



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**USO DEL CIANOCRILATO EN EL CIERRE DE
HERIDAS DE LA MUCOSA ORAL.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

CAROLINA TAPIA FUENTES

TUTORA: Mtra. MARÍA CONCEPCIÓN ÁLVAREZ GARCÍA



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.

A mis padres principalmente porque son parte fundamental en mi vida, agradezco la educación que me otorgaron, su apoyo y amor en todo momento, porque siempre me guían por el camino correcto para que yo pueda lograr mis metas.

A mi familia por involucrarse en que yo pudiera realizar esta meta y la paciencia, empatía, tiempo y confianza que me otorgaron.

A quien caminó a mi lado en la mayor parte de mi carrera, Alejandro, por enseñarme un amor diferente, quien estuvo en los buenos y malos momentos, me llenó de muchas sonrisas, me brindó su apoyo, su amor y su confianza, te amo.

A mi mejor amiga Mariana, por su apoyo y su cariño incondicional, porque me acompañó en el transcurso de mi carrera y me alentó a seguir adelante en momentos difíciles.

A mis amigos Karen, Hugo y Diana por regalarme buenos momentos en esta etapa y por brindarme una amistad linda y sincera.

A todos mis profesores los cuales me aportaron de sus conocimientos, experiencia y ética profesional en mi formación académica.

A mi tutora, la Mtra. María Concepción por haber formado parte de esta etapa académica, por orientarme y por su atención, interés y paciencia en la realización de mi trabajo.

A la Mtra. Amalia Cruz por guiarme, por sus atenciones y su tiempo otorgado en la realización de mi trabajo.

A la UNAM y a la Facultad de Odontología por haberme permitido ser parte de ella y brindarme la oportunidad de llevar a cabo mi formación académica en esta bella institución.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
--------------------------	----------

OBJETIVO.....	7
----------------------	----------

CAPÍTULO 1. ESTRUCTURA DE LA MUCOSA ORAL

1.1 Mucosa de revestimiento.....	10
1.2 Mucosa masticatoria.....	11
1.3 Mucosa especializada o sensitiva.....	11

CAPÍTULO 2. CICATRIZACIÓN

2.1 Generalidades.....	13
2.1.1 Cicatrización.....	13
2.1.2 Reparación.....	13
2.1.3 Regeneración.....	13
2.2 Fases de la cicatrización de heridas.....	14
2.2.1 Fase de inflamación.....	14
2.2.2 Fase de granulación.....	17
2.2.3 Fase de maduración.....	19
2.3 Factores que afectan la cicatrización.....	20
2.3.1 Factores locales.....	20
2.3.2 Factores sistémicos.....	22
2.4 Tipos de cicatrización.....	24
2.4.1 Cicatrización por primera intención.....	24
2.4.2 Cicatrización por segunda intención.....	25
2.4.3 Cicatrización por tercera intención.....	26

CAPÍTULO 3. MATERIALES DE SUTURA EN HERIDAS DE LA MUCOSA ORAL

3.1 Definición de herida.....	27
3.2 Causas de lesión tisular.....	27
3.3 Características de los hilos de sutura.....	27
3.3.1 objetivos de la sutura.....	28
3.4 Reacción tisular.....	29
3.5 Clasificación de los hilos de sutura.....	31
3.5.1 Hilos reabsorbibles.....	31
3.5.1.1 Hilos reabsorbibles de origen animal.....	31
3.5.1.2 Hilos reabsorbibles de origen sintético.....	32
3.5.2 Hilos no reabsorbibles.....	34
3.5.2.1 Hilos no reabsorbibles de origen natural.....	34
3.5.2.2 Hilos no reabsorbibles de origen sintético.....	35
3.6 Materiales de sutura en odontología.....	37

CAPÍTULO 4. ADHESIVOS TISULARES DE CIANOCRILATO

4.1 Antecedentes.....	38
4.2 Características generales.....	39
4.3 Propiedades.....	41
4.4 Ventajas y Desventajas.....	41
4.5 Contraindicaciones.....	43
4.5.1 Precauciones.....	43
4.6 Presentaciones comerciales.....	44
4.7 Modo de empleo.....	46

CAPÍTULO 5. USO DEL CIANOCRILATO EN EL CIERRE DE HERIDAS DE LA MUCOSA ORAL

5.1 Cianocrilato como coadyuvante al hilo de sutura convencional.....	47
5.2 Cianocrilato como sustituto de hilo de sutura convencional.....	48
5.3 Cianocrilato como apósito quirúrgico.....	50
5.4 Cianocrilato en el selle de heridas.....	52
5.4.1 Biopsias.....	52
5.4.2 Estomatitis aftosa.....	53
5.4.3 Otras heridas de la mucosa oral.....	54
CONCLUSIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58



INTRODUCCIÓN

Es importante para el cirujano dentista conocer de manera precisa los componentes de la mucosa oral, así como los tipos y su ubicación en la cavidad oral debido a que en estas se encuentran las lesiones, por otro lado, también se debe comprender el proceso de cicatrización que las heridas llevan a cabo pues se puede influir de manera positiva o negativa en este proceso.

Con la finalidad de influir de manera favorable en el cierre de heridas de la mucosa oral se necesita del conocimiento de los diferentes materiales de sutura que pueden ser utilizados actualmente como los hilos de sutura convencional y los adhesivos tisulares incluyendo los beneficios que se obtienen con cada material y saber en qué situaciones estos materiales conviene ser utilizados.

Los adhesivos tisulares a base de cianocrilato han demostrado por sus propiedades tener más ventajas que los hilos de sutura convencional, por lo que en ciertos casos esta puede ser sustituida mientras en otros se requiere de la utilización de ambos materiales en cirugía periodontal. Además, puede utilizarse como sustituto de apósito quirúrgico, para el selle de lesiones como son las ocasionadas por biopsias y en las intervenciones quirúrgicas y traumáticas del paladar duro, entre otros usos y en base también a sus propiedades ha resultado ser un material eficaz en úlceras presentes en la mucosa oral por estomatitis aftosa. Sin embargo, como todo material presenta excepciones que nos obligan a no dejar de lado los métodos clásicos.



OBJETIVO

Describir los diversos usos que se le da al adhesivo tisular de cianocrilato en el cierre de heridas de la mucosa oral.

CAPÍTULO 1. ESTRUCTURA DE LA MUCOSA ORAL

La cavidad oral está dividida en dos partes: la primera se denomina vestíbulo externo y está limitada por los labios y las mejillas, separado por la segunda parte denominada cavidad oral propiamente dicha por la cresta alveolar que está formada por la encía y los dientes; el techo se encuentra formado por el paladar duro y el paladar blando, mientras que el piso de la boca y la base de la lengua forman la pared inferior, su límite posterior está conformado por los pilares del istmo de las fauces.¹ Fig. 1

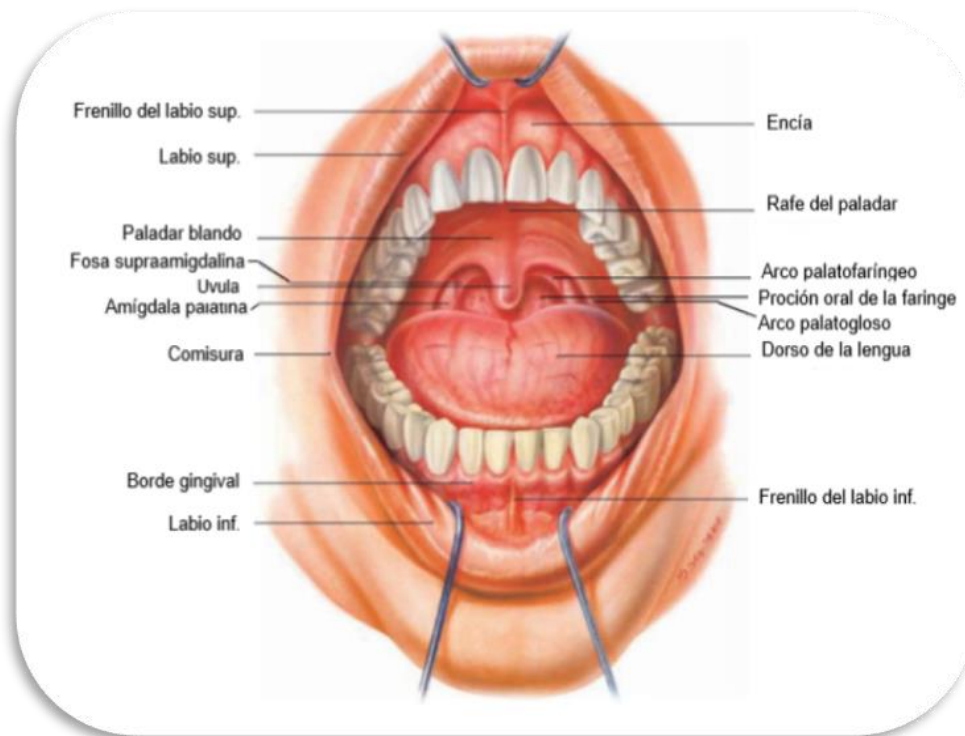


Fig. 1. Cavidad oral ²



Se denomina mucosa a la membrana de tejidos blandos que tapizan la cavidad oral y al igual que toda mucosa está conformada por dos capas, la primera es la capa superficial conformada por un epitelio plano estratificado, de origen ectodérmico y la segunda es la capa subyacente de tejido conjuntivo laxo que es de origen ectomesenquimático y recibe el nombre de lámina propia o corion, además funciona como barrera protectora a través de su estrato córneo.^{1,3,4}

La mucosa oral es de gran importancia entre el medio externo de la cavidad oral y el medio interno de los tejidos circundantes debido a que forma una barrera protectora pues es resistente a los agentes patógenos que entran en la cavidad oral y a los microorganismos que forman parte de la flora microbiana. Las células epiteliales, los neutrófilos migratorios y la saliva contribuyen en el mantenimiento de la salud en la cavidad oral y protegen a la mucosa oral contra infecciones por bacterias, hongos y virus. Por otro lado, los epitelios se relacionan con la matriz extracelular por medio de su membrana basal, la matriz extracelular actualmente reserva un papel inmunológico por su relación con la inflamación, la reparación de los tejidos, las alergias, la autoinmunidad, las infecciones, la necrosis, la lisis y la apoptosis.^{3,6}

Debajo de la lámina propia y en las partes más elásticas y con movimiento se encuentra una capa de tejido conjuntivo laxo o semidenso, según se requiera en la zona, llamada submucosa.^{4,5}

Las mucosas que recubren los componentes del vestíbulo y la cavidad oral se pueden dividir en tres tipos principales de acuerdo a su estructura y función: ¹



1.1 Mucosa de revestimiento

Las zonas cubiertas por la mucosa de revestimiento son labios, mejillas, paladar blando, cara ventral de la lengua, la superficie de la mucosa alveolar y piso de boca, es caracterizada por su capacidad de experimentar movimiento, distensión o ambos. ^{1,5,6}

El epitelio que lo conforma es plano estratificado no queratinizado, carece de estrato granuloso y es mucho más grueso que el de la mucosa masticatoria. Su estrato basal es una sola capa de células apoyadas sobre la lámina basal; el estrato espinoso contiene varias células de espesor mientras el estrato superficial se conoce también como capa superficial de la mucosa y es la capa de células más superficial. En general, las células del epitelio son similares a los de la epidermis de la piel pues contienen queratinocitos, células de Langerhans, melanocitos y células de Merkel. ^{1,5,6}

Es distensible y se adapta a la contracción y relajación de las mejillas, labios y lengua y a los movimientos mandibulares que se producen durante la masticación. ⁴

Su lámina propia subyacente contiene vasos sanguíneos y nervios, es gruesa y tiene menos colágena que la mucosa masticatoria, también presenta fibras elásticas que en conjunto con la colágena permite a la mucosa de revestimiento que se pueda distender, mientras las fibras elásticas por sí solas logran que la mucosa vuelva a la posición normal de reposo. ^{1,5,6}



Las submucosas que se encuentran en la mucosa de revestimiento en su mayoría son bien desarrolladas y pueden contener tejido adiposo, fibras de músculo esquelético, fibras elásticas, glándulas salivales menores de los labios, lengua (excepto en la superficie ventral) y mejillas, presentándose uno o más de los elementos mencionados. Contiene además los vasos sanguíneos y linfáticos y nervios de calibre mayor que forman redes neurovasculares subepiteliales de la lámina propia en toda la cavidad oral.^{1,6}

1.2 Mucosa masticatoria

Las zonas en las que se encuentra este tipo de mucosa son en la encía y paladar duro, es caracterizada porque recibe directamente las cargas de masticación de alimentos y al igual que en la piel, la profundidad y la cantidad de papilas de tejido conjuntivo contribuyen a la inmovilidad relativa.^{1,4,5,6}

Se encuentra recubierta por un epitelio plano estratificado queratinizado (paladar duro) o paraqueratinizado (encía marginal) que presenta los cuatro estratos: basal, espinoso, granuloso y córneo. Su lámina propia de tejido conjuntivo laxo es gruesa, fibrosa y carece de submucosa, está unida de manera firme y directa al hueso del paladar duro y los procesos alveolares y no presenta estiramiento.^{4,5,6}

1.3 Mucosa especializada o sensitiva

Es la mucosa que se encuentra en la cara dorsal de la lengua. Su epitelio es paraqueratinizado y en este se encuentran las papilas y corpúsculos gustativos los cuales realizan funciones mecánicas o sensoriales razón por la cual se coloca esta mucosa como especializada.^{1,4,5}



Por delante del surco en forma de V que divide la lengua en dos tercios anteriores y uno posterior se localizan las papilas circunvaladas, por la parte anterior de la lengua se encuentran papilas adicionales, fungiformes y filiformes, mientras los botones gustativos están localizados en el epitelio de las papilas fungiformes, foliadas y caliciformes, aunque también se pueden encontrar en el paladar blando y la faringe.¹



CAPÍTULO 2. CICATRIZACIÓN

2.1 Generalidades

En cualquier procedimiento quirúrgico es de gran importancia tener control de factores que puedan impedir alguna complicación para la correcta cicatrización de las heridas, por lo que es indispensable conocer las etapas de la reparación tisular normal. ⁷

Las lesiones a los tejidos circundantes se pueden producir por razones patológicas o por traumatismos a las cuales se debe tener algún tipo de control sobre el daño tisular para influir de manera favorable y de este modo contribuir a estimular la correcta cicatrización. ⁷

2.1.1 Cicatrización

Es el proceso biológico en el que si no hay impedimento alguno se contribuye a restaurar la integridad tisular, independiente del origen de la lesión y se describen los tipos de cicatrización desde el punto de vista histológico básico. ^{7,8}

2.1.2 Reparación

Es el tipo de cicatrización de una herida en la cual no se restaura del todo su función y arquitectura. ⁸

2.1.3 Regeneración

Es la reconstrucción de una parte lesionada en la cual se perdió la función y arquitectura, pero los tejidos lesionados se restauran por completo. ⁸



2.2 Fases de la cicatrización de heridas

El proceso de cicatrización que se observa en sitios extraorales se aplica también al proceso de cicatrización que se da después de la cirugía periodontal, además está dividido en tres fases: ⁸

2.2.1 Fase de inflamación

La duración de la reacción inflamatoria llega a su última fase al cabo de 3 días, autores como Hupp afirman que este proceso puede llegar a prolongarse hasta 5 días dependiendo de factores externos. Esta fase está dividida a su vez en dos partes, una respuesta celular y una respuesta vascular en la que está incluida la hemostasia. ^{7,8,9}

Cuando se produce una lesión traumática y quirúrgica se causa un daño en los capilares y se produce una hemorragia, a consecuencia de ello se genera una vasoconstricción que dura de 5 a 10 minutos con la finalidad de disminuir el flujo sanguíneo en la zona de la lesión y favorecer la coagulación; se da entonces la exposición de matriz extracelular en donde se encuentra el colágeno el cual causa agregación y degranulación plaquetaria y comienza además la activación de la cascada de la coagulación, lo que conlleva a la activación de protrombina en trombina y en consecuencia la transformación del fibrinógeno a fibrina dando como reacción inmediata la formación de un coágulo el cual tiene la función de proteger a los tejidos de forma temporal y sirve de matriz provisional a la migración celular, pues se obtiene la hemostasia en la herida. ^{7,8,9} Fig. 2



El coágulo formado contiene factores de crecimiento los cuales atraen a las células inflamatorias (predominando neutrófilos y monocitos), estas células tienen la función de limpiar la herida de bacterias y tejido necrótico llevando a cabo la fagocitosis y la liberación de enzimas y productos oxigenados tóxicos.⁸

En consecuencia a que los leucocitos elaboran histamina y prostaglandinas, minutos después se produce una vasodilatación y se abren espacios entre las células endoteliales de manera que el plasma se empieza a extravasar y los leucocitos migran a los tejidos intersticiales. La fibrina del plasma trasudado provoca la obstrucción de los vasos linfáticos que junto con el plasma trasudado hace que este último se acumule en la lesión (edema) y se diluyan los contaminantes.⁷ Fig. 2

Se refiere edema a la hinchazón en la zona de la herida y forma parte de los signos principales de la fase de inflamación, así como también lo son eritema (enrojecimiento), calor, dolor y pérdida de la función. Mientras el dolor y la pérdida de la función son ocasionados por la histamina, prostaglandinas y cininas liberadas por los leucocitos, el calor y eritema lo son por la vasodilatación.⁷

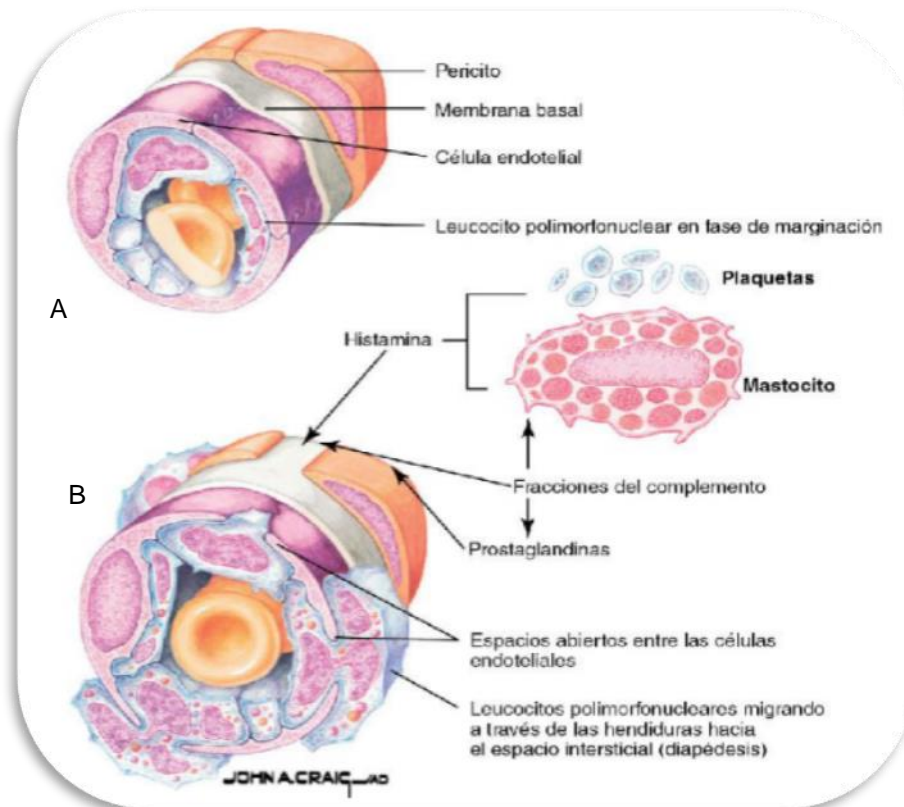


Fig. 2. A) Vasoconstricción B) Vasodilatación ⁷

Dentro de la fase celular, los leucocitos polimorfonucleares (neutrófilos) se adhieren a las paredes de los vasos para luego migrar a través de este y una vez que se encuentran con cuerpos extraños como son las bacterias, estos liberan el contenido de sus lisosomas; otro tipo de células que contribuye en la eliminación de cuerpos extraños son los monocitos en forma de macrófago los cuales comienzan a migrar hacia la herida y contribuyen a la limpieza de leucocitos polimorfonucleares y eritrocitos usados fagocitándolos.^{7,8}

Además, liberan moléculas activadas como citocinas inflamatorias y factores de crecimiento tisular las cuales reclutan aún más células inflamatorias como células fibroblásticas y endoteliales por lo que desempeñan un papel importante en la transición de la herida desde la fase de inflamación hacia la siguiente fase.^{7,8} Fig. 3

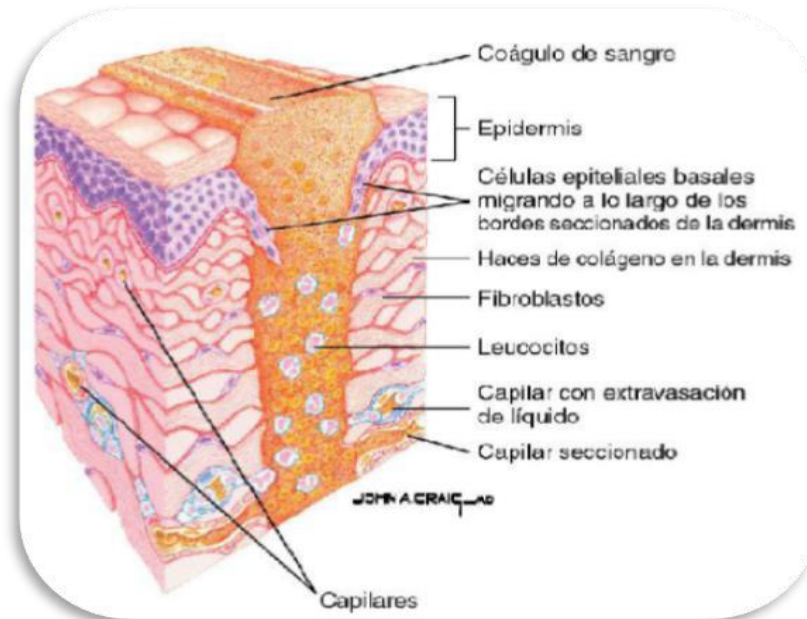


Fig. 3. Fase de inflamación⁷

2.2.2 Fase de granulación

En pocos días los macrófagos empiezan a superar la cantidad de neutrófilos, pero estos desempeñan una función importante para la formación del tejido de granulación que comienza alrededor del día 4 pues segregan factores de crecimiento y citocinas que participan en la proliferación y migración de fibroblastos, células endoteliales y células del músculo liso de la región de la herida.⁸

Las células de la herida comienzan a proliferar alrededor del sitio de la herida para establecer conexiones entre sí y entre las células y la matriz. Los macrófagos y los fibroblastos regulan el mecanismo de cicatrización expresando factores de crecimiento de manera exocrina y autocrina.⁸ Fig. 4

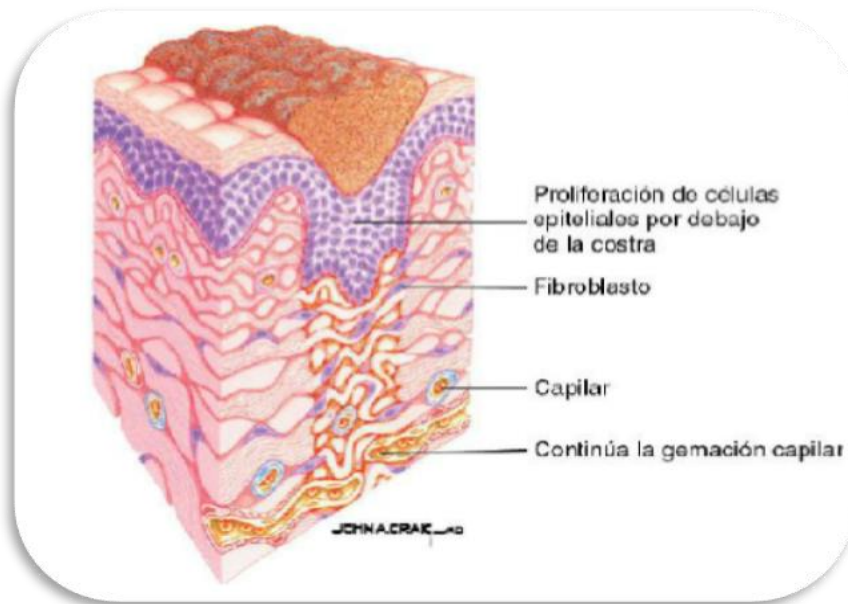


Fig. 4. Fase de granulación ⁷

La formación de las primeras fibras de colágena comienza siete días después de la iniciación de la cicatrización de heridas porque el tejido de granulación domina el sitio. Finalmente, las células y la matriz forman enlaces intercelulares y entre célula y matriz, lo cual genera una tensión concertada que produce la contracción del tejido. ⁸

Para satisfacer las necesidades funcionales, la fase de tejido de granulación evoluciona de forma gradual a la fase final en la cual el tejido neoformado, con mayor número de células, madura y sigue la secuencia del remodelado. ⁸



Esta fase puede durar de dos a tres semanas, si durante la fase inicial los bordes de la herida son sometidos a tensión, se da la probabilidad de que estos se separen, pero por el contrario si la fuerza sobre la herida se da al final de la fibrosis esta se abrirá en donde se unió el colágeno antiguo. ⁷

2.2.3 Fase de maduración

Esta fase se prolonga indefinidamente pues ocurre desde meses y llega a durar de 1 a 2 años, durante esta fase se produce una matriz nueva con abundante colágeno formada por los fibroblastos encargados de sustituir la matriz extracelular provisional. ^{7,8,9}

Una semana después de que se produjo la herida y una vez que se sintetizó la matriz colágena, algunos fibroblastos se transforman en miofibroblastos y expresan actina muscular lisa α , lo cual da resultado a una contracción de la herida en la que los bordes de esta se aproximan entre sí, pero si los bordes no están bien alineados disminuye el tamaño de la misma. ^{7,8,9}

Las células endoteliales encargadas de la angiogénesis migran a la matriz provisional de la herida para formar tubos y asas vasculares y en medida que la matriz va madurando, las células endoteliales sufren una muerte celular programada denominada apoptosis y se reduce la cantidad de unidades vasculares. ⁸

La formación de la cicatriz será el resultado final de la reparación tisular y es resultado de la maduración del tejido de granulación. ^{8,9} Fig. 5

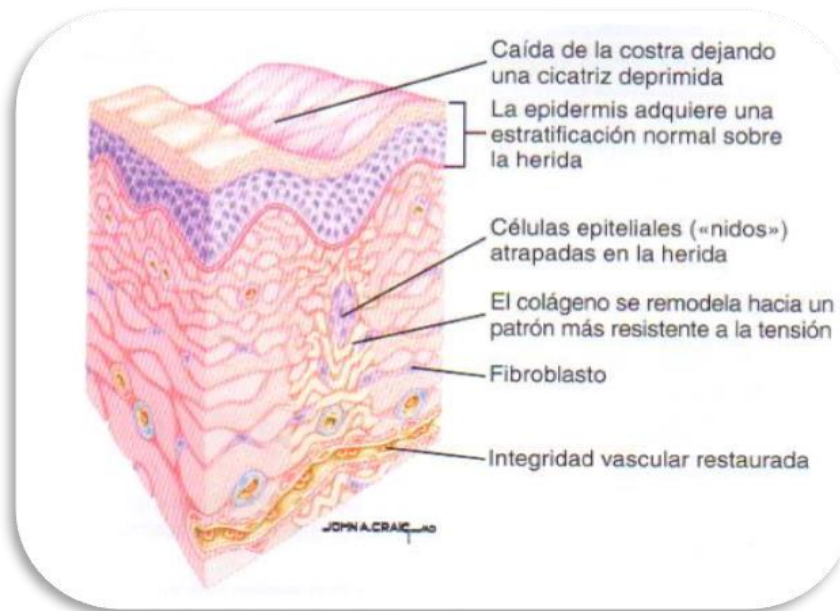


Fig. 5. Fase de maduración ⁷

2.3 Factores que afectan la cicatrización

Durante la cicatrización diversos factores pueden alterar o retrasar el proceso, estos factores afectan el potencial de cicatrización del periodonto, así como cualquier otro sector del cuerpo y se pueden clasificar como locales y sistémicos, dependiendo su origen.^{7,8}

2.3.1 Factores locales

- Presencia de un cuerpo extraño: debido a que pueden producir una infección por las bacterias presentes, además un cuerpo extraño suele ser antigénico, lo cual estimula la formación de una reacción crónica inflamatoria disminuyendo así la fibroplasia.^{7,8}
- No hacer uso de las técnicas de asepsia y antisepsia.¹⁰



- Tejido necrótico: debido a que su presencia impide el crecimiento de las células reparativas al actuar como una barrera y de esta manera se prolonga la fase inflamatoria; otro motivo es que al igual que en presencia de un cuerpo extraño, un tejido necrótico sirve de nicho protector de bacterias. ⁷

- Isquemia: debido a la disminución del aporte sanguíneo se puede dar necrosis tisular o disminución del aporte de anticuerpos por lo que el riesgo de infección aumenta, además la isquemia reduce el aporte de oxígeno y nutrientes que se necesitan para la correcta cicatrización. ⁷

Este factor puede ser causado por suturas demasiado apretadas o colocadas de forma incorrecta, colgajos mal diseñados, presión excesiva sobre la herida, presión interna como lo es en los hematomas, hipotensión sistémica, enfermedad vascular periférica y anemia. ⁷

- Tensión: referida a cualquier situación que separe los márgenes de las heridas. ⁷

Se deberá tener precaución en el uso de hilos de sutura, si se aplica demasiada tracción para aproximar los tejidos, el tejido entre las suturas será estrangulado produciendo isquemia, en el caso de que los hilos de sutura se retiren demasiado pronto hay mayor probabilidad de que se reabra la herida bajo tensión y que esta cicatrice con formación excesiva de tejido cicatricial y contracción; por el contrario si los hilos de sutura se dejan mayor tiempo con la finalidad de vencer la tensión en la herida, está todavía podrá abrirse durante la fase de remodelación, además que se epitelizará el trayecto de las suturas lo que dejará marcas permanentes.⁷



- Microorganismos de la placa dentobacteriana: debido a que puede conllevar a una infección la cual puede causar aglutinación plaquetaria, trombocitopenia y periodos prolongados durante la fase de inflamación.^{8,10}
- Procedimientos terapéuticos repetidos: debido a que estos interrumpen la actividad ordenada de las células en el proceso de la cicatrización.⁸
- Traumatización de tejidos: se refiere a la inmovilización de la zona en cicatrización.⁸
- Manipulación excesiva del tejido durante el tratamiento.⁸
- No utilizar el material de sutura adecuada a cada herida y tejido. ¹⁰

2.3.2 Factores sistémicos

- Edad: debido a la capacidad de cicatrización que disminuye con el tiempo.⁸
- Ingesta insuficiente de alimentos: ocasiona trastornos sistémicos que interfieren en el aprovechamiento de los alimentos y con la deficiencia de vitamina C y proteínas.⁸

Si se suspende el aporte de proteínas, disminuye la síntesis de colágeno y se inhibe la respuesta inmunológica favoreciendo una infección.¹⁰



Por otro lado, la deficiencia de vitamina C inhibe la reparación, la herida es inestable, tiene una fase exudativa más prolongada y puede haber una completa o casi completa inhibición en la síntesis de colágeno.¹⁰

- Hormonas: los glucocorticoides como la cortisona entorpece el proceso de cicatrización pues inhibe el crecimiento de los fibroblastos, la producción de colágeno y la formación de células endoteliales.⁸

Otras hormonas como la hormona adrenocorticotrópica y las dosis altas de estrógenos suprimen la formación de tejido de granulación perjudicando así la cicatrización. La progesterona también, aumenta y acelera la vascularización del tejido de granulación inmaduro por lo tanto aumenta la probabilidad del tejido a lesiones mecánicas porque dilata los vasos sanguíneos.⁸

- Diabetes: se considera un factor de riesgo debido a la alteración de la permeabilidad y el suministro de nutrientes a la herida ocasionada por la modificación de proteínas y enzimas a nivel de la membrana basal por hiperglucemia.⁸

- Tabaquismo: los principales componentes del tabaco que alteran el proceso de cicatrización son la nicotina, el monóxido de carbono y el cianuro de hidrógeno; la nicotina actúa como un vasoconstrictor que puede ocasionar una isquemia local pues llega a disminuir el flujo sanguíneo hasta un 40%, mientras el monóxido de carbono reduce el aporte de oxígeno a la herida.¹¹



- **Fármacos:** los esteroides sistémicos, se consideran factor de riesgo en el retraso de la cicatrización porque inhiben la epitelización y disminuyen la producción de colágeno.¹¹
- **Radiación:** debido al daño en el ADN que provoca se crea una alteración microvascular, fibrosis y atrofia, pero también libera radicales libres los cuales dañan las proteínas y membranas celulares.¹¹

2.4 Tipos de cicatrización

Es importante conocer los patrones particulares de cicatrización reconocidos, los tipos de cicatrización reciben su nombre desde el punto de vista histológico básico y en los que se utilizan los términos primera, segunda y tercera intención de cicatrización.^{7,8}

2.4.1 Cicatrización por primera intención

En la cicatrización de primera intención se afrontan los bordes de la herida con suturas en la misma posición anatómica en que se encontraban antes de la lesión. Algunos ejemplos de heridas que cicatrizan por primera intención son las incisiones bien suturadas y las fracturas óseas bien consolidadas.^{7,8}

En la cicatrización de primera intención la herida se repara con la formación mínima de tejido cicatricial, porque los tejidos no alcanzan a “percibir” que se generó una lesión, en este tipo de cicatrización la reparación disminuye la cantidad de reepitelización, depósito de colágeno, contracción y remodelación y por lo tanto la cicatrización se lleva a cabo con mayor rapidez, menor riesgo de infección y menor riesgo de la formación de una cicatriz.⁷ Fig. 6

