION DE COLGAJOS MUCOPERIOSTICOS.	26-29
c) FIJACION DE COLGAJOS LIBRES DE MUCOSA.	29-30
d) APOSITO QUIRURGICO EN PROCEDIMIENTOS - QUIRURGICOS Y EN SITIOS DE BIOPSIA.	30-31
e) ULCERAS.	31-32
B) ENDODONCIA.	32
a) RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO.	32-37
C) PROTESIS.	37
a) FIJACION DE PINS.	37-40
b) METODO DE REPARACION INMEDIATA DE UNA - PROTESIS.	40

I.) ODONTOLOGIA RESTAURADORA.	40-41
a) AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO.	41-43
b) COMO MEDIO DE ADHESION EN RESINAS- COMPUESTAS.	43-45
E) EXODONCIA.	45
a) HEMOSTATICO Y APOSITO POST-QUIRURGICO.	45-46
F) MATERIALES DENTALES.	46-47
a) RESINAS ACRILICAS CON CIANOACRILATO.	47-48
b) CEMENTOS DENTALES CON AGREGADO DE CIA- NOACRILATO.	48-51
G) ODONTOLOGIA PREVENTIVA.	51-52
a) SELLADOR DE FISURAS.	52-53
b) METODO DE RETENCION DE FLUOR EN LAS FI SURAS.	53-54
CONCLUSIONES.	55-57
BIBLIOGRAFIA.	58-62

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

La profesión dental, al ser una de las que componen el gran núcleo de las áreas biomédicas, se enfrenta constantemente a la necesidad de proporcionar una mejor atención a los pacientes que la consultan, obteniendo este mejoramiento por medio de la modificación de materiales técnicos, que sean más acordes con la integridad biológica del organismo que se está tratando.

Si se analiza con cuidado el concepto expresado, en contraremos que la Odontología debe estar entonces, en constante superación, así como también en una búsqueda en base a estudios e investigaciones de nuevas técnicas y materiales.

Como consecuencia de los estudios experimentales en los cuales se emplearon adhesivos químicos en diversos usos quirúrgicos, surgieron, con una gran variedad de aplicaciones en la Odontología, los adhesivos de la familia de los cianoacrilatos.

Los monómeros de cianoacrilato han sido usados constantemente como hemostáticos, como medio de unión en la reparación de vasos sanguíneos, en la fijación de colgajos, como apósito parodontal, como recubrimiento pulpar y en otras variadas aplicaciones que se explicarán y detallarán en el desarrollo de esta Tesis.

Los cianoacrilatos son en cierto modo, similares a los acrílicos plásticos usados en las prótesis dentales, y el

modo en el que se comportan no es todavía comprendido en su totalidad, pero se sabe que su polimerización se debe a un mecanismo aniónico en asociación con fuerzas intermoleculares secundarias, tales como uniones hidrogenadas, las cuales ayudan a la adhesión de superficies irregulares o porosas por medio de traba mecánica.

Otra propiedad que hay que destacar es que poseen -- propiedades bacteriostáticas y bactericidas, aunque éstas disminuyen cuando son colocados en tejidos vivos.

Al analizar las múltiples posibilidades de aplicación de los cianoacrilatos en la práctica dental y al estar -- conscientes de que el odontólogo debe estar en constante superación, surgió la inquietud de plasmar en ésta tesis, una recopilación de los trabajos más importantes en lo que concierne al empleo de los cianoacrilatos en los diversos campos de la odontología moderna.

Motivando de ésta manera a los profesionistas para -- que la evaluación de la eficacia de este material sea más veraz.

## I.- BOSQUEJO HISTORICO.

La acción adhesiva de un material para coaptar tejidos blandos se llevó a la práctica con la síntesis de los cianoacrilatos, los cuales tienen una fórmula general que podríamos representar esquemáticamente de la manera siguiente:  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CN})-\text{COOR}$ , éste material fué descubierto en 1959 por Coover y colaboradores. Desde entonces la mayoría de las investigaciones se encontraron en el compuesto metil 2-cianoacrilato (Eastman 910), que fué un monómero desarrollado por la casa Eastman Kodak en Rochester, Nueva York. A partir de la aparición de éstos compuestos han sido publicados un poco más de 200 artículos.

Los cianoacrilatos como adhesivos encontraron primero su aplicación en la industria, sirviendo de adhesivo entre dos superficies que coincidan entre sí, sin dejar espacios muertos. A las cuales se les coloca una pequeña cantidad de cianoacrilato para que creen una unión bastante fuerte. Las superficies que se van a unir pueden estar compuestas de metal, vidrio, plástico, y ultimamente salió al mercado un adhesivo que favorece la unión de materiales porosos.

Estos adhesivos se utilizaron por primera vez clínicamente para el cierre de heridas y la hemostasia de órganos cortados. Más tarde sus usos se expandieron para efectuar anastomosis sin suturar dentro del árbol vascular y el tracto digestivo, así como también se utilizó para refuerzo-

de aneurismas intracraneales, para la reubicación de fracturas, la adherencia de sujetos de piel, la confección de un epitelio artificial para la córnea, en procedimientos quirúrgicos que involucran páncreas, hígado, pulmón, tráquea, ojos, piel, riñón, ureteros, corazón, nervios y tracto gastro intestinal. En resumen podríamos decir que se investigaron todos los usos quirúrgicos posibles y la literatura experimental proliferó casi en forma exponencial durante los primeros años, en los cuales se publicaron un número abundante de trabajos.

Sin embargo a mediados de los sesentas, la deficiencia de los compuestos de metil 2-cianoacrilato quedaban bastante bien establecidas, porque dentro de los efectos colaterales relacionados con el uso de éste adhesivo podríamos destacar que, se hidrolizaba demasiado rápidamente en el organismo y los subproductos, incluyendo el formaldehído y los cianoacetatos, producían edema, inflamaciones crónicas y necrosis. El material formaba una película continua entre los tejidos coaptados que no eran remplazados progresivamente -- por el tejido cicatrizal, al tiempo que se degradaba llevando de la resistencia y en definitiva a la rotura de la unión. No obstante cuando se aplicaban cuidadosamente películas muy delgadas se obtenían éxitos clínicos en casos de hemostasias difíciles.

Cuando las deficiencias del metil 2-cianoacrilato se hicieron evidentes, se introdujeron compuestos de alqui--

los más altos para superarlas. El etil 2-cianoacrilato fué el primero que se investigó seguido por el N- y el isobutil 2-cianoacrilatos y así sucesivamente hasta el octil 2-. Mientras que aumentaba la longitud de la cadena del alquilo, se mejoraba la resistencia a la hidrólisis. Como los productos de la degradación se liberaban más lentamente, disminuyeron los efectos histotóxicos.

Así es que, tomando en consideración las propiedades físicas de éstos compuestos y la adherencia a tejidos húmedos, son numerosas las aplicaciones que podríamos poner en práctica en la Odontología.

Aplicaciones que iremos analizando detalladamente durante el desarrollo de éste trabajo.

## II.- EVALUACION DE LOS MONOMEROS DE CIANOACRILATO EN SU APLICACION BIOLOGICA.

La evaluación de éstos compuestos cuando son aplicados sobre tejidos vivos reviste una gran importancia, ya que dependiendo de la buena aceptación de los tejidos en -- donde se coloquen los cianoacrilatos, será la frecuencia e indicación de su uso.

Para comprender mejor el mecanismo de acción sobre los tejidos vivos, es necesario conocer el comportamiento químico de estos monómeros de cianoacrilato.

Cuando un cianoacrilato se esparce en forma de una película delgada sobre un tejido húmedo, el ritmo de polimerización aumenta junto con el incremento de la longitud de la cadena del alquilo, de manera que con los compuestos más altos, la polimerización es casi prácticamente espontánea.

Los alquil 2-cianoacrilatos poseen cierta capacidad para unirse a las proteínas. El isobutil 2-cianoacrilato cuando se disemina en la sangre constituye una película de consistencia más firme que la que se forma cuando es colocado en agua o en una solución salina. Algunos investigadores hicieron notar la capacidad del octil 2- cianoacrilato para unirse a las proteínas, esta unión en comparación a los otros monómeros es pequeña, por lo menos a la albúmina-

y a la gammaglobulina, pero lo más interesante de la afinidad del adhesivo por las proteínas, es con respecto a su polimerización. Se demostró que, al agregar agua bidestilada o balancear el monómero en una solución salina, éste requiere de varias horas antes de polimerizarse. No obstante, agregado a una solución de proteínas (en concentraciones tan bajas de 10 mg./ml.) polimeriza instantáneamente.

Podríamos resumir el mecanismo de polimerización de los cianoacrilatos, de la misma manera en la cita de --- Beech.

Los cianoacrilatos se polimerizan fácilmente en forma aniónica por los grupos oxhidrilos o amino como los que se encuentran en abundancia en las proteínas y aún por aquellas bases débiles como el agua y el alcohol.

El compuesto iniciador está presente como un grupo terminal en la cadena del polímero. Por lo tanto es probable que la tenáz adhesión de estos compuestos a los sustratos protéicos se deba a la formación de uniones covalentes... Los constituyentes orgánicos de la dentina deben ofrecer muchos puntos de reacción que se prestan para la combinación con los alquil 2-cianoacrilatos.

La polimerización de la masa de los alquil 2-cianoacrilatos puede llevarse a cabo por medio de la adición de relleno. Esto no parece ser totalmente un efecto de la película delgada con las partículas adyacentes actuando como dos sustratos, debido a que la polimerización está en --

función al tipo de relleno empleado. El tiempo de cristalización de los óxidos va desde instantáneo para el óxido de calcio hasta mayor de 24 horas para la sílice.

Constantemente, la polimerización de los alquil 2-cianoacrilatos se acompañan de exotermia. Esta se modera --- cuando se usan dispensadores de aerosol en aproximadamente - tres partes de propelente por una de líquido, siendo los pro- pelentes normales el de clorodifluorometano (Freón 12) ó 1-1 dicloro 1-2-2-2-tetrafluoroetileno (Freón 114).

Las resistencias adhesivas iniciales son buenas, - no solo tanto a los tejidos duros como a los blandos, sino - también a los metales (como el tantalio, titanio y el vita- - lium) y a una diversidad de plásticos.

Hemos hecho una breve reseña de la manera en la -- cuál se comportan los diferentes monómeros de cianoacrilato- y analizando los diferentes mecanismos será más fácil com- --- prender: A) Histotoxicidad, B) La rapidéz de polimerización, C) Degradabilidad, D) La respuesta específica a la polimeri- zación, E) Respuesta específica del organismo, F) La carcino- genesis.

#### A) HISTOTOXICIDAD.

La respuesta tisular a la acción de los mo- números de cianoacrilato podriamos describirla brevemente a- través de la revisión de algunos artículos aparecidos en la- literatura. Como resultado de esta revisión se encontró que- Lee y Neville (1971), hallaron solo una reacción adversa rela- cionada con el uso clínico de los alquil 2-cianoacrilatos, -

una histotoxicidad moderada a severa con los compuestos metil 2-cianoacrilato, que traen como consecuencia necrosis localizada y secuelas. En animales de experimentación las concentraciones de vapor de 50 entre 60 ppm., provocaron una marcada irritación ocular y nasal, siendo que la ingestión sustancial del material polimerizado tuvo efectos aparentes -- también probado en animales experimentados.

Los compuestos de butil 2-cianoacrilato presentaron solo una histotoxicidad que va de entre leve a moderada. En 1969 Matsumoto y Heisterkamp, pulverizaron el butil 2-cianoacrilato en un aerosol con Freón dentro de la cavidad abdominal y sobre la superficie del hígado de ratones y ratas así como también se empleó para hemostasias internas y anastomosis en perros. Los resultados obtenidos fueron que no se hallaron tumoraciones en los roedores y en la generación siguiente de estos mismos también fué asintomática. Los perros fueron estudiados durante dos años sin que se hubieran observado tumores.

Bhaskar y colaboradores en 1969 encontraron después de años de experimentación con el N-2 butil-cianoacrilato relleno con hemidrato de sulfato de calcio la irritación que se presentaba no era mayor que aquella encontrada cuando se empleó óxido de zinc y eugenol, implantando ambos compuestos por medio de pequeñas porciones en el tejido conectivo abdominal de ratas. Dicho autor y su equipo de investigación en 1970 publicaron que con una protección para ----

la garganta, los aerosoles bucales que contengan isobutil -- 2-cianoacrilato no producen efectos sistémicos en las ratas de experimentación.

En 1970 Gollub y colaboradores hallaron que el isobutil 2-cianoacrilato es inocuo en contacto con la sangre y no acarrea alteraciones en los factores de coagulación, y solo una ligera disminución que no tiene importancia clínica - en el recuento plaquetario. En el mismo año Herrmann y Woodward apuntan que los compuestos de trifluor brindan mucho megor tolerancia tisular que el metil 2-. Es especialmente interesante para la tecnología de los materiales dentales la - observación hecha por Bhaskar en 1972, que consiste en que - cuando se aplica sobre la pulpa expuesta, el isobutil 2-cia- noacrilato le permite conservar su vitalidad mientras que -- con el hidróxido de calcio se puede encontrar una zona angosta y superficial de necrosis.

La falta de informes clínicos de efectos colaterales indeseables del alquil 2-cianoacrilato puede verificarse en el empleo de las fórmulas de metacrilato de metilo, las - cuales son prácticamente idénticas a las fórmulas de los ma- teriales de obturación, cuando estas son usadas para la fija- ción intramedular de las prótesis de la articulación de la - cadera. El monómero del acrílico no solo es histotóxico sino que en este uso quirúrgico se ha sabido que ha provocado epi- solios de hipotensión inmediatamente después de la instala- ción, llevando en ocasiones hasta el paro cardiaco, a veces-

irreversible (Thomas y colaboradores, 1971).

Todos éstos reportes que hemos referido en lo que--  
concierna a la histotoxicidad, podríamos resumirlos en las --  
conclusiones a las que llega Bhaskar en su artículo en el ---  
cuál nos refiere el uso de los cianoacrilatos en odontología--  
y que mencionaremos a continuación;

- a) Los cianoacrilatos actúan como adhesivos tisulares y pue--  
den ser usados en presencia de humedad.
- b) Los cianoacrilatos demostraron ser unos muy buenos agentes  
hemostáticos.
- c) De todos los miembros probados el metil cianoacrilato, fué  
el más histotóxico y no es recomendable para la aplicación  
en humanos.
- d) En lo concerniente a los miembros restantes de la familia--  
de los cianoacrilatos, el butil cianoacrilato fué el mejor  
tolerado por los tejidos.
- e) Todos los cianoacrilatos (excepto el metil) permitieron u--  
na cicatrización sin necrosis tisular. El tejido conectivo  
de cada uno de los lados de la herida proliferó atravezan--  
do el cianoacrilato, produciendo una cicatrización a primer  
a intención.
- f) Según fué avanzando la cicatrización de la herida, el mater  
ial adhesivo que se encontraba cerca de la superficie fué  
gradualmente secuestrada. El material que se encontró en --  
la profundidad de la herida fué en parte fagocitado por --  
histiocitos y células gigantes de cuerpo extraño.

De ésta manera el material queda aislado de los tejidos circunvecinos.

g) Los cianoacrilatos demostraron ser agentes bacteriostáticos.

En observaciones clínicas y como resultado de biopsias en especímenes tomando durante casi tres años después de la aplicación del adhesivo al menos demostró que no hay una evidencia clínica o microscópica de una condición patológica o algún residuo del material adhesivo.

Como hemos estado observando este material puede ser aplicado en diferentes tipos de procedimientos operativos en la cavidad oral de humanos.

En los capítulos siguientes se analizarán una a una las diferentes aplicaciones que tienen los cianoacrilatos dentro de la cavidad oral, haciendo notar en específico el comportamiento histológico de cada uno de los tejidos en los cuales son colocados.

#### B) RAPIDEZ DE POLIMERIZACION.

Ha sido reportado en la literatura que los monómeros homólogos altos polimerizan instantáneamente en la sustancia tisular y por esa razón son más efectivos que los monómeros homólogos bajos, en la hemostasis sin embargo, cuando es necesario obtener la hemostasis en los diferentes órganos, en los cuales pudiera tener aplicación o indicación el empleo de los cianoacrilatos, particularmente en aquellos órganos sólidos en los cuales frecuentemente es deseable que la unión de las superficies de la heri

da sea semejante a la de un apósito.

Cuando nosotros empleamos los cianoacrilatos como medio de obtención de hemostasis, debemos tomar en consideración las siguientes observaciones:

Cuando una presión es aplicada usando una hoja no adherible de polietileno sobre el área en la cual se ha aplicado el monómero, utilizando la técnica de spray antes de -- que el monómero complete su polimerización, obtendremos una película de polímero delgada, continua (sin perforaciones), -- y más flexible que cuando es comparada con la película obtenida empleando el sistema de colocación directa con el cianoacrilato, además la hemostasis obtenida usando el apósito o la otra superficie de la porción intervenida del órgano, elimina adhesiones indeseables en el área intervenida.

Esto es importante porque cuando ésta adhesión entre el área de la superficie intervenida del órgano a una -- porción del peritonéo podría eliminar la película de polímero del área intervenida y esto provocaría el sangrado de nuevo. También podríamos agregar como ventaja, la colocación del polímero entre dos superficies de tejido, lo cuál proveerá un gran aumento de cantidad del aporte sanguíneo, lo -- cuál podría ayudar a la rapidéz eventual de la degradación -- del monómero.

Por las observaciones pasadas, es deseable aún para la obtención de hemostasis, tener el tiempo adecuado para la aproximación de las superficies intervenidas a otra por--

ción del órgano de manera semejante a un apósito, o para la aplicación de presión sobre el monómero empleando como hemos repetido ya antes, una hoja de polietileno.

Dentro de lo que podría comprender las aplicaciones-quirúrgicas en donde la unión de dos superficies es necesario- como es la anastomosis o el cierre de órganos tubulares o am--bos, en estos casos la polimerización instantánea es una des--ventaja. Cuando se nos presentan estas situaciones, es obvio,-- que el empleo de los monómeros homólogos altos no es recomendable por su polimerización instantánea.

Los datos obtenidos en la medición del tiempo de polimerización de los monómeros homólogos sobre la superficie seroca, indicó que el tiempo de polimerización estuvo en un rango de entre 3 y 20 segundos cuando el método de goteo fué em--pleado, mientras que cuando empleabamos el método de spray el tiempo oscilaba de entre instantáneamente y 10 segundos en promedio, además, resultó que el empleo de los monómeros de cianoacrilato que tenían el radical butil, isobutil y una mezcla de monómeros del 95% eptil y 5% metil cianoacrilatos, sobre los -- demás monómeros altos empleados, demostraron ser los monómeros de elección hasta ahora, cuando el método de spray es usado, -- los otros monómeros homólogos altos no son recomendables en el empleo sobre tejidos, por su polimerización instantánea. Si -- por el contrario el tiempo de polimerización es excesivo como sucede con el monómero de metil 2-cianoacrilato, este material no podría tener uso clínico.

La importancia de la velocidad de la polimerización es debida a la dificultad de mantener seca la superficie intervenida en los órganos sólidos una vez obtenida la posición deseada, además de la permanencia de la suficiente presión en la unión de estructuras tubulares durante el periodo de polimerización.

c) DEGRADABILIDAD.

Los estudios realizados en animales de experimentación nos han guiado para conocer el mecanismo de degradación de los monómeros homólogos de los cianoacrilatos. Para conocer este mecanismo, convendría seguir el estudio realizado en conejillos de la India, en los cuales se colocó metil-2-cianoacrilato- $C^{14}$  y este fué seguido empleando un contéo de su presencia con técnicas autoradiográficas. Como resultado de ese estudio se reportó que el adhesivo fué rapidamente absorbido y eliminado del cuerpo y removido de la colocación en piel casi por completo en aproximadamente 107 días, con solo un pequeño trazo detectable de radioactividad cuando fué tomada esa lectura.

Otro punto importante que es conveniente mencionar con respecto a la eliminación, es que el polímero que no fué eliminado con la cicatriz, fué enteramente absorbido del sitio, quedando demostrado que el material fué eliminado por completo y no quedó almacenado dentro de los tejidos.

En los reportes concernientes a la degradación, elaborados por CAMERON y colaboradores, empleando para el estu-

dic monómero radioactivo de metil 2-cianoacrilato impregnando en esponjas de IVALON, y estas a su vez implantadas subcutáneamente en ratas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Haciendo un exámen de los datos obtenidos se observó que el polímero fué degradado y partículas radioactivas -- fueron eliminados tanto en orina como en heces.

