



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

ESTUDIO HISTOLÓGICO
COMPARATIVO DE LA REACCIÓN DE
LOS TEJIDOS CON SUTURAS DE SEDA
NEGRA, ÁCIDO POLIGLICÓLICO Y
POLIGLACTINA 910 EN MUCOSAS
ORALES DE CONEJOS

Tesis para obtener el Título de Cirujano Dentista

Miguel Alejandro Najarro Cuárez

Lima-Perú
2018

ASESOR

CD. Esp. Leopoldo Meneses Rivadeneira

Departamento Académico de Medicina, Cirugía Bucal y Maxilofacial

JURADO EXAMINADOR

Presidente : **Dra. Esp. Sonia Sacsquispe Contreras**
Secretario : **Mg. Carlos Espinoza Montes**
Miembro : **Cd. Esp. Carola Coronado Li**

FECHA DE SUSTENTACIÓN : **19/06/2018**

CALIFICATIVO : **Aprobado con mención honorable**

DEDICATORIA

A Marcelino y Margarita por su amor
y dedicación en todo momento

AGRADECIMIENTO

- A mis padres, por su amor incondicional, porque gracias a su esfuerzo y sacrificio he alcanzado esta meta en mi vida, gracias por educarme y formarme como una persona de bien, sin ustedes nada de esto sería posible.
- A mis hermanos por acompañarme durante la vida y apoyarme siempre.
- A mi novia Gaby por acompañarme y darme ánimos durante el desarrollo de este trabajo.
- A mi asesor Leopoldo Meneses y revisor Carlos Espinoza, por su paciencia y guía en la elaboración de la presente investigación; así mismo, al licenciado Julio Hidalgo por su gestión y ayuda durante la fase experimental en el LID.
- A los docentes de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, especialmente a los del DAMCIBUM, por transmitirme sus conocimientos y experiencia durante mi formación como Cirujano Dentista.
- A todas las personas que de manera directa e indirecta me apoyaron en la culminación de mis estudios.

RESUMEN

Objetivo: Comparar histológicamente la reacción inflamatoria, su extensión y reparación de las mucosas orales de conejos, causada por tres hilos de sutura, de tres marcas comerciales al 3^{er}, 7^{mo} y 14^{to} día. **Materiales y Métodos:** El estudio fue experimental de carácter prospectivo, corte longitudinal y comparativo. Se hizo un ensayo triple ciego con una muestra de 12 conejos, se realizaron suturas en las mucosas orales (paladar, mucosa lingual y carrillo) con tres tipos de hilo de sutura (seda negra, ácido poliglicólico y poliglactina 910) en las marcas Ethicon[®], Cirugía Peruana[®], ADS[®] y TAGUM[®], posteriormente se realizaron cortes histológicos a los 3, 7 y 14 días postoperatorios. Finalmente se observaron las láminas en un microscopio óptico y se registraron los resultados en una base de datos para realizar un análisis estadístico con la prueba de t de Student. **Resultados:** La extensión inflamatoria en la seda negra al día 3 fue de 930.33 cruces, al día 7 de 1849.67 y al día 14 de 1238.5. El ácido poliglicólico con 738.33 cruces al día 3, 562.5 al día 7 y 375.83 al día 14. Al día 3 la poliglactina 910 con 496.67 cruces, 349.5 al día 7 y 282 al día 14. **Conclusiones:** Hubo menor reacción inflamatoria con la poliglactina 910 seguido por el ácido poliglicólico; por otro lado, hubo mayor inflamación y mayor tiempo de reparación con el hilo de seda negra. Hubo mayor manifestación de células inflamatorias en el paladar al tercer día y al decimocuarto en el carrillo. La lengua presentó mayor rapidez en la reparación seguido por el paladar y finalmente el carrillo. La Poliglactina 910 marca Ethicon[®] produjo menor reacción tisular y una reparación más rápida, a diferencia de la Seda Negra marca ADS[®].

PALABRAS CLAVE: Ácido poliglicólico, Inflamación, Mucosas orales, Poliglactina 910, Reparación, Seda Negra, Sutura

ABSTRACT

Objective: To compare histologically the inflammatory reaction, its extension and repair of the oral mucous membranes of rabbits, caused by three suture threads, from three commercial brands to the 3rd, 7th and 14th day. **Materials and Methods:** The study was prospective, longitudinal and comparative. A triple blind trial was done with a sample of 12 rabbits, sutures were made in the oral mucosae (palate, lingual mucosa and cheek) with three types of suture (black silk, polyglycolic acid and polyglactin 910) in Ethicon® brands, Peruvian Surgery®, ADS® and TAGUM®, then histological sections were made at 3, 7 and 14 days postoperatively. Finally, the slides were observed in an optical microscope and the results were recorded in a database to perform a statistical analysis with the Student's t-test. **Results:** The inflammatory extension in black silk on day 3 was 930.33 crosses, on day 7 of 1849.67 and on day 14 of 1238.5. Polyglycolic acid with 738.33 crosses at day 3, 562.5 at day 7 and 375.83 at day 14. On day 3, polyglactin 910 with 496.67 crosses, 349.5 at day 7 and 282 at day 14. **Conclusions:** There was less inflammatory reaction with polyglactin 910 followed by polyglycolic acid; on the other hand, there was more inflammation and longer repair time with the black silk thread. There was a greater manifestation of inflammatory cells in the palate on the third day and the fourteenth on the cheek. The fastest repair was presented by the tongue followed by the palate and finally the cheek. The Polyglactin 910 in the Ethicon® brand produced a smaller inflammatory reaction and faster repair, in comparison to the black silk in ADS® brand.

KEY WORDS: Polyglycolic acid, Inflammation, Oral mucosae, Polyglactin 910, Repair, Black Silk, Suture

INDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.	Frecuencia del tipo de inflamación por material	59
Tabla 2.	Extensión de la inflamación por material	59
Tabla 3.	Frecuencia del tipo de reacción fibroblástica por material	59
Tabla 4.	Frecuencia del tipo de inflamación por mucosa	60
Tabla 5.	Extensión de la inflamación por mucosa	60
Tabla 6.	Frecuencia del tipo de reacción fibroblástica por mucosa	60
Tabla 7.	Frecuencia del tipo de inflamación por material y marca	61
Tabla 8.	Extensión de la inflamación por material y marca	61
Tabla 9.	Frecuencia del tipo de reacción fibroblástica por material y marca	62

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Conejos Nueva Zelanda aclimatándose	63
Figura 2. Conejina de purina y virutas de pino	64
Figura 3. Conejo raza Nueva Zelanda bajo anestesia general	65
Figura 4. Presencia de células gigantes multinucleadas	66
Figura 5. Inflamación en mucosa de paladar duro al séptimo día	67

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIMBOLOS

A.C	:	Antes de Cristo
CIEA	:	Comité Institucional de Ética para Animales
DIGEMID	:	Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas
Kg	:	Kilogramos
mg	:	Miligramos
MINSA	:	Ministerio de Salud del Perú
UCA	:	Unión Cemento-Adamantina
UICT – FE	:	Unidad de Investigación, Ciencia y Tecnología de la Facultad de Estomatología
UNESCO	:	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

LISTA DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	
II.1. Planteamiento del problema	3
II.2. Justificación	3
III. MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL O REFERENCIAL	
III.1. Tejidos orales	5
III.1.1. Mucosas masticatorias	5
III.1.2. Mucosas de revestimiento	6
III.1.3. Mucosa especializada	6
III.2. Cicatrización	7
III.2.1. Fase inflamatoria	8
III.2.2. Fase fibroblástica	11
III.2.3. Fase de remodelación	14
III.3. Animales de laboratorio	14
III.4. Materiales de sutura	15
III.4.1. Estudios previos	19
IV. OBJETIVOS	
IV.1. Objetivo general	26
IV.2. Objetivos específicos	26
V. HIPÓTESIS	28
VI. MATERIAL Y MÉTODOS	
VI.1. Diseño del estudio	29
VI.2. Muestra	29
VI.3. Criterios de selección	30
VI.3.1. Criterios de exclusión	30
VI.3.2. Criterios de retiro	30
VI.4. Variables	30
VI.4.1. Independiente	30
VI.4.2. Dependiente	31

VI.4.3. Interviniente	32
VI.5. Técnicas y/o procedimientos	32
VI.5.1. Procedimiento Quirúrgico	33
VI.5.2. Procedimiento Histológico	35
VI.6. Plan de análisis	37
VI.7. Consideraciones éticas	37
VII. RESULTADOS	38
VIII. DISCUSIÓN	44
IX. CONCLUSIONES	50
X. RECOMENDACIONES	51
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXO N°1	55
ANEXO N°2	56
ANEXO N°3	57
ANEXO N°4	58
ANEXO N°5	59
ANEXO N°6	63