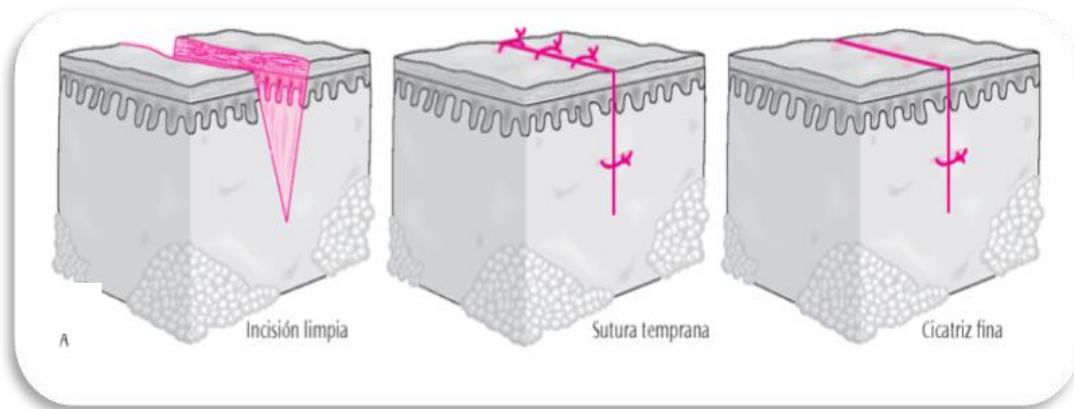


Fig. 6. Cicatrización por primera intención ¹⁰

2.4.2 Cicatrización por segunda intención

Este tipo de cicatrización es la que se produce en heridas quirúrgicas que cicatrizan sin afrontar los bordes. Algunos ejemplos que cicatrizan por segunda intención son: los alveolos al término de la extracción, las fracturas mal consolidadas, úlceras profundas y heridas extensas con avulsión de tejido blando.^{7,8} Fig. 7

En la cicatrización de segunda intención después de la reparación sigue habiendo una separación entre los bordes de una incisión eso implica también que ha habido una pérdida tisular en la que se impide la aproximación de los bordes de la herida. La cicatrización se da de manera más lenta y se produce mayor tejido cicatricial, se precisa una gran cantidad de migración epitelial, depósito de colágeno, contracción y remodelación durante el proceso.⁷

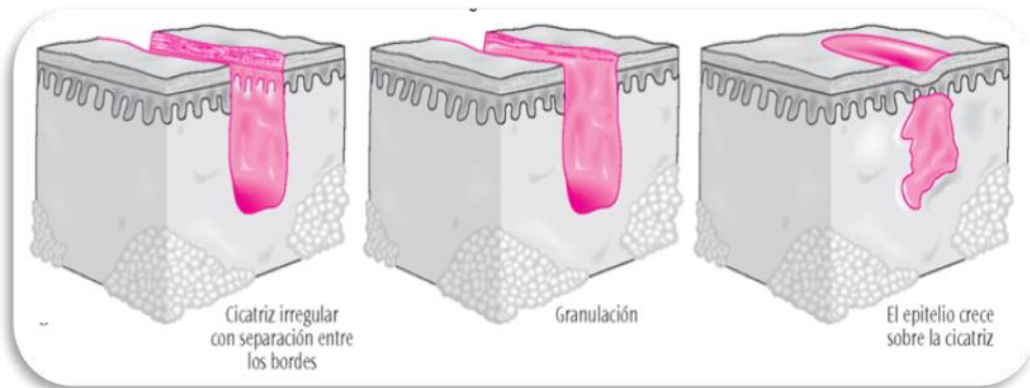


Fig. 7. Cicatrización por segunda intención ¹⁰

2.4.3 Cicatrización por tercera intención

Se denomina cicatrización por tercera intención cuando se presenta una gran pérdida de tejido y en casos que se sospecha que hay un cuerpo extraño o infección por lo que estas heridas se dejan abiertas por varios días hasta que se resuelvan las posibles complicaciones, entonces la herida debe cicatrizar por contracción de los bordes y formación de tejido de granulación y una vez que esto se logra se aponen los bordes de la herida y esta comienza a cicatrizar. ⁸ Fig. 8

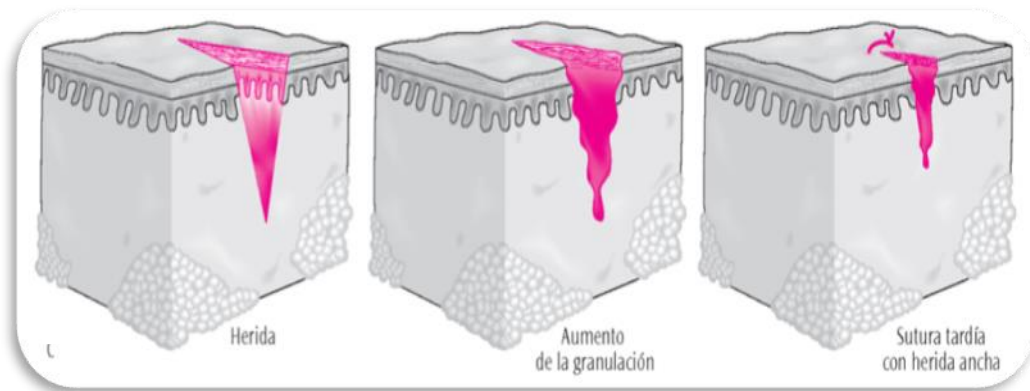


Fig. 8. Cicatrización por tercera intención ¹⁰



CAPÍTULO 3. MATERIALES DE SUTURA EN HERIDAS DE LA MUCOSA ORAL

Con frecuencia el hilo de sutura ha sido el material más utilizado para la ligadura de vasos sanguíneos y la aproximación de tejidos con la finalidad de favorecer la cicatrización de heridas, algunas de sus ventajas encontradas es que promueve la reepitelización por lo que mejora el aspecto de la cicatriz y protege a la herida de agresiones externas. ^{10,12}

3.1 Definición de herida

Las heridas son lesiones en un tejido en el cual se ve afectada su continuidad y en la que sus causas pueden deberse a traumatismos o agresiones quirúrgicas. ¹²

3.2 Causas de lesión tisular

Las causas de lesiones traumáticas pueden deberse a elementos físicos como incisiones, los extremos de temperatura tanto el sobreenfriamiento como el sobrecalentamiento, la irradiación, la desecación y la obstrucción del flujo arterial o venoso; y elementos químicos como las sustancias cuyo pH no es fisiológico, los que alteran la estructura de las proteínas (proteasas) y los que causan isquemia como consecuencia de vasoconstricción o trombosis. ⁷

3.3 Características de los hilos de sutura

A pesar de que en el proceso de selección del material de sutura se deben tener en consideración diversos factores como la edad del paciente, la ubicación de la herida, características de la herida y la experiencia que se tiene en el manejo de la sutura, esta es considerada por diversos autores



como “material de sutura ideal” cuando cumple con la característica de estar estéril, ser resistente a la tracción, flexible, suave, hipoalergénica, no tóxica, que cause mínima reacción tisular, que mantenga su estructura, que se deslice con facilidad, se anude con firmeza, se aplique en cualquier condición en todos los tejidos y a un costo accesible.^{10,12}

Por lo tanto, se considera una mala elección de material de sutura si este favorece el desarrollo de bacterias, corta los tejidos, es alergénico, cancerígeno, electrolítico o capilar.¹⁰

El diámetro de la hebra es llamado calibre en el material de sutura y este se indica con números, el grosor del hilo será menor mientras mayor sea el número de ceros.¹⁰

En cuanto a su estructura, los hilos de sutura pueden ser monofilamento o multifilamento, los hilos de multifilamento son más resistentes con respecto al monofilamento, pero también son más abrasivos sobre los tejidos y son más expuestos a la colonización bacteriana.¹⁵

3.3.1 Objetivos de la sutura

Se asegura la cicatrización por primera intención al unir los bordes de la herida con la sutura, además se favorece el proceso de hemostasia, entre otros objetivos de la sutura se encuentra:^{12,13,16}

- El reposicionamiento original de los tejidos o su colocación en otra posición deseada.^{12,13}
- Eliminar espacios vacíos donde podría acumularse cualquier tipo de líquido y además servir como medio de cultivo a los microorganismos.¹³



- Favorecer y mejorar la cicatrización de primera intención. ^{12,16}
- Proteger el coágulo y los bordes gingivales. ^{13,16}
- Conseguir la correcta adaptación de los bordes de manera precisa y atraumática. ^{12,13}
- Evitar la exposición ósea en la cavidad oral. ¹⁶

3.4 Reacción tisular

El hilo de sutura se presenta frente al organismo como un cuerpo extraño, por lo que este presenta una reacción de defensa ante su presencia, sin embargo se considera un proceso de reacción tisular normal que se lleva a cabo en tres etapas en la que los primeros cuatro días se produce una infiltración de linfocitos, monocitos y leucocitos polimorfonucleares, posteriormente, en la segunda etapa, del cuarto al séptimo día aparecen macrófagos y fibroblastos y por último al séptimo día habrá una zona ancha de células inflamatorias en el tejido conjuntivo circundante. Mientras que con los hilos no reabsorbibles la reacción de inflamación es mínima, con los hilos reabsorbibles es muy marcada pudiendo persistir a pesar de que esta sea absorbida.^{8,12}

La actividad enzimática celular se presenta como reacción a cualquier cuerpo extraño, ya sea en una reacción leve como la que provocan la mayoría de los materiales de sutura o en una reacción tisular más grave como la que se da en respuesta a materiales irritantes. ¹⁰

Tomando en cuenta la reacción de defensa del organismo, se considera importante la selección del material de sutura apropiada a cada paciente, y al tipo de tejido a reparar pues esta influye de distintas maneras como lo es en la variación de duración e intensidad en la fase de inflamación



dependiendo del material de sutura utilizado y la técnica quirúrgica realizada.¹⁰

Es de gran importancia la selección del material de sutura pues este influye sobre el tiempo de cicatrización, si se considera que el tiempo será corto conviene la utilización de un material absorbible, mientras que si se prevé que se presentarán problemas durante el proceso de cicatrización se optará por usar un material no absorbible como pudiera ser en aquellos pacientes oncológicos, pacientes con desnutrición o cuando se presenten factores locales y sistémicos que pudieran interferir con la cicatrización.^{10,12}

Otro de los aspectos a considerar radica en la resistencia a la tracción del tejido que se va a afrontar, pues dependiendo de este se decide el calibre del hilo de sutura requerida, si se presenta mayor resistencia de un tejido para ser afrontado se optará por utilizar un hilo de mayor calibre y en cuanto a la elección de un material absorbible, si este presenta menor calibre tendrá mayor velocidad de absorción.¹⁰

Es importante también tomar en cuenta las condiciones en las que se encuentra el tejido a reparar, pues se presenta una respuesta diferente ante el material de sutura por parte de un tejido en óptimas condiciones, uno inflamado, uno contundido o contaminado.¹⁰

Específicamente, en la cavidad oral, el material de sutura influye en la capacidad para atraer las bacterias pues estas promueven la infección de la herida como puede ser en los hilos de multifilamento y trenzado las cuales producen una reacción inflamatoria siendo mayor en la mucosa oral en comparación con las suturas de monofilamento.¹⁴



Durante la técnica, al suturar en la cavidad oral deben tomarse ciertas medidas para evitar que exista tensión entre los bordes debido a que esta puede traer problemas en el proceso de cicatrización; la sutura debe incluir todo el grosor de la mucosa oral y las agujas deben atravesar espesores iguales de los dos lados y tener la misma distancia de ambos lados a partir de la línea de incisión.¹³

3.5 Clasificación de los hilos de sutura

Los materiales de los que están conformados los hilos de sutura se clasifican en hilos reabsorbibles y no reabsorbibles: ¹⁵

3.5.1 Hilos reabsorbibles

Los hilos reabsorbibles están compuestos de proteínas naturales que son bien digeridas por enzimas del organismo y son susceptibles a la colonización bacteriana. Son utilizadas para submucosas y subcutáneas o en zonas de difícil acceso para la remoción de los puntos y pueden ser de origen animal o de origen sintético, la elección entre un tipo y otro se tomará en base a las preferencias individuales, pero principalmente en la importancia de mantener los tejidos eficientemente unidos hasta la formación de una cicatriz resistente a la tracción.^{14,15}