Otro dato obtenido es que al observar la degrada---ción de los monómeros homólogos altos es que sucedió de una manera más lenta.

Las investigaciones concernientes a la degradación de los monómeros siguen progresando, pero algunos otros datos los mencionaremos en el transcurso del desarrollo del tema.

#### d) RESPUESTA ESPECIFICA A LA POLIMERIZACIÓN.

De manera general MATSUMOTO dice que los monómeros homólogos altos de los cianoacrilatos usados en sus experimentos se degradaron muy lentamente. Más sin embargo, en animales en los cuales fué usado el butil-cianoacrilato, como agente hemostático en el hígado, empleandolo por medio de spray en la superficie intervenida, en algunos casos se desarrollaron abscesos estériles a los -- 6 meses aproximadamente.

En todos los casos de perros, las autopsias revelaron una cantidad razonable de polímero removido del área de aplicación. Estos polímeros fueron fragmentados, adelgazados y separados facilmente de los tejidos. Sin embargo aparecieron cantidades menores de cianoacrilato cuando fueron usados monó

meros de isobutil o una mezcla de monómeros compuesta de 95% heptil-cianoacrilato y 5% de metil-cianoacrilato. Aún ahora - esta evaluación cuantitativa comparada de los diferentes monómeros homólogos sigue progresando.

Durante el desarrollo de este texto se ha mencionado que el uso de los cianoacrilatos produce abscesos estériles, los cuales pueden ser ocasionados, no por la presencia del material en sí, sino que la existencia de abscesos pudiera ser ocasionada más que nada por el método de aplicación, - como pudiera ser empleo de una película delgada, homogénea, - de un polímero empleando el método de colocación por medio de spray combinado con una presión manual usando una hoja de polietileno no adherible.

#### e) RESPUESTA ESPECIFICA DEL ORGANISMO.

La respuesta específica del organismo reviste una gran importancia desde el punto de vista, de la adecuada selección de donde, cuando y como deber ser colocado nuestro material.

Es por esto que es notable volver a recalcar el hecho de que en el área en donde son colocados monómeros homólogos altos, cuando estos son empleados en una anastomosis intestinal, cuando es examinada el área a los 6 meses en el momento de hacer la autopsia de nuestro espécimen de experimentación, hallamos que no hay huella de la película de cianoacrilato colocado, mientras que cuando se colocó el mismo monómero para restaurar una herida en un riñón o en un hígado, se

encontró en el momento de la autopsia múltiples fragmentos de una película delgada de cianoacrilato. También empleando el mismo método de experimentación algunos fragmentos de una pequeña película de cianoacrilato fueron observados en la autopsia en el sitio de una anastomosis arterial cuando el cianoacrilato fué empleado en cantidades excesivas.

Si también establecemos la respuesta de los órganos a la adherencia de los cianoacrilatos, podríamos hacer notar - que cuando empleamos butil-cianoacrilato en la unión del tracto gastrointestinal obtenemos resultados que podríamos calificar de excelentes. La unión de las superficies intervenidas de un riñón, por lo contrario, fué muy pobre y esas superficies frecuentemente pueden ser separadas con un ligero esfuerzo aún a los 6 meses después de la cirugía. Más sin embargo en todos los casos la hemostasis fué completa cuando se usó el butil-cianoacrilato.

La existencia de las diferencias de las cantidades de los residuos de los polímeros y de la capacidad de adhesión; puede ser debida a la diferencia de la presión ejercida manualmente durante el comienzo de la polimerización, el grado de humedad en las superficies por unir, la cantidad del monómero usado y lo más relevante sería, las diferencias anatómo-fisiológicas del área en la cuál es colocado el monómero, así como también, el aporte sanguíneo y los movimientos peristálticos.

El comportamiento de los monómeros homólogos de cian

noacrilato en los órganos, en lo específico a lo concerniente a su toxicidad, ya ha sido mencionado, pero es tal su importancia, que sería conveniente volver a recordar que los monómeros homólogos altos son menos histotóxicos y se extienden humedeciendo los tejidos.

Entre los monómeros homólogos altos, encontramos -- las series del n-butil-, isobutil y un monómero mezcla de 95% heptil y 5% metil-cianoacrilatos, que nos proporcionan un adecuado tiempo de polimerización y permiten una mejor manipulación quirúrgica. Sin embargo estos monómeros que aparentemente son ideales, tienen una definitiva desventaja sobre el metil-cianoacrilato, una degradabilidad lenta. Todos los monómeros homólogos altos se degradan lentamente. De entre los que se emplean en cirugía, como son el isobutil-cianoacrilato y la mezcla de 95% heptil- y 5% metil-cianoacrilato demostraron ser superiores, comparados con el butil-cianoacrilato, cuando eran empleados en cirugía de órganos internos o cuando eran colocados en tejidos, por el hecho de que desaparecían más rápidamente que el butil-cianoacrilato.

Si hemos establecido que los monómeros homólogos altos se degradan lentamente o muy lentamente en algunos casos, es necesario entonces determinar su potencial para provocar efectos indeseables que van de la formación de abscesos a la carcinogenesis.

#### f) CARCINOGENESIS.

Con respecto a la carcinogenesis podríamos -

citar a varios autores que han trabajado para esclarecer este interesante tema cuando son empleados en cirugía películas de materiales polimerizables.

OPPENHEIMER y colaboradores, han estudiado intensamente el desarrollo de la carcinogénesis cuando se han empleado películas plásticas. Este autor ha estado reportando en -- sus trabajos que cuando una película plástica fué encerrada - subcutáneamente en animales, esta fué encapsulada por una cubierta o saco de tejido conectivo, también fué observado que tanto la película como el saco fueron necesarios en el proceso oncogénico.

Las películas de polímeros orgánicos, así como también las hojas de metal fueron materiales de una consistencia tumorogénica evidente en animales, aunque los polvos de los - mismos materiales, no causaron formación de sacos ni tampoco fueron campos en los cuales se desarrollaran tumoraciones. -- Cuando películas de poliestireno fueron usadas, no aparecieron tumoraciones, siempre y cuando la película fuera removida en cualquier período de tiempo que no sobrepase los 6 meses - después de la colocación, pero la formación de tumores se vió inafectada cuando las películas fueron removidas después de - los 6 meses. No obstante cuando ha sido removida la película - así como también el saco, no importando el tiempo que haya pasado después de la colocación en el tejido, la formación tumoral no aparecerá.

Sin embargo, los monómeros de cianoacrilato, polime

rizan en el tejido. La reacción tisular a la polimerización del monómero fué más extensa que aquella causada por la implantación de materiales plásticos descrita en los trabajos de OPPENHEIMER.

MATSUMOTO y HEISTERKAMP citan que el cianoacrilato es químicamente diferente de esos implantes plásticos no absorbibles usados como material de prótesis arteriales y suturas. Estos autores, agregan en sus trabajos que pequeños fragmentos del polímero de cianoacrilato implantados en los tejidos no causaron formación de sacos, así como también reportan que no hay formación de tumoración alguna o que se haya notado algún cambio mitótico de las células en cualquiera de los animales autopsiados y examinados. En los animales que se usaron en el trabajo descrito anteriormente no se observó ninguna muerte con la evidencia de una formación tumoral, además ningún rasgo patológico se desarrolló en el exámen hecho en 80 ratas de la segunda generación nacidas de machos y hembras ratas en las cuales el polímero fué implantado en la primera generación.

Se podrían resumir estos trabajos diciendo que con el empleo de N-butil-cianoacrilato e isobutil-cianoacrilato en forma de spray utilizando como medio volátil el Freón 12/14, no se demostró sintomatología o evidencia de la formación de tumores.

Y es por esta razón que MESROBIAN y SHKLAR emplearon cianoacrilato como un adhesivo bien tolerado en las super

ficies de los tejidos orales de mamíferos para fijar un material carcinogénico como es el dimetil benzatraceno (DMBA) el cual cuando era colocado sobre la mucosa y sin fijación no -- producía tumores, más sin embargo fijandolo por medio de cianacrilatos fué capaz de producir carcinomas epidermoides gingivales los cuales fueron observables en un período experimental de 10 semanas.

### III.- USOS EN ODONTOLOGIA

Por las propiedades físicas y biológicas de los monómeros homólogos de cianoacrilato, que se han visto en el -- capítulo anterior, estos materiales han sido seleccionados para su empleo en la odontología, teniendo numerosas aplicaciones en los diferentes procedimientos quirúrgicos realizados en la cavidad oral humana. De los estudios realizados en la mucosa oral, el butil cianoacrilato y el isobutil cianoacrilato fueron seleccionados para la aplicación en sujetos humanos

Aunque en ocasiones los cianoacrilatos parecen tener desventajas sobre otros materiales, las aplicaciones en odontología son variadas y a continuación describiremos los casos en los cuales los estudios han demostrado que ofrecen bastantes ventajas.

#### A) PARODONCIA.

La aplicación de los diferentes monómeros homólogos de cianoacrilato en Parodoncia ha sido motivo de numerosas investigaciones, y los resultados los sintetizamos en el desarrollo de éste capítulo, enfocando las aplicaciones a los procedimientos como son:

- a) GINGIVECTOMIA.
- b) FIJACION DE COLGAJOS MUCOPERIOSTICOS.
- c) FIJACION DE COLGAJOS LIBRES DE MUCOSA.

d) APOSITO QUIRURGICO EN PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS Y EN SITIOS DE BIOPSIA.

e) ULCERAS.

a) GINGIVECTOMIA.

El apósito periodontal, empleado en la gingivectomía, cumple con la función de proteger las superficies cruentas de la encía operada de los irritantes bucales. Más sin embargo todos los apósitos parodontales usados hasta ahora después de una gingivectomía son voluminosos y difíciles de retener, además de ser duros y en ocasiones se contraen, y estas condiciones propician la acumulación de saliva y de detritus alimenticios por debajo del apósito, y esto promueve la formación de un exuberante tejido de granulación.

Viendo todos estos problemas, se comenzó a probar el butil-cianoacrilato como un apósito después de haber realizado una gingivectomía.

El método por medio del cuál fué colocado, fué por medio de spray, obtenido con la colocación del butil-cianoacrilato en una botella y por medio de la adaptación de un dispositivo conectado a la jeringa de aire de la unidad dental con la finalidad de poder inyectar aire a 25 libras/pulgada se consigue que el butil-cianoacrilato salga en forma de spray.

Cuando se ha obtenido el spray y antes de colocarlo en el paciente, se le pide a este que sostenga el aire duran-

te el momento de la colocación del cianoacrilato y se le cubren los ojos con una toalla, una vez obtenida esta condición en nuestro paciente, el cianoacrilato puede entonces ser depositado en el área de la cirugía. El tiempo que se lleva cada aplicación es de alrededor de 0.3 segundos.

En la mayoría de todos los casos, cuando fué aplicado por medio de spray, el sangrado paró inmediatamente. Si fuera necesario, por no haber parado inmediatamente o completamente el sangrado, una nueva aplicación puede ser colocada y el apósito queda en buenas condiciones desde el punto de vista clínico. El paciente debe de ser instruído dándole la indicación de no cepillarse la región en la que se encuentra el apósito y posteriormente se le cita a un exámen a los 7 días. Al llegar esa cita de revisión, una aplicación adicional de cianoacrilato en spray puede ser colocada sobre el apósito viejo. Los pacientes entonces después de la cita en la cuál se colocó el apósito de cianoacrilato nuevamente se citan a la semana, es decir, a las dos semanas de la cirugía inicial, en ésta cita se podrá observar que la mayoría o todo el apósito ha sido exfoliado y además la cicatrización gingival fué completa.

En los pacientes en los cuales se colocaron los apósitos de cianoacrilato, se llevó a cabo una serie de estudios en los cuales los pacientes fueron observados durante 2 años después de la colocación del apósito. A los pacientes durante ese lapso de tiempo se les preguntó sobre, si tenían algún

síntoma indeseable en el sitio donde se llevó a cabo la cirugía, y durante la observación se tomaron especímenes representativos de biopsias de la región intervenida. Los especímenes biopsiados fueron teñidos con Hematoxilina y Eosina, así como también una tinción especial llamada Rojo Oleoso O.

En base a las observaciones hechas en relación a -- los pacientes que fueron intervenidos, realizando una gingivectomía en ellos, se puede concluir que este método de colocación de apósito en una herida es mucho más rápido que los métodos convencionales, el sangrado fué detenido inmediatamente, se puede adicionar facilmente nuevas capas de cianoacrilato para reforzar el apósito, los tejidos cicatrizan más o menos 4 días más rapidamente en comparación al empleo de los apósitos convencionales, el tejido de granulación por debajo del apósito de cianoacrilato es menos notable que cuando usamos también los métodos convencionales, en la elaboración de preguntas a los pacientes, a los 2 años después de la aplicación de la droga ningún síntoma subjetivo fué revelado por ellos y las biopsias representativas de los sitios en donde se llevó a cabo la intervención quirúrgica, demostraron que no existía ninguna evidencia de una condición patológica o la existencia de residuos del material adhesivo.

#### b) FIJACION DE COLGAJOS MUCOPERIOSTICOS.

Hemos mencionado que dentro de los usos de los cianoacrilatos en medicina, así como también en odontología, destaca la capacidad de adhesión.

Esta capacidad adhesiva se ha hecho constar a través de un gran número de experimentos en animales, en los cuales se ha observado un tiempo de cicatrización menor.

Al revisar la literatura concerniente a la aplicación de cianoacrilatos en la fijación de colgajos mucoperiosticos, nos encontramos con artículos interesantes y demostrativos sobre este tema.

RENZIS Y ALEO, realizan un estudio sobre la aplicación de diferentes monómeros homólogos de cianoacrilato y reportaron que los monómeros menos citotóxicos resultaban ser los isobutil y octil-cianoacrilato.

BHASKAR Y COLABORADORES, reportan el uso de cianoacrilatos como un apósito y como medio fijador de colgajos— así mismo, también nos cita que el material es fagocitado localmente y la cicatrización cuando se empleó el cianoacrilato como medio de fijación fué en ocasiones mejor o igual que cuando se empleó sutura con hilo de seda como medio fijador del colgajo.

OCHSTEIN Y COLABORADORES, realizaron un estudio comparativo, entre cianoacrilatos y los demás apósitos quirúrgicos, cuando se llevaron a cabo cirugías parodontales y se evaluaron las características de la cicatrización en los diferentes grupos; El experimento se llevó a cabo en perros se concluyó que a la examinación clínica la cicatrización fué satisfactoria cuando se ha usado butil-cianoacrilato.

BINNIE Y FORREST, han publicado un artículo en el

cuél hacen una serie de estudios sobre las ventajas y des--  
ventajas de los cianoacrilatos, así como también un estudio  
comparativo, entre los cianoacrilatos y las suturas como me  
dio de fijación de colgajos mucoperiódísticos, en cirugía pa-  
rodontal. Estos autores en sus resultados mencionan que de-  
pués de una semana no había duda de que la apariencia de --  
los colgajos fijados con cianoacrilato fué mejor que aque--  
llos colgajos fijados con suturas, además el contorno gingi-  
val fué mejor; los colgajos tuvieron un menor edema y las -  
líneas de la incisión fueron casi obliteradas, dejando solo  
un pequeño surco. En contraste con los bordes suturados en-  
los cuales la papila interdientaria se encontraba en estado-  
eritematoso e inflamada. Otra ventaja que nos citan estos -  
autores es que la acumulación de placa y comida se ve más a  
centuada cuando se emplean suturas y menor cuando empleamos  
cianoacrilatos para la fijación del colgajo.

Cuando es empleado el cianoacrilato para fijar el  
colgajo, no es necesario emplear un apósito parodontal; tam-  
bién podríamos agregar como ventaja, el empleo de los ciano-  
acrilatos en la fijación de colgajos, el confort que siente  
el paciente, pues no es necesario colocar un apósito volumi-  
noso después del procedimiento quirúrgico.

Las observaciones histológicas revelaron que no -  
hay ninguna reacción tóxica o reacción de cuerpo extraño, y  
la cicatrización fué más rápida en la línea de incisión ---  
cuando se empleó el cianoacrilato, que cuando se empleó el-

método convencional por medio de suturas.

Siempre y cuando la colocación del cianoacrilato sea siempre superficial, es decir, que no sea colocado en toda la extensión de la superficie interna del colgajo, entre el tejido mucoso y el tejido óseo, pues la degradabilidad del material en las porciones internas no es total y queda el material atrapado entre los tejidos. Por lo que en estos casos sería recomendable llevar el colgajo a posición y después colocar el cianoacrilato de tal modo que solo que de superficialmente, esta colocación puede ser llevada a cabo, empleando el método de spray o el método de goteo.

#### c) FIJACION DE COLGAJOS LIBRES DE LA MUCOSA.

Con respecto a este uso de los cianoacrilatos podemos citar a NABERS, el cuál ha demostrado que el tejido de la mucosa puede ser llevado de un sitio de la cavidad oral a otro. Este transplante de tejido de una región a otra, podría ser ejemplificado como cuando se recurre a la profundización de vestíbulo, al recubrimiento de las raíces expuestas o para aumentar el grosor de la encía adherida. Empleando la técnica tradicional el procedimiento sería, incidir el sitio donador con una extensión que corresponda a la zona por cubrir, posteriormente se retira el tejido, se lleva a posición en la zona receptora y se fija por medio de sutura. Pero por la fácil manipulación y las ventajas adhesivas del butil-cianoacrilato

crilato en tejidos orales, se ha sugerido como variación a la técnica quirúrgica, la fijación del colgajo con el cianoacrilato, dando hasta la fecha buenos resultados en el mantenimiento del colgajo libre de mucosa en la zona receptora

d) APOSITO QUIRURGICO EN PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS Y EN SITIOS DE BIOPSIA.

Hemos observado que los cianoacrilatos han sido empleados con éxito en los procedimientos quirúrgicos parodontales, como son en la gingivectomía y en la fijación de colgajos mucoperiósticos.

De la misma manera, los cianoacrilatos han sido empleados colocandolos en forma de spray en sitios de biopsias en el paladar, en la papila interdientaria, en el paladar blando, en la lengua, en el labio, en el carrillo y en el piso de la boca. En muchos de esos sitios fué usado como una cubierta protectora en tejidos suturados, o para fijación de los mismos, siempre y cuando en estos no existiera demasiada tensión entre borde y borde del sitio de la biopsia. En la zona del paladar en donde las suturas no pueden ser llevas a cabo, el butil-cianoacrilato es colocado solo para formar una capa protectora.

La cicatrización en la región en donde se colocó por medio de spray el butil-cianoacrilato, evolucionó sin complicaciones y cuando se empleó el material en las lesiones del paladar, se observó que el material fué superior -- que cualquier otro usado con anterioridad.

Dentro de los procedimientos quirúrgicos menores en los cuales se ha colocado el butil cianoacrilato podríamos citar los siguientes casos reportados en la literatura: A dos pacientes que padecían de una hiperplasia gingival inflamatoria se les intervino quirúrgicamente y se les colocó butil-cianoacrilato, se pudo observar que la cicatrización fué rápida y sin complicaciones. En tres pacientes, a los cuales se les realizó una frenilectomía, se colocó solo un recubrimiento de cianoacrilato en la región intervenida; en esos tres pacientes la resolución de la cicatrización fué también rápida y sin complicaciones.

Una observación que hay que tener en cuenta, cuando empleamos estos adhesivos tisulares en procedimientos -- quirúrgicos, es que, el adhesivo se mantiene en posición, en las porciones inmóviles de la mucosa oral hasta que la cicatrización es completa, estas regiones son: el paladar, el reborde alveolar, la encía adherida y la parte dorsal de la lengua. Mas sin embargo, cuando es colocado en regiones en las cuales encontramos estructuras móviles por debajo de la mucosa intervenida, como son: La superficie ventral de la lengua, los carrillos, el piso de la boca y la superficie interna de los labios; el adhesivo es descamado en un lapso de dos o tres días.

#### e) ULCERAS.

Si consideramos a los cianoacrilatos como un material fácil de colocar y con la capacidad de poder permane

cer en el sitio colocado por más o menos 10 días, es entonces un material que puede ser colocado en sitios en los --- cuales han aparecido úlceras aftosas, gingivitis ulcerante-necrosante, úlceras de leucemia y ulceraciones provocadas - por una terapia con metotrexate, como un recubrimiento protector. Este recubrimiento podríamos decir que carece de un valor curativo, pero la cualidad protectora de este mate--- rial tiene un valor curativo, pero la cualidad protectora - de este material tiene un valor benéfico en el manejo de es- tas úlceras.

#### B) ENDODONCIA.

Dentro del campo de la endodoncia los cianoacrilatos encuentran su indicación cuando se emplean en la - terapéutica pulpar vital, la cuál incluye todas las medidas tomadas para proteger la vitalidad de la pulpa antes de que esta sea dañada irreversiblemente por causas físicas, quími- cas o bacterianas.

##### a) RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO.

El recubrimiento pulpar es- un recurso terapéutico que consiste en la protección de una pulpa apenas expuesta mediante un agente antiséptico y se-- dante para permitir que la pulpa se recupere y mantenga su- vitalidad y función normales.

Hasta hace pocos años, en general se consideró -- que el tratamiento de la pulpa viva expuesta era eficaz: Es- te escepticismo sobre el recubrimiento pulpar estaba basado

en la teoría de que el tejido pulpar dentario tiene poca capacidad de curación o regeneración o ninguna. La manera corriente de tratar una pulpa expuesta por caries o mecánicamente era la extirpación o desvitalización mediante un medicamento sumamente tóxico como el arsénico.

Esa manera de pensar por los cirujanos dentistas de esa época, se mantuvo por largo tiempo hasta que el trabajo de ORBAN condujo a nuevas teorías concernientes a la cicatrización pulpar.

El gran paso adelante se dió en 1930, cuando los odontólogos europeos recubrieron con éxito las pulpas vivas con hidróxido de calcio, y en los 50<sup>s</sup> se dejó bien establecido que el hidróxido de calcio era el material de recubrimiento más eficaz y confiable para promover la curación de la pulpa.

Esta terapia pulpar podríamos describirla de la siguiente manera: Cuando se coloca el hidróxido de calcio sobre una exposición pulpar éste actúa de la siguiente manera. En el sitio de contacto del tejido pulpar con el hidróxido de calcio se produce una necrosis superficial del tejido por la alta alcalinidad del hidróxido de calcio (aproximadamente de un pH de 11). Por debajo de la zona de necrosis se morfodiferencian células mesenquimatosas en odontoblastos y como se ha demostrado también en pulpas normales, se deposita una cantidad de fosfatasa alcalina en la capa odontoblástica y como ésta enzima es importante en el-

metabolismo del calcio, podríamos concluir que ésta enzima y la morfodiferenciación de los odontoblastos, inducen a la formación de una nueva capa de dentina por debajo de la zona de necrosis.

En cambio el empleo de los cianoacrilatos como medio de recubrimiento pulpar nos ofrece varias ventajas, entre las que se pueden citar las siguientes: Los adhesivos - pueden ser aplicados fácilmente y son bien tolerados al tejido pulpar remanente. Los cianoacrilatos producen hemostasis y se manifiestan con un estado de inflamación menor que aquel ocasionado en la colocación del hidróxido de calcio, - además de que cuando se emplea el cianoacrilato no se observa una zona de necrosis, como aquella encontrada cuando se coloca el hidróxido de calcio.

Esto último hay que considerarlo detenidamente, - pues existe la prueba bioquímica de que cuando se establece un estado de necrosis, hay una acumulación de fosfatasa alcalina y este a su vez, como ya lo hemos mencionado cuando se habló del tratamiento con hidróxido de calcio, interviene en la aposición de iones calcio en la zona donde ésta se encuentra, produciendo calcificaciones en la zona de predentina y por lo tanto la formación del puente de dentina, así como también existe la posibilidad de que por medio de vía linfática la fosfatasa sea transportada a través de los conductos radiculares y por lo tanto existe la posibilidad de que se formen calcificaciones en los conductos.

Cuando empleamos recubrimientos con butil-cianoacrilato, se ha observado que hay una formación de un puente de dentina por debajo del sitio de colocación del butil-cianoacrilato que comienza en un período que oscila entre 4 y 6 semanas y se completa entre el período que forman las 10- y 12 semanas y como la fosfatasa alcalina solo se va a encontrar en la zona de predentina, las calcificaciones de los conductos radiculares, se podría decir que son nulas.

Desde el punto de vista clínico, los dientes tratados con cianoacrilato responden favorablemente.

La respuesta inflamatoria de la pulpa en los dientes tratados con cianoacrilato fué menor que la observada en los dientes tratados con hidróxido de calcio. Esta respuesta dejó de estar presente más o menos alrededor de la décima semana, por lo contrario se puede observar una reacción que va de mínima a ligera en los dientes tratados con hidróxido de calcio.

En el parrafo anterior se ha mencionado que con el empleo del butil-cianoacrilato se hace evidente un estado inflamatorio que podría clasificarse como ligero, más sin embargo hay un estudio realizado para evaluar la respuesta del sistema neurovascular de la pulpa dental cuando es aplicado el butil-cianoacrilato en el cuál se menciona que después de la aplicación de éste material en una pulpa expuesta de manera que no se dañe el sistema vascular no hay ninguna evidencia de células sanguíneas, de fórmula ---

blanca adheridas al endotelio, tampoco se observa una extravasación de células de fórmula roja a través del endotelio-microvascular. Estos datos nos indican, que no existe una respuesta de tipo agudo en el sistema microvascular cuando se ha colocado topicamente el cianoacrilato, por lo que el empleo de los monómeros homólogos de cianoacrilato, como agentes de recubrimiento pulpar tiene un buen soporte desde el punto de vista terapéutico. Los estados inflamatorios -- que citan los autores en los diferentes reportes, que van -- clasificados de leve a moderado en base a los estudios efectuados en el endotelio, se podría mencionar que son ocasionados no tanto por la presencia del material, sino más bien a la forma en la que se maneja el tejido, como ocurre en la pulpa dental, en la cuál si aparece una reacción de tipo inflamatorio a la primera o segunda semana después de la aplicación tópica del cianoacrilato, ésta podría estar ocasionada por el trauma de la exposición, porque como se observó -- en el estudio de Mc CLUGAGE, al conservar la integridad del sistema microvascular de la pulpa, no existe ninguna reacción en el momento en el que se colocó el isobutil 2-cianoacrilato.

Algunos autores como NIXON Y HANNAH, han reportado que cuando se ha empleado n-butil-cianoacrilato como agente de recubrimiento, este previene la formación del puente de dentina y causa una infiltración masiva de células inflamatorias.

A este respecto se podría citar que esa diferencia en los efectos de los 2 monómeros de cianoacrilatos ya citados (isobutil y n-butil), en el tejido pulpar puede ser debido al bajo pH del n-butil cianoacrilato antes de la polimerización o a las diferencias en la manipulación de la exposición o quizás a las contracciones que pudiera tener el material de polimerización.

### C) PROTESIS.

En este capítulo lo que tratamos de aumentar es el conocimiento de las propiedades adhesivas de los cianoacrilatos, y compararlos con medios adhesivos de fijación ya conocidos, para que de esta manera se amplíen los recursos del Cirujano Dentista en su práctica diaria.

El empleo de los adhesivos de cianoacrilato en prótesis, lo podemos desarrollar básicamente en la reconstrucción de dientes que van a servir en un futuro como piezas pilares de una prótesis fija o como un medio de reparación inmediata en el caso de prótesis removibles totales y parciales.

#### a) FIJACION DE PINS.

Se ha establecido que los monómeros homólogos de cianoacrilato tienen una gran capacidad adhesiva sobre todo cuando es empleado como adhesivo de tejidos; Esta propiedad adhesiva nos ofrece un medio de retención adecuado para la fijación de pins intraradiculares.

Al hacer una revisión de los reportes publicados-

no: encontramos con el trabajo efectuado por HANSON y CAPUTO en el cuál se realiza un estudio comparativo de los medios cementantes de pins y sus características retentivas. Estos autores emplearon, para su trabajo el cemento tradicionalmente usado en la fijación de pins, como es el cemento de fosfato de zinc, así como también, se empleó un cemento relativamente nuevo como es el cemento de policarboxilato, además de etil-cianoacrilato.

Los resultados revelaron, que cuando se sometió el poste a una fuerza para desalojarlo los tres materiales cementantes se comportaron de una manera muy particular. El cemento de fosfato de zinc se condujo de la siguiente manera:-- después del desalojo, el cemento se encontró tanto en el ---diente como también en el poste. El cemento de policarboxilato presentó una fractura cohesiva, con una gran porción de cemento remanente en el canal radicular preparado del diente y una mínima parte adherida al poste. Sin embargo cuando se analizó el poste fijado con cianoacrilato, se observó que -- existía una fuerte tendencia del cianoacrilato a permanecer unido al poste, aunque también había alguna evidencia de pequeñas cantidades de cianoacrilato en la dentina remanente -- después de que se removió el poste. Estas observaciones fueron comunes en los dientes medicados con paramonoclorofenol-alcanforado, así como también a los dientes no medicados, la medicación de los conductos en éste trabajo se llevó a cabo -- para evaluar la adherencia del cianoacrilato en estas condi--

ciones, pues la colocación de éste medicamento es un procedimiento común durante el tratamiento endodóntico.

En cuanto al valor retentivo de los materiales empleados, en una prueba a corto tiempo (1.5 horas), los datos indicaron que el cianoacrilato posee grandes valores de retención para todos los diámetros de postes usados en el experimento, en comparación a la retención observada en los otros cementos.

Estos valores de retención podrían ser considerados más que adecuados, para el uso en los pacientes, pero - la pregunta que por obligación debe hacerse, es la relativa a la duración de estos valores a largo tiempo. La respuesta a ésta pregunta es que en pruebas a largo plazo se demostró que los valores en la retención se vieron aumentados en todos los materiales cementantes y postes.

Si reconsideramos lo anteriormente citado podríamos citar lo siguiente: Desde el momento en que las pruebas no revelaron ninguna diferencia significativa en la retención entre los materiales cementantes, los Cirujanos Dentistas pueden seleccionar los diferentes medios cementantes -- por otras cualidades de los mismos. A este respecto los cianoacrilatos pueden ofrecer ventajas en la manipulación, --- pues éste material es uno que se caracteriza por tener solo una fase, además de poseer una viscosidad relativamente baja, también éste material polimeriza muy rápidamente. Las ventajas citadas reducen considerablemente el tiempo emplea

do en la conclusión de la cita.

El empleo de los cianoacrilatos como material cementante es una nueva perspectiva dentro de los variados usos del cianoacrilato, por lo que si lo consideramos dentro de los materiales manejados por los Cirujanos Dentistas sería pertinente hacer más investigaciones sobre las cualidades biológicas, físicas y químicas de estos materiales.

b) METODOS DE REPARACION INMEDIATA DE PROTESIS.

Constantemente se ha mencionado que los cianoacrilatos poseen una gran capacidad adhesiva, propiedad que es sumamente útil cuando necesitamos hacer reparaciones inmediatas de los componentes acrílicos o de porcelana de una prótesis parcial.

Para poder llegar a hacer esas reparaciones las líneas de fractura de las prótesis deben ser definidas, con ésto queremos decir que no debe faltar material en la zona de unión satisfactoria entre una y otra superficie por unir una vez colocado el cianoacrilato en las superficies y éstas a su vez unidas, bastará mantenerlas en esa posición unos cuantos segundos, para que la unión sea estable y permanezcan unidas satisfactoriamente por un período largo.

D) ODONTOLOGIA RESTAURADORA.

El campo de la odontología restauradora se ve constantemente renovado con la aparición de nuevos materiales y con la aparición de técnicas sofisticadas, que obligan al odontólogo a estar en una constante su-

peración. Además hay que dejar bien establecido que el odontólogo, es un profesionalista que interviene directamente en tejidos vivos y por lo mismo debe preparar apropiadamente el campo operatorio donde va a intervenir. El método más eficaz y científico para lograr el máximo de eficiencia en las intervenciones operatorias en odontología restauradora solo se puede lograr con la aplicación de aislamiento absoluto del campo operatorio, el cuál va a redituvar beneficios tanto al paciente, como al odontólogo.

#### a) AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO.

Con la aparición de la odontología adhesiva y el surgimiento de los cianoacrilatos como material de múltiples aplicaciones en la cavidad oral se analizó la posibilidad de aprovechar la capacidad adhesiva a los tejidos para efectuar el aislamiento del campo operatorio.

Esta técnica de adherir el dique de hule a la mucosa oral, nos proporciona la gran ventaja de poder obtener un ahorro de tiempo en el momento de colocación, pues no es necesario efectuar una perforación para cada diente, sino que con solo unir dos perforaciones por medio de unas tijeras y siguiendo la forma del arco dentario, el hule quedará listo para la colocación, limitandonos solo a colocar grapas cuando nos enfrentemos a un caso en el cuál el grupo de dientes sea muy posterior, esto es, porque al fijar el hule al arco de Young se producirá una tensión en el hule lo su-

ficientemente fuerte como para despegar el hule adherido a la mucosa de la encía del reborde alveolar de los pacientes

La mucosa para que tenga mejor adherencia al dique de hule debe de estar lo más seca posible en el momento de la aplicación del cianoacrilato, pues de lo contrario la unión sería defectuosa y el aislamiento por consecuencia poco eficiente.

Las ventajas que se obtienen al usar a los cianoacrilatos como uno de los materiales necesarios para realizar el aislamiento absoluto del campo operatorio son;

- 1.- Se reduce el tiempo de colocación y remoción del aislamiento.
- 2.- Es posible aislar dientes con destrucción coronaria, conicidad en la corona, o parcialmente erupcionados.
- 3.- Permite hacer cirugías menores, con un campo operatorio adecuadamente preparado.

La mucosa oral una vez retirado el dique de hule adherido a ella por medio de cianoacrilato no se descama, ó úlcera, sino por lo contrario aparece clinicamente sana y sin restos del adhesivo.

Otro uso de los cianoacrilatos en el aislamiento absoluto del campo operatorio es el de actuar como sellador de filtraciones cuando empleamos las técnicas convencionales de aislamiento, aplicandolo directamente sobre la filtración, teniendo de éste modo la efectividad del aislamiento

to del campo operatorio.

b) COMO MEDIO DE ADHESION EN RESINAS COMPUESTAS.

La profesión dental ha soñado por mucho tiempo en contar con un material-restaurador que tenga la característica de mantener una adhesión química por un período largo, para este fin se han desarrollado diversas técnicas y materiales, BUONOCORE, fué el primero en intentar el grabado ácido para aumentar la adhesión de la resina a la superficie del diente.

Un problema con las restauraciones con resina es la filtración marginal; la mayoría de los materiales empleados, no se unen químicamente a la substancia dental y por lo tanto se producen fisuras como consecuencia de la contracción post-polimerización, o contracciones observadas cuando la resina sufre cambios térmicos dentro de la cavidad oral.

De tal manera estas fisuras contribuyen a la irritación pulpar o a la formación de caries recurrente, esto es ocasionado por permitir la penetración de saliva que contiene bacterias, ácidos y fermentos. La penetración de pigmentos dentro del espacio ya mencionado también puede ocasionar problemas estéticos.

Más sin embargo el empleo de los cianoacrilatos -- han demostrado tener la capacidad adhesiva a los tejidos del diente en un grado que podría clasificarse de una adhesión fuerte, esta adhesión ha sido demostrada al establecer que la polimerización aniónica de la estructura del etilen forma

rá una cadena en presencia de una sustancia que contenga - el radical oxidrilo ( $\text{OH}^-$ ), tales como, una sustancia básica fuerte o débil, agua o alcohol. En la polimerización de los cianoacrilatos el grupo que inicia la polimerización -- también forma la parte terminal de la cadena polimerizada, - es por esto que los cianoacrilatos son considerados como una sustancia apropiada para que se lleve a cabo una adhesión química con los tejidos dentarios. Con respecto a este punto, hay que tener presente que los componentes de la --- sustancia dentaria pueden iniciar la polimerización de los cianoacrilatos. Los componentes que se consideran inician - la polimerización son la sustancia orgánica y el agua contenida en los tejidos duros del diente, estos componentes - se encuentran en un porcentaje del 3% en el esmalte y de -- 31% en la dentina, y nos dan la razón de porque la adhesión de los cianoacrilatos es más fuerte en la dentina y menor - en el esmalte.

La capacidad adhesiva de los cianoacrilatos se ve disminuída si ésta polimeriza en una cavidad húmeda, pués - se facilitaría la hidrólisis del material polimerizado.

La busca de la eliminación de la filtración en -- las obturaciones con resina podría encontrarse con el em--- pleo de los cianoacrilatos en la interfase diente-resina, - pués se ha demostrado que en dientes tratados con cianoacri lato no se ha encontrado la formación de fisuras que favo-- rezcan la filtración de flúidos bucales. Este sellado es e-

fectivo, aún cuando se someta a cambios térmicos al diente-tratado con cianoacrilato y resinas compuestas.

E) EXODONCIA.

a) HEMOSTATICO Y APOSITO POST-CIRUGIA.

Los monómeros de cianoacrilato al formar una delgada película plástica son, unos agentes hemostáticos efectivos cuando se presentan hemorragias en capa o cuando hay vasos sanguíneos de pequeño calibre sin la necesidad de ligadura.

Este tipo de hemorragia es característica en casos en los cuales se realizan extracciones dentarias y por lo mismo el material estará indicado como agente hemostático y apósito post-extracción.

Hay que tener la precaución de que el alveolo se llene perfectamente de sangre antes de colocar el butil-cianoacrilato en spray, cuando esto no sucede se tiene el riesgo de colocar el cianoacrilato profundamente en el alveolo y por lo tanto se retarda la cicatrización. De ser colocado superficialmente en el sitio de la extracción la cicatrización se observa que evoluciona sin complicaciones y solo se observa una pequeña respuesta macrohistiocítica involucrada a la herida.

El material adhesivo es exfoliado subsecuentemente en cuanto aparece la epitelización del tejido mucoso o es desprendido durante la masticación o el cepillado.

Se ha analizado el empleo de los monómeros de cia

noacrilato como un tratamiento para prevenir la formación de alveolos secos, pero su efectividad, aún debe ser evaluada clínicamente.

Si se tiene presente el medio de colocación del cianoacrilato, en esta aplicación quirúrgica es conveniente recordar, que al paciente se le debe instruir en sostener su respiración durante el momento de la colocación y además se deben cubrir sus ojos con una toalla para evitar que el spray caiga sobre ellos.

En el tratamiento dental de pacientes con hemofilia, el empleo de los cianoacrilatos resulta muy efectivo cuando se asocia a un tratamiento antifibrinolítico. Esto tiene una gran importancia puesto que cualquier herida ocasionada en estos pacientes puede comprometer físicamente al mismo.

#### F) MATERIALES DENTALES.

La profesión dental constantemente necesita proveerse de materiales que reúnan cada vez más cualidades, para poder tener un funcionamiento más adecuado cuando estos son empleados dentro de la cavidad oral.

Ante esa inquietud de los investigadores por buscar un material que reúna un alto porcentaje de características de un material ideal, ha surgido la posibilidad de agregar a las fórmulas de materiales ya empleados dentro de la profesión un nuevo ingrediente, los cianoacrilatos; teniendo como finalidad mejorar las propiedades de los mate--

riales, teniendo en mente que estos van a ser colocados en un organismo vivo y que por lo mismo van a verse sometidos a esfuerzos constantes.

Así los monómeros de cianoacrilato han sido agregados a las fórmulas de las resinas acrílicas y a los cementos dentales, buscando obtener mejores materiales para su empleo en la cavidad oral.

#### a) RESINAS ACRILICAS CON CIANOACRILATO.

Las resinas acrílicas son un material ampliamente usado en la profesión dental. Sus usos comprenden desde la obturación de cavidades, hasta la elaboración de prótesis removibles o fijas, y es por esto que si se mejoran sus propiedades, mayores serán sus indicaciones.

El agregado de cianoacrilato a las resinas a dado buenos rendimientos, para hacer tal afirmación sería conveniente citar el estudio de ISHIKAWA y ISHIYAMA, en el cuál reportan haber agregado ALKYL- $\alpha$ -cianoacrilato a una resina de autopolimerización como suplemento a la fórmula de la resina (Polvo: polimetil-metacrilato, benzoil peróxido y el polvo del cemento NEWENA-SILICATE, Líquido, metil-metacrilato, dimetil paratolidina, alquil- $\alpha$ - cianoacrilato (ALA)).

Posteriormente estos autores colaboraron con ---- MAKIISHI en la evaluación de esa resina autopolimerizable como material de obturación durante un período de 6 años. Concluyendo que los hallazgos clínicos eran comparativamen-

te mejores, además que la superficie demostró tener pocos - cambios después del tratamiento; desde el punto de vista, - propiedades físicas y mecánicas la resina con cianoacrilato demostró tener un tiempo de endurecimiento más rápido que - la resina autopolimerizable convencional. También demostró - en comparación una mayor dureza, mayor adhesividad a la pa- red dentaria, y una menor abrasión.

Concluyendo bajo los resultados observados, po--- dríamos citar lo siguiente: La resina acrílica autopolimeri- zable con agregado de cianoacrilato es superior como mate- rial restaurador, en comparación a las resinas acrílicas au- topolimerizables convencionales.

b) \*\*\*CEMENTOS DENTALES CON AGREGADO DE CIANOACRILATO.

Al ini- cio de este inciso se hizo notar la constante preocupación- de los profesionales de la odontología, por mejorar cada -- vez más los materiales que se emplean durante la atención - de sus pacientes. Ante ésta perspectiva se han sometido a - pruebas, diversos materiales que contengan cianoacrilato -- dentro de su composición y se han evaluado dandonos como re- sultado los siguientes puntos.

1.- Hay que recordar que los cianoacrilatos y en- específico el butil-cianoacrilato es un líquido que polime- riza en presencia de agua, que es un material que actúa co- mo hemostático, además de agente adhesivo, el butil-cianoa- crilato es un material que es bien tolerado por los tejidos

animales; es conocido también que permite una cicatrización normal y posee propiedades bacteriostáticas.

Estas propiedades hacen del cianoacrilato un material que pudiera ofrecer mayores ventajas en su aplicación con materiales minerales como base dental por debajo de obturaciones o restauraciones.

2.- Para evaluar la respuesta del tejido conjuntivo a un cemento dental conteniendo butil-cianoacrilato (sulfahemidrato de calcio y butil-cianoacrilato), se colocó este en el tejido conjuntivo abdominal de ratas y como material comparativo se colocó un cemento de óxido de zinc y eugenol, como resultado de este trabajo se observó que, la respuesta tisular al cemento conteniendo butil-cianoacrilato fué comparable y en ocasiones mejor que la respuesta de los implantes de óxido de zinc y eugenol.

3.- La evaluación de los materiales con los que se mezcla el butil-cianoacrilato como cemento dental, podríamos describirla de la siguiente manera; la mezcla de sulfahemidrato de calcio con cianoacrilato demostró que puede tener utilidad solo como una película protectora y no como base, pues esta mezcla llega a presentar en algunos casos disolución de la misma, por lo que no sería recomendable su uso para recibir una obturación o una restauración. Ante esta situación se han hecho estudios con otros materiales que sirvan de relleno y mejoren las cualidades para su mejor empleo como cemento dental, y como resultado de estos estu---

dics, mencionaremos un trabajo publicado por BHASKAR y colaboradores, en el que se emplea como material de relleno -- fosfato de zinc, y se comparó la respuesta pulpar de los -- dientes en los cuales fué colocado, con el empleo de bases-cavitarias que contienen como material fundamental óxido de zinc y eugenol (ZOE, IRM, EBA).

Los resultados obtenidos revelaron lo siguiente:

1.- Con excepción de un diente, el cuál presentó un microabsceso (tratado con IRM), ningún daño irreversible pulpar fué observado en los dientes tratados.

2.- Los tres materiales restauradores fueron aceptados biologicamente por la pulpa dental.

3.- La disrupción odontoblástica y la infiltración inflamatoria no fueron severas en ningún caso, sin embargo, fué menos marcada en los dientes en los que se colocó óxido de zinc y eugenol (ZOE), y fué más evidente en los dientes tratados con fosfato de zinc y butil-cianoacrilato.

4.- El grado de formación de dentina reparadora como respuesta a los materiales fué directamente proporcional al grado de disrupción odontoblástica y a la infiltración inflamatoria, siendo entonces más prominente en aquellos casos en los cuales fué usado el fosfato de zinc con butil-cianoacrilato y el EBA, y menor cuando se emplearon los demás materiales.

5.- Como resultado del analisis de estos 4 materiales, se observó que cualquiera puede ser usado como mate

rial para obturaciones. Sin embargo en aquellos casos en los cuales la terapéutica empleada necesita la formación de un puente de dentina reparativa, una base cavitaria con EBA o con fosfato de zinc y butil-cianoacrilato puede estar más indicada.

Desde otro punto de vista cuando estos materiales son empleados como restauraciones semi-permanentes, así como también, como bases cavitarias; sus propiedades físicas deben de ser evaluadas, para que resistan adecuadamente su permanencia en el medio ambiente oral, y no solo guiarnos por el tipo de respuesta pulpar que nos ofrezcan.

#### G) ODONTOLOGIA PREVENTIVA.

La prevención es uno de los objetivos que son fijados en primer lugar en las diferentes ramas del saber humano, relacionadas con la salud del mismo ser. La Odontología al pertenecer a este grupo de profesiones, por consecuencia lógica se preocupa constantemente en prevenir las enfermedades de la cavidad bucal, teniendo una especial atención a la prevención de la caries, enfermedad que se encuentra sumamente difundida en el mundo.

Con esa inquietud, los investigadores de la profesión dental, han sometido a los monómeros altos de cianoacrilato, a diferentes estudios clínicos para evaluar su valor como agentes capaces de proporcionar prevención de caries en los pacientes en los cuales son colocados.

Las técnicas que se seleccionaron para poder eva--

luar la efectividad de los cianoacrilatos como agentes que participen en la prevención de caries fueron; colocarlos como selladores de fisuras y aprovechar su efecto sellante en conjunción con la aplicación tópica de fluoruro.

a) SELLADOR DE FISURAS.

Este recurso de la Odontología Preventiva, surgió como una alternativa para la prevención de caries, basandose en el hecho de que si se descubre una fisura precarioza precozmente, existe la posibilidad de sellarla con materiales plásticos; para que de ésta manera no ofrezca una zona favorecedora de fijación de placa dentobacteriana y por consecuencia favorecedora de producción de caries.

Los materiales de elección en este tratamiento -- han sido durante mucho tiempo, el empleo de resinas líquidas, las cuales son colocadas empleando la técnica de grabado ácido del esmalte, pero por las características físicas de los cianoacrilatos, estos materiales también se han empleado como selladores de fisura, teniendo las siguientes características:

BEECH, realizó una serie de investigaciones acerca de las características adhesivas de varios cianoacrilatos sobre los tejidos dentarios duros (dentina y esmalte), observando que los cianoacrilatos tenían una gran adherencia a la dentina y que disminuía al ser colocados en el esmalte, aumentando la adherencia a éste último, cuando se a-

sociaba el grabado ácido del esmalte, aunque su resistencia a las fuerzas tangenciales era menor que aquellas obtenidas en la dentina. Este hecho, puede fundamentarse en la afinidad que tienen los cianoacrilatos a adherirse a las proteínas, las cuales encontramos en un porcentaje considerable en dentina que disminuye notablemente en el esmalte, pero aún tiene las características adhesivas para poder considerarse como material sellador de fisuras. El fracaso que pudiera originar el empleo de los cianoacrilatos es la hidrólisis que sufren éstos, y que por consecuencia disminuyen sus características adhesivas, pero actualmente se ha observado que los monómeros altos de cianoacrilato sufren de una hidrólisis mínima, fenómeno que sucede por igual en la gran mayoría de los materiales dentales. Por lo que; en base a futuras investigaciones para evaluar su eficacia como agente sellador podríamos decir que los cianoacrilatos son una buena elección.

#### b) METODO DE RETENCION DE FLUOR EN LAS FISURAS.

Constantemente durante el transcurso de este trabajo se ha hecho evidente la capacidad adhesiva de los cianoacrilatos a los tejidos blandos, a los tejidos duros e incluso a metales y materiales plásticos.

En el inciso anterior se hizo notar la adherencia de los cianoacrilatos al esmalte de los dientes humanos, -- por lo que se consideró usar el cianoacrilato en forma de -

una delgada película, para mantener durante más tiempo en contacto con la superficie dentaria un fluoruro de aplicación tópica, y de esta manera hacer más efectiva la topificación.

Para reforzar el concepto antes mencionado es conveniente citar el trabajo de FREIDMAN, en el cuál, se sometieron un grupo de dientes a aplicaciones tópicas de fluoruro, dividiendolos para que se pudiera contar con un grupo de control y otro grupo en el cuál se colocó un recubrimiento de cianoacrilato.

Después de haber realizado el procedimiento operatorio de la aplicación de los materiales, los dientes fueron biopsiados, evaluando la retención del fluoruro en intervalos de 1 a 52 semanas, dando como resultado que la retención de fluoruro alcanzó niveles significativamente más altos en los dientes recubiertos en comparación a aquellos no recubiertos.

## C O N C L U S I O N E S

Los cianoacrilatos son una familia de adhesivos químicos tisulares que tienen la capacidad de inducir a la hemostasis, además de poseer una propiedad bacteriostática. Algunas de éstas sustancias son histotóxicas, como el metil-cianoacrilato o el monómero Eastman 910, sin embargo, otros como el butil-cianoacrilato, el isobutil-cianoacrilato ó una mezcla de 95% heptil y 5% metil-cianoacrilato son bien tolerados por los tejidos.

La degradación de los monómeros se observó con más eficacia cuando fueron aplicados en la superficie del cuerpo, y más retardada cuando fueron colocados en la profundidad de los tejidos, por lo que su empleo en odontología es amplio. Además fueron más fácilmente degradables los monómeros bajos que los altos, seleccionando entonces para la aplicación clínica a los cianoacrilatos con radical butil, isobutil y a la mezcla 95% heptil y 5% metil.

Al analizar los resultados de las aplicaciones de cianoacrilatos en los tejidos orales, se demostró que el material es un excelente adhesivo tisular y un agente hemostático que no solo es bien tolerado por los tejidos, sino que también favorece el proceso de cicatrización. Ha dado buenos resultados cuando ha sido probado como apósito quirúrgico después de una gingivectomía, en la fijación de colgajos mucop-

riósticos, para cubrir sitios de biopsias, en las heridas -- post-extracción, en el tratamiento de úlceras aftosas o úlceras leucémicas.

En el campo de la Endodoncia Preventiva, el empleo de los cianoacrilatos reportó que los dientes que fueron tratados con cianoacrilato como recubrimiento pulpar respondieron favorablemente, obteniéndose inmediata hemostasis de la pulpa sangrante en el sitio de la exposición. Cuando se hicieron exámenes histológicos se observó que el butil-cianoacrilato favoreció la cicatrización del tejido, con una formación de un puente de dentina reparativa que comienza alrededor de la 4a. y 6a. semana, y se completa al llegar a la 10a y 12a. semana. Un aspecto que hay que destacar es que cuando se coloca el cianoacrilato no se produce una zona de necrosis en el sitio de colocación, como la que produce el empleo del hidróxido de calcio.

El valor adhesivo de los cianoacrilatos como medio cementante, mostró ser lo suficientemente efectivo en la fijación de postes intraradiculares, comparada con los cementos de fosfato de zinc y de policarboxilato.

Las ya tantas veces citadas propiedades adhesivas de los cianoacrilatos tienen una gran aplicación en la obtención de un aislamiento absoluto del campo operatorio, pues existe la posibilidad de adherir el dique de hule a la mucosa oral, además de sellar por medio de la aplicación de una película delgada, las filtraciones que se pudieran encontrar

al realizar el aislamiento absoluto.

Cuando los cianoacrilatos son colocados como apósito post-quirúrgico en el sitio de una extracción, se ha observado que no solo actúa como hemostático, sino que también favorece la evaluación de la cicatrización de la herida.

Los cianoacrilatos han sido incorporados a la composición de las resinas acrílicas, obteniendo mejores cualidades desde el punto de vista propiedades físicas y clínicas cuando éstas resinas han sido empleadas para obturar cavidades. De la misma manera, se han agregado diversos monómeros de cianoacrilato de los cementos dentales, dando como resultado buenas respuestas del tejido pulpar, pero la evaluación de resistencia en su colocación debe considerarse más ampliamente.

Al tener comportamiento semejante a las resinas acrílicas, los cianoacrilatos han sido empleados como agentes selladores de fisuras, pero su evaluación desde el punto de vista clínico solo podrá hacerse con estudios a largo plazo.

El vasto campo del empleo de los cianoacrilatos -- nos ofrecen una perspectiva prometedora en la evolución de la odontología, y como aún en ciertos aspectos clínicos no han demostrado una eficacia al 100%, estos adhesivos tisulares merecen más atención, desarrollando nuevos sistemas de investigación, para que de éste modo se pueda aprovechar en su totalidad, su potencial.

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

- 1.- ADHESION TO MUCOUS MEMBRENE FOR ELECTROMYOGRAPHY.  
Allen G.D. Lubker J.F. Turner D.T.  
J. Dent. Res. 1973 52/2 39 I
- 2.- CYANOACRYLATE SPRAY IN THE TREATMENT OF PROLONGED  
ORAL BLEEDING.  
Bessermann M.  
Int. J. Oral Surg. 6/4 1977 233-240
- 3.- PULPAL RESPONSE TO ISOBUTYL CYANOACRYLATE IN HUMAN  
TEETH.  
Berkam M.D.; Fucolo F.A.; Levin M.P.; Brunelle L.J.  
J.A.D.A. Vol. 83 July 1971, 140-145.
- 4.- USE OF CYANOACRYLATE ADHESIVES IN DENTISTRY.  
Bhaskar S.N. Frisch J.  
J.A.D.A. Vol. 77 October 1968, 831-837.
- 5.- ORAL SPRAY OF ISO BUTYL CYANOACRYLATE AND ITS SYSTE-  
MIC EFFECT.  
Bhaskar S.N.; Cutright D. E.; Beasley J.D.; Ward J.R.  
Oral Surg. Med. Oral Pathol.  
29/2 1970 313-319.
- 6.- PULPAL RESPONSE TO FOUR RESTORATIVE MATERIALS.  
Bhaskar S.N.; Duance C.E.; Beasley J.D.; Boyers R.C.  
O.S.: O.M. & O.P. July 1969 126-132.
- 7.- TISSUE RESPONSE TO A DENTAL CEMENT CONTAINING BUTYL  
CYANOACRYLATE.  
Bhaskar S.N.; Frisch J; Margetts P.M.  
J. Dent. Res. 48/1 1968 57-60.

8.- A STUDY OF TISSUE RESPONSE TO CYANOACRYLATE  
ADHESIVE IN PERIODONTAL SURGERY.

W.H. Binnie; J.O. Forrest.

J. Periodont 1974 45/8 619-625.

9.- PRETREATMENT OF DENTIN TO IMPROVE BONDING TO  
ISOBUTYL 2-CYANOACRYLATE.

Brauer G.M.; Jackson J.A.; Termini D.J.

10.- CYANOACRYLATE ADHESIVES AS TOPICAL HEMOSTATIC  
AIDS I. EXPERIMENTAL EVALUATION ON LIVER WOUNDS  
IN DOGS.

Collins J.A.; Pani K.C.; Seidestein M.M.;

Brandes G.; Leonard F.

Surgery February 1969 Vol. 65 N° 2 256-259.

11.- CYANOACRYLATE ADHESIVES AS TOPICAL HEMOSTATIC  
AIDS II. CLINICAL USE IN SEVEN COMBAT.

Collins J.A.; Paul M.J.; Levitsky S.A.;

Bredenburg C.E.; Anderson R.W.; Leonard F.;

Hardaway R.M.

Surgery February 1969 Vol. 65 N° 2 260-263

12.- EFFECT OF A SEALANT, USED IN CONJUNCTION WITH TOPICAL  
FLUORIDE APPLICATION, ON FLUORIDE CONCENTRATION IN HUMAN  
TOOTH ENAMEL.

Friedman M.; Van Der Merwe H.M.; Bischoff J.F.; ET. AL.

Arch. Oral Biol. 1976 21/4 237-241.

13.- CEMENTING MEDIUMS AND RETENTIVE CHARACTERISTICS OF  
DOWELS.

Hanson E.C.; Caputo A.A.

J. Prosthet. Dent. 1974 32/5 551-557.

14.- IN-VITRO EFFECTS OF ISO BUTYL CYANOACRYLATE ON 4  
TYPES OF BACTERIA.

Jandinki J.; Sonis S.

J. Dent. Res. 50/6 Part 2 1971 1557-1558.

15.- CLINICO PATHOLOGICAL OBSERVATIONS ON ALPHA CYANO  
ACRYLATE IN ENDODONTICS PART I COATING EFFECTS OF  
EXPOSED HUMAN VITAL PULP WITH ETHYL CYANOACRYLATE.

Kuroda M.; Haruyama Y.; Asai Y.; Sekine N.

Bull Tokyo Dent. Coll 17/2 1976 83-99.

16.- CYANOACRYLATE ETHYL, RETENTIVE PROPERTIES OF STAINLES  
STEEL PINS CEMENT WITH.

Lambert.

J. Proth. Dent. 1975 34-187.

17.- A SPRAY GUN FOR TISSUE ADHESIVE.

Leonard F.; Bushey T.J.; Cameron J.L.

Surgery 57 May 749, 1965.

18.- A CLINICO PATHOLOGICAL STUDY ON PULP REACTION OF SELF  
CURING ACRILIC RESIN WITH SUPPLEMENTAL ALKYL-ALPHA  
CYANOACRYLATE.

Makiishi T.; Ishiyama T.; Ishikama T.; Sekine N.

Bull Tokyo Dent. Coll 1977 19/I 19-34.

- 19.- HIGUER HOMOLOGOUS CYANOACRYLATE TISSUE ADHESIVE  
IN SURGERY OF INTERNAL ORGANS.  
Matsumoto T.; Hardaway R.M.; Heisterkamp C.A.;  
Pani K.C.; Leonard F.  
Arch. Surg. Vol. 94 June 1967 861-864.
- 20.- DISPOSABLE AEROSOL TISSUE ADHESIVE SPRAY.  
Matsumoto T.; Hardaway R.M.; Pani K.C.; Margetis P.M.  
Arch. Surg. Vol. 95 Oct. 1967.
- 21.- LONG TERM STUDY OF AEROSOL CYANOACRYLATE TISSUE  
ADHESIVE SPRAY.  
Matsumoto T.; Heisterkamp C.A.  
A.M. Surg. Vol. 35 N° 11 Nov. 1969 825-827.
- 22.- AN IN VIVO MICROSCOPIC STUDY OF THE RESPONSE OF THE  
MICROVASCULAR SYSTEM OF DENTAL PULP TO ISOBUTYL 2-  
CYANOACRYLATE.  
Mc. Clugage Jr. S.G.; Holmstedt J.D.V.; Stephens O.R.  
Oral Surg. 1974 38/I 139-146.
- 23.-GINGIVAL CARCINOGENESIS IN THE HAMSTER. USING TISSUE  
ADHESIVES FOR CARCINOGEN FIXATION.  
Mesrobian A.Z.; Shelar G.  
J. Periodontal 40 603-606 1969.
- 24.- A PRELIMINAY HISTOLOGIC STUDY OF THE WOUND HEALING  
OF MUCOGINGIVAL FLAPS WHWN SECURED WITH THE CYANOAC-  
CRYLATE TISSUE ADHESIVES.  
Miller G.M.; Dannebaum R.; Cohen D.W.  
J. Periodont. 1974 45/8 608-618.

25.-- N- BUTYL CYANOACRYLATE AS A PULP CAPPING AGENT.

Nixon G.S.; Hannah C. Mc. D.

British Dental Journal Vol 4 July 1972 14-18.

26.-- A COMPARATIVE STUDY OF CYANOACRYLATE AND OTHER PERIODONTAL DRESSINGS ON GINGIVAL SURGICAL WOUND HEALING.

Ochtein A.J.; Hansen N.M.; Swenson H.M.

J. Periodontal-Periodontics Vol 40 N° 9 1969 515-520.

27.-- PULP RESPONSE TO A RESINE BONDED QUARTZ COMPOSITE MATERIAL

Tobias M.; Cataldo E.; Shiere F.; Clarck E.

J. Dental Res. 52 1281 1973 151.

28.-- A STUDY OF FLUOROALKYL CYANOACRYLATE AS A PULP CAPPING AGENT.

Van Leeuwen M.J.; Dögon I.L.; Nathason D.; Heeley J.

I.A.D.R. Abstract 842 1978.

29.-- PULPAL AND PERIAPICAL TISSUE RESPONSE TO BUTYL 2-CYANOACRYLATE.

Wade G. George.

Oral Surgery Oral Medical Oral Pathology 1969 August. 226-234.