



**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LA
SUTURA DE SEDA NEGRA INCORPORANDO UN GEL DE OXÍGENO
ACTIVO Y LACTOFERRINA DURANTE LA FRENECTOMÍA: SERIE DE
CASOS**

Autor:

Javier I. Romero Miralles

Urb. Yuma III, Calle N°3. Municipio San Diego.

Teléfono: (0241) 8714240 (master) - Fax: (0241) 8712394



República Bolivariana de Venezuela
Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Odontología



**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LA
SUTURA DE SEDA NEGRA INCORPORANDO UN GEL DE OXÍGENO
ACTIVO Y LACTOFERRINA DURANTE LA FRENECTOMÍA: SERIE DE
CASOS**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial optar al título de
odontólogo

Alumno:

Javier I. Romero Miralles
29.789.030

Tutor:

Od. Carlos Sánchez



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto, elaborado por los ciudadanos **Javier Ignacio Romero Miralles**, titular de la cédula de identidad N° **V. 29.789.030**, para optar al grado académico de Odontólogo, cuyo título es: **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LA SUTURA DE SEDA NEGRA, INCORPORANDO UN GEL DE OXÍGENO ACTIVO Y LACTOFERRINA DURANTE LA FRENECTOMÍA: SERIE DE CASOS**, adscrito a la línea de investigación: **odontología clínica y correctiva**, y declaro que acepto la tutoría del mencionado Proyecto y de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta su presentación y evaluación por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los diez días del mes de Octubre del año dos mil veintitrés



(Firma autógrafa del tutor)
Od. Carlos Sánchez
CI V- 25.632.808



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA
DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe **Carlos Sánchez**, portador de la cédula de identidad N° **V-25.632.808**, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano **Javier Ignacio Romero Miralles**, portador de la cédula de identidad N° **V-29.789.030**, titulado **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LA SUTURA DE SEDA NEGRA, INCORPORANDO UN GEL DE OXÍGENO ACTIVO Y LACTOFERRINA DURANTE LA FRENECTOMÍA: SERIE DE CASOS**, presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 04 días del mes de Abril del año dos mil veinticuatro

(Firma autógrafa del tutor)

Od. Carlos Sánchez

CI V- 25.632.808



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

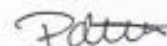
El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del trabajo de grado titulado "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LA SUTURA DE SEDA NEGRA INCORPORANDO UN GEL DE OXÍGENO ACTIVO Y LACTOFERRINA DURANTE LA FRENECTOMÍA: SERIE DE CASOS", realizado por el ciudadano Javier Ignacio Romero Miralles, titulares de la cédula de identidad 29.789.030. Cursantes de la carrera ODONTOLOGÍA, hace constar que después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su **aprobación**.

En San Diego, a los 04 días del mes de Abril del año dos mil veinticuatro




Jurado
Nombre: Alejandra González
C.I.: 7223 795





Jurado
Nombre: Patricia Rodríguez
C.I.: 18747807


Tutor Académico:
Nombre: Ediles Saub
C.I.: 25632068

Contenido	pp.
Páginas Preliminares	ii
Resumen Informativo	x
Summary	xi
Introducción	1
CAPÍTULO I EL PROBLEMA	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Formulación del problema	6
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Justificación	7
1.5 Alcance y limitación	8
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	9
2.1 Antecedentes de la investigación	9
2.2 Bases teóricas	11
2.3 Bases legales	17
2.4 Definición de términos	18
2.5 Hipótesis	18
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	19
3.1 Tipo de estudio y diseño de la investigación	19
3.2 Población y muestra	19
3.3 Criterios de inclusión y exclusión	20
3.3 Instrumento de recolección de datos	21

3.4 Variables del estudio	23
3.5 Técnica de análisis de los resultados	23
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	23
4.1 Resultados	31
4.2 Discusión	31
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS	38
ANEXOS	42

LISTA DE CUADROS O TABLAS

CONTENIDO

CUADROS	pp.
1. Tabla 1. Operacionalización de las variables de estudio_____	19
2. Tabla 2. Estadísticos básicos de la variable edad de los pacientes evaluados _____	24
3. Tabla 3. Razones que motivaron la referencia _____	25
4. Tabla 4. Tipo de frenillo de acuerdo a su ubicación _____	26
5. Tabla 5. Aplicación de Blue®M de acuerdo al tipo de frenillo _____	26
6. Tabla 6. Parámetros de cicatrización. Porcentaje de Coloración rojiza tisular _____	27
7. Tabla 7. Parámetros de cicatrización. Supuración	27
8. Tabla 8. Parámetros de cicatrización. Presencia de tejido de granulación _____	28
9. Tabla 9. Parámetros de cicatrización. Sangrado _____	28
10. Tabla 10. Parámetros de cicatrización. Epitelización completa de la herida _____	29
11. Tabla 11. Índice de biopelícula basal en el área quirúrgica _____	30
12. Tabla 12. Índice de biopelícula en el área quirúrgica día 3 _____	30
13. Tabla 13. Índice de biopelícula en el área quirúrgica día 7 _____	30
14. Tabla 14. Intensidad del dolor al retirar la sutura _____	31
15. Tabla 15. Estabilidad el nudo _____	32



República Bolivariana de Venezuela
Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Odontología



Autor: Javier I. Romero Miralles
Tutor: Od. Carlos Sánchez
Odontología Clínica y Correctiva

RESUMEN INFORMATIVO:

Objetivo: Evaluar las propiedades físicas y biológicas de la sutura de seda negra incorporando un gel de oxígeno activo y lactoferrina (gel Blue[®]M). durante el proceso de cicatrización de frenectomías labiales mediante el reporte de casos. **Material y Método:** Fueron evaluados diez, con necesidad de frenectomía labial, previo consentimiento informado se realizó el procedimiento quirúrgico finalizando en la síntesis de los tejidos con sutura seda negra evaluando clínicamente la adhesión de biopelícula, respuesta inflamatoria y resistencia tensil, incorporando o no un gel Blue[®]M. **Resultados:** La edad media fue 34 años, teniendo una mayor prevalencia en el sexo masculino. Los resultados muestran que, con excepción de 2 individuos, al tercer día de evaluación del grupo experimental, estos presentaron una inflamación leve, la supuración que se presentó en los sitios infectados, fue evaluado en los controles del 3 y 7 día, solo se encontró en dos individuos del grupo que no recibió Blue[®]M. La percepción de dolor por los individuos al momento de manipular los tejidos para el retiro de la sutura, se observó que en el 20% y 30% de los individuos la intensidad del dolor fue leve o moderada, esto corresponde al grupo a quienes se les aplicó Blue[®]M. **Conclusión:** El presente estudio es de gran relevancia puesto que muestra como la implementación del gel Blue[®]M puede potenciar las propiedades físicas y biológicas de las suturas, en este caso la seda negra, no se reportaron efectos adversos durante la utilización del producto experimental, se recomienda la realización de un estudio controlado aleatorizado para validar los resultados obtenidos en este estudio.

Descriptores: sutura, adhesión de biopelícula, respuesta inflamatoria, resistencia tensil, oxígeno activo, lactoferrina



Bolivarian Republic of Venezuela
José Antonio Páez University
Faculty of Health Sciences
Dentistry School



Author: Javier I. Romero Miralles

Tutor: Od. Carlos Sanchez

INFORMATIVE SUMMARY:

Objective: To evaluate the physical and biological properties of black silk suture incorporating an active oxygen gel and lactoferrin (Blue[®]M). during the healing process of labial frenectomies. **Material and Methods:** ten patients were evaluated, with prior informed consent the surgical procedure was carried out ending in the synthesis of the tissues with 3.0 black silk suture, clinically evaluating the adhesion of biofilm, inflammatory response and tensile resistance, incorporating or not a Blue[®]M gel. twice a day for 7 days. **Results:** The average age was 34 years, with a higher prevalence in males. On the seventh day of evaluation, unlike the experimental group, the healing process was slower than in those who received blueM added to the suture, the suppuration that occurred in the infected sites was evaluated on the 3rd and 7th day, it was only found in two patients in the group that did not receive Blue[®]M. The perception of pain at the time of suture removal, it was observed that in 20% to 30% of the patients the intensity of the pain was mild or moderate, this corresponds to the group to whom Blue[®]M was applied. **Conclusion:** The present study is of great relevance since it shows how the implementation of the Blue[®]M gel can enhance the physical and biological properties of the sutures, in this case the black silk, no adverse effects were reported, it is recommended to perform a randomized controlled study to validate the results obtained in this study.

Descriptors: suture, biofilm adhesion, inflammatory response, tensile strength, active oxygen, lactoferrin

INTRODUCCIÓN

Una lesión en la cavidad bucal puede originarse posterior a un traumatismo o una intervención quirúrgica. En la odontología, existen múltiples intervenciones que consisten en el diseño de una incisión que ocasiona una herida quirúrgica, como es el caso de las técnicas utilizadas durante el procedimiento de frenectomía labial, realizadas con el propósito de corregir defectos anatómicos del frenillo labial bien sea superior o inferior (1).

Para que este tejido sane es necesario el proceso de cicatrización, este es, un proceso biológico con reacciones bioquímicas y mitóticas de alta complejidad orientado a recuperar la integridad de los tejidos permitiendo su regeneración y formando una cicatriz. La formación de esta se puede desarrollar, según la cercanía que exista entre los bordes libre de la herida, ya sea por primera intención, donde la herida cierra por adhesión completa de sus bordes; o por segunda intención, donde los bordes libres permanecen separados, lo que deriva en una herida abierta que se sustituye por un coágulo de sangre y donde hay una migración de células endoteliales a partir de la cual se forma el tejido de granulación y, mediante la contracción y la epitelización, se logra el cierre de la herida en un tiempo prolongado (2,3).

Para propiciar un afrontamiento correcto de los bordes libres de la herida, se emplean suturas, las cuales constituyen un material útil para mantener los bordes de una incisión en estrecha aproximación durante un periodo de tiempo establecido. Los materiales de sutura se pueden clasificar según su origen, en naturales y sintéticos; según su perfil de reabsorción, en

reabsorbibles y no reabsorbibles; según su estructura dimensional, en monofilamentos, que poseen una estructura física unitaria, uniforme, homogéneas, presentan baja resistencia al nudo, menor arrastre del tejido, menos deshilachado así como también mayor resistencia contra infecciones al tener menos posibilidades de colonización por ciertos microorganismos, y en multifilamentos, que se integra por varios filamentos trenzados en una estructura envolvente, son bastante fáciles de manejar debido a su baja resistencia a la flexión, ayuda a hacer un nudo estable. Sin embargo, su estructura a menudo atrae el crecimiento de bacterias (4-6).

La sutura en odontología se diferencia de las suturas en el resto del organismo, debido a las funciones y características propias de la cavidad bucal como lo son: la masticación, el habla, la deglución, su alta vascularización y la presencia de saliva, por lo que, para poder cumplir con su objetivo de afrontamiento debe exhibir un conjunto de propiedades biomecánicas como alta resistencia tensil, durante el periodo cicatrizal donde los tejidos deben permanecer en la posición deseada (7,8).

La sutura representa un cuerpo extraño en el organismo que ocasionará siempre una respuesta inflamatoria que puede maximizarse o no, según el tipo de sutura empleado y el tejido que sea intervenido. Adicionalmente, la respuesta inflamatoria en la zona tratada ha de aumentar debido a la colonización bacteriana en el material de sutura, basado en el tipo de filamento y la permanencia del material en el tejido, lo cual representa una desventaja (9,10).

Entre los tipos de suturas empleados para síntesis de frenectomía labial, la seda negra es el material de sutura no reabsorbible de uso común, debido a su fácil manipulación, flexibilidad y seguridad del nudo (11).

Todas estas características que brinda la sutura para el afrontamiento de la herida y su posterior cicatrización pueden potenciarse gracias a la aplicación de un agente antimicrobiano y/o regenerativo, entre los descritos en la literatura se encuentra el oxígeno activo y lactoferrina (12-14).

El empleo de oxígeno activo es uno de los métodos utilizados en la odontología para optimizar el proceso de cicatrización de cualquier herida en la cavidad bucal (15-17). Un equipo de cirujanos dentales en los Países Bajos desarrolló una fórmula de oxígeno activo (gel Blue[®]M), con resultados satisfactorios a través de la interacción de sus ingredientes activos, perborato de sodio, enzima glucosa oxidasa derivada de la miel, xilitol y lactoferrina. Tiene la particularidad de liberar oxígeno a una concentración terapéutica en los tejidos afectados (18). Las aplicaciones en odontología varían desde el uso en la inflamación, úlceras traumáticas, periimplantitis y regeneración celular (19-21). Estudios realizados demuestran que los pacientes que aplicaron oxígeno activo en sus heridas mostraron una aceleración de la cicatrización (16, 22-24).

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

La frenectomía es la extirpación completa del frenillo, así como su unión al proceso alveolar subyacente; este procedimiento quirúrgico concluye con la síntesis de los bordes libres de la herida. Posterior a cualquier injuria en el cuerpo ya sea de origen postraumático o por el diseño de una incisión durante un acto quirúrgico, se desencadena en el organismo una serie de fenómenos químicos para su regeneración denominada cicatrización. Este proceso según la aproximación de sus bordes podrá repararse en primera intención o segunda intención (25, 26). La cicatrización por segunda intención se produce en heridas que no se aproximan y su restablecimiento comienza en la base de la herida para luego ir migrando superficialmente hasta unificarse, lo que está relacionado con procesos cicatrizales más prolongados y un con una formación de cicatriz más notoria; idealmente, una herida que cicatriza por primera intención, gracias a la aproximación con material de sutura, sana formando un cicatriz mínima y reduciendo los tiempo de cicatrización (5, 8, 27).

La seda negra es el material de sutura mayormente empleado ya que brinda alta flexibilidad, por lo que lo hace fácil de manipular, buena seguridad del nudo y su bajo costo, pero que presenta desventajas por su alta tasa de adhesión de biopelícula, respuesta inflamatoria mayor y menor resistencia tensil (6, 9, 10).

Sin embargo se han descrito diversos productos antimicrobianos y como coadyuvantes para potenciar el proceso de cicatrización durante el cierre de heridas, entre ellos el más reportado es la clorhexidina, que es eficaz gracias a su potente efecto antimicrobiano pero que presenta la desventaja de ser citotóxico en usos prolongado, altera el pH salival e inhibir el crecimiento de los fibroblasto retardando el proceso de cicatrización (28-30). Otro coadyuvante empleado en la odontología es el ácido hialurónico que desempeña funciones cruciales en el proceso de cicatrización de heridas, como promover la formación de un coágulo de fibrina, la producción y liberación de interleucinas y citocinas proinflamatorias, pero que carece de evidencia científica (31, 32).

Es así como la terapia bucal con oxígeno activo y lactoferrina, que ha despertado recientemente el interés de los especialistas en el área de la odontología para mejorar la cicatrización de heridas en la cavidad bucal y controlar la disbiosis microbiana (20, 26).

El objetivo de la siguiente investigación fue evaluar las propiedades físicas y biológicas de la sutura de seda negra incorporando un gel de oxígeno activo y lactoferrina durante el proceso de cicatrización de frenectomías labiales, en un grupo de pacientes que acudieron al servicio de clínica integral de la Universidad José Antonio Páez, durante el periodo Junio-Octubre 2023.

1.2 Formulación del Problema

¿Tendrá efecto potenciador cicatrizante el gel de oxígeno activo y lactoferrina al ser aplicado sobre la sutura de seda negra, en procedimientos de frenectomía labial?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar las propiedades físicas y biológicas de la sutura de seda negra incorporando un gel de oxígeno activo y lactoferrina durante el proceso de cicatrización de frenectomías labiales, en un grupo de pacientes que acudieron al servicio de clínica integral de la Universidad José Antonio Páez, durante el periodo Junio-Octubre 2023.

1.3.2 Objetivo Específico

1. Diagnosticar los tipos de frenillos bucales presentes en los pacientes referidos al Servicio de Clínica Integral de la Universidad José Antonio Páez, para la realización de un procedimiento quirúrgico de frenectomía labial, durante el período junio-octubre 2023 .
2. Evaluar la respuesta clínica de los tejidos, durante la cicatrización de los tejidos postramiento de frenectomías labiales, en pacientes referidos al servicio de Clínica Integral de la Universidad José Antonio Páez en el periodo junio-octubre 2023.
3. Evaluar la agregación de biopelícula a la sutura durante la cicatrización de los tejidos postramiento de frenectomías labiales, en pacientes referidos al

servicio de Clínica Integral de la Universidad José Antonio Páez en el periodo junio-octubre 2023.

4. Examinar la estabilidad del nudo de sutura durante la cicatrización de los tejidos postramiento de frenectomías labiales, en pacientes referidos al servicio de Clínica Integral de la Universidad José Antonio Páez en el periodo junio-octubre 2023.

5. Comparar la estabilidad del nudo de sutura, la agregación de biopelícula y el proceso de cicatrización con suturas de seda negra incorporando un gel de oxígeno activo y lactoferrina en un grupo de pacientes sometidos a frenectomías labiales, en el Servicio de Clínica Integral de la Universidad José Antonio Páez, durante el período junio-octubre 2023.

1.4 Justificación

La cicatrización de la herida quirúrgica es un acto destacado durante cualquier intervención, es de gran valor profesional garantizar que su proceso de reparación sea óptimo. Frente al obstáculo postoperatorio que representa la correcta cicatrización. La selección adecuada del material de sutura se vuelve aún más relevante dada la importancia estética y funcional de la zona labial. El uso incorrecto de estas podría comprometer la cicatrización, resultando en complicaciones como dehiscencia de la herida, infección o una cicatriz antiestética (1, 2, 18), lo cual resulta relevante conocer los beneficios que ofrece la aplicación tópica de oxígeno activo y lactoferrina en cuanto a la utilización de un material de sutura de seda negra en la cicatrización y agregación bacteriana

El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar las propiedades del hilo de sutura de seda negra en casos de pacientes que requieran frenectomías labiales; así como también conocer el proceso de cicatrización que cursa con la herida quirúrgica y como la terapia a través de un sistema presurizado de oxígeno activo y lactoferrina interfiere en esta.

1.5 Alcance y limitaciones

En el trabajo de investigación se estableció evaluar las propiedades físicas y biológicas de la sutura de seda negra, incorporando un gel de oxígeno activo y lactoferrina durante el proceso de cicatrización de frenectomías labiales, en un grupo de pacientes que acudieron al servicio de clínica integral de la Universidad José Antonio Páez, durante el periodo Junio-Octubre 2023.

Algunas limitaciones para la realización de este trabajo fueron el tamaño de la muestra en conjunto con el interés por parte de los pacientes al momento de las evaluaciones post operatorios así como, la disponibilidad de las instalaciones de la Universidad José Antonio Páez.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Ciertos autores indican la importancia de los hilos de sutura en el proceso de cicatrización, permitiendo la reconstrucción y reensamblaje del tejido separado por el procedimiento quirúrgico o traumatismo (1,7, 27).

Dragovic et al. (26), en un estudio clínico aleatorizado donde compararon cuatro materiales de sutura (seda negra, polipropileno, ácido poliglicólico y copolímero de caprolactona) con respecto a la colonización bacteriana, reacción tisular y cicatrización de los tejidos bucales, analizaron los hilos de sutura de 128 muestras en 32 pacientes atendidos por exodoncias de los terceros molares, evidenciaron una mayor cantidad de placa bacteriana en los hilos de sutura multifilamentos que en los monofilamentos, especialmente en la seda negra teniendo una diferencia significativa con las demás estudiada. Mientras que Pedregosa et al. (4), mencionan en los resultados de su estudio que los materiales de sutura que mayor acúmulo de placa bacteriana presentan bajo las mismas condiciones de tiempo de exposición a bacterias, son los de tipo multifilamento reabsorbible no tratados con antimicrobianos, seguidos muy de cerca por los multifilamentos no reabsorbibles.

Ruthvik s, et al. (33), sobre la reacción de los tejidos bucales a la seda negra, expone que la presencia de células polimorfonucleares, eran significativamente mayores en el área directamente adyacente a estas

suturas, además se descubrió que la formación de fibroblastos y nuevos capilares se reducía cerca de las mismas. Debido a esto, es posible que recibir una sutura de seda negra provoque reacciones tisulares más intensas y tiempos de recuperación más prolongados. Dado que varias bacterias tienen distintos grados de adhesión, en teoría el propio material de sutura puede desempeñar un papel en la provocación de reacciones tisulares. Faris, et al. (12), mencionan que la seda negra causa una gran reacción tisular y aseguran que está estrechamente relacionada con su gran recepción bacteriana.

Ijaz M. (6), en un estudio experimental "in vitro" que tuvo como objetivo determinar y comparar la resistencia a la tracción de suturas elaboradas con materiales de seda y vicryl en tracción recta y nudosa, menciona que La seguridad del nudo se utiliza como indicador clave para determinar la fuerza de las suturas y observó una degradación progresiva de la fibra de seda negra que resultó en un deterioro de la resistencia a la tracción. Turan Z. (34), en un estudio experimental sobre la resistencia tensil de cuatro materiales de sutura (seda negra, polipropileno, poliamida y ácido poliláctico-co-glicólico), observó que el material de sutura que presentó menor resistencia tensil fue la seda negra con una diferencia estadísticamente significativa a los demás grupos. También menciona que la resistencia tensil está directamente relacionado con el calibre del material de sutura (34).

Hao M, et al. (35), en una revisión bibliográfica sobre los hidrogeles de liberación lenta de fármacos, menciona que pueden acelerar la curación de muchos tipos de heridas, incluidas las crónicas, diabéticas, quemaduras, por

su efectos antiinflamatorios/ antioxidantes, efectos antibacterianos, hemostático, y promotor de la angiogénesis y reepitelización; por otra parte destaca que su uso en la cavidad bucal es beneficioso, ya que poseen una excelentes capacidad de adhesión en ambientes húmedos.

Alshehir F. (36), en su revisión bibliográfica concluye que la terapia bucal con oxígeno tópico desempeña un papel fundamental en la curación de heridas bucales agudas, crónicas y quirúrgicas al promover la angiogénesis y ejercer un efecto antibacteriano selectivo, principalmente contra bacterias anaeróbicas, y esta terapia se puede utilizar de forma segura y eficaz para el cuidado posquirúrgico de heridas bucales y periodontales (37).

Bali S, et al. (38), en un ensayo controlado aleatorizado sobre la gel liberador de oxígeno activo y lactoferrina y el uso de la clorhexidina 0,2%, concluye que el gel liberador de oxígeno activo y lactoferrina, cuando se utiliza como agente de administración local de fármacos, mostró mejores resultados en comparación con el estándar de oro actual, es decir, gel clorhexidina 0,2 % en el tratamiento no quirúrgico. Juliana H, et al. (21), menciona que el tratamiento con oxígeno activo tópico y lactoferrina se asocia con una inducción de la expresión de factor de crecimiento endotelial vascular asegurando la angiogénesis, eliminando toxinas, la síntesis de colágeno, estimulando la formación de nuevas células sanguíneas, aumentando la producción de células madre y la defensa bacteriana en la herida.

2.2 Bases Teóricas

Tejidos Bucalés: Toda mucosa está compuesta por un epitelio y un tejido conectivo que están unidas entre sí por la membrana basal. En base a este

conocimiento, la mucosa bucal se puede dividir según su localización en tres grupos siendo uno de ellas la mucosa de revestimiento que tapiza el carrillo, paladar blando, mucosa del labio interno y cara ventral y lateral de la lengua. Su función principal es la de proteger estructuras óseas, musculares, vasculares, nerviosas y glandulares dentro de la cavidad bucal (39).

Frenillo Labial: Es una estructura anatómica formada por un pliegue de membrana mucosa y fibras de tejido conectivo que unen el labio al tejido gingival subyacente. El frenillo que invade el margen de la encía puede interferir aumentando la tensión en la encía, provocando recesión gingival(40). Placek M, et al. (41), clasifica el frenillo labial en cuatro tipos según su inserción: Inserción mucosa (unión del frenillo a la mucosa mucogingival); Inserción gingival (unión del frenillo a la encía adherida); Inserción papilar (una unión del frenillo a la papila) e Inserción papilar penetrante (se produce en aquellos casos en los que la inserción del frenillo pasa hasta la papila, mientras se inserta en la encía adherida).

Sin embargo, el frenillo papilar y papilar penetrante se consideran patológicos cuando se observan clínicamente; ya que puede comprometer la apariencia estética y restringir los movimientos normales del labio. Básicamente, la inserción alta del frenillo es causada por un tirón muscular que conduce a la apertura del surco gingival, lo que a su vez resulta en un diastema de la línea media y acumulo de placa. Además de esto, podría provocar pérdida de la papila y recesión gingival (1, 25, 42).

Frenectomía: Es la extirpación completa del frenillo. Existen varias técnicas para la eliminación del mismo que incluye el bisturí, la electrobisturí y el láser

de diodo, neodimio YAG o Erbio YAG (43, 44). La técnica convencional con bisturí introducida por Archer y Kruger consiste en sostener y presionar el frenillo mediante una pinza hemostática, en el medio del trayecto del frenillo. Luego se procede a realizar las incisiones en el labio superior o inferior según sea el caso así como la zona vestibular con bisturí convencional por fuera de la pinza hemostática. Una vez retirada la pinza con la sección triangular del frenillo, se evidencia una herida romboidal, en cuya profundidad se presentan inserciones musculares que son desinsertadas con el periostótomo de Freer, preservando el periostio. El empleo de esta técnica provoca más dolor e incomodidad y deja una gran herida romboidal que posteriormente cicatriza (44, 45)

Cicatrización: Cuando el cuerpo resulta herido, la hemostasia se produce casi de inmediato para reducir la pérdida de sangre además de generar una vasoconstricción. Rápidamente, el sistema inmunológico se activa como resultado del daño endotelial de los vasos sanguíneos (46, 47). La matriz extracelular expuesta provoca la activación de plaquetas iniciando la cascada de coagulación, estas plaquetas se adhieren para formar el tapón plaquetario que se refuerza mediante la polimerización de fibrina para crear el coágulo y sellar la herida. Los coágulos de fibronectina brindan soporte como una matriz temporal de matriz extracelular (48-50)

Después de la fase inicial de hemostasia, la herida sufre una infiltración inflamatoria en respuesta a quimiocinas en el sitio de la lesión. La respuesta inflamatoria alcanza su punto máximo entre las 24 y 48 horas y puede durar hasta una semana. En la fase de inicio temprano, hay menos citocinas

residentes, vasos sanguíneos reducidos y una rápida formación local de fibroblastos en el lecho de la herida. Para remodelar la matriz en tejido nuevo, la fase inflamatoria temprana primero promueve la eliminación de desechos y patógenos mediada por células inmunitarias (51). Los neutrófilos son los primeros en migrar al sitio para desbridar los componentes de la matriz extracelular dañados y secretar proteasas similares a las metaloproteinasas de la matriz. Aproximadamente 48 a 72 horas después de la lesión, los monocitos migran a la herida y se diferencian para convertirse en macrófagos, que actúan como células dominantes durante la fase inflamatoria. Durante la fase inflamatoria tardía, los macrófagos lideran la curación proliferativa a través de la polarización "antiinflamatoria" de los macrófagos M2 y continúan secretando citocinas regenerativas como la interleucina-10; Los macrófagos M2 ayudan a regular positivamente las citocinas "antiinflamatorias" endógenas y a regular negativamente las citocinas "proinflamatorias" previamente secretadas cerca de la herida. Luego de la eliminación de patógenos mediada por células inmunes, hay un aumento de la permeabilidad de los vasos sanguíneos, lo que conduce a la fase de proliferación (50, 52).

La fase de proliferación comienza en los días posteriores a la herida y dura hasta tres semanas en respuesta a citoquinas regenerativas y factores de crecimiento. Durante esta etapa la reepitelización comienza a ocurrir desde los bordes de la herida. Inicia el restablecimiento de la red vascular existente y la formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis) (53). Uno de los reguladores proangiogénicos mejor caracterizados es el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), una proteína que estimula la formación de vasos

sanguíneos y ayuda en la proliferación, diferenciación y migración de las células endoteliales. A medida que avanza la fase proliferativa, hay un aumento de capilares cerca del borde de curación que suministran nutrientes y células para curar la herida. Además, el tapón plaquetario es reemplazado por un estroma altamente vascularizado que conduce a la formación del tejido de granulación (54).

En la última fase de cicatrización, el tejido reparado atraviesa una fase de remodelación y maduración que puede comenzar alrededor de tres semanas después de la lesión. La actividad de las proteasas ayuda aún más a la curación durante la fase de maduración al proporcionar un equilibrio entre la deposición y la degradación de la matriz extracelular. Durante la maduración de la herida, los miofibroblastos activados dejan de proporcionar matriz y el tejido de granulación comienza a remodelar el sitio de la herida a medida que regresa gradualmente a la homeostasis. El lecho de la herida se vuelve menos celular a medida que células como los fibroblastos y los macrófagos sufren apoptosis. La matriz extracelular provisional anterior pasa de redes de tejido de fibronectina laxa a haces de colágeno más grandes y densos (55).

Entre los factores que pueden afectar el proceso de cicatrización se encuentra la hipoxia resultante después de una lesión, esta ocasiona una deteriorada vasculatura que impide el suministro de oxígeno a la herida. La hipoxia se ve exacerbada por el reclutamiento de células inflamatorias con un alto consumo de oxígeno (56, 57). Aunque la hipoxia aguda promueve la proliferación celular e inicia la reparación de tejidos, la privación de oxígeno a largo plazo en heridas crónicas perjudica el proceso de curación mediante la

inhibición de la angiogénesis, la reepitelización y la síntesis de la matriz extracelular. Por tanto, una mayor oxigenación del tejido de la herida es clave para la curación de heridas crónicas (58).

Oxígeno Activo y Lactoferrina: El oxígeno es importante para los procesos intracelulares como la síntesis, el movimiento y el transporte representa la fuente esencial de energía para la función y la supervivencia celular, ya que aumenta la tasa de proliferación y reepitelización celular (59). La principal función atribuida al oxígeno es la producción de energía, tanto en células eucariotas como en células procariotas, se ha demostrado que participa estimulando la producción de distintos mediadores celulares necesarios para la cicatrización y respuesta inmune local; pero es importante destacar que concentraciones altas de oxígeno pueden provocar la muerte celular (60). Los resultados positivos obtenidos con la aplicación de oxígeno promueven el uso del tratamiento con oxígeno en la estimulación de la cicatrización de heridas. Así, el uso local de oxígeno activo como apoyo a la cicatrización de heridas puede ser una excelente alternativa en contraste al uso de Clorhexidina, debido a sus efectos citotóxicos (60, 61).

Sutura: Es un material que permite la reposición de los tejidos blandos que fueron separados debido a un traumatismo o durante un acto quirúrgico y es el último tiempo de cualquier técnica operatoria (9-11).

Los problemas básicos que genera un cuerpo extraño, como la sutura, son la proliferación de bacterias por la estructura del material, generando un hábitat donde protegerse y la reacción inflamatoria crónica que ocasiona un retardo en el proceso de cicatrización interfiriendo en la fase inflamatoria, provocando

una secreción continua de mediadores proinflamatorios y que se caracteriza por la formación de granulomas, aparición de fístulas, dehiscencia de la herida, úlceras y sangrado excesivo (48).

Seda Negra: Es una sutura multifilamento trenzada, teñida de negro y recubierta con cera o silicona, el agente de coloración negro es hemateína (10, 11). Su principal característica es una alta flexibilidad, lo que garantiza una fácil manipulación, y su bajo costo. La seda negra es el material de sutura más empleado pero tiene algunos inconvenientes: produce reacción a cuerpo extraño, expansión por absorción de líquidos, retención de placa bacteriana (12, 62).

Si bien la seda se considera como un material no absorbible debido a su naturaleza proteica, sufre en el organismo un lento proceso de reabsorción. Estudios "in vivo" han demostrado que la seda ha sido reabsorbida totalmente al cabo de dos años. Se comporta por lo tanto como material reabsorbible de largo período. (4)

2.3 Bases Legales

El estudio se realizó de acuerdo con el artículo 46 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela que establece que toda persona tiene derecho a que se respete su integridad física, psíquica y moral y en consecuencia ninguna persona será sometida sin su libre consentimiento a experimentos científicos; y bajo los aspectos bioéticos de la Declaración de Helsinki.

2.4 Definición de Términos

-Reacción tisular: es la respuesta inflamatoria del organismo frente a un cuerpo extraño como es el hilo de sutura. La duración e intensidad de esta reacción varía mucho dependiendo principalmente del material empleado.

-Adherencia bacteriana. Es la capacidad que tienen las bacterias de anclarse a un huésped mediante múltiples factores llamados adhesina.

-Resistencia tensil: es la máxima tensión que puede soportar un material.

2.5 Hipótesis

En pacientes sometidos a frenectomías labiales, se espera que el uso de material de sutura seda negra con la aplicación del gel de oxígeno y lactoferrina resulte en una cicatrización más rápida y estéticamente superior, así como en una mayor estabilidad del nudo en comparación con el material de sutura seda negra sin la aplicación del gel liberador de oxígeno y lactoferrina. Esta hipótesis se basa en la premisa de que las características físicas y químicas del material de sutura pueden potenciar e influir significativamente en la cicatrización de las heridas quirúrgicas y la calidad de la cicatriz resultante.

Tabla 1. Operacionalización de las variables de estudio

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	TIPO	INDICADOR	ESCALA
Edad	cantidad de años cumplidos	unidimensional	Cuantitativa	* Años cumplidos	De razón
Sexo	condición orgánica	unidimensional	Cualitativa	* Masculino * Femenino	Nominal
Antecedentes médicos personales	registro informativo de historial de salud	multidimensional	Cualitativa	* Enfermedades sistémicas	Nominal
Razones que motivaron la referencia	expresión del paciente para atención sanitaria	multidimensional	Cualitativa	* Periodontal * Protésicas * Ortodónticas * Diastemas * Otras	Nominal
Tipos de frenillos según su inserción coronal	nivel de integración del frenillo en el tejido periodontal	multidimensional	Cualitativa	* Mucoso * Gingival * Papilar * Papilar penetrante	Nominal
Tipos de frenillo según su ubicación	localización del frenillo	unidimensional	Cualitativa	* Superior * Inferior	Nominal
Coadyuvante en el proceso de cicatrización	sustancia que favorece la cicatrización	unidimensional	Cualitativa	* Con gel de oxígeno activo y lactoferrina * Sin gel de oxígeno activo y lactoferrina	Nominal
Curación del tejido blando	proceso de restauración del tejido	multidimensional	Cualitativa	* Coloración de tejidos * Supuración * Tejido de granulación * Sangrado a la palpación * Epitelización completa	Nominal
Índice de biopelícula en el área quirúrgica	cantidad de biopelícula	multidimensional	Cualitativa	* Ausente * Escasa * Moderada * Abundante	Ordinal
Estabilidad del nudo	calidad de estable	unidimensional	Cualitativa	*Estable *Inestable	Nominal
Intensidad del dolor al retiro de las suturas	experiencia sensitiva	multidimensional	Cualitativa	* Sin dolor (0) * Dolor leve (1-3) * Dolor moderado (4-5) * Dolor fuerte (6-7) * Dolor muy fuerte (8-9) * Dolor extremo (10)	Ordinal
Satisfacción del paciente	comodidad	multidimensional	Cualitativa	* No satisfecho * Satisfecho * Muy satisfecho	Nominal

CAPÍTULO III.

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Diseño de la Investigación

Se trata de una investigación primaria, a partir de un estudio clínico longitudinal, prospectivo, observacional, aleatorizado, simple ciego, constituido por dos grupos de individuos grupo A (Sutura estéril no absorbible de seda negra 3.0 HIRSCH®) a la cual se les incorporó un gel de oxígeno activo y lactoferrina (gel Blue®M, y grupo B (Sutura estéril no absorbible de seda negra 3.0 HIRSCH®) siendo el grupo control.

3.2 Población y Muestra

La población estuvo comprendida por todos los pacientes que acudieron a Clínica Integral del Adulto y Adolescente IV durante el periodo junio-octubre 2023 y la muestra estuvo conformada por 10 pacientes con necesidades de frenectomía a quienes se les realizó una frenectomía labial por razones protésicas, ortodónticas, estéticas, o por presentar diastemas, los cuales fueron divididos en grupo A y grupo B.

3.3 Criterios de Inclusión y Exclusión

Se incluyeron pacientes mayores de siete años, referidos para realizar procedimientos quirúrgicos de frenectomía, que no tuvieran condiciones o patologías sistémicas que pudieran afectar el procedimiento clínico o la cicatrización de la herida, por lo tanto, a los pacientes se les indicaron exámenes de laboratorio prequirúrgicos, acompañados y una rigurosa

anamnesis. Se excluyeron de la muestra todos aquellos pacientes con patología sistémica que contraindiquen la cirugía, pacientes diabéticos, o que requieran inmunosupresión o corticoesteroides, pacientes con alteraciones nutricionales y/o neurológicas, pacientes con terapia antibiótica previa (período de lavado de 6 meses).

3.4 Instrumento de Recolección de Datos

Posterior al examen clínico general e intrabucal de los pacientes, y bajo consentimiento informado por escrito de su participación (Anexo A), en una ficha de datos se registro los datos epidemiológicos: edad, sexo, procedencia de cada participante; así como el motivo de referencia para la realización de frenectomía labial, clasificación del frenillo según Placek M, et al. (41), ubicación del mismo (superior o inferior), aplicación de gel Blue®M (si o no) así como su indicación. La ficha de datos se acompañó por los valores de exámenes de laboratorio solicitados (hematología completa, PT y PTT).

El patrón de cicatrización, adhesión de biopelícula, resistencia tensil y respuesta inflamatoria de los pacientes se evaluó de forma clínica y utilizando fotografías postoperatorias estandarizadas realizadas los días de control (Anexo B)

Procedimiento : Dos investigadores un periodoncista y un cirujano maxilofacial, examinaron a todos los pacientes y realizaron el procedimiento quirúrgico. La técnica empleada fue la frenectomía clásica, introducida por Archer (45), utilizada por Kruger (46), que consiste en una frenectomía tipo escisional para asegurar la eliminación de las fibras musculares.

Todos los pacientes recibieron anestesia local infiltrativa. El procedimiento consistía en una incisión siguiendo el eje vertical del frenillo y luego un corte angulado, de manera que la herida tomara forma romboidal. Se retiró la porción triangular reseca del frenillo con la pinza hemostática. Se realizó una disección roma en el hueso para aliviar la unión fibrosa. Los bordes de la herida se aproximaron con suturas discontinuas realizadas según el grupo que correspondía según la aleatorización (consistió en una aleatorización con el método de la moneda).

Los pacientes recibieron información escrita sobre cómo realizar el cuidado bucal postoperatorio y fueron citados para evaluación postoperatoria los días 3 y 7. Las valoraciones postoperatorias fueron realizadas por un investigador distinto al que había realizado la cirugía. Durante el postoperatorio del séptimo día se retiraron las suturas.

Evaluación de la cicatrización: el patrón de curación de la herida posterior a la frenectomía labial se evaluó utilizando fotografías de curación postoperatorias durante los días de controles. Se evaluó según el índice de curación de Landry, turnbull y Howley (63), quienes toman en cuenta la coloración de los tejidos, la presencia de supuración, la presencia de tejido de granulación y el sangrado durante la palpación de la zona.

La adhesión de biopelícula se evaluó mediante la aplicación de gránulos prehumedecidos para el revelado de biopelícula (utilizando guided biofilm therapy®) (64). Se subdivide la zona en 9 áreas de la incisión y se colocó biopelícula ausente o presente en cada área y luego se saca el porcentaje: 0. Ausente (no hay biopelícula), 1. Escasa (menor o igual al 10%), 2. Moderada

(>10<30%), 3. Abundante (mayor o igual a 30%). En cuanto a la evaluación de la estabilidad del nudo, se elevó cuidadosamente el material de sutura con la ayuda de una pinza algodonerá y se midió la distancia desde el nudo hasta el borde de la herida con sonda periodontal punta roma (Hu-Friedy®), según la técnica empleada por Dragovic M, (26). Además, se incorporó como variable, la percepción del dolor del paciente durante el retiro de suturas según la escala visual análoga (EVA).

3.5 Técnica de Análisis de los Resultados

Los datos se ingresaron en Microsoft Excel y el análisis estadístico se realizó con el software SPSS, versión 23. Se realizaron estadísticas descriptivas (distribución de frecuencias y porcentaje) y se presentaron en tablas y gráficos para su visualización resumida.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados.

En esta apartado se presentan los resultados de la investigación realizada con el propósito de evaluar las propiedades físicas y biológicas de la sutura de seda negra, incorporando un gel de oxígeno activo y lactoferrina durante la frenectomía, donde se incluyeron diez (10) pacientes a quienes se les realizó un procedimiento quirúrgico de frenectomía y los bordes de la herida fueron reposicionados con suturas no reabsorbibles de seda negra. La variante en este caso estuvo dada por la incorporación de un gel de oxígeno activo y lactoferrina (Blue[®]M) en la mitad de los casos descritos, con el propósito de analizar si existen diferencias entre los grupos evaluados.

En la tabla 2 se muestran los estadísticos descriptivos relacionados con la edad de los individuos. La edad media fue 34 años (DE 21,1), la mediana fue 35,5, los valores mínimos y máximos fueron 9 y 59 años respectivamente y el rango fue 40.

Tabla N° 2. Estadísticos básicos de la variable edad de los pacientes evaluados

Edad	Muestra (n)	Media (\bar{y})	Mediana (Me)	Desv. Estándar (DE)	Valor Menor (Vm)	Valor Mayor (VM)	Rango (R)
Total	10	34,0	35,5	21,1	9	59	40

En la figura 1 se muestra la distribución de acuerdo al género (sexo) de los individuos evaluados. Observándose una mayor prevalencia en el sexo masculino 60% (n=6) en relación con el sexo femenino 40% (n=4).

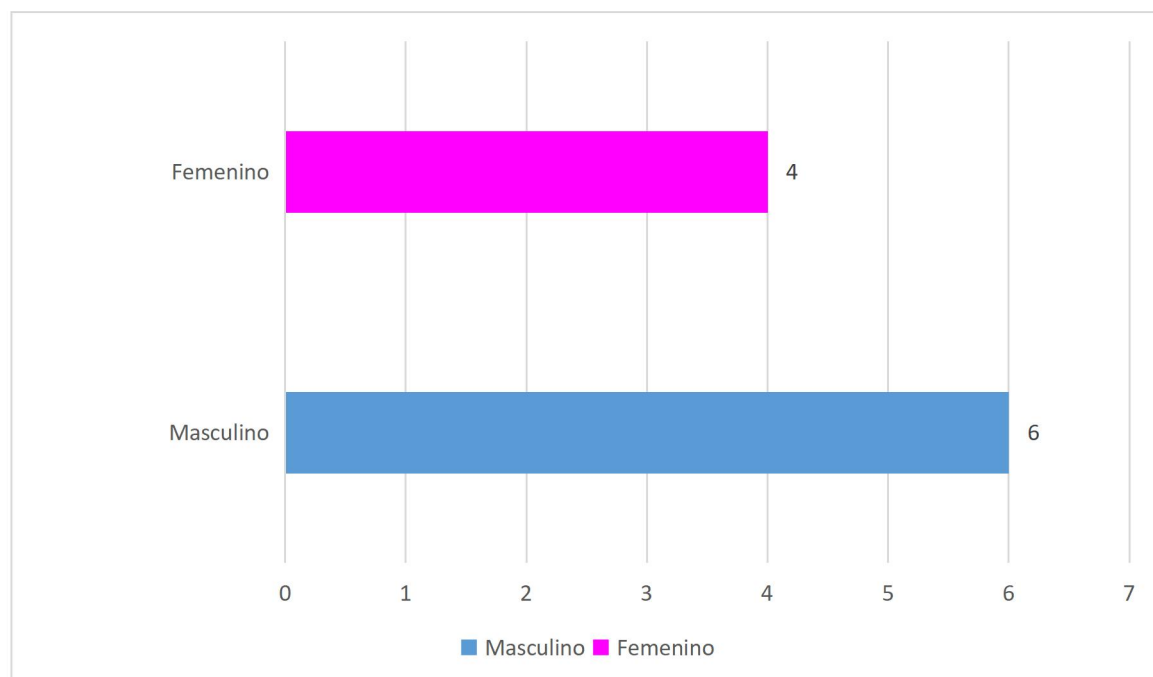


Figura 1. Distribución de la muestra de acuerdo al sexo

La tabla 3 muestra las causas por las cuales los individuos fueron referidos a la consulta para realizar el procedimiento quirúrgico de frenectomía. El 40 % (n=4) de estos fueron referidos por razones protésicas, 40% (n=4) por presentar un diastema anterior y 20% (n=2) por motivos ortodónticos asociados a la presencia de bridas fibrosas que limitaban los movimientos dentales.

Tabla N° 3. Razones que motivaron la referencia

Sexo / Ref	Total (%)	Motivo de la referencia		
		Razones protésicas (%)	Diastemas (%)	Razones ortodónticas (%)
T o t a l	10 (100,0)	4 (40,0)	4 (40,0)	2 (20,0)
Masculino	6 (60,0)	4 (40,0)	1 (10,0)	1 (10,0)
Femenino	4 (40,0)	-	3 (30,0)	1 (10,0)

El tipo de frenillo más prevalente que presentaron los individuos referidos fue el frenillo papilar penetrante (50%, n=5), seguido de un frenillo mucoso en el 40% (n=4) de la muestra, siendo el menos comúnmente referido, el frenillo papilar, el cual se observó en un solo paciente (10% de los casos). El 70% (n=7) de los casos se ubicaron en el maxilar superior y el 30% (n=3) en la mandíbula (Tabla 4).

Tabla N° 4. Tipo de frenillo de acuerdo a su ubicación

Tipo de frenillo / Ubicación		Inserción del frenillo			
		Mucoso	Gingival	Papilar	Papilar penetrante
T o t a l	<u>10 (100,0)</u>	4 (40%)		<u>1 (10%)</u>	<u>5 (50%)</u>
Tipo de frenillo	Superior 7 (70%)	2 (20%)	-	1 (10%)	4 (40%)
	Inferior 3 (30%)	2 (20%)	-	-	1 (10%)

En la tabla 5 se discriminan el grupo control (individuos con sutura de seda únicamente) del número de individuos experimentales a quienes se le aplicó el gel de oxígeno activo con lactoferrina, distribuyendo en dos segmentos iguales para efectos comparativos.

Tabla N° 5. Aplicación de Blue®M de acuerdo al tipo de frenillo

Blue®M / Tipo de frenillo		Inserción del frenillo			
		Mucoso	Gingival	Papilar	Papilar penetrante
T o t a l	<u>10 (100,0)</u>	4 (40%)		<u>1 (10%)</u>	<u>6 (50%)</u>
Aplicación de Blue®M	Si 5 (50%)	2 (20%)	-	-	3 (30%)
	No 5 (50%)	2 (20%)	-	1 (10%)	2 (20%)

La tabla 6 describe el primer parámetro de cicatrización evaluado que se corresponde con la evidencia clínica de la inflamación a través del cambio de color rojizo que se presentó en los tejidos previamente intervenidos. Los

resultados muestran que, con excepción de 2 individuos, solo el tercer día de evaluación, cuando se aplicó (gel Blue[®]M) al grupo experimental, estos cambios de coloración abarcaban mayormente menos del 25% de superficies rojizas (inflamación leve), a diferencia aquellos individuos a quienes no se le aplicó el gel, quienes en su mayoría presentaban cambios de coloración en más del 50% (inflamación severa) de las superficies y en solo 2 individuos, los valores estuvieron por debajo del 25%.

Tabla N° 6. Parámetros de cicatrización. Porcentaje de Coloración rojiza tisular

Día de control	Sutura con aplicación de Blue [®] M					Sutura sin aplicación de Blue [®] M				
	Pac 1	Pac 2	Pac 3	Pac 4	Pac 5	Pac 6	Pac 7	Pac 8	Pac 9	Pac 10
Día 3	<25%	<25%	≥25<50	≥25<50	<25%	<25%	≥50	≥50	≥50	≥50
Día 7	<25%	<25%	<25%	<25%	Rosa	<25%	≥25<50	<25%	≥50	≥50

El indicador clínico supuración que se presenta en los sitios infectados, fue evaluado en los pacientes en los controles de los días 3 y 7. En la tabla 7 se evidencia que esta característica solo se encontró en dos pacientes del grupo que no recibió aplicación de Blue[®]M en las suturas, lo que representa un 40% de los individuos de ese grupo, mientras que ninguno de los pacientes a quienes se les colocó Blue[®]M mostró supuración en los tejidos.

Tabla N° 7. Parámetros de cicatrización. Supuración

Día de control	Sutura con aplicación de Blue [®] M					Sutura sin aplicación de Blue [®] M				
	Pac 1	Pac 2	Pac 3	Pac 4	Pac 5	Pac 6	Pac 7	Pac 8	Pac 9	Pac 10
Día 3	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si
Día 7	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si

Dentro del proceso de cicatrización es de esperar que inicialmente la herida se cubra por un tejido de granulación el cual es sustituido paulatinamente por

el tejido cicatrizal final. En la tabla 8 se muestra el retraso en esta etapa del proceso inflamatorio en cuatro individuos, durante la evaluación del día 3, lo que representa el 80% de los pacientes de ese grupo, en quienes se puede inferir que el proceso es más lento que el de aquellos que recibieron Blue[®]M añadido a la sutura.

Tabla N° 8. Parámetros de cicatrización. Presencia de tejido de granulación

Día de control	Sutura con aplicación de Blue [®] M					Sutura sin aplicación de Blue [®] M				
	Pac 1	Pac 2	Pac 3	Pac 4	Pac 5	Pac 6	Pac 7	Pac 8	Pac 9	Pac 10
Día 3	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No
Día 7	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

En la tabla 9 se evaluó el sangrado provocado por la palpación de la zona quirúrgica, el cual se evidenció en el 40% (n=2) de los individuos a quienes se les aplicó Blue[®]M durante el tercer día de evaluación y en el 100% (n=5) de los pacientes a quienes no se les aplicó Blue[®]M durante el tercer día de evaluación. Asimismo, durante la evaluación del séptimo día aún existía un 40% (n=2) de individuos con sangrado a la palpación del área intervenida.

Tabla N° 9. Parámetros de cicatrización. Sangrado

Día de control	Sutura con aplicación de Blue [®] M					Sutura sin aplicación de Blue [®] M				
	Pac 1	Pac 2	Pac 3	Pac 4	Pac 5	Pac 6	Pac 7	Pac 8	Pac 9	Pac 10
Día 3	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Día 7	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si

Dado los tiempos en los cuales se realizó el seguimiento de los casos, es lógico evidenciar que el 100% (n=10) de los individuos evaluados no habían culminado la completa epitelización de la zona intervenida (tabla 10), sin embargo, se continúa el seguimiento de los casos.

Tabla N° 10. Parámetros de cicatrización. Epitelización completa de la herida

Día de control	Sutura con aplicación de Blue®M					Sutura sin aplicación de Blue®M				
	Pac 1	Pac 2	Pac 3	Pac 4	Pac 5	Pac 6	Pac 7	Pac 8	Pac 9	Pac 10
Día 3	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Día 7	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

En las tablas 11, 12 y 13 se realizó un adaptado del índice de biopelícula dental, para evaluar la cantidad de biopelícula que se encontraba en la zona intervenida, dividiendo el área en nueve zonas y determinando las zonas pigmentadas con un revelador de placa. Partiendo de un índice basal (tabla 10), el área fue tratada con antisépticos hasta lograr la ausencia de biopelícula en todas las zonas. En la tabla 11 se aprecia que la biopelícula estaba ausente en el 60% (n=3) o era escasa (40%, n=2) en los individuos que recibieron Blue®M, sin embargo, era moderada en el 20% (n=1) y abundante en el 80% (n=4) en quienes no recibieron Blue®M.

Asimismo, durante la evaluación del día 7, la biopelícula estaba ausente en el 100% (n=5) de los individuos que recibieron Blue®M, mientras que aún había biopelícula en cantidades moderadas en el 20% (n=1) y abundante en el 60% (n=3) en quienes no recibieron Blue®M, lo que evidenció que en solo un individuo (20%) logró mantener los niveles de biopelícula bajo control (ausencia de biopelícula).

Tabla N° 11. Índice de biopelícula basal en el área quirúrgica

Cantidad de biopelícula	Sutura con aplicación de Blue®M					Sutura sin aplicación de Blue®M				
	Pac 1	Pac 2	Pac 3	Pac 4	Pac 5	Pac 6	Pac 7	Pac 8	Pac 9	Pac 10
Ausente									X	X
Escasa	X				X	X	X	X		
Moderada		X	X	X						
Abundante										

Tabla N° 12. Índice de biopelícula en el área quirúrgica día 3

Cantidad de biopelícula	Sutura con aplicación de Blue®M					Sutura sin aplicación de Blue®M				
	Pac 1	Pac 2	Pac 3	Pac 4	Pac 5	Pac 6	Pac 7	Pac 8	Pac 9	Pac 10
Ausente	X	X			X					
Escasa			X	X						
Moderada						X				
Abundante							X	X	X	X

Tabla N° 13. Índice de biopelícula en el área quirúrgica día 7

Cantidad de biopelícula	Sutura con aplicación de Blue®M					Sutura sin aplicación de Blue®M				
	Pac 1	Pac 2	Pac 3	Pac 4	Pac 5	Pac 6	Pac 7	Pac 8	Pac 9	Pac 10
Ausente	X	X	X	X	X	X				
Escasa										
Moderada							X			
Abundante								X	X	X

Considerando la importancia que tiene hoy día la percepción del paciente sobre los procedimientos realizados y el control del dolor postoperatorio, en la

tabla 14, se evaluó la percepción de dolor manifestada por el paciente al momento de manipular los tejidos para el retiro de la sutura. Se observó que en el 30% (n=3) y 20% (n=2) de los pacientes la intensidad del dolor fue leve o moderada respectivamente, estos pacientes correspondieron con el grupo A quienes se les aplicó (gel Blue[®]M). Por otra parte, en el grupo que no se aplicó (gel Blue[®]M) se encontró un 20% (n=2) con dolor moderado y un 20% (n=2) con dolor severo. Es importante destacar que uno de estos individuos a quien se colocó el dolor ausente fue motivado al hecho que no hubo un retiro de la sutura porque el punto lo había perdido días antes y el paciente no pudo determinar la intensidad de la molestia ocasionada.

Tabla N° 14. Intensidad del dolor al retirar la sutura

Blue [®] M / Tipo de frenillo		Inserción del frenillo			
		Ausente	Leve	Moderado	Severo
T o t a l	10 (100,0)	1 (10%)	3 (30%)	4 (40%)	2 (20%)
Aplicación de Blue[®]M	Si (50%)	-	3 (30%)	2 (20%)	-
	No (50%)	1 (10,0)	-	2 (20%)	2 (20%)

Finalmente se evaluó la estabilidad del nudo durante los controles postoperatorios realizados, observándose durante el día 3, la estabilidad del nudo en el 100% de los casos donde se aplicó Blue[®]M (n=5) y en el 30% (n=3) donde no se aplicó. Durante el día 7 se observó la estabilidad del nudo en el 20% de los casos donde se aplicó Blue[®]M (n=2) y solo 10% (n=1) donde no se aplicó.

Tabla N° 15. Estabilidad el nudo

Blue®M / Estabilidad del nudo	Estabilidad				
	Día 3		Día 7		
	Estable	Inestable	Estable	Inestable	
T o t a l	<u>10 (100,0)</u>	8 (80%)	<u>3 (30%)</u>	<u>3 (30%)</u>	<u>7 (70%)</u>
Aplicación de Blue®M	Si (50%)	5 (50,0)	-	2 (20,0)	3 (30,0)
	No (50%)	3 (30,0)	2 (20,0)	1 (10%)	4 (40%)

4.2 Discusión.

La seda negra es una sutura multifilamento no absorbible de origen orgánico, empleado comúnmente en la práctica odontológica, debido a su fácil manipulación, seguridad del nudo y flexibilidad (11). Sin embargo, la estructura multifilamento de la seda negra promueve la adhesión de biopelícula, lo que resulta en una respuesta inflamatoria más intensa y prolongada en la mucosa bucal, lo que aumenta el riesgo de infección y retrasa el proceso de cicatrización(9, 10). El oxígeno juega un papel importante en la cicatrización de heridas, ya que es necesario para el depósito de colágeno, reepitelización, y angiogénesis, además de proporcionar resistencia a infecciones (21). El uso de un gel liberador de oxígeno activo y lactoferrina se relaciona con una terapia alternativa que induce una acción antibacteriana y antiinflamatoria que favorece el proceso de cicatrización (39).

El objetivo de este estudio fue el de evaluar las propiedades físicas y biológicas de la sutura de seda negra incorporando un gel de oxígeno activo y lactoferrina durante el proceso de cicatrización de frenectomías labiales. La

prevalencia en el sexo fue mayor para el sexo masculino (n=6), y el tipo de frenillo mas frecuente en la muestra estudiada fue el papilar penetrante (70%), concordando con Singh P. (25).

Los hallazgos del estudio señalaron los beneficios del gel liberador de oxígeno activo y lactoferrina como una terapia coadyuvante que potencia el proceso de cicatrización al ser aplicado sobre la seda negra. Hallazgos similares han sido reportados por Oliveira J, et al. (13), que reporta que la oxigenoterapia acelera la curación, ya que la liberación activa de oxígeno promueve un efecto antibacteriano y además tiene un estímulo angiogénico, con mejor pronóstico para los casos. En comparación con el grupo control, el grupo experimental mostró una reducción estadísticamente significativa en cuanto a los parámetros de cicatrización, evidenciando menor porcentaje de coloración rojiza tisular, lo que quiere decir que la aplicación de gel de oxígeno activo y lactoferrina mejora y acelera el proceso de cicatrización. Esto se debe a que hay un mayor acúmulo de placa bacteriana, lo cual hace que la herida este subseptible a procesos infecciosos, así también lo determinan Mattei B, et al. (20) e Imano M, et al. (38).

Otro parámetro tomado en cuenta durante la realización del estudio fue la presencia de supuración, característico de los tejidos infectados. Los resultados de nuestro estudio mostraron que los casos donde hubo presencia de supuración de la herida quirúrgica fueron en el grupo control (n=2) al día 3 y 7, estos mismos individuos fueron los únicos que mostraron signos de sangrado a la palpación al día 7 postoperatorio, mientras que en el grupo

experimental no se presentaron casos de supuración durante el postoperatorio; concordando con el estudio de Gapolasamy K, Pradeep D. (33), donde compararon la seda negra y el vicryl, y concluyeron que la sutura de seda negra tuvo una mayor incidencia de infecciones del sitio quirúrgico.

En el grupo control, durante la etapa inflamatoria al día 3 postoperatorio, en 80% de los individuos no se evidenció la presencia de tejido de granulación, lo que no indica un retraso en la cicatrización del tejido, no se reportaron casos en el grupo experimental con ausencia de tejido de granulación al día 3 postoperatorio; según Alshehir F. (37), la terapia de oxígeno activo y lactoferrina induce la angiogénesis, acelera la formación de matriz extracelular, aumenta la proliferación de fibroblastos, y promueve la deposición de colágeno, promoviendo así una curación rápida, lo cual queda evidencia en los resultados obtenidos en este estudio. Ningún individuo de la muestra mostró epitelización completa de la herida al día 7 postoperatorio, esto se puede explicar ya que la fase de maduración del proceso de cicatrización puede durar hasta 2 meses (2, 3).

En cuanto a la adhesión bacteriana, es importante mencionar que la adhesión de biopelícula al material de sutura está directamente relacionada con su permanencia en el tejido bucal, es así como puede notarse como a lo largo del postoperatorio, el grupo control presentó un aumento en el índice de biopelícula en el área quirúrgica, mientras que, el grupo experimental mostró una ausencia de biopelícula. Esto se debe a que el gel de oxígeno y lactoferina tiene un efecto antimicrobiano e inhibitorio de la formación del

biofilm disbiótico desorganizado alterando la patogenicidad de la infección, así como lo resaltan Deliberador T, et al. (61). A pesar de que la seda negra tiene una mayor adherencia a bacterias por sus propiedades, cuando se implementa un antiséptico durante el postoperatorio la adherencia bacteriana disminuye lo cual hace que el operador pueda utilizarla en ciertos procedimientos quirúrgicos valiéndose de sistemas que disminuyan la proliferación de placa bacteriana y a su vez induce la regeneración de los tejidos.

Sobre la intensidad del dolor al momento de retirar los puntos de sutura, Dragovic M. et al (26), menciona que la facilidad para retirar la sutura y el dolor al retirarla estaba directamente asociado a las células inflamatorias, mientras mayor sea la respuesta inflamatoria la molestia aumenta. En los resultados de nuestro estudio, solo 2 individuos del grupo control refirieron un dolor severo al momento de retirar la sutura; esto se debe a que como ellos tenían un proceso de cicatrización aceptable, el tejido cicatricial se superpuso sobre las suturas esto puede explicar el dolor, sin embargo también hay que tener en cuenta el efecto analgésico que tiene el producto sobre las heridas, sin embargo, esta variable no fue tomada para este estudio

Cedillo C, et al. (8), afirma que la seda negra presenta propiedades subóptimas en cuanto a la resistencia tensil debido a su composición química, ya que en su estructura de fibroína presenta un 10% de agua, lo que provoca que se acelere su degradación hidrolítica afectando su resistencia a la tracción. En este estudio, al día 7 del postoperatorio, el 70% de la muestra ya presentaba inestabilidad del nudo, grupo A (n=3) y grupo B (n=4), lo cual deja

en evidencia que la incorporación de un gel de oxígeno activo y lactoferrina no muestra beneficios en cuanto a la resistencia a la tracción del material de sutura.

Resumiendo todos estos factores, el papel del gel liberador de oxígeno activo y lactoferrina es beneficioso para la cicatrización al ser aplicado a la sutura de seda negra en procedimientos de frenectomía labial. Las limitaciones del estudio son el pequeño tamaño de la muestra y la ausencia de análisis microbiológicos como cultivo o análisis bioquímicos para evaluar mejoras en los biomarcadores ya que hay escasez de literatura disponible sobre estudios realizados en líneas similares, lo que convierte a este estudio en un enfoque novedoso que debe ser aceptado y aplicado clínicamente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Se concluye que la incorporación de gel de oxígeno activo y lactoferrina (gel Blue®M) mostró una reducción significativa de los parámetros clínicos en los sitios tratados con este agente; esto se debe a que el gel Blue®M libera oxígeno activo de forma terapéutica provocando una curación rápida y progresiva. Se puede utilizar como una opción confiable o complementaria al proceso de cicatrización, teniendo en cuenta siempre las indicaciones de su uso.

La seda negra es el material de uso común en la odontología, pero que presenta desventajas en cuanto a su alta adhesión de biopelícula, reacción tisular y baja resistencia tensil, por lo que debe apoyarse de terapias coadyuvantes como el oxígeno activo y lactoferrina (gel Blue®M) para potenciar sus propiedades durante el proceso de cicatrización.

Se recomienda realizar nuevos ensayos clínicos para observar los efectos de la terapia de oxígeno activo y lactoferrina en otro tipo de procedimientos odontológicos; con una muestra más grande e incluyendo otros tipos de materiales de sutura al estudio. Así como también, análisis microbiológicos como cultivo o análisis bioquímicos, para determinar qué microorganismo patógeno se ven afectados por la incorporación del gel Blue®M.

REFERENCIAS

1. Binti Z, Rajasekar A, Kk S. Evaluation of healing following frenectomy. *Bioinformation*. 2021;17(12):1138-1143. Doi: 10.6026/973206300171134
2. Polimeni G, Xiropaidis A, Wikesjo U. Biology and principles of periodontal wound healing/regeneration. *Periodontology*. 2000; 41: 30–47 Doi: 10.1111/j.1600-0757.2006.00157.x
3. Michelle G, Evan F, Megan K, Nicholas G, Kellen C, et al. Understanding Scarring in Oral Mucosa. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2022; 11(10): 537–547. Doi: 10.1089/wound.2021.0038
4. Benito Pedregosa D, Janè-Salas E, Estrugo-Devesa A, Princep Arisó C, Moreno Vicente J, Marí Roig A, et al. Adherencia bacteriana en los materiales de sutura de uso habitual en cirugía bucal. *SciELO*. 2020; 36, (1): 11-19. Doi: 10.4321/s0213-12852020000100002
5. Balaji D, Soni A, Sehrawat K, Shetty U, Satheesh T, Aravinth R. Preference And Usage Of Different Suture Materials In Practising Oral And Maxillofacial Surgeons: An Original Research. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 2022; 13(10) 2568-2571. Doi: <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S10.304>
6. Ijaz M. Comparative Analysis of Tensile Strength of Multifilament Silk and Vicryl Sutures Used in Surgery. *J Engg and Appl Sci*. 2019; 38(1): 29-32 DOI:10.25211/JEAS.V38I1.3013
7. Alamer N.H., Alkhulban R.M., Abullais S.S., Ibrahim W.S., Bhat M.Y, et al. In-vitro Comparison of Tensile Strength of Commonly Used Suture Materials for Oral and Periodontal Surgeries by simulating Oral Environment. *Annals of Medical and Health Sciences Research*. 2019; ;9:736-740 doi:<https://www.amhsr.org/articles/invitro-comparison-of-tensile-strength-of-commonly-used-suture-materials-for-oral-and-periodontal-surgeries-by-simulating-.pdf>
8. Cedillo CPC, Quito EEB, Zhigui JAJ. Resistencia a la tracción del material de sutura para cirugía oral y periodontal: una revisión narrativa. *Research, Society and Development*. 2022; 11(10): DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32393>
9. Dimova C, Popovska M, Evrosimovska B, Zlatanovska K, Papakoca K, et al. Various Suturing Material and Wound Healing Process After Oral Surgery Procedure - A Review Paper. *Journal of Hygienic Engineering and Design*. 2020; 95-100
10. Selvi F, Sakarer S, Can T, Topçu S, Palancıoğlu A, et al. Effects of Different Suture Materials on Tissue Healing. *J Istanbul Univ Fac Dent* 2016; 50(1): 35-42 Doi: <http://dx.doi.org/10.17096/jiufd.79438>
11. Uysal A, Sencimen M, Ozkan A, Hosbul T, Erguven S, et al. Clinical and microbiological comparison of knotless/barbed and silk sutures for impacted third-molar surgery. *Minerva Dental and Oral Science* 2023; 72(4): 161-7 DOI: 10.23736/S2724-6329.23.04764-2
12. Abdullah F, Lian K, Mohammed H, Sara Y, Taif M, Ward B, et al. Characteristics of Suture Materials Used in Oral Surgery: Systematic Review. *International Dental Journal*. 2022; 7 (2): 278-287. doi: 10.1016/j.identj.2022.02.005
13. Oliveira J, Weiss S, Mueller C, Deliberador T. Application of an active oxygen (blue®m) with free connective graft technique for root coverage - a case report. *Research, Society and Development*. 2021. 10 (5): 1-8. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.15468>
14. Trombelli L, Simonelli A, Pramstaller M, Guarnelli M, Farina R, et al. Clinical efficacy of a chlorhexidine-based mouthrinse containing hyaluronic acid and an antidiscoloration system in patients undergoing flap surgery: A triple-blind, parallel-arm, randomized controlled trial. *Int J Dent Hygiene*. 2018;1–12. Doi: 10.1111/idh.12361
15. Ferrés-Amat E, Al Madhoun A, Ferrés-Amat E, et al. Comparison of 0.12% Chlorhexidine and a New Bone Bioactive Liquid, BBL, in Mouthwash for Oral Wound Healing: A Randomized, Double Blind Clinical Human Trial. *J Pers Med*. 2022;12(10):1725. doi:10.3390/jpm12101725

16. Fitzpatrick E, Holland OJ, Vanderlelie JJ. Ozone therapy for the treatment of chronic wounds: A systematic review. *Int Wound J.* 2018;15(4):633-644. doi:10.1111/iwj.12907
17. Suh Y, Patel S, Kaitlyn R, et al. Clinical utility of ozone therapy in dental and oral medicine. *Med Gas Res.* 2019;9(3):163-167. doi:10.4103/2045-9912.266997
18. Eisenbud DE. Oxygen in wound healing: nutrient, antibiotic, signaling molecule, and therapeutic agent. *Clin Plast Surg.* 2012;39(3):293-310. doi:10.1016/j.cps.2012.05.001
19. How t Mattei, B.M., Imanishi, S.A.W., de Oliveira Ramos, G., de Campos, P.S., Weiss, S.G. and Deliberador, T.M. (2020) Mouthwash with Active Oxygen (blue@m) Induces Keratinocytes Proliferation. *Open Journal of Stomatology,* 10, 107-114. <https://doi.org/10.4236/ojst.2020.106012>
20. Mattei BM, Imanishi SAW, de Oliveira Ramos G, de Campos PS, Weiss SG, Deliberador TM. Mouthwash with Active Oxygen (blue@m) Reduces Postoperative Inflammation and Pain. *Case Rep Dent.* 2021;2021:5535807. Published 2021 May 31. doi:10.1155/2021/5535807
21. Juliana H, Tarek S. Comparative study of the effect of BlueM active oxygen gel and coe-pack dressing on postoperative surgical depigmentation healing. *Saudi Dent J.* 2022;34(4):328-334. doi:10.1016/j.sdentj.2022.04.005
22. Oldoini G, Frabattista GR, Saragoni M, et al. Ozone Therapy for Oral Palatal Ulcer in a Leukaemic Patient. *Eur J Case Rep Intern Med.* 2020;7(2):001406. Published 2020 Jan 14. doi:10.12890/2020_001406
23. Deepthi R, Bilichodmath S. Ozone Therapy in Periodontics: A Meta-analysis. *Contemp Clin Dent.* 2020;11(2):108-115. doi:10.4103/ccd.ccd_79_19
24. Sen S, Sen S. Ozone therapy a new vista in dentistry: integrated review. *Med Gas Res.* 2020;10(4):189-192. doi:10.4103/2045-9912.304226
25. Singh P, Nath S. Diode laser versus conventional technique for frenectomy- A randomised controlled clinical trial. *International Journal of Applied Dental Sciences* 2019. 5(2): 04-07 doi: <https://www.oraljournal.com/archives/2019/5/2/A/5-2-3>
26. Dragovic M, Pejović M, Stepic J, Snjezana C, Dozic B, Dragovic S, et al. Comparison of four different suture materials in respect to oral wound healing, microbial colonization, tissue reaction and clinical features: randomized clinical study. *Clin Oral Investig.* 2020; 24(4):1527-1541 doi: 10.1007/s00784-019-03034-4
27. Davis B, Smith KD. Oral Surgery Suturing. . Treasure Island StatPearls. 2024; doi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572089/>
28. Brookes ZLS, Belfield LA, Ashworth A, Casas-Agustench P, Raja M, Pollard AJ, Bescos R. Effects of chlorhexidine mouthwash on the oral microbiome. *J Dent.* 2021; 113:103768. doi: 10.1016/j.jdent.2021.103768
29. Poppolo Deus F, Ouanounou A. Chlorhexidine in Dentistry: Pharmacology, Uses, and Adverse Effects. *Int Dent J.* 2022; 72(3):269-277. doi: 10.1016/j.identj.
30. Sukumaran SK, Vadakkekuttical RJ, Kanakath H. Comparative evaluation of the effect of curcumin and chlorhexidine on human fibroblast viability and migration: An *in vitro* study. *J Indian Soc Periodontol.* 2020 ;24(2): 109-116. doi: 10.4103/jisp.jisp_173_19
31. Graça MFP, Miguel SP, Cabral CSD, Correia IJ. Hyaluronic acid-Based wound dressings: A review. *Carbohydr Polym.* 2020; 241:116364. doi: 10.1016/j.carbpol.2020.116364
32. Roehrs H, Stocco JG, Pott F, Blanc G, Meier MJ, Dias FA. Dressings and topical agents containing hyaluronic acid for chronic wound healing. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023; 7(7): CD012215. doi: 10.1002/14651858.CD012215.pub2
33. Gopalamia K , Pradeep D. Comparison and Evaluation of Different Suture Materials used for the Post-Operative Closure Following Extraction of Third molars. *Revista de cuestiones contemporáneas de empresas y gobierno.* 2021; 27(2) DOI: 10.47750/cibg.2021.27.02.048
34. Ruthvik S, George M, Bhatt S. Comparison Of 4 Different Suture Materials in Respect to Oral Wound Healing and Clinical Features. *Journal of Survey in Fisheries Sciences.* 2023; 10(4): 2663-2669. doi: <https://doi.org/10.17762/sfs.v10i4S.1626>
35. Hao M, Wang D, Duan M, Kan S, Li S, Wu H, Xiang J, Liu W. Functional drug-delivery hydrogels for oral and maxillofacial wound healing. *Front Bioeng Biotechnol.* 2023 ; 11: 1241660. doi: 10.3389/fbioe.2023.1241660.

36. Turan Z. Comparison Tensile Strength of Different Suture Materials. *Cumhuriyet Dental Journal*: 2021; 24(4): 355-360 doi: 10.7126/cumudj.978167
37. Alshehir F. Role of topical oxygen oral therapy in wound healing of oral and periodontal tissues: a narrative review. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2023. 43(3): 106-113 doi: <https://podj.com.pk/index.php/podj/article/view/741/527>
38. Imano M, Chaves L, Mueller C, Camilla Amaral F, Candido B, et al. Use of oxygen gel as an optimizer of tissue healing in donor and recipient areas along with the free gingival grafting technique. *INPerio*. 2019.4(6):1161-1168 doi: <https://tatianadeliberador.com.br/wp-content/uploads/2021/10/2019-Use-of-oxygen-gel-as-an-optimizer.pdf>
39. Bali S , Bhargava A , Arora S , Aggarwal P , Nautiya A, et al. Oxygen-releasing Gel vs 0.2% Chlorhexidine Gel as an Adjuvant to Scaling and Root Planing: A Randomized Controlled Trial. *World Journal of Dentistry*. 2022. 13 (2): 220-224 DOI:10.5005/jp-journals-10015-2137
40. Liu J, Ruan J, Weir MD, Ren K, Schneider A, Wang P, Oates TW, Chang X, Xu HHK. Periodontal Bone-Ligament-Cementum Regeneration via Scaffolds and Stem Cells. *Cells*. 2019; 8(6): 537. doi: 10.3390/cells8060537
41. Patel RM, Varma S, Suragimath G, Abbayya K, Zope SA. Comparison of labial frenectomy procedure with conventional surgical technique and diode laser. *Journal of Dental Lasers*. 2015. 9(2): 94-99 DOI:10.4103/0976-2868.170565
42. Placek M, Skach M, Mrklas L. Significance of the labial frenum attachment in periodontal disease in man. Part i. Classification and epidemiology of the labial frenum attachment. *J Periodontol*. 1974; 45(12):891-94. doi: <https://doi.org/10.1902/jop.1974>
43. Onur SG. Evaluation of Pain Perception and Wound Healing After Laser-Assisted Frenectomy in Pediatric Patients: A Retrospective Comparative Study. *Photobiomodul Photomed Laser Surg*. 2021; 39(3): 204-210. doi: 10.1089/photob.2020.4886
44. Lanka J, Gopalkrishna P, Kumar S. Management of Aberrant Frenal Attachments in Adults by Scalpel Method and 980 nm Diode Laser. *Case Rep Dent*. 2023; 4:7258637. doi: 10.1155/2023/7258637
45. Archer WH. *Oral surgery - a step by step atlas of operative techniques*, 3 rd ed. Philadelphia: W B Saunders Co; 1961. p. 192.
46. Kruger GO. *Oral surgery*, 2 nd ed. St. Louis: The C.V. Mosby Co; 1964. p. 146
47. Politis C, et al. Wound Healing Problems in the Mouth. *Front Physiol* 2016;7:507 DOI: 10.3389/fphys.2016.00507
48. Jardins-Park HE, et al. The Spectrum of Scarring in Craniofacial Wound Repair. *Front Physiol*. 2019; 10:322 DOI: 10.3389/fphys.2019.00322
49. Toma AI, Fuller W, Goudy, S, et al. Oral wound healing models and emerging regenerative therapies. *Translational Research*. 2021, 236, 17-34, doi: <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2021.06.003>
50. Eming SA, Martín P, Tomic-Canic M. Wound repair and regeneration: mechanisms, signaling, and translation. *Sci Transl Med*. 2014; 6(265) DOI: 10.1126/scitranslmed.3009337
51. Pippi R. Post-surgical clinical monitoring of soft tissue wound healing in periodontal and implant surgery. *Int J Med Sci* 2017;14:721-8. DOI: 10.7150/ijms.19727
52. Veith AP, Henderson K, Spencer A, Sligar AD, Baker AB. Therapeutic strategies for enhancing angiogenesis in wound healing. *Adv Drug Deliv Rev*. 2019 ; 146:97-125. doi: 10.1016/j.addr.2018.09.010.
53. Ngeow WC, Tan CC, Goh YC, Deliberador TM, Cheah CW. A Narrative Review on Means to Promote Oxygenation and Angiogenesis in Oral Wound Healing. *Bioengineering (Basel)*. 2022; 9(11): 6-36. doi: 10.3390/bioengineering9110636.
54. Ballestas SA, et al. Improving hard palate wound healing using immune modulatory autotherapies. *Acta Biomater* 2019; 91: 209–19 <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2019.04.052>
55. Niveda R, Kaarthikeyan G. Effect of oxygen releasing oral gel compared to chlorhexidine gel in the treatment of periodontitis. *J Pharm Res Int*. 2020; 32(19):75-82 DOI: 10.9734/jpri/2020/v32i1930711
56. Agarwal R, Kamble P, Mangalekar S, Yashasri Nayak Y, Prasanna Sawant P, et al. A comparative evaluation of efficacy of oxygen releasing formula gel, chlorhexidine gel

- and scaling and root planing alone in the management of chronic periodontitis– A clinico-microbiological study. *Eur Chem Bull.* 2023; 12(6): 4520 – 4536 doi:<https://bluemcare.com/content/uploads/2023/10/2023-A-comparative-evaluation-of-efficacy-of-oxygen-releasing-formula-gel-chlorhexidine-gel-and-scaling-and-root-planing-alone-in-the-management-of-chronic-periodontitis%E2%80%93A-clinico-microbiological-study.pdf>
57. Konieczny P, Xing Y, Sidhu I, Subudhi I, Mansfield KP, et al.. Interleukin-17 governs hypoxic adaptation of injured epithelium. *Science.* 2022; 377(6602): 302. doi: 10.1126/science.abg9302
 58. Frykberg RG. Topical Wound Oxygen Therapy in the Treatment of Chronic Diabetic Foot Ulcers. *Medicina (Kaunas).* 2021; 57(9): 917. doi: 10.3390/medicina57090917
 59. Guan Y, Niu H, Liu Z, Dang Y, Shen J, Zayed M, Ma L, Guan J. Sustained oxygenation accelerates diabetic wound healing by promoting epithelialization and angiogenesis and decreasing inflammation. *Sci Adv.* 2021; 7(35): 153. doi: 10.1126/sciadv.abj0153
 60. Almeida CS, Sartoretto SC, Durte IM, Alves ATNN, Barreto HV, Resende RFB, Calasans-Maia MD, de Albuquerque JC. In Vivo Evaluation of Bovine Xenograft Associated With Oxygen Therapy in Alveolar Bone Repair. *J Oral Implantol.* 2021; 47(6): 465-471. doi: 10.1563/aaid-joi-D-20-00110
 61. Deliberador T, Weiss S, Rychuv F, Cordeiro G, Cate M, et al. Application of blue@m Oral Gel versus Chlorhexidine on *Porphyromonas gingivalis*: Comparative Analysis in Vitro of the A Pilot Study. *Advances in Microbiology,* 2020, 10: 194-201 doi: <https://www.scirp.org/journal/aim>
 62. Mattei B, Imanishi S, Ramos G, Santos P, Weiss S, et al. Mouthwash with Active Oxygen (blue@m) Induces Keratinocytes Proliferation. *Open Journal of Stomatology.* 2020. 10(1): 107-114 doi: <https://doi.org/10.1155/2021/5535807>
 63. Mitikj J, Georgieva S, Shushak Z, Mitikj K.2. Bacterial Accumulation on Different Types of Suturing Materials In Periodontal Surgery and Implantology-Literature Review. *Macedonian Dental Review.* 2021; 44 (2-3): 78-83. doi: DOI:10.55302/MSP21442-3078m
 64. Lingamaneni S, Mandadi L, Pathakota K. Assessment of healing following low- level laser irradiation after gingivectomy operations using a novel soft tissue healing index: A randomized, double- blind, split- mouth clinical pilot study. *Indian Society of Periodontology.* 2018; 23(1): 53-57. DOI: 10.4103/jisp.jisp_226_18
 65. Shrivastava D, Natoli V, Srivastava KC, Alzoubi IA, Nagy AI, et al. Novel Approach to Dental Biofilm Management through Guided Biofilm Therapy (GBT): A Review. *Microorganisms.* 2021; 9(9): 1966 doi: doi: 10.3390/microorganisms9091966



ANEXOS

ANEXOS A

Consentimiento informado

“Yo, _____ Edad: ____ C.I: _____ domiciliado en: _____, declaro que se me ha explicado el objetivo de este Proyecto y se me explicaron los riesgos de mi participación en este estudio, razón por la cual consigno los resultados de mis exámenes de laboratorio e informo sobre mi condición médica, entendiendo que el beneficio que obtendré es ser monitoreado según sea la evolución del procedimiento quirúrgico para el cual fui referido. Declaro, que he tenido suficiente tiempo para tomar la decisión de participar y me siento libre, sin coacción ni manipulación para hacerlo. Igualmente sé que puedo abandonar el estudio en cualquier momento, sin que esto acarree ninguna represalia. Me siento satisfecho (a) con la información recibida y entiendo que la misma será utilizada con motivos académicos, en actividades científicas, jornadas, cursos o congresos, resguardando mi identidad. También comprendo que no existe ninguna compensación o indemnización derivada de este estudio. Me considero competente y doy mi consentimiento al facultativo para realizar las actividades pertinentes.”

ANEXOS B

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN PARA EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LA SUTURA DE SEDA NEGRA INCORPORANDO UN GEL DE OXÍGENO ACTIVO DURANTE LA FRENECTOMÍA. REPORTE DE CASOS

DATOS DEL PACIENTE

Nombre y apellido:	C.I.
Edad:	Sexo: Masculino () Femenino ()
Antecedentes médicos personales:	

RAZONES QUE MOTIVARON LA REFERENCIA

Periodontales ()	Protésicas ()	Ortodónticas ()	Diastemas ()	Otras ()
-------------------	----------------	------------------	---------------	-----------

EXÁMENES DE LABORATORIO

Hemoglobina	Hematocrito	Plaquetas
Glicemia	Leucocitos	
PT	PTT	

CLASIFICACIÓN DEL FRENILLO SEGÚN LA INSERCIÓN CORONAL

Mucoso ()	Gingival ()	Papilar ()	Papilar penetrante ()
------------	--------------	-------------	------------------------

UBICACIÓN DEL FRENILLO

Superior ()	Inferior ()
--------------	--------------

Aplicación de BlueM	Si ()	No ()
---------------------	--------	--------

Indicación de BlueM	
---------------------	--

CURACIÓN DEL TEJIDO BLANDO

Control de las fases de curación	Coloración % de tejidos rojos				Supuración		Tejido de granulación		Sangrado a la palpación		Epitelización completa	
	≥50 %	≥25- <50 %	>25 %	Rosa	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Día 3 (inflamatoria)												
Día 7 (proliferativa)												

ANEXOS C

ADHESIÓN DE BIOPELÍCULA

Escala	Día 0			Día 3			Día 7		
Ausente									
Escasa									
Moderada									
Abundante									

Se subdivide la zona en 9 áreas y se coloca biopelícula ausente o presente en cada área y luego se saca el porcentaje

0. Ausente (no hay biopelícula)

1. Escasa (menor o igual al 10%)

2. Moderada (>10<30%)

3. Abundante (mayor o igual a 30%)

Control	Intensidad del dolor al retiro de la suturas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 días										

Estabilidad del nudo

Medición desde la incisión hasta el nudo de la sutura con una sonda periodontal de punta roma.		
	Día 3	Día 7
1-2mm se considera nudo estable		
Mayor a 3mm se considera no estable		