Este tipo de hilos pueden evocar una reacción inflamatoria y disminuir el proceso de cicatrización de la herida. ¹⁵

3.5.1.1 Hilos reabsorbibles de origen animal

Son materiales de sutura que se obtienen de manera natural y que son destruidas por enzimas del organismo que participan en su absorción, son utilizados para ligar vasos pequeños y suturar tejido adiposo, pero no es



buena opción en donde se requiera aproximar planos de resistencia que podrían separarse con facilidad.^{12,17}

Actualmente sólo se conserva la llamada Catgut obtenida del intestino o de tendones de mamíferos sanos, principalmente ovinos y bovinos. Se caracteriza por ser blanda, flexible y manipulable, su duración en boca es entre 5 a 7 días y se disuelven por la acción de enzimas proteolíticas, es de gran utilidad en tejidos de cicatrización veloz como tejido subcutáneo y membranas mucosas, también puede utilizarse en presencia de infección.^{12,17}

Su uso puede ser simple o después de ser expuestos a compuestos de cromato (catgut crómico) lo cual produce aumento de la fuerza del hilo y lo hacen de absorción más lenta (de 12 a 15 días) pues resiste a las enzimas corporales, se utiliza para cerrar fascias y peritoneo.^{12,17,18}

3.5.1.2 Hilos reabsorbibles de origen sintético

Este tipo de hilo de sutura son polímeros trenzados que se absorben en los tejidos por proceso de hidrolisis lenta, es decir, el agua penetra en su estructura de manera que las disuelve. Tienen la ventaja de ser inertes, no antigénicos ni pirógenos, pero producen una reacción tisular durante su absorción la cual puede durar hasta 90 días, es empleado para planos profundos que no estén expuestos a tensión y en los que basten 15 días para obtener la cicatrización.^{12,17}

El ácido poliglicólico, es un hilo de sutura de origen sintético y es un polímero del ácido glicólico, a igual calibre que el catgut, el ácido poliglicólico es más resistente, se caracteriza por tener poca reacción tisular, puede ser sometido



a altas tensiones sin romperse, es de fácil manejo y pasados 15 días pierde más del 80 % de su resistencia original mientras su absorción es de 2 a 8 semanas. Es utilizado en aponeurosis, intestino, vesícula, vías biliares, vías urinarias y cavidad oral. ^{12,18}

El hilo de sutura poliglactina 910, es un copolímero de ácidos lácticos y glicólidos combinados para producir una estructura molecular que mantiene su fuerza tensil en un 60 % después de 14 días de ser implantados, tiene un tiempo de absorción de 60 y 90 días, presenta más resistencia y su uso es similar al de los hilos de sutura de origen animal pues suelen utilizarse en planos profundos que no estén expuestos a tensión y en los que sean suficientes 15 días para obtener la óptima cicatrización. ^{12,17}

La polidioxanona, es un monofilamento preparado a partir de poliésteres, se caracteriza por tener poca reacción tisular, es de fácil manejo, soporta altas tensiones y se absorbe a los 200 días, suele utilizarse cuando se requieren suturas de elevada resistencia y en oftalmología. ¹³

El hilo de sutura poligliconato es un polímero del ácido glicólico y carbonato de trimetileno, es caracterizada por ser flexible, de fácil manejo y por tener una buena resistencia a la tracción. ¹²

El hilo de sutura poliglecaptoprona es un polímero del ácido poliglicólico más caprolactona, se caracteriza por ser flexible y tener gran fuerza de tensión inicial que se mantiene a un corto plazo de 28 días. ¹²



3.5.2 Hilos no reabsorbibles

El origen de estos hilos de sutura pueden ser subdivididos en naturales o sintéticos y por lo general permanecen encapsulados en los tejidos que los rodean. ^{12,15}

3.5.2.1 Hilos no reabsorbibles de origen natural

Los hilos no reabsorbibles de origen natural se pueden subdividir a su vez en tres grupos que son de origen animal, origen vegetal y de origen mineral. ^{10,12,17}

El hilo de sutura de origen animal elaborada por el gusano *Bombix mori* es la seda y en la actualidad es de las más utilizadas pues presenta buenas propiedades mecánicas, es decir en el mantenimiento del nudo, tiene elevada elasticidad, flexibilidad, es fácil de utilizar y se usa en todos los planos, la única consideración de este material es que se clasifica dentro de las suturas no reabsorbibles más reactiva por lo que no debe ser utilizada en áreas infectadas. ^{15,17}

Entre los hilos de sutura de origen vegetal encontramos el hilo de algodón que está formado por fibras de celulosa natural, en la actualidad es poco empleado, pero fue popular por su bajo costo, su facilidad de conseguirse y por la poca reacción tisular además puede utilizarse en casi todos los tejidos para ligar y suturar. ^{12,17}

El hilo de lino es otro material de origen vegetal que está hecho con fibras torcidas de lino y su resistencia tensil es más baja que otras suturas, actualmente se encuentra en desuso al no presentar ventajas. ¹⁷



En los materiales de sutura de origen mineral encontramos el acero quirúrgico inoxidable el cual es el único utilizado en la actualidad y se caracteriza por ser el hilo de sutura más resistente a la tensión, es de muy baja reacción tisular, pero es de difícil manejo y no es un material elástico por lo que puede cortar los tejidos cuando se cierran con fuerza, se emplea en intervenciones que requieren de una gran resistencia como en la sujeción de la pared abdominal, cirugía cardiotorácica y en traumatología.^{12,17}

3.5.2.2 Hilos no reabsorbibles de origen sintético

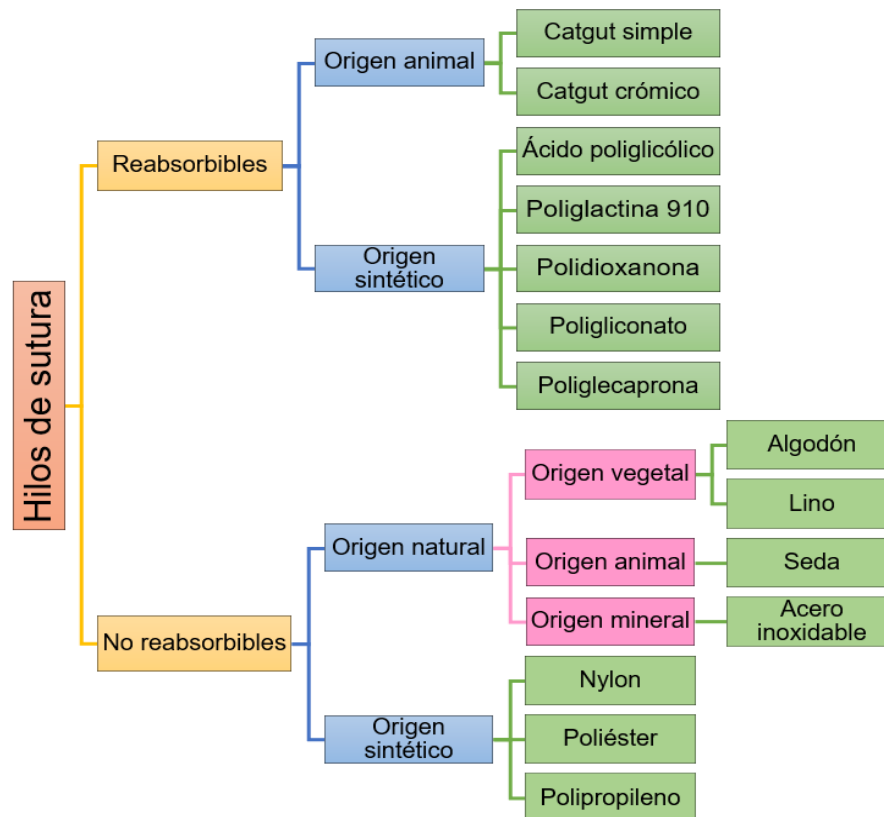
Actualmente ganan mayor aceptación entre los cirujanos porque su fuerza tensil es mayor en comparación con la seda y provoca menos reacción tisular conservando su fuerza al estar dentro de los tejidos, su única desventaja está en que hay que hacer mayor número de nudos para bloquear las suturas.^{15,17}

Entre los materiales de sutura de origen sintético encontramos el nylon el cual fue el primer polímero en aparecer, tiene una fuerza tensil alta, gran elasticidad, gran resistencia a la tracción y casi no produce reacción tisular.^{12,17}

Se puede obtener de dos formas, como monofilamento y como multifilamento trenzado. El monofilamento tiene gran utilidad en el cierre de la piel, sobre todo en cirugía cosmética pues produce una discreta reacción tisular cuando se retira tempranamente, mientras el nylon politrenzado es muy semejante a la seda en su aspecto y consistencia, pero es utilizado por los cirujanos por ser más resistente y mejor tolerado.¹⁷

Las fibras de poliéster son otro tipo de hilo de sutura no reabsorbibles de origen sintético y las cuales son polímeros del ácido tereftálico y polietileno, se presentan en forma no recubierta o recubierta de silicona o polibutilano para permitir que se deslicen, son fáciles de manejar y presentan gran resistencia a la tensión pues es de las más resistente después del acero. ^{12,17}

El hilo de sutura de polipropileno es formado a partir de polipropileno lineal, son más flexibles que otros hilos de sutura, son de fácil manejo y retiene una alta fuerza tensil a nivel tisular (más de 2 años). Se pueden utilizar con éxito en heridas contaminadas y es útil en cirugía cardiovascular debido a que es no trombogénico y en el cierre subdérmico de heridas. ¹² Cuadro 1



Cuadro 1. Resumen de la clasificación de los materiales de suturas fuerza directa



3.6 Materiales de sutura en odontología

Existen diversos materiales de sutura de los tejidos vivos, en la cavidad oral suelen utilizarse hilos 3-0 con aguja curva cilíndrica porque tiene menos probabilidad de desgarrar la mucosa, para pacientes pediátricos y en zonas de mucosas más finas se puede recurrir al uso de hilos de menor grosor como 4-0. Utilizar un hilo más delgado tiene la ventaja de presentar una superficie de contaminación reducida y generar una cicatriz menor sin embargo tienen menor resistencia a la tracción, aunque debido a que los colgajos deben ser suturados sin ninguna tensión, las suturas de diámetro reducido son suficientes. ^{15,18}

Los hilos de sutura en la cavidad oral son mantenidos *in situ* en la mayoría de las intervenciones quirúrgicas por un periodo de 6 a 8 días, después de este periodo podrían causar irritación y contaminación al tejido subyacente al estar expuesta al acúmulo de placa. ^{15,18}

Los hilos reabsorbibles pueden ser utilizados para planos mucosos en pacientes odontofóbicos o poco colaboradores o en situaciones de difícil acceso, actualmente para la práctica periodontal, se utilizan las suturas sintéticas como ácido poliglicólico y poliglactina 910. ^{12,15,16}

Los hilos no reabsorbibles utilizados hasta el día de hoy es la seda por sus buenas propiedades mecánicas, entre las segundas más utilizadas son el nylon, el poliéster y el polipropileno. ¹⁵



CAPÍTULO 4. ADHESIVOS TISULARES DE CIANOCRILATO

Los adhesivos de cianocrilato son materiales sintéticos que tienen propiedades adhesivas, una ventaja sobre otros adhesivos que los hace atractivos es su capacidad de unir una gran cantidad de sustratos como son metal, plástico, gomas, vidrio, entre otros.^{19,20}

Desde los años 50 se han solicitado diversas patentes para las aplicaciones de las composiciones basadas en cianocrilatos en diferentes campos de la industria y la medicina.²⁰

Los cianocrilatos de alquilo ha generado un gran interés en su uso como adhesivos quirúrgicos pues ha sido empleados para reemplazar suturas en cirugía ocular, vascular, fijación de injertos óseos y cutáneos, en la reparación de tejidos blandos como bazo, hígado y pulmones y como alternativa para el cierre de heridas en piel y mucosas, el cual ha sido uno de los más estudiados.^{19,20}

4.1 Antecedentes

Los adhesivos de cianocrilato fueron descritos por primera vez en 1949 por Adis, pero fue en 1959 que se señalaron sus propiedades adhesivas y se sugirió su posible aplicación quirúrgica por Coover.¹⁹

En los años 50 se reporta la utilización de los cianocrilatos como adhesivos tisulares con el empleo del material comercial EASTMAN 910 a base de 2-cianocrilato de metilo pero estudios realizados indicaron que este material es rápidamente hidrolizado por el organismo, produciendo como productos de degradación formaldehído y cianoacetato de metilo los cuales causan



inflamación crónica y necrosis en los tejidos, razón por la cual se utilizaron cianocrilatos de etilo e isobutilo y aunque los tres tienen un buen comportamiento en cuanto al sellado de heridas se demostró que causaron reacciones citotóxicas significativas, entonces se centró la atención en monómeros de cadenas más largas como el derivado de n-butilo y n-octilo los cuales muestran citotoxicidad menor que los de cadenas más cortas y su degradación es más lenta.^{21,22}

Los primeros usos médicos que se le dieron al cianocrilato fue en soldados americanos durante la guerra de Vietnam en los años 60 quienes lo empleaban como sutura y agente hemostático en heridas con sangrado imparable, este resultaba muy efectivo y su administración era en forma de spray. Sin embargo, fue hasta 1975 que fueron aprobados para su uso en humanos en Canadá y hoy en día son utilizados en Europa, Estados Unidos y otras partes del mundo.^{21,23}

Los adhesivos de cianocrilato han tenido aplicaciones en medicina en tratamientos de heridas cutáneas en los que su utilización ha sido muy extensa, especialmente en pediatría, mientras que en la odontología han sido utilizados como sellantes dentales, en la elaboración de materiales de restauración, como relleno de canales radiculares y protectores de la pulpa dental, como enlace en la colocación de brackets de ortodoncia, como barnices temporales en coronas y puentes fijos, en el tratamiento de la estomatitis aftosa y en cirugía.^{21,23}

4.2 Características generales

El cianocrilato es una resina acrílica que polimeriza rápidamente en presencia de agua formando cadenas largas y fuertes, químicamente



pertenecen a la familia de los alquil cianocrilatos ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CN})\text{COOR}$). Se sintetizan por la reacción de formaldehído con alquil cianocrilato obteniendo un pre-polímero que es despolimerizado a altas temperaturas a un monómero en presentación líquida.^{19,23}

Los diferentes tipos de adhesivos de cianocrilato se caracterizan según el largo de la cadena lateral de alquilo (-COOR) y se clasifican en adhesivos de cadena corta como metil-cianocrilato (una cadena) y etil-cianocrilato (dos cadenas), y de cadena larga como butil-cianocrilato (cuatro cadenas), isoamil-cianocrilato (cinco cadenas) y octil-cianocrilato (ocho cadenas).¹⁹

En investigaciones realizadas se demostró que la citotoxicidad de los cianocrilatos es inversamente proporcional a la longitud de la cadena del monómero, es decir, entre menos corta sea la cadena mayor será su toxicidad, por ello, el pegamento de cianocrilato comercial no es apto para uso médico, pues está hecho de una cadena corta de cianocrilato (metil cianocrilato o etil cianocrilato) el cual no es compatible con los tejidos debido a que se degrada rápidamente y da productos tóxicos que empeoran la herida.^{19,23,24}

Sin embargo, para uso médico se emplean adhesivos de cianocrilato de cadena larga como octil y butil pues son más resilientes, con mayor resistencia a la tensión, teniendo octil-cianocrilato cuatro veces mayor resistencia tridimensional a la del butil-cianocrilato y además es el más fuerte y flexible de todos.^{19,21}



4.3 Propiedades

El adhesivo butil-cianocrilato utilizado en la actualidad tiene la propiedad de adherirse fuertemente a tejidos vivos y fragua en presencia de fluidos biológicos pues actúan como iniciadores de la reacción química.²¹

Su proceso de fraguado, es una reacción de polimerización del tipo aniónico que toma lugar de forma paralela con otra que consiste en la formación de uniones químicas entre grupos funcionales de la estructura cianoacrílica y las proteínas, esta unión es la razón por la cual es un material de fuerte adhesividad y su propiedad hemostática frente a las lesiones en tejidos vivos.²¹

Una vez que endurece permanece rígido, posee propiedades bacteriostáticas y permite el cierre hermético de la herida. Además, son biodegradables, su absorción es mínima y se descaman de piel y mucosas después de 5 a 10 días de su aplicación, con garantías de una estética favorable.^{19,21,22}

Presenta baja toxicidad porque reacciona en su totalidad, lo que garantiza que no haya entrada del monómero en el torrente sanguíneo.²¹

Presenta acción analgésica en excoriaciones de la mucosa oral porque produce un aislamiento de la lesión, recubriendo las terminaciones libres causantes del dolor.²⁵

4.4 Ventajas y Desventajas

Los adhesivos de cianocrilato tiene la ventaja de ser aplicados de forma directa, indolora, con efecto bacteriostático y hemostático, tiene alta resistencia mecánica, es de fácil ejecución, polimeriza rápidamente en



presencia de sangre, son radiolúcidos y biocompatibles con los tejidos lo cual permite disminuir el tiempo de cicatrización de los mismos, su tipo de aplicación es más rápida que las suturas y no tienen necesidad de ser removidos de los tejidos lo cual disminuye la incomodidad del paciente. Estas últimas ventajas son de gran utilidad en pacientes pediátricos y ansiosos pues reduce el miedo y ansiedad generados por el cierre de heridas y después, en el retiro de las suturas. ^{19,24,26,27}

Una ventaja importante es que proporciona una capa protectora resistente al agua la cual sella las heridas de la exposición a esta y la contaminación. ¹⁹

Por otro lado, su principal desventaja es la reducida fuerza de tensión; en una revisión sistemática por Dumville describió en 2014 que, en el cierre de heridas de la piel, los adhesivos de cianocrilato presentaron mayor incidencia a dehiscencias en comparación con las suturas. ^{19,28}

Otra desventaja que presenta este material es que su uso es limitado en heridas de hasta 5 cm de longitud y no admite correcciones por lo que es preciso tener cuidado al momento de realizar el afrontamiento de los tejidos de no tener precaución especial en este proceso el producto además puede penetrar dentro de la herida y entorpecer el proceso natural de cicatrización (Fig. 9), su toxicidad es otro inconveniente, ya que la polimerización al ser una reacción exotérmica puede causar daño a los tejidos. ^{21,24,26,28}

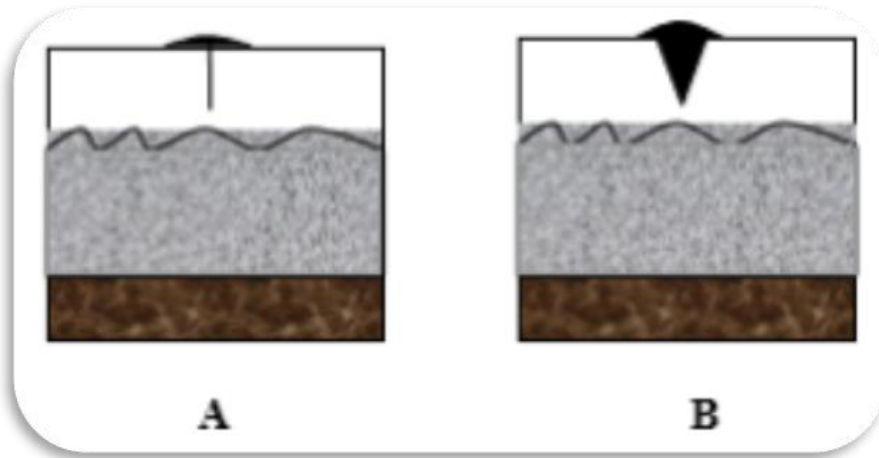


Fig. 9. A) Uso adecuado de los adhesivos de cianocrilato B) Uso inadecuado ²⁹

4.5 Contraindicaciones

Específicamente los adhesivos de cianocrilato no pueden utilizarse en áreas de tensión, por ejemplo, en áreas sometidas a fricción y áreas que muestran infección, contaminación o exudado y en pacientes con alergia al cianocrilato.²⁸

4.5.1 Precauciones

Con el adhesivo de cianocrilato n-butilo debe evitarse el contacto en tejido nasal y ocular porque puede ser irritante, además por su alto poder se debe evitar el contacto con guantes, algodón o cualquier material que pueda quedar unido a la piel, por otro lado, no se recomienda su uso en pacientes asmáticos crónicos o alérgicos a pesar de que no se han reportado casos en que el producto haya provocado alteraciones.²¹

Otra precaución que se debe tener presente es el uso del material de manera adecuada, pues de esto dependerá el éxito en la evolución de la cicatrización, su uso exagerado provoca la formación de un conglomerado



polimérico en la zona y a su vez aumenta el riesgo de desprendimiento mecánico.²¹

4.6 Presentaciones comerciales

Existen diversos productos comerciales que contienen cianocrilato, en la tabla 1 se muestran algunas marcas.²³

Metil y etil	Octil cianocrilato	n-butil-cianocrilato
Superglue	Liquiband	Xoin
Krazy Glue	Surgiseal	Gesika
	Floraseal	Periacryl
	Dermabond	Glushield
	Nexaband	VetGlu
		Liquivet
		Indermil
		Histoacryl
		Tisuacryl
		Tissue-Glu
		Liquid Bondage

Tabla 1. Marcas comerciales de adhesivos de cianocrilato²³

Actualmente, los cianocrilatos octil-cianocrilato tienen aceptación en procedimientos en medicina cutánea para laceraciones e incisiones, mientras que en odontología son utilizados los adhesivos butil-cianocrilato.²³

El presente trabajo, está basado en los datos encontrados por adhesivos de butil-cianocrilato, en la actualidad está siendo más utilizado en los estudios realizados en cirugía oral el de nombre comercial Tisuacryl® y el cual tiene su origen en cuba, elaborado y comercializado por BIOMAT.²⁶

Tisuacryl® es un adhesivo formado a partir del monómero funcional 2-cianocrilato de n-butilo, también presenta violeta genciana como colorante biocompatible e hidroquinona y ácido p-toluensulfúrico como inhibidores de la polimerización, se presenta en ampolletas de polipropileno de 0,15 ml envasadas en cajas por 5 y 20 ampolletas.^{21,26} Fig. 10



Fig. 10. Tisuacryl®: Presentación comercial²⁷

Este producto debe estar almacenado a temperatura entre 2 y 8 grados Celsius, protegido de la luz y de radiaciones. El periodo útil siguiendo las normas de almacenamiento mencionadas es de dos años, pero si este se conserva en un lugar debajo de 0 grados Celsius su periodo es mayor, mientras permanezca la fluidez dentro de la ampolleta se mantiene su garantía de una aplicación sin riesgo pues su caducidad está determinada por la polimerización del cianocrilato y no por la descomposición de sus componentes.²¹



4.7 Modo de empleo

1. Se afrontan firmemente los bordes de la incisión o herida sujetando los extremos de la misma con pinzas hemostáticas.²¹
2. Se detiene el sangrado y se limpia la herida con gasas.²¹
3. Se procede a la aplicación del adhesivo usando una capa muy fina a lo largo de la herida, manteniendo los bordes de la herida en la misma posición durante 30 a 60 segundos hasta que se lleve a cabo su polimerización. ^{21,22}
4. Se liberan los extremos de la sujeción de las pinzas al término del sellado de la herida.²¹



CAPÍTULO 5. USO DEL CIANOCRILATO EN EL CIERRE DE HERIDAS DE LA MUCOSA ORAL

En cirugía maxilofacial, el uso de adhesivos es amplio y en la que la sustitución de los puntos de sutura es casi total porque su adhesividad en la mucosa bucal es bueno, en periodoncia se ha utilizado como sustituto del hilo de sutura donde la técnica a colgajos de espesor total ha sido la más favorecida, como apósito periodontal (al término de gingivoplastías, papilectomías, colgajos periodontales), en el tratamiento de estomatitis aftosa recurrente, en el injerto gingival libre (para proteger el tejido donante), y en la toma de biopsias en la cavidad bucal. ²¹

5.1 Cianocrilato como coadyuvante al hilo de sutura convencional

Estudios demuestran que el cianocrilato puede ser usado en conjunto con hilos de sutura convencional, esta con la finalidad de reducir la tensión de los bordes o con el objetivo de reducir la cantidad de puntos de sutura. ^{26,31}

En un estudio realizado por Rodriguez y cols. en 2018 se muestra una serie de casos clínicos donde se utilizó adhesivo de cianocrilato e hilo de sutura en conjunto, el primer caso fue en un recontorneo estético en el sector anterior y en el que al suturar se presentó un desgarró de papila que posteriormente no se pudo suturar por lo que se colocó adhesivo de cianocrilato y en el resto de la encía se colocaron punto de sutura obteniendo como resultado una semana después que a pesar del desgarró que se presentó la zona en la que fue colocada el adhesivo de cianocrilato fue la única con ausencia de inflamación a diferencia de la zona en la que se colocaron los puntos de



sutura; en el segundo caso se realizó un colgajo posicionado apical en el diente 23 debido a que este se encontraba retenido, al término del tratamiento se suturó con dos puntos directo apicales y dos puntos coronales con hilo de sutura para después colocar el cianocrilato en las líneas de incisión con la finalidad de reducir la cantidad de puntos de sutura, se revisó posteriormente a la paciente a la semana de la intervención para retirar los restos de cianocrilato y a las dos semanas se retiraron los puntos de sutura, encontrando como resultado una excelente cicatrización. Concluyendo que el uso de cianocrilato ha sido importante para reducir traumas quirúrgicos y facilitar procesos durante la cirugía sin embargo estos deben ser considerados en situaciones donde los procedimientos rutinarios no sean favorecidos durante el acto operatorio.³¹

5.2 Cianocrilato como sustituto de hilo de sutura convencional

El hilo de sutura ha sido el método clásico para el cierre quirúrgico de heridas, pero a través del tiempo se han incorporado nuevas opciones para el cierre como son los adhesivos de cianocrilato.³⁰

Diversos factores se deben considerar para utilizar el material ideal para el tipo de herida, así como las ventajas y desventajas de cada uno, por ejemplo, la infección del sitio quirúrgico posterior a la operación es un problema que se presenta con frecuencia, en este aspecto los adhesivos presentan una ventaja sobre los hilos ya que al término de su aplicación se crea una capa aislante que separa la herida del medio exterior y la cual funciona como barrera ante la invasión de microorganismos además alisa la superficie de la herida lo que permite que no se adosen restos alimenticios y facilita la autolimpieza bucal por los labios y carrillos, por el contrario, el hilo



de sutura convencional crea una superficie áspera que favorece la acumulación de placa dentobacteriana y no facilita la autolimpieza.^{27,30}

Los adhesivos muestran resultados estéticos y favorecen la cicatrización, pero son los menos indicados para el cierre de heridas que se encuentren en áreas altamente móviles y en áreas de fricción, su uso está restringido a áreas de baja tensión y fácil acceso.^{23,31}

Singer comparó en 2004 adhesivos tisulares con otros métodos de sutura y concluyó que los índices de dehiscencia de la herida para cianocrilatos son bajos y aceptables.³⁰

Los adhesivos tienen índice de irritación oral mínimo, mientras en los hilos de sutura se ha descrito clínicamente mayor dolor y edema local en los tres primeros días postoperatorios y mayor inflamación e infiltrado de células inflamatorias, por otro lado, también los adhesivos de cianocrilato están asociados a una mayor aparición de fibroblastos jóvenes, generan una mejor epitelización y menor tiempo de cicatrización. El aumento a la respuesta inflamatoria en los hilos de sutura se puede atribuir a un aumento de la acumulación de placa, trauma local y a la reacción del tejido al material de sutura.^{19,27}

Otra diferencia que se presenta entre el uso del hilo de sutura y el uso de adhesivos de cianocrilato es el tiempo de trabajo debido a que en los adhesivos de cianocrilato este es relativamente más corto que si se emplea un hilo, ventaja que reduce el estrés y ansiedad de pacientes pediátricos y ansiosos.^{19,21}



Por otro lado, mientras el uso de adhesivos es limitado a heridas de 5 cm, el hilo de sutura no lo es y se pueden utilizar en varios tipos de suturas, incluso existen diversos materiales de sutura que se pueden usar dependiendo la situación en que se presenta la lesión ya sea en planos profundos (en piel) o en procesos infecciosos, lo cual está contraindicado en los adhesivos de cianocrilato.^{27,28,30}

5.3 Cianocrilato como apósito quirúrgico

Comúnmente son utilizados los apósitos quirúrgicos periodontales en zonas en las que queda expuesta una superficie de tejido conectivo la cual suele ser muy dolorosa y necesita ser protegida del acúmulo de placa dentobacteriana, residuos de alimentos y traumatismos durante la deglución y masticación, todo esto mientras la herida quirúrgica cicatrice para disminuir la posibilidad de infección y hemorragia postoperatoria.³²

En periodoncia, los adhesivos de cianocrilato tienen su uso también como apósito periodontal postquirúrgico en tratamientos para la gingivitis gracias a que minimizan la posibilidad de infección y hemorragia postoperatoria al proteger la zona de traumatismos, estos tratamientos pueden ser gingivectomías, gingivoplastías y papilectomías.³²

En un estudio realizado por Pérez y cols. en 2016 se comprobó la eficacia del adhesivo de cianocrilato en comparación con la colocación de cemento quirúrgico en 60 pacientes que padecieron de gingivitis con necesidad de tratamientos quirúrgicos y de los cuales a 30 se le colocó cianocrilato y al resto cemento quirúrgico, al término obtuvieron que los pacientes en los que se fue colocado el cemento quirúrgico presentaron edema, sangrado,



enrojecimiento y dolor mientras en los pacientes a los que se les colocó el adhesivo de cianocrilato el 30 % de los pacientes solo presentaron enrojecimiento, esta diferencia se explica porque el cianocrilato ofrece un sellado hermético estableciendo una resistencia a su separación de la zona donde se aplicó, debido a la existencia de fuerzas de atracción entre las moléculas del adhesivo y la superficie, polimerizando al contacto con el tejido conectivo expuesto, en comparación con los cementos quirúrgicos los cuales con frecuencia suelen desplazarse o fracturarse y el hecho de que no produce un sellado hermético hace que las condiciones no sean óptimas para que se logre una evolución sin signos o síntomas de complicaciones postquirúrgicas.³²

Otra diferencia significativa encontrada fue el acúmulo de placa dentobacteriana pues en los pacientes a los que se fueron aplicados el adhesivo de cianocrilato se pudo mantener una higiene bucal adecuada desde el mismo día de la cirugía pues en estos casos es indicado el cepillado correcto debido a que el sellado hermético que se logra con el cianocrilato lo permite, mientras el cemento quirúrgico no permite el cepillado correcto en la zona operada por lo que el acúmulo de placa se va dando encima y debajo del bloque de cemento y una vez que se retira los pacientes presentan placa dentobacteriana sobre el tejido conectivo, dificultando la cicatrización.³²

Concluyendo que el adhesivo de cianocrilato es un material muy cómodo para el paciente debido a que al ser colocado sobre el tejido conectivo se aplica una capa fina que no es molesta al realizar las funciones de la masticación, deglución y fonación además no se produce aumento de volumen ni la pérdida exagerada en la continuidad del material con el tejido



gingival adyacente en diferencia con los cementos quirúrgicos los cuales al ser colocados para dar protección al tejido conectivo modifican el contorno pues al fraguar forman un bloque grueso que dificulta la masticación, deglución, movimiento de labios y lengua y en algunos casos la fonación.³²

Además, los pacientes con apósito quirúrgico deben cumplir indicaciones precisas de no cepillarse en la zona donde está colocado, dieta blanda y en ellos los movimientos bruscos pueden generar desplazamiento o fractura del cemento generando dolor y sangrado así como acudir inmediatamente para su neva colocación. ³²

5.4 Cianocrilato en el selle de heridas

Gracias a la propiedad de crear un sellado hemático, prevenir infecciones y ser biocompatible, con los adhesivos de cianocrilato se han observado estudios donde se evalúa su efectividad en heridas donde los hilos de sutura pueden ser incómodos para el paciente como sucede en las heridas resultantes de una biopsia o en el selle de las zonas ulceradas provocadas por la estomatitis aftosa con la finalidad de aislarlas.^{26,33}

5.4.1 Biopsias

El uso de adhesivos de cianocrilato puede emplearse en heridas resultantes de biopsias debido a su propiedad de crear un sellado hermético y ser hemostático. Pérez y cols. mencionan en 2017 que Ginebra y cols. trataron 48 biopsias con empleo de adhesivo tisular de cianocrilato en el que los pacientes mostraron una evaluación satisfactoria tanto en el trans- operatorio como en la evaluación a los 7 días, sin reacciones adversas lo que demostró el resultado exitoso de su aplicación para el selle de heridas producidas al realizar biopsias. ²⁶

5.4.2 Estomatitis aftosa

La estomatitis aftosa es una enfermedad inflamatoria crónica de la mucosa oral en la que se presentan lesiones aftosas muy dolorosas, también es conocida como aftosis oral y es caracterizada porque dificulta la masticación y la articulación de las palabras, es frecuente en la población general y mundialmente se acepta como un proceso multifactorial con una alteración inmunológica base unida a múltiples factores precipitantes.³³

Las lesiones que se presentan son benignas, poco profundas, erosivas, dolorosas, de aparición súbita, casi siempre pequeñas, inicialmente necróticas y de carácter recidivante, tiene una evolución entre 7 y 10 días curando sin cicatrizar.³³ Fig. 11



Fig. 11. Úlceras presentes en estomatitis aftosa ³⁴



Afecta habitualmente a las mucosas orales no queratinizadas, en especial la mucosa vestibular, mucosa labial y los pliegues bucales y linguales siendo menos frecuente los bordes y parte inferior de la lengua, la encía, el piso de boca, el paladar duro y el paladar blando.³³

En sus inicios se observa la presencia de una o varias vesículas esféricas, circunscritas las cuales se rompen después de uno o dos días dejando una úlcera y pueden presentarse síntomas como hiperestesia, inflamación, quemazón, escozor, picor o dolor.³³

Como tratamiento a la estomatitis aftosa se ha empleado anestésicos tópicos, esteroides, complejos vitamínicos, antihistamínicos entre una diversidad de alternativas propuestas por especialistas.³³

En un estudio realizado por Pardías y cols. en 2015 se utilizó un adhesivo de cianocrilato en úlceras de pacientes diagnosticados con estomatitis aftosa que tuvieran no más de 24 horas de evolución de la enfermedad con edades entre 11 y 60 años de ambos géneros.³³

En la evaluación de los resultados se demostró la eficacia del adhesivo tisular sobre estomatitis aftosa pues se lograron aislar las zonas ulceradas de los agentes irritantes ya que este cubrió las terminaciones expuestas al medio bucal al adherirse a los tejidos orales obteniendo así la desaparición del dolor y concluyendo que durante su uso se obtuvieron buenos resultados sin aparición de efectos adversos, lo que significa que este tratamiento es eficaz y seguro.³³



5.4.3 Otras heridas de la mucosa oral

Las intervenciones quirúrgicas y los traumatismos que se realizan en el paladar aun cuando son de pequeña extensión causan heridas muy molestas, comúnmente algunas de estas heridas se dejan cicatrizar espontáneamente o se favorece la cicatrización con suturas y apósitos quirúrgicos resultando un método incómodo para los pacientes.³⁵

En un estudio realizado por Pérez y cols. en un periodo de 2000 a 2001, se incluyeron 37 pacientes que presentaban heridas de la mucosa del paladar duro de origen traumático o quirúrgico, en el grupo 1 se incluyeron heridas con bordes afrontables producidas por excéresis de torus palatino, excéresis de diente retenido por el paladar y lesiones traumáticas que sus bordes coincidieran, se irrigó, secó la herida y posteriormente se afrontaron los bordes y se dejaron caer gotas de cianocrilato sobre los bordes afrontados. En el grupo 2 se incluyeron heridas resultadas de sitios donantes de injertos gingivales y traumas que erosionaron la mucosa, en este grupo se irrigó, se realizó hemostasia por compresión y se secó la herida para posteriormente dejar caer unas gotas del adhesivo sobre la herida hasta cubrir y quedar totalmente protegida la herida.³⁵

La evaluación de ambos grupos se realizó a los 5 minutos y a los 7 días de la aplicación del producto, obteniendo como resultado en la exploración realizada a los 5 minutos que el 100% de las heridas tratadas obtuvo un exitoso sellado y buena hemostasia y en las que sólo un paciente en el que se realizó excéresis de un torus palatino refirió ligeras molestias, mientras que en la evaluación realizada a los 7 días se observó el afrontamiento exitoso en el 100% de los pacientes y no se observaron reacciones adversas a la aplicación del producto, solo dos pacientes refirieron dolor ligero en el



posoperatorio a las 48 horas, sin embargo, estas molestias no son atribuibles al producto, sino a la afección tratada.³⁵

Concluyendo que el adhesivo tisular resulta efectivo para el tratamiento de heridas localizadas en el paladar en los que en algunos casos el sellado de la herida es el único método posible para proteger las heridas en zonas del paladar duro además es un método rápido y cómodo tanto para el paciente como para el cirujano y señalaron que las ligeras molestias presentes en el 8 % de los casos son bastante molestas para los pacientes, cuando son tratadas por los métodos convencionales.³⁵



CONCLUSIONES

El uso de adhesivos de cianocrilato en heridas quirúrgicas para la práctica odontológica resulta ser un método eficaz que presenta gran ventaja para el cirujano dentista como la disminución de tiempos quirúrgicos debido a que es un material de fácil y rápida colocación, además de sus propiedades bacteriostáticas y su compatibilidad con los tejidos mientras que para el paciente es un método que le facilita la limpieza de la zona por su alta resistencia mecánica en comparación con otros materiales los cuales pueden removerse con facilidad, además gracias al aislado de las heridas del medio oral por el sellado hermético que proporciona ofrece comodidad para el paciente bloqueando el dolor y acelerando su proceso de cicatrización no sólo en heridas quirúrgicas sino también en las heridas ocasionadas por estomatitis aftosa (úlceras) y heridas traumáticas en el paladar duro.

El uso del cianocrilato no debe sustituir los métodos convencionales ya existentes en el cierre de heridas de la mucosa oral, debe ser considerado como una alternativa para el cirujano dentista y darle la importancia a conocer las diferentes alternativas de materiales que se tienen, así como sus ventajas y desventajas que cada uno presenta para utilizarlos de manera adecuada y exitosa en cada caso pues a pesar de que el cianocrilato ha resultado ser muy efectivo presenta algunas excepciones como su uso limitado a zonas donde se presenta tensión, infección y pacientes con alergia al cianocrilato y en estos casos el uso de otros materiales de sutura como el hilo podría resultar mejor opción pues nos ofrecen una amplia variedad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Davis W. Oral histology: Cell structure and function. 1ª ed. México: Interamericana Mc Graw-Hill, 1988. Pp. 186-201.
2. Velayos J. Anatomía de la cabeza para odontólogos. 4ª ed. Madrid, España: Médica panamericana, 2007. P. 97.
3. Casariego ZJ. Inmunología de la mucosa oral: Revisión. Av Odontoestomol. 2012; 28; 239-248.
4. Gómez de Ferraris M. Campos A. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 3ª ed. Madrid, España: Médica panamericana, 2009. P. 7-8.
5. Fortoul van der Goes T. Histología y biología celular. 3ª ed. México: Mc Graw-Hill, 2017. Pp. 233.
6. Ross M, Pawlina W. Histology: A text and atlas with correlated cell and molecular biology. 7ª ed. Barcelona, España: Wolters Kluwer, 2015. Pp. 571-574.
7. Hupp J. Contemporary oral and maxilofacial surgery. 6ª ed. España: Elsevier, 2014. Pp. 43-47.
8. Lindhe J. Lang N. Periodontología clínica e implantología: conceptos básicos. 6a ed. Buenos aires: Médica panamericana, 2017. Pp. 521-525.
9. Senet P. Fisiología de la cicatrización cutánea. [Paginas.facmed.unam.mx](http://paginas.facmed.unam.mx). [Internet]. Hallado en: http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/cirugia/_wpcontent/uploads/2018/07/Fisiolog%C3%ADa-de-la-cicatrizaci%C3%B3n-cut%C3%A1nea.pdf



10. Martínez S. Cirugía bases del conocimiento quirúrgico y apoyo en trauma. 5ª ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana; 2013.
11. Altamirano C. Martínez R. Chávez E. Altamirano C. Espino I. Nahas L. Cicatrización normal y patológica: una revisión actual de la fisiopatología y el manejo terapéutico. Rev. Arg. de cirugía plástica. 2019; 1:11-15.
12. Encalada F, Méndez G, Sánchez H, Rodríguez J. Tratamiento en heridas de piel. Recimundo. 2017; 1:577-609.
13. Viera D. La sutura en cirugía bucal. Artículos sobre Odontología general [Internet]. Hallado en: <https://www.propdental.es/blog/odontologia/suturas/>
14. Lara D, García R, Arenas M. Suturas Functionalized with nanomaterials for oral surgery. A systematic review. Rev esp de ciroral y maxilofacial. 2019; 38:33-40.
15. Chiapasco M. Anello T. Casentini P. Coggiola A. Corsi E. Flora A. Fusari P. Garattini G. Gatti F. Maccarini L. Micolani R. Montinari A. Rossi A. Seriola L. Zaniboni M. Manuale Illustrado di chirurgia orale. 3ª ed. México: Amolca, 2015. Pp. 98-106.
16. Vargas A, Yañez B, Monteagudo C. Periodontología e implantología. 1ª ed. C.D de México, México: Médica panamericana; 2016. Pp. 177-178.
17. Archundia A. Educación quirúrgica para el estudiante de ciencias de la salud. 1ª ed. México: Méndez editores, 1999. Pp. 208-2017.
18. Raspall G. Cirugía oral e implantología. 2ª ed. Madrid, España: Médica panamericana; 2007. Pp. 55-56.
19. Vargas A, Foncea C, Campolo A. Cyanoacrylate adhesives in oral and maxillofacial surgery. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2017,10:107-110.



20. Collado A, Wong L, Zaldívar D. Incorporation of antimicrobial agents into formulations of cyanoacrylate adhesives. *Rev Cub de Inv Biom.* 2017, 36: 1-6.
21. Barroso M. Utilización del adhesivo tisular Tisuacryl en estomatología. *Rev Cub Estomol* [Internet]. Hallado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072005000300006
22. Yepez J, Velazco G, Martínez N. Respuesta tisular postexodoncia ante la sutura con técnica convencional y adhesivo tisular (Tisuacryl): Reporte de un caso. *Rev. Euro. De Odontoes.* [Internet]. Hallado en: <https://redoe.wordpress.com/page/3/>
23. González J. Cyanocrylate. Definition and properties. Toxicity and side effects. Applications in medicine and dentistry. *Av Odontoestomatol.* 2012, 28:95-102.
24. Blanquer E, Selva J. Adhesivos tisulares. *Pan Act del Medicam.* 2016, 40:253-256.
25. Pérez M, Guerra R, Bomant E, Fernández M, García D, García L et al. Acción analgésica del adhesivo tisular Tisuacryl en laceraciones de mucosa bucal. *Soc Cub de bioing.* 2005, 6:34-37.
26. Pérez M, Márquez D, García L, Guerra R, Rodríguez J, Nicolasa C. Clinical evidence from the use of Cuban biomaterial Tisuacryl to treat skin and oral mucosa wounds. *Rev Cub de Inv Biomed.* 2017, 36:1-10.
27. Díaz M, Aragón J, Díaz D, Mesa R, Machado S, Morffi A. *Mediciego.* Treatment of buco-facial complex wound with Tisuacryl. 2016, 22:28-33.
28. Borie E, Rosas E, Kuramochi G, Etcheberry S, Olate S, Weber B. Oral Applications of Cyanoacrylate Adhesives: A Literature Review. *BioMed Research International.* 2019, 1:1-6.



29. Guerra M. Bomant Elena. Pérez M. Sosa C. Evaluación económica del Tisuacryl vs sutura en el tratamiento de laceraciones cutáneas. Soc. Cub. De bioing. [Internet]. Hallado en: <http://www.biomat.com.mx/wp-content/uploads/2017/02/11-EVALUACION-ECONOMICA.pdf>
30. Monteagudo A, Mora I, Jiménez R, Tamargo T, Hidalgo T, Gutierrez Á. Use of tissue adhesives for the wound closure in medical practice. Rev Cub de Sal Púb. 2016, 42:306-317.
31. Rodríguez J, González F, Barba M, Martínez G, Elizando O. Rev. de la Asoc. Den. Mex. Applications of cyanoacrylate in periodoncia: a series of cases. 2018, 75:273-277.
32. Pérez L, Lorenzo M, Martínez M, Rodríguez J, Labrador D. Effectiveness of Tisuacryl as a periodontal dressing in surgical techniques. Rev de Cien Méd de Pin del Río. 2019, 23:250-258.
33. Pardías L, Silveira C, González M, Fernández G, Llibre A. Multimed. Effectiveness and safety of Tisuacryl in the aphthous stomatitis treatment. 2015, 19:41-62.
34. Villalobos A. Aprende a reconocer la estomatitis aftosa recurrente. Blog Dentista en tu ciudad [Internet]. Hallado en: <https://dentistaentuciudad.com/blog/aprende-a-reconocer-la-estomatitis-aftosa-recurrente/>
35. Pérez M. Guerra M. Granados A. Giniebra M. Somonte H. Márquez D. Fernández I. Febles.O. Empleo del adhesivo tisular Tisuacryl en el selle de heridas del paladar. Biomat [Internet]. Hallado en: <http://www.biomat.com.mx/wp-content/uploads/2017/02/4-EMPLEO-DEL-ADHESIVO-TISULAR.pdf>