I. INTRODUCCIÓN

La síntesis de los tejidos es una técnica quirúrgica empleada para afrontar bordes de una herida, vasos sanguíneos, nervios u órganos que se han visto dañados, facilitando así, la cicatrización de los tejidos. Las primeras agujas se crearon 50 000 años A.C, sin embargo, la primera sutura se registró en el año 1100 A.C. por un embalsamador egipcio: aproximadamente en los años 600 A.C. se documentó en un texto de medicina escrito por Susruta el uso de materiales de sutura de origen natural. Los materiales usados, denominados también hilos de sutura se clasifican por: su origen, capacidad de lesionar tejidos, según permanencia en tejidos y según acabado industrial. La finalidad de los hilos de sutura es la de mantener en íntimo contacto los tejidos afectados para minimizar y acelerar el proceso de cicatrización, por lo que es importante que el material tenga características adecuadas para el tejido a suturar.¹⁻³

En la Odontología la síntesis es usualmente realizada consecutivamente a la toma de biopsias, cirugías periodontales, colocación de implantes y exodoncias de terceras molares, ya que en muchos casos se realizan incisiones en la mucosa y se levanta un colgajo para tener un mejor acceso a la pieza que se planea extraer. Los hilos de sutura más usados en las mucosas orales son la seda negra, el ácido poliglicólico y la poliglactina 910 (vicryl), todos ellos deben poseer las características necesarias para poder ser empleadas en la cavidad oral, es decir, su fácil manejo, la compatibilidad con el medio húmedo, la reacción tisular que va a causar y las fuerzas que mantienen los nudos al pasar el tiempo.^{2,4}

La inflamación de los tejidos circundantes al hilo de sutura en la cavidad oral es un signo clínico esperado, ya que al ser un cuerpo extraño se activan las células inflamatorias, por el contacto del hilo con el tejido o por la acumulación de placa bacteriana, cabe resaltar que en los textos se menciona que los hilos no reabsorbibles causan menor inflamación que los reabsorbibles y que los sintéticos son menos reactivos que los orgánicos.^{4,5}

En el presente trabajo se realizó un estudio comparativo sobre la reacción inflamatoria que causan los hilos de sutura en mucosas orales de conejos, siendo más específicos, seda negra, ácido poliglicólico y poliglactina 910, por ello se buscó determinar cuál de los tres hilos presentaría más ventajas para ser usados en los procedimientos de la profesión, teniendo en cuenta los diferentes tipos de mucosas que hay en la cavidad oral y al mismo tiempo considerando las marcas de los hilos con los que se trabaja en el país.

II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

II.1. Planteamiento del problema

Hoy en día los procedimientos quirúrgicos realizados en la odontología requieren la ejecución de las diferentes técnicas de sutura adecuadas para cada caso, por lo tanto, es también de suma importancia identificar el tipo de hilo que se va a emplear en la cirugía, sobre todo evaluando la conducta de los tejidos ante el material de sutura. La inflamación si bien es una señal de que el sistema inmune está funcionando adecuadamente, se busca minimizar la participación de ésta, ya que, para el paciente, la tumefacción que se presenta luego de los tratamientos quirúrgicos no resulta favorable.

En el mercado peruano los hilos de sutura se pueden adquirir en hospitales, centros de salud o casas dentales más no en cadenas de farmacias conocidas o independientes. Es conveniente reconocer las marcas con las que se va a trabajar, las ventajas que tiene cada una y los agregados químicos presentan. Así pues, se genera la pregunta, ¿Que hilo de sutura presentará menor reacción inflamatoria y disminuirá el tiempo de reparación de la herida?

II.2. Justificación

El presente estudio se realizó con la finalidad de aportar significativamente al criterio del profesional, la selección del hilo de sutura, para que de este modo se pueda disminuir principalmente la intensidad de la inflamación postoperatoria. Artículos publicados años atrás nos sugieren qué tipo de hilo de sutura es el adecuado para las mucosas orales y cuál posee menos desventajas, y aunque no

especifiquen marcas comerciales, se debe considerar cuales son las que se distribuyen en el mercado peruano. El resultado final del trabajo nos permite determinar específicamente el hilo de sutura más adecuado y las diferencias entre las marcas accesibles.

III. MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL O REFERENCIAL

III.1. Tejidos Orales

En la cavidad oral, la mucosa bucal se puede clasificar en mucosa masticatoria (paladar duro y encía), mucosa de revestimiento (mucosa alveolar, carrillo, paladar blando, vientre de la lengua, piso de boca y piel de labio interno) y mucosa especializada (dorso de la lengua).^{6,7}

III.1.1. Mucosas masticatorias

El epitelio del paladar duro y la encía se caracterizan por estar adheridos a estructuras óseas y cumplen una función que es la de participar en la masticación, recibiendo fuerzas de fricción y presión por el impacto de los alimentos. El tejido del paladar duro se encuentra adherido a nivel de las apófisis palatinas del maxilar superior y las láminas horizontales de los huesos palatinos, presenta características tales como el rafe medio, papila incisiva y las rugas palatinas cuya función no está del todo determinada, sin embargo, son únicas e irreproducibles en cada persona. La encía se encuentra en las apófisis alveolares de los maxilares, presenta un color rosado coral y se divide en: encía marginal que se halla más próximo al diente formando un collarín y mide 1mm, papilar la cual se ubica en la zona interproximal de las piezas, y la adherida que presenta un aspecto punteado similar a la de cascara de naranja. El tejido gingival se extiende desde la parte cervical de las piezas dentarias (UCA) hasta la línea mucogingival.^{6,7}

III.1.2. Mucosas de revestimiento

Las mucosas incluidas en este grupo son mucosa alveolar, carrillo, paladar blando, piel de labio interno, piso de boca y vientre de la lengua, su función principal es la de proteger estructuras óseas, musculares, nerviosas, vasculares y glandulares dentro de la cavidad oral. La mucosa alveolar es la que continúa desde la línea mucogingival hasta el piso de boca, color rojo oscuro, tejido laxo y móvil a comparación de la encía adherida. El carrillo o mucosa yugal es la pared interna de las mejillas, presenta características como la línea alba, causada por la fricción con las piezas dentarias y la carúncula desembocadura del conducto de Stensen, tejido flexible que se adapta a la apertura bucal y al contenido de la cavidad oral. El paladar blando compuesto principalmente por músculos, se encuentra ubicado en la parte posterior de la región palatina, formando a lo que se conoce como el velo del paladar cuya función es la de participar en la fonación y la deglución. Por otra parte, el labio presenta una parte externa e interna, el labio interno también conocido como mucosa labial, es una superficie húmeda e irregular debido a la presencia de las glándulas salivales menores. Finalmente tenemos el vientre de la lengua y el piso de boca, regiones de suma importancia ya que revisten múltiples vasos y glándulas salivales que desembocan en esa área.⁷

III.1.3. Mucosa especializada

La lengua es un órgano compuesto de tejido muscular y mucosa cuya parte dorsal se encarga de la percepción de los sabores, sin embargo, la lengua participa en otras funciones importantes por su contenido muscular, que son

la de fonación deglución y masticación. La cara dorsal de la lengua es llamada especializada por su desempeño en la captación de los estímulos gustativos, gracias a la inervación sensorial de la lengua y las estructuras ubicadas en el área.⁷

III.2. Cicatrización

Es la capacidad que presentan los tejidos para repararse como respuesta ante una agresión, por lo que se inicia una serie de eventos que devolverán el tejido a sus condiciones integrales, sin embargo, el proceso se puede ver alterado por el desconocimiento del mecanismo de cicatrización o factores sistémicos como también locales que dan como consecuencia una cicatrización patológica, es decir formación de cicatrices queloides o heridas crónicas.^{8,9}

En la cavidad bucal los traumatismos se pueden dar de manera accidental por agentes nocivos o durante procedimientos quirúrgicos en los cuales se aplican técnicas que generan las heridas. Si bien es cierto que el cirujano no controla la severidad del trauma en caso de accidentes, puede intervenir en el trauma inducido favoreciendo así la rápida reparación de la herida.⁸

El tejido afectado presenta la capacidad para repararse a través de un proceso llamado “inhibición por contacto” en el cual uno de los bordes de la herida migra por proliferación celular hasta contactar con el otro borde. En el caso de abrasiones, la migración tiene como base el tejido conectivo y en cuando la herida es profunda el tejido migra sobre el tejido conjuntivo permaneciendo debajo de la costra hasta encontrarse completamente epitelizada.^{8,9}

Según James Hupp⁹ las etapas de la cicatrización se dividen en: Inflamación, Fibroblástica y de Remodelación.

III.2.1. Inflamación

Es el proceso por el cual se liberan sustancias que producirán cambios en el tejido, como respuesta a una lesión tisular por traumatismo, bacterias, sustancias químicas o calor. Tiene una duración de 3 a 5 días y presenta dos fases, vascular y celular.⁹

Durante la fase vascular se observa vasoconstricción como mecanismo inmediato para disminuir la pérdida de sangre por acción de las prostaglandinas y tromboxanos, la vasodilatación generada por la histamina y las prostaglandinas E₁ y E₂ resultan en un flujo sanguíneo excesivo en los vasos locales; manifestándose como calor y eritema.^{9, 10}

La permeabilidad de las capilares permiten la salida de plasma y leucocitos a los espacios intersticiales de la lesión; formando lo que es conocido como edema, durante la coagulación las plaquetas por la composición de su membrana comienzan a adherirse entre ellas formando una masa; mientras el fibrinógeno y otras proteínas provocan la coagulación de los líquidos en los espacios intersticiales, las pequeñas cantidades de fibrina junto con la fibronectina forman un coágulo que le permite resistir fuerzas de tensión a la herida y también sirve como soporte para que posteriormente se deposite el colágeno.^{8, 10}

El dolor y la pérdida de función son causadas por la presión del edema y por productos tisulares que producen la inflamación como las prostaglandinas, histamina y quininas que, a su vez junto con la serotonina, bradicinina, productos de reacción del proceso de coagulación y linfocinas, activan el sistema macrofágico que fagocitan los tejidos afectados, sin embargo, también pueden lesionar células tisulares sanas.⁸⁻¹⁰

En la inflamación existe lo que se conoce como efecto "tabicador" que consiste en impedir o retrasar la diseminación de bacterias o productos tóxicos, aislando la zona afectada mediante la formación del coágulo de fibrinógeno en los espacios tisulares y linfocíticos. La intensidad de la inflamación y la velocidad de formación del tabique serán proporcionales al grado de lesión tisular, lo cual se aprecia en el caso de los estafilococos que producen toxinas más agresivas, generando la respuesta inflamatoria y concluyendo con la rápida formación del coágulo para evitar su propagación. Lo contrario sucede con los estreptococos cuyas toxinas no producen el mismo grado de destrucción tisular y el tabique es de progresión lenta, dándole la posibilidad a las bacterias de multiplicarse y diseminarse.⁸

En la fase celular de la inflamación, los macrófagos y neutrófilos participan de manera activa formando las líneas de defensa. Una vez iniciada la tumefacción es cuestión de minutos para que los macrófagos presentes en el tejido inicien con su acción fagocítica, lo primero en suceder es el aumento

de tamaño de los macrófagos y continúa con la movilización de éstos durante la primera hora, formando así la primera línea de defensa.¹⁰

Luego de la primera hora inicia la segunda línea de defensa que se caracteriza por la acción de las enzimas plasmáticas C3 y C5 que favorecen la proliferación los neutrófilos y su masificación en el lado de la lesión (neutrofilia), se produce mayor cantidad de células de adhesión en la superficie interna del capilar o vénula y estas reaccionan con las moléculas de integrina presentes en los neutrófilos, adhiriéndolas a la superficie del capilar próximo a la zona afectada. Este efecto es conocido como "marginación".⁸⁻¹⁰

En la "diapédesis" se produce la separación de las células endoteliales facilitando la salida de los neutrófilos que atraviesan los capilares hacia los espacios tisulares. Finalmente, durante la "quimiotaxia" los neutrófilos se dirigen a los tejidos lesionados atraídos por sustancias químicas del sistema del complemento producidas en la inflamación. Concluyendo con su función de limpieza, atacando bacterias y eliminando cuerpos extraños.^{9,10}

Las enzimas del sistema del complemento también facilitan la fagocitosis de las bacterias por medio de la opsonización y provocan su lisis al insertar perforinas en las membranas de las mismas.⁸

Acompañando a los neutrófilos, salen al tejido inflamado los monocitos que aumentan de tamaño hasta convertirse en macrófagos, proceso que necesita de 8 horas a más, lo que explica su aparición en la tercera línea de defensa,

sin embargo, cabe resaltar que la acción fagocítica de los macrófagos es mayor a la de los neutrófilos. Para que se presente cuarta línea de defensa se producen monocitos y granulocitos en la médula ósea, proceso que necesita de 3 a 4 días para su salida al torrente sanguíneo. Si el estímulo inflamatorio persiste, la médula ósea seguirá produciendo estas células durante meses o hasta años.¹⁰

Se manifiestan dos grupos de linfocitos: los linfocitos B encargados de la inmunidad humoral, reconociendo el antígeno, produciendo anticuerpos y cooperando en la formación de las células de memoria. Los linfocitos T que se dividen en tres grupos, los T citotóxicos que lisan células extrañas, T supresores que regulan la proliferación de los T ayudadores y estos estimulan las células B en su multiplicación y diferenciación.⁸⁻¹⁰

III.2.2. Etapa proliferativa o fibroblástica

Fase que se caracteriza por la formación de nuevos capilares, agregación de colágeno, formación del tejido de granulación, epitelización y contracción de la herida. La acumulación de fibrina formará una red que facilitará el proceso de angiogénesis o neovascularización, ocasionando que las células endoteliales de los capilares desarrollen pseudópodos y puedan atravesar la herida de un extremo a otro. La hipoxia estimula el desarrollo endotelial ya que los macrófagos y las plaquetas producen factores angiogénicos que atraen las células endoteliales por medio de quimiotaxia, este mecanismo se detiene una vez el tejido se encuentra adecuadamente oxigenado.^{8,9}

Al tercer día después de la injuria, las células mesenquimáticas pluripotenciales dan origen a los fibroblastos que sintetizarán tropocolágeno y fibronectina, esta segunda, ayuda a estabilizar la fibrina, sirve como factor quimiotáctico y guía para los macrófagos, ya que permite reconocer los cuerpos extraños. Los fibroblastos depositarán fibrina y tropocolágeno en la matriz colágena de la herida, las fibras colágenas son producidas en exceso y fijadas por diversos polisacáridos, sin embargo, la herida no es apta para resistir fuerzas de tensión por la pobre orientación de estas fibras. Aunque la hipoxia contribuya a la proliferación de fibroblastos, en exceso inhibiría el crecimiento y depósito de componentes de la matriz extracelular; formando una cicatriz fibrótica.^{8,9}

El tejido de granulación necesario para una herida de gran tamaño está compuesto por vasos sanguíneos, células inflamatorias, fibroblastos, células endoteliales, miofibroblastos y la matriz extracelular. Que se encuentra en un crecimiento constante hasta cubrir el espacio de la herida y más adelante la matriz es reemplazada por una similar al del tejido original.^{8,9}

Entre el segundo y tercer día los fibroblastos producirán el colágeno que se agregará al coágulo primario de fibrina-fibronectina, para darle mayor fuerza a la tensión. Una vez ocurre el equilibrio entre la síntesis y la degradación del colágeno, se inicia la etapa de maduración; paralizando la fase de granulación, los fibroblastos detienen su producción y proceden a la apoptosis, convirtiendo el tejido en uno compuesto fundamentalmente por colágeno.^{8,9}

Las células epiteliales tienen la capacidad de disolver el coágulo, a su vez la de fagocitar bacterias y tejido necrótico, estas células migraran a través de la herida hasta cubrirla, es decir, los extremos de la lesión se encontrarán a la mitad de ésta, ya que una vez que los queratinocitos contacten uno con otro se arranca con un mecanismo llamado “inhibición de contacto”. En caso de lesiones hondas, éstas deben ser previamente cubiertas por tejido de granulación para que las células epiteliales tengan un lecho sobre el cual pasar y mientras más rápido migre menos cicatriz se formará.^{8,9}

La migración epitelial variará de sentido dependiendo del compromiso estructural de la herida, es decir, sí la membrana basal fue afectada, la migración únicamente podrá ocurrir desde los márgenes de la herida, por otra parte, sí la membrana basal se conserva, la migración ocurre desde el estrato basal hacia arriba, al igual que cuando la piel está sana. Asimismo, la humedad es ideal para que la migración progrese, de este modo los queratinocitos son reemplazados por nuevas células epiteliales generadas en los márgenes de la herida, por el contrario, sí las condiciones son resacas, se formará más costra que deberá ser disuelta por los queratinocitos, retrasando la cicatrización.^{8,9}

La primera semana después de la herida, los fibroblastos son estimulados por el factor de crecimiento diferenciándolos en miofibroblastos y estos por un mecanismo semejante al de las células musculares lisas, se contraen disminuyendo el tamaño de la herida, sin embargo, sí esta acción persiste

luego de la re-epitelización, podría causar deformidad en la herida y pérdida de función. Finalmente, la ruptura de la matriz provisional concede como resultado que los fibroblastos detengan su migración y proliferación y de esa misma manera los miofibroblastos detienen su contracción y prosiguen con la apoptosis.^{8,9}

III.2.3. Etapa de remodelación

Es la etapa final de la cicatrización en la cual las fibras colágenas que se depositaron de manera desorganizada serán destruidas y reemplazadas por otras fibras con una orientación más efectiva a lo largo de las líneas de tensión para aumentar así su resistencia, siendo algunas de estas fibras retiradas para darle mayor suavidad a la cicatriz, cabe recalcar que la lesión nunca recupera la resistencia que presentaba cuando era un tejido sano. El metabolismo se reduce y la cicatriz pierde su apariencia eritematosa ya que los vasos disminuyen por apoptosis, la elasticidad no es recuperada manifestándose como pérdida de flexibilidad.⁸⁻¹⁰

III.3. Animales de laboratorio

Se considera animal de laboratorio a toda aquella especie que es empleada en estudios experimentales con finalidades científicas, teniendo presente en todo momento los cuidados necesarios y manteniéndolos en las condiciones adecuadas para que el resultado final no se vea alterado.¹¹

Los conejos son mamíferos de la orden lagomorpha y género leporidae, son roedores que se caracterizan por tener seis incisivos largos, cuatro superiores y

dos inferiores, carecen de caninos por lo cual se observa un diastema entre incisivos y premolares. Sus dientes poseen el ápice abierto, permitiéndoles la ventaja de poder crecer durante toda su vida y a su vez les permite evitar complicaciones por desgaste al tener en su dieta alimentos duros como los granos.¹¹

Esta especie se empleará en el presente trabajo de investigación experimental con el propósito de poder observar el grado de inflamación a los diferentes tipos de hilos de sutura en mucosas orales, considerando su principal ventaja de poseer anticuerpos en cantidad y calidad, además es de fácil cuidado, alimentación sencilla y bajo costo de mantenimiento. Se recomienda el uso de razas medianas ya que estas son más fáciles de manipular a diferencia de las grandes. La única desventaja notable es que pueden sufrir de una gran variedad de enfermedades y tienden a reaccionar de manera variable a los anestésicos generales en su mayoría, teniendo esto en cuenta se procederá a acatar las normas de cuidado, alimentación y manejo del animal de laboratorio dictados por el MINSA.¹¹

III.4. Materiales de sutura

Para realizar la síntesis de los tejidos se pueden emplear diversos materiales como los hilos de sutura, grapas, adhesivos o pegamentos, también es de suma importancia el conocimiento y dominio de las técnicas de sutura, reconocer el instrumental quirúrgico que está compuesto por la pinza de Adson, pinza porta agujas, tijeras para el hilo y/o tejido blando, la aguja y el hilo de sutura. La finalidad de la sinéresis es: reponer los tejidos a su posición de origen o cambiarlos de ubicación dependiendo del tratamiento a realizar, lograr

hemostasia y una rápida cicatrización, por lo que debemos respetar las condiciones de asepsia y antisepsia, cuidar la tensión del nudo; lo suficiente como para evitar dehiscencias y no demasiada para evitar la isquemia que puede resultar en una necrosis de los tejidos, afrontar adecuadamente los planos evitando la formación de los espacios muertos y usar tejidos en buenas condiciones.^{9,12}

Los hilos de sutura sirven como herramienta para lograr la cicatrización por primera intención, sin embargo, estas actúan como cuerpos extraños, impulsando en el tejido una reacción tisular. Los tres problemas básicos que genera un cuerpo extraño son la proliferación de bacterias por la estructura del hilo, que las bacterias usen el hilo como un refugio que las protege y la reacción inflamatoria crónica que disminuye la fibroplasia. Esta inflamación se presenta con mayor intensidad en caso de suturas reabsorbibles y de origen natural, es decir las no reabsorbibles y de origen sintético son menos reactivas.^{4,9}

La reacción tisular ante un hilo de sutura presenta una secuencia de eventos en los que se observa al tercer día invaginación del tejido epitelial alrededor del hilo de sutura, siendo este mayor en caso de hilos multifilamento o trenzados, al cuarto día se aprecia la aparición de polimorfonucleares, linfocitos y monocitos, siendo el séptimo en el cual la epitelización está casi completa con algunos casos de paraqueratosis, macrófagos y fibroblastos en zona central del tejido. Posterior a los siete días persistirá el tejido fibroso con inflamación crónica, se forma una cápsula fibrosa alrededor del hilo de sutura no reabsorbible y la inflamación es mínima, sin embargo, en el caso de hilos reabsorbibles, la inflamación persiste

hasta el retiro de éste. Finalmente, a los catorce días la zona más central se encuentra cubierto por epitelio con una doble capa de células queratinizadas.⁴

La cantidad de epitelio alrededor del hilo tiende a reducirse con el tiempo hasta el retiro de la sutura. Es importante considerar, la resistencia, el tipo y el tejido a trabajar al momento de elegir el hilo de sutura, del mismo modo la aguja, su tamaño y forma.^{2, 4, 12}

En el mercado se pueden encontrar diferentes tipos de agujas con determinadas características que servirán como criterio de evaluación para su empleo, estas pueden ser atraumáticas por sus bordes no cortantes, su forma cilíndrica, punta roma y el empalme del hilo con la aguja siendo estas del mismo grosor, y también traumáticas presentando todo lo contrario. Su forma triangular, cilíndrica o espatulada les otorga ventajas en diferentes tejidos, en cirugía bucal se recomienda usar agujas de 1/2 o 3/8 de círculo ya que su curvatura le permitirá la rápida salida de la aguja y facilitará el procedimiento en zonas posteriores de difícil acceso, de corte triangular invertido que presenta facilidad al penetrar los tejidos y el riesgo de desgarro es menor, finalmente el tamaño dependerá de la estructura a suturar.^{2, 12}

El hilo de sutura ideal debería ser de fácil manipulación, generar mínima reacción tisular, no apoyar al crecimiento bacteriano, alta fuerza tensil, fácil de esterilizar, no causar reacción alérgica, sin acción carcinogénica y reabsorberse después de su función. Se clasifican según su permanencia en los tejidos, su origen, el número de filamentos y su diámetro.¹³ (Ver Anexo 1)

Seda Negra: Es de origen natural, compuesta por dos proteínas fibroneína y saricina, un multifilamento no reabsorbible que comúnmente viene trenzado y torcido, se tiñe de negro para posibilitar su localización al momento de retirar los puntos, se limpia y se impregna una mezcla de cera que disminuye su capilaridad, aumenta su fluidez y evita la humedad. Entre sus ventajas se puede rescatar, su flexibilidad, fácil manipulación, bajo costo y buen estado del nudo, pierde mayor parte de su fuerza al año y se cree que se puede reabsorber. Es la sutura más usada dentro de la odontología, en sus desventajas encontramos su poca fuerza tensil y la reacción tisular moderada que produce, correlacionada con acumulo de bacterias entre sus filamentos y el ser poco elástica.^{2, 4, 12}

Ácido poliglicólico: Es de origen sintético, biodegradable, termoplástico y es resultado de la polimerización del ácido glicólico de la caña de azúcar, se reabsorbe entre los 70 y 90 días por hidrólisis química, es un multifilamento entrelazado con un recubrimiento que le permite asemejarse a un monofilamento reduciendo su capilaridad y facilitando su deslizamiento por los tejidos. Provoca menor reacción tisular que el catgut y su fuerza tensil se conserva en 60% a los 7 días y disminuye a 20% a los 15.^{2, 4, 12, 13}

Poliglactina 910: Es un co-polímero sintético de ácido glicólico y ácido láctico, presenta mayor fuerza tensil que ácido poliglicólico, se comercializa como vicryl, multifilamento cuya fuerza tensil se conserva en 75% a los 14 días y disminuye a 50% a los 21, su reabsorción por hidrólisis inicia a los 40 días y se completa a los

70. Mejor tolerado que el catgut, de fácil de manipulación, posee paso fácil por el tejido y muestra suavidad al hacer el nudo.^{2, 4, 12, 13}

III.4.1. Estudios previos

Nary Filho et al.¹⁴ (2002) determinaron la respuesta tisular ante la poliglactina 910 en ratas, a las 48 horas se encontró infiltración de neutrófilos en un rango de moderado a severo y también tejido conectivo desorganizado. Al 7mo día se observa el tejido conectivo ligeramente organizado con evidencia de proliferación de fibroblastos y angioblastos, de igual manera una cantidad moderada de leucocitos mononucleares. Fueron vistas células gigantes de reacción a cuerpo extraño asociados al hilo de sutura a partir de los 14 días y en el día 21 hubo presencia del tejido conectivo organizado alrededor de a sutura. El resultado del estudio fue que el poliglecaprona 25 (Monocryl) producía una leve reacción inflamatoria, seguida por la poliglactina 910 (Vicryl).

Yaltirik et al.¹⁵ (2003) evaluaron histopatológicamente la reacción inflamatoria de la poliglactina 910 (Vicryl) en ratas a los siete días, comparándolo con catgut (Catgut crómico), polipropileno (Prolene) y seda (Perma-Hand), todos de la marca Ethicon. Concluyeron que la poliglactina 910 es el hilo de sutura que produce menor reacción tisular durante el periodo inicial de la cicatrización.

Leknes et al.¹⁶ (2005) compararon la reacción inflamatoria que generan el polytetrafluoretileno expandido y la seda. La inflamación del tejido

conectivo incrementa al pasar el tiempo, más alrededor de la seda por permitir la migración bacteriana con más facilidad.

Maldonado et al.¹⁷ (2006) observaron la reacción tisular con suturas no reabsorbibles en piel de caballos. Se concluyó que las suturas multifilamentos de origen orgánico causan una mayor reacción inflamatoria y son propensos a infectarse, alterando la cicatrización. Por otra parte, en las suturas de origen sintético hubo menor presencia de exudado inflamatorio.

Andrade et al.¹⁸ (2006) compararon suturas reabsorbibles y su reacción tisular en ratas. En la poliglactina 910 se observó a los dos primeros días que la reacción en los márgenes de la sutura fue mínima y con la presencia de leucocitos polimorfonucleares, el tercer día el tejido de granulación y los macrófagos se distribuyeron de manera irregular, entre el día 7 y 14 se encontraron células gigantes multinucleadas, ese último día el tejido de granulación fue sustituido por tejido conectivo fibroso. Se concluyó con que la poliglactina 910 se recomienda en áreas no infectadas y aquellas que no requieren estética ni resistencia tensil.

Sortino et al.¹⁹ (2008) compararon la reacción inflamatoria del ácido poliglicólico y la seda negra en la cavidad oral de pacientes, específicamente en la zona de molares posteroinferiores. Para evaluarlo se retiró el hilo de sutura y observó en el microscopio, concluyendo que hay un ligero mejor desempeño por parte del ácido poliglicólico.

Kakoei et al.²⁰ (2010) diferenciaron la reacción tisular generada por el polivinilidenofluoruro, catgut, ácido poliglicólico y la seda en conejos. La seda y el ácido poliglicólico fueron los materiales que más reacción inflamatoria causaron, siendo esta mayor en la seda, se comprueba que el polivinilidenofluoruro como monofilamento presenta mayores ventajas por lo que se recomienda su uso en la cirugía oral, sobre todo en cirugías extensas.

Mirkovic et al.²¹ (2010) comparó la influencia de la seda negra, nylon y vicryl en la reparación de la herida. Se procedió a suturar post apicectomía en el maxilar superior y los resultados se obtuvieron por controles y de manera visual a los 2, 5 y 7 días, indicando que la incidencia de dehiscencias fue menor en la seda negra y mayor en el vicryl, se concluyó que las suturas sintéticas monofilamento (Nylon) presentan algunas ventajas en la mucosa oral por ser menos traumáticas.

Anderson et al.²² (2010) evaluaron de manera clínica e histológica el uso de seda, polidioxanona, nylon, poliglecaprona y poliglactina 910 en piel y tejido subcutáneo de babosas marinas. En conclusión, con la seda negra hubo menor formación de granuloma, lo que favorece a la reparación de la herida en estos animales, se recomienda no dejar el hilo de sutura más del tiempo necesario para una adecuada cicatrización.

Kim et al.²³ (2011) utilizaron seda, ácido poliglicólico y nylon en la cavidad oral de perros beagle para comparar su respuesta inflamatoria, las zonas de

prueba fueron encía queratinizada y mucosa bucal. En esta última se produjo mayor inflamación que en la encía queratinizada, sobretudo con el uso de multifilamentos, por eso se concluye que el uso de los tres materiales de sutura es adecuado en encía queratinizada siempre y cuando la higiene sea buena, también recomiendan emplear monofilamentos en la mucosa bucal.

Javed et al.²⁴ (2012) realizaron una revisión de artículos sobre la reacción inflamatoria de la cavidad oral ante varios tipos de hilos de sutura, concluyendo que la reacción tisular frente a los hilos de sutura puede variar dependiendo de la superficie del material y su capacidad para adherir bacterias a ella, coincidiendo en muchos estudios que la seda negra causa mayor reacción inflamatoria.

Balamurugan et al.¹ (2012) compararon clínica e histológicamente el uso de la seda negra y el ácido poliglicólico en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas menores. Se concluye que el ácido poliglicólico es superior a la seda en diferentes aspectos como la fuerza tensil, buen estado del nudo, fácil manejo y en generar menor reacción tisular.

Bhargava et al.²⁵ (2013) evaluaron la respuesta inflamatoria a nivel histológico después de suturar en musculo esquelético de ratones. Se emplearon nylon, polidioxanona, catgut y poliglactina 910. Concluyeron que la polidioxanona causó la menor reacción tisular seguido por la poliglactina 910, sin embargo, también tuvo la menor presencia de

macrófagos y estos mejoran la reparación de la herida, por lo que sería idóneo tener esto en cuenta para crear un ambiente que optimice la cicatrización.

Gartti-Jardim et al.²⁶ (2013) ejecutaron un estudio comparativo del proceso reparativo en piel de ratas haciendo uso de tres diferentes tipos de poliglactina 910 (Vicryl) y una de poliglecaprona 25 (Monocryl). En el caso de la poliglactina 910 simple a los 2 días se observaron algunas áreas con presencia de fibroblastos, macrófagos y linfocitos polimorfonucleares debajo del tejido conectivo, el día 7 el espécimen se encontraba cubierto por tejido epitelial en desarrollo, bajo el tejido conectivo se apreciaba buena vascularización, una cantidad prudente de fibroblastos con disminución de linfocitos y macrófagos. En el día 14 el tejido epitelial fue pobremente diferenciado, pero cubría completamente el espécimen, la proliferación de fibroblastos fue mayor y finalmente el día 28 el tejido epitelial maduro cubría en su totalidad la herida, mostrando un tejido conectivo organizado con fibras colágenas. Sí bien la poliglactina 910 fue superior a la poliglecaprona 25 en el día 2, en los controles posteriores la poliglecaprona 25 demostró superioridad respecto a la maduración epitelial, mínima respuesta inflamatoria y buena organización del tejido conectivo fibroso, por lo que se recomienda su uso en la cirugía maxilofacial.

Gazivoda et al.²⁷ (2015) efectuaron un estudio experimental evaluando la influencia de la sutura en la cicatrización de los perros. Se empleó poliglactina 910 recubierta (Vicryl Rapid), catgut y ácido poliglicólico

(Dexon) en cada cuadrante de la mandíbula y el maxilar del animal, mostrando como conclusión al ácido poliglicólico como el de menor índice de reabsorción y mayor reacción tisular, mientras la poliglactina 910 recubierta causa la menor reacción inflamatoria, menor índice de dehiscencias y permite una cicatrización más rápida.

Gazivoda et al.²⁸ (2015) evaluaron clínicamente la influencia del catgut, ácido poliglicólico (Dexon) y poliglactina 910 recubierta (Vicryl Rapid) en la reparación de las heridas en cirugía de terceras molares. En sus resultados se registró que el ácido poliglicólico causa mayor cantidad de dehiscencias y la poliglactina 910 recubierta genera escasa reacción tisular, por lo tanto, una mayor rapidez en la cicatrización.

Selvi et al.²⁹ (2016) realizaron un estudio para evaluar las diferencias en el proceso de reparación frente a la seda (Perma-Hand), polipropileno (Prolene), poliglecaprona 25 (Monocryl) y poliglactina 910 (Vicryl). Se observó que la manipulación de la seda y la poliglactina 910 fueron superiores, sin embargo, también se presentó mayor reacción a cuerpo extraño, finalmente se concluye que el polipropileno al ser no reabsorbible y monofilamento causa ligeramente menor reacción tisular, mas no hay un material de sutura ideal ya que esto dependerá de la calidad del tejido y el tipo de procedimiento quirúrgico a realizar.

Sala-Pérez et al.³⁰ (2016) emplearon suturas de poliglecaprona 25 con triclosán (Monocryl Plus) y seda negra en cirugías de terceras molares

impactadas. Concluyen que el mayor efecto antibacterial se da en los primeros 3 días, sin embargo, al séptimo día hubo una reducción de bacterias con el monocryl plus a comparación de la seda negra, finalmente recomiendan realizar más trabajos de investigación con más pacientes para determinar si contribuyen con la disminución de infecciones post exodoncia de terceras molares.

IV. OBJETIVOS

IV.1. Objetivo general

Comparar histológicamente la reacción inflamatoria, su extensión y reacción fibroblástica de las mucosas orales de conejos, causada por tres hilos de sutura, de cuatro marcas comerciales al 3^{er}, 7^{mo} y 14^{to} día.

IV.2. Objetivos específicos

- 1) Comparar histológicamente la respuesta inflamatoria al emplear la sutura de seda negra, ácido poliglicólico y poliglactina 910, a los 3, 7 y 14 días post-sutura.
- 2) Comparar histomorfométricamente la extensión inflamatoria de las mucosas orales al emplear la sutura de seda negra, ácido poliglicólico y poliglactina 910, a los 3, 7 y 14 días post-sutura.
- 3) Comparar histológicamente la reacción fibroblástica de las mucosas orales al emplear la sutura de seda negra, ácido poliglicólico y poliglactina 910, a los 3, 7 y 14 días post-sutura.
- 4) Comparar histológicamente la respuesta inflamatoria al emplear los hilos en el carrillo, lengua y el paladar, a los 3, 7 y 14 días post-sutura.
- 5) Comparar histomorfométricamente la extensión inflamatoria al emplear los hilos en el carrillo, lengua y el paladar, a los 3, 7 y 14 días post-sutura.

- 6) Comparar histológicamente la reacción fibroblástica de las mucosas orales al emplear los hilos en el carrillo, lengua y el paladar, a los 3, 7 y 14 días post-sutura.

- 7) Comparar histológicamente la reacción inflamatoria y reacción fibroblástica de las mucosas orales al emplear las suturas marca TAGUM[®], Cirugía Peruana[®] ADS[®] y Ethicon[®], a los 3, 7 y 14 días post-sutura.

V. HIPÓTESIS

Habr  menor reacci3n inflamatoria y menor tiempo de reparaci3n con el hilo de poliglactina 910 a comparaci3n de la sutura de seda negra y ácido poliglic3lico de las diferentes marcas que se encuentran en el mercado peruano.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1. Diseño del estudio

El presente estudio es experimental de carácter prospectivo, corte longitudinal y comparativo.

VI.2. Muestra

La cantidad de conejos empleados en este trabajo fue de 12, cifra obtenida basándonos en la tesis de maestría de Canales³¹ y triplicando la misma al haberle aumentado la variable “tipo de mucosas”. De antemano se realizó un estudio piloto para evaluar los posibles errores en la fase experimental y su viabilidad, los conejos fueron obtenidos del Distribuidor Pet Shop G quienes firmaron un consentimiento para el uso de los animales en este estudio (Anexo 2), los conejos se encontraron bien de salud antes de movilizarlos a otro establecimiento y presentaron un certificado de sanidad que los acreditó haciendo que los resultados de la investigación no se vieran alterados. Los conejos fueron de raza Nueva Zelanda, sexo masculino, 2 meses de edad y de 2 a 2.5 kg en promedio (Figura 1). Se mantuvieron en el Ambiente de Conejos del Área de Modelos Biológicos y Toxicológicos del Servicio de Control y Calidad del Laboratorio de Investigación y Desarrollo de la Facultad de Ciencias y Filosofía de la Universidad Peruana Cayetano Heredia cuyas condiciones ambientales contaban con los parámetros estandarizados para su cuidado, ya sea evitando la iluminación excesiva (12 horas luz - 12 horas oscuridad), minimizando el ruido y teniendo las barreras sanitarias necesarias, sin embargo, por protocolo se recomendó la aclimatación del animal una semana antes de la intervención

quirúrgica. Vivieron en jaulas individuales adecuadas para su tamaño, de acero inoxidable fácil de limpiar que contó con viruta de pino (Figura 2) para el recojo de las heces y orina, ambiente bajo condiciones térmicas ideales que oscila en 20 - 25 °C y humedad no mayor del 70%, el servicio incluyó alimentación balanceada que consistía en Conejina de Purina (Figura 2) e hidratación constante con agua potable, sistema de limpieza y monitoreo clínico durante toda la fase experimental, las unidades de análisis fueron: mucosa del paladar duro, mucosa lingual y carrillo.

VI.3. Criterios de Selección

VI.3.1. Criterios de exclusión

Enfermedades presentes

VI.3.2. Criterios de retiro

Proceso infeccioso con presencia de absceso

Presencia de complicación postoperatoria

Alteraciones en su comportamiento

VI.4. Variables (Anexo 4)

VI.4.1. Independiente:

Material de sutura usando diferentes tipos (Seda negra, Ácido poliglicólico y Poliglactina 910) y diferentes marcas (TAGUM[®], Cirugía Peruana[®], Ethicon[®] y ADS[®]) de hilos de sutura.

VI.4.2. Dependiente:

Reacción tisular post-sutura

- Extensión (0-10000 cruces)
- Reacción de células inflamatorias
 - Inflamación aguda: Respuesta vascular temprana (minutos - días) del cuerpo frente a una lesión tisular local en la cual se observa edema, vasodilatación y presencia de células polimorfonucleares (Neutrófilos)
Definición operacional: Mayor cantidad de células polimorfonucleares
 - Inflamación crónica: Respuesta vascular tardía (semanas - años) del cuerpo frente a una lesión tisular local en la que se observan linfocitos, macrófagos y proliferación de vasos sanguíneos.
Definición operacional: Mayor cantidad de linfocitos y macrófagos.
 - Inflamación crónica granulomatosa: Forma variante de la inflamación crónica en la cual se observan macrófagos epitelioides (células de Langhans) y posiblemente células gigantes multinucleadas (reacción a cuerpo extraño).
Definición operacional: Presencia de células multinucleadas gigantes.
- Reacción fibroblástica
 - Tejido de granulación inmaduro: Estadío temprano de la etapa proliferativa de la cicatrización donde se pueden

observar aumento en la presencia de vasos sanguíneos y fibroblastos

Definición operacional: Presencia fibroblastos y múltiples vasos sanguíneos alrededor de la sutura

- Tejido de granulación maduro: Finalización de la etapa proliferativa de la cicatrización en la que se puede observar disminución de vasos sanguíneos y presencia fibras colágenas desorganizadas

Definición operacional: Mayor presencia de fibras colágenas alrededor del hilo de sutura

VI.4.3. Interviniente:

Tiempo, que se evaluará en tres fechas, a los 3, 7 y 14 días

VI.5. Técnicas y/o procedimientos

Como parte de la técnica del triple ciego se les asignaron códigos a los conejos, a la región intervenida y a los hilos de sutura por tipo y marca.

Inicialmente se escogieron aleatoriamente los conejos y se dividieron en 3 grupos, los cuales fueron rotulados en la oreja con un marcador indeleble:

- Grupo 1: Conejos suturados con los tres tipos de hilo de la marca TAGUM[®].
- Grupo 2: Conejos suturados con los dos tipos de hilo de la marca Cirugía Peruana[®].
- Grupo 3: Conejos suturados con dos tipos de hilo de las marcas Ethicon[®] y ADS[®].

Estos se dividieron en 3 sub grupos:

- Sub-grupo 1: Control a los 3 días.
- Sub-grupo 2: Control a los 7 días.
- Sub-grupo 3: Control a los 14 días.

VI.5.1. Procedimiento Quirúrgico

Todos los procedimientos fueron realizados por el mismo especialista en cirugía oral y maxilofacial. Los conejos fueron operados bajo anestesia general (Figura 3) para lo cual se le retiró el alimento 12 horas antes del procedimiento y se pesaron para calcular la dosis del sedante y anestésico, se seleccionaron al azar para suministrarles Xilacina cuya presentación comercial es Dormi-Xyl®2 en una dosis de 5mg/Kg teniendo efecto de sedante, relajante muscular y analgésico temporal, se esperarán 10 minutos para luego aplicar el anestésico de clorhidrato de ketamina en su presentación comercial Ket-A-100® en una dosis de 35mg/Kg aplicado con una jeringa de manera intramuscular. Se desinfectó la cavidad oral de los conejos con gluconato de clorhexidina al 2%, se optó por sortear el orden de las áreas a intervenir y procedió a realizar los puntos de sutura con la seda negra trenzada recubierta, ácido poliglicólico (Glicosorb®) y poliglactina 910 (Ácido Poliglactín®) en la marca TAGUM®, seda negra trenzada y ácido poliglicólico en la marca Cirugía Peruana®, seda negra trenzada en la marca ADS® y poliglactina 910 (Vicryl®) en la marca Ethicon®, los hilos con sus respectivos códigos fueron utilizados sin un orden específico, se hizo uso de la técnica de sutura simple discontinua, empleando tres o dos

hilos de la misma marca por cada grupo y en cada zona, es decir entre dos y tres puntos por mucosa, estos hilos fueron de tamaño 3/0, aguja triangular invertida cortante y 1/2 de círculo.

Al finalizar el acto operatorio los animales fueron devueltos a sus respectivas jaulas, durante los dos primeros días tuvieron dieta blanda la cual consistió en pellets previamente humedecidos para disminuir la fricción con las suturas realizadas, y fueron suministrados por vía oral. Fueron monitoreados para evaluar alguna alteración en su comportamiento, alimentación, aspecto físico o presencia de absceso en el área intervenida, características por las cuales serían retirados del estudio y sustituidos. Para la analgesia y antibioticoterapia postoperatoria de los conejos se les suministró clorhidrato de tramadol en una dosis de 10mg/Kg, una gota en el agua cada 24 horas durante tres días después de la intervención, se usó enrofloxacin en dosis de 10mg/Kg finalizando el tratamiento y luego cada 12 horas por tres días.

Para la obtención de muestras se procedió a realizar la anestesia general con el mismo protocolo preoperatorio y las mismas dosis, se escogió el primer subgrupo al tercer día post operatorio, se tomaron biopsias de las zonas intervenidas en la fase quirúrgica, se almacenaron en frascos estériles llenos de formol al 10%, finalmente fueron rotulados con sus respectivos códigos de ubicación, hilo de sutura, marca y fecha de la toma de la muestra, para así poder ser llevados al laboratorio de histología de la Clínica Dental Docente Cayetano Heredia donde fueron procesadas, se repitió este

procedimiento con el segundo y tercer grupo, al séptimo y decimocuarto día respectivamente.

Para la eutanasia se empleó pentobarbital sódico (HALATAL[®]) en una concentración de 50 mg/Kg por la vía intramuscular, teniendo efecto sedante, posteriormente a los 3 minutos se aplicó la solución para eutanasia (T61[®]) por vía intracardiaca, en una concentración de 0.2 – 2 ml/animal, provocando así la detención de su sistema respiratorio, parálisis a nivel muscular y por lo tanto colapso de su sistema circulatorio. Se evitaron las convulsiones y el dolor, por lo que la administración de la solución fue mínima. Durante la fase experimental se tuvo el apoyo del Biólogo Julio Hidalgo Ascencio; encargado del área donde se realizó el estudio.

VI.5.2. Procedimiento Histológico

Los envases con las biopsias luego de ser fijados en formol por 24 horas, se procedió a ser deshidratado con soluciones de alcohol desde el 70% al 100% por una hora en cada uno, se dejó reposar en xilol por 3 horas y se sumergió en parafina para poder realizar los cortes de aproximadamente 4 micras, a estos se les eliminó la parafina haciéndolos pasar por xilol y alcohol desde el 100% al 70%, se lavaron, posteriormente fueron teñidas por la coloración hematoxilina eosina y se prepararon para su lectura.

El examen histológico fue realizado con la ayuda del Dr. Carlos Espinoza Montes, docente del Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomaxilofacial de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Los datos

fueron registrados en fichas especializadas (Anexo 3) donde se indicó el tipo de reacción inflamatoria, su extensión y el tipo de reacción fibroblástica ante determinado hilo. Para conocer el tipo de inflamación se observó que células inflamatorias se encontraban presentes en su mayoría y la aparición células gigantes multinucleadas (Figura 4). Para determinar la extensión del exudado inflamatorio se colocó una rejilla en el microscopio y se observó con un mismo lente objetivo, donde luego se procedió a realizar un registro fotográfico y el conteo de las cruces (Figura 5). Para analizar el tipo de reacción fibroblástica se diferenciaba si se trataba de un tejido con mayor contenido vascular o de fibras colágenas.

VI.6. Plan de análisis

Los resultados de las fichas se almacenaron en el programa estadístico SPSS versión 24 para estadística descriptiva e inferencial. Para el análisis multivariado se aplicó estadística inferencial con la prueba T de Student para muestras independientes y relacionadas. Finalizamos determinando de manera cuantitativa si hay diferencia significativa entre los tratamientos con los diferentes hilos en las zonas estudiadas.

VI.7. Consideraciones éticas

Para poder iniciar con la fase experimental, el presente estudio contó con la aprobación del comité de ética para el manejo de animales de experimentación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

El proyecto siguió las indicaciones, normas y recomendaciones de la “Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio: Conejo” realizado por el Instituto Nacional de Salud el año 2010. Se respetaron los principios éticos de los animales que dictamina la UNESCO en su declaración universal de los derechos del animal.

VII. RESULTADOS

Los resultados del presente estudio se obtuvieron a través de la lectura de las láminas histológicas, las cuales fueron analizadas para conocer el tipo de reacción tisular, extensión y la velocidad de reparación de las mucosas orales suturadas de los conejos con los hilos de seda negra, poliglactina 910 y ácido poliglicólico. Para el examen histológico se incluyeron 63 muestras de las mucosas de 12 conejos, de un total de 72 regiones suturadas; las 11 muestras no incluidas se debieron a que los hilos no se mantuvieron en la mucosa hasta la fecha del sacrificio del animal, debido principalmente al desgarro de las mismas durante la alimentación de los animales de experimentación. De los 63 cortes seleccionados, 21 correspondieron a cada una de las regiones de las mucosas suturadas (paladar duro, carrillo y lengua) y el tipo de hilo utilizado (seda negra, poliglactina 910 y ácido poliglicólico), divididas 7 de ellas para cada fecha de evaluación (tercer, séptimo y decimocuarto día).

Para la evaluación del tipo de inflamación producida por los diferentes tipos de hilos utilizados se consideraron solo dos de las marcas de seda negra (Cirugía Peruana[®] y TAGUM[®]) para compararlas con las dos marcas del ácido poliglicólico (TAGUM[®] Y Cirugía Peruana[®]) y poliglactina 910 (Ethicon[®] y TAGUM[®]), obteniendo una muestra de 18 cortes por cada fecha. La comparación de los tipos de respuesta inflamatoria entre los hilos de seda negra, poliglactina 910 y ácido poliglicólico, mostró que, al tercer día en relación al tipo de inflamación, todos los cortes histológicos (18 de 18) coincidían con la presencia de células polimorfonucleares, lo que indica una inflamación aguda. Al séptimo día, se observó la presencia de inflamación crónica por recambio de neutrófilos a linfocitos en los tres materiales

(18 de 18), así mismo, la seda negra fue la única que presentó casos con reacción a cuerpo extraño (2 de 6). El tipo de inflamación obtenida a los catorce días fue crónico, presentando aumento de casos con presencia de células gigantes multinucleadas en los tres grupos siendo la seda negra el de mayor frecuencia de reacción a cuerpo extraño (4 de 6), seguidos por el ácido poliglicólico (3 de 6) y la poliglactina 910 (2 de 6) en último lugar. (Tabla 1)

En relación a la extensión inflamatoria al tercer día, se halló 930.33 en promedio cruces en la seda negra, siendo el hilo de sutura que presentó mayor exudado inflamatorio, seguido por el ácido poliglicólico con 738.33 cruces y poliglactina 910 con 496.67. Al comparar los materiales de seda negra y ácido poliglicólico no se observó diferencia significativa, sin embargo, la comparación de la seda negra con la poliglactina 910 o del ácido poliglicólico con la poliglactina 910 si tuvieron diferencias significativas. (Tabla 2)

Al séptimo día la seda negra se halló la mayor extensión de reacción tisular con 1849.67 cruces, seguido por el ácido poliglicólico con 562.5 y finalmente el hilo poliglactina 910 obtuvo una extensión de 349.5; siendo este último, el hilo que menor reacción inflamatoria generó. Luego del análisis estadístico se pudo determinar que las diferencias entre los tres grupos de hilos fueron significativas. (Tabla 2)

Luego de dos semanas se pueden observar que hubo mayor propagación de células inflamatorias con el hilo de seda negra presentando una extensión de 1238.5 cruces en promedio, seguido por el hilo de ácido poliglicólico con 375.83 y finalmente la

poliglactina 910 considerándose el hilo que produjo menor inflamación con 282 cruces. Luego de comparar la poliglactina 910 con el ácido poliglicólico no se encontró diferencia significativa; sin embargo, la comparación de la seda negra con la poliglactina 910 o la seda negra con el ácido poliglicólico si presentaron diferencias significativas. (Tabla 2)

El proceso de reparación fue simultáneo entre el ácido poliglicólico, la poliglactina 910 y la seda negra al tercer día, ya que los tres grupos presentaron tejido de granulación inmaduro en todos los casos (18 de 18). En el séptimo día, la poliglactina 910 presentó en su totalidad de muestras tejido de granulación maduro (6 de 6), siendo este el material con un proceso de reparación más rápido, seguido por el ácido poliglicólico (3 de 6) y finalmente la seda negra con tejido de granulación inmaduro en su mayoría (4 de 6). En la última fecha, a los catorce días, el ácido poliglicólico y la seda negra aumentaron los casos de tejido de granulación maduro en su totalidad (12 de 12). (Tabla 3)

Para la evaluación de la reacción inflamatoria en base al tipo de mucosa se consideraron tres marcas de seda negra (Cirugía Peruana[®], TAGUM[®] y ADS[®]) para compararlas con las dos marcas del ácido poliglicólico (TAGUM[®] Y Cirugía Peruana[®]) y poliglactina 910 (Ethicon[®] y TAGUM[®]), obteniendo una muestra de 21 cortes por cada fecha. Se halló que, al tercer día, el tipo de inflamación en su totalidad fue aguda por la propagación de polimorfonucleares (21 de 21). En el séptimo día se halló inflamación crónica de manera generalizada (21 de 21), notándose adicionalmente presencia de reacción a cuerpo extraño en el carrillo (3 de 7). Posteriormente en el día catorce, se encontró que hubo incremento de casos de

inflamación crónica granulomatosa en todos los grupos siendo el carrillo el que presentó células gigantes multinucleadas en su totalidad (7 de 7), seguido por el paladar (3 de 7) y finalmente la lengua (2 de 7). (Tabla 4)

Comparando los tres grupos en cuanto a su extensión de reacción tisular en el tercer día, el paladar obtuvo un promedio de 868.29 cruces, seguido por el carrillo que presentó 774.29 y finalmente la lengua con 764.86 siendo esta la de menor extensión. La única diferencia significativa en esta fecha se dio al comparar el paladar con la lengua, siendo todo lo contrario al comparar el paladar con el carrillo o la lengua con el carrillo. (Tabla 5)

En el séptimo día la extensión de infiltrado inflamatorio en el paladar fue de 1381.14 cruces, en la lengua de 965.86 y en el carrillo de 1288.86, obteniéndose resultados con diferencias no significativas. (Tabla 5)

Al observar las láminas histológicas del paladar, la lengua y el carrillo al día catorce se compararon los tamaños de las áreas del tejido inflamatorio siendo el carrillo el de mayor extensión con un valor de 900.71 cruces, seguido por el paladar con 780 y la lengua con 602.57. Al comparar el paladar con el carrillo y el paladar con la lengua, se obtuvieron diferencias no significativas, siendo la comparación del carrillo con la lengua la única que presentó diferencia significativa (Tabla 5) (Grafico 5)

La reparación del carrillo, la lengua y el paladar al tercer día fue simultánea en el total de las muestras (21 de 21), puesto que, al ser la fecha de pico de inflamación, hubo manifestación de macrófagos y neutrófilos, células características de la inflamación

aguda. En las láminas examinadas al séptimo día se observó que en la lengua y el paladar hubo mayor presencia de tejido de granulación maduro (8 de 14), por lo tanto, un proceso de reparación más rápido en ambos, a diferencia del carrillo el cual presentó mayor frecuencia de tejido de granulación inmaduro (4 de 7). Al día catorce hubo aumento en la frecuencia de maduración y reparación de la herida, pudiendo observarse gran cantidad de fibras colágenas que sustituyeron a los vasos sanguíneos en la lengua, el paladar y el carrillo, teniendo una reparación simultánea ya que presentaron tejido de granulación maduro en su totalidad (21 de 21). (Tabla 6)

Para la evaluación de la reacción inflamatoria por el tipo de hilo de sutura y marca, se consideraron tres marcas de seda negra (Cirugía Peruana[®], TAGUM[®] y ADS[®]), dos marcas del ácido poliglicólico (TAGUM[®] y Cirugía Peruana[®]) y dos de poliglactina 910 (Ethicon[®] y TAGUM[®]) obteniendo una muestra de 21 cortes por cada fecha. Los resultados obtenidos fueron analizados de manera descriptiva. Los siete grupos de hilos de sutura presentaron al tercer día inflamación aguda con presencia de abundantes células polimorfonucleares (21 de 21). En el séptimo día se pudo observar inflamación crónica (21 de 21), ya que los polimorfonucleares fueron reemplazados en su mayoría por linfocitos, así mismo en algunos cortes histológicos como la seda negra de las marcas Cirugía Peruana[®] (1 de 3), TAGUM[®] (1 de 3) y ADS[®] (1 de 3) presentaron reacción a cuerpo extraño. Finalmente, al día catorce la seda negra de las marcas Cirugía Peruana[®] (3 de 3) y ADS[®] (3 de 3) presentaron en su totalidad inflamación crónica granulomatosa, seguido por el ácido poliglicólico en la marca Cirugía Peruana[®] (2 de 3), siendo los hilos restantes los que presentaron menor reacción a cuerpo extraño (4 de 12). (Tabla 7)

En las tres fechas, el ácido poliglicólico en la marca Ethicon® generó menor reacción inflamatoria mostrando un valor de 472 cruces al tercer día, 334.67 al día siete y 254 a los catorce días; sustentando así que es el hilo que demostró mayor superioridad, a diferencia de la seda negra marca ADS® la cual tuvo mayor extensión del área inflamada con 1286.67 cruces al tercer día, 2960.33 al séptimo día y 1535 al decimocuarto. (Tabla 8)

Al tercer día la reparación según la marca y el material fue simultánea entre todos los hilos, pudiéndose observar tejido de granulación inmaduro (21 de 21). A los siete días en las suturas de poliglactina 910 marca Ethicon® y TAGUM® hubo presencia de tejido de granulación maduro en su totalidad (6 de 6), seguido por los de ácido poliglicólico marca TAGUM® (2 de 3); por lo tanto, los hilos de poliglactina tuvieron un proceso de reparación más rápido seguido por el de ácido poliglicólico marca TAGUM® (2 de 3) y finalmente el de ácido poliglicólico marca Cirugía Peruana® (1 de 3) junto a los de seda negra de todas las marcas usadas (3 de 9). Finalmente, en el día catorce hubo aumento de los casos con tejido de granulación maduro en los hilos de ácido poliglicólico de ambas marcas (6 de 6) y en los todas las de seda negra 9 de 9), presentando mayor proliferación de fibras colágenas. (Tabla 9)

VIII. DISCUSIÓN

La cicatrización se puede ver beneficiada con una técnica apropiada de sutura ya que acelerará el proceso, sin embargo, algunas de las condiciones del medio donde se realicen los puntos podrían favorecer el aumento de la inflamación. El acúmulo de placa en la cavidad oral que se adhiere en la superficie del hilo de sutura promueve la proliferación bacteriana en la periferia de la herida, lo que causa un retraso en la cicatrización.

Balamurugan et al.¹ explica que el ácido poliglicólico es superior a la seda negra por presentar menor reacción tisular. En este estudio se encontró que la seda negra ocasionó la mayor extensión de respuesta inflamatoria, pero sin diferencias significativas al ser comparada con el ácido poliglicólico. En cambio, la poliglactina 910 sí presentó diferencia significativa al ser comparada con ambos materiales siendo este quien produjo menor nivel de inflamación.

Leknes et al.¹⁶, Kakoei et al.²⁰ y Javed et al.²⁴ afirman que en la seda negra se produce mayor adherencia de placa y migración bacteriana por el tipo de superficie multifilamento; sin embargo, Kim et al.²³ expone que el uso de los multifilamentos es factible siempre que haya buena higiene. Maldonado et al.¹⁷ manifiesta que la causa es su origen orgánico, por el cual es propenso a infectarse. Por otro lado, Anderson et al.²² confirma que hay una menor formación de granuloma en la seda negra en comparación con la poliglactina 910; no obstante, su estudio se realizó en babosas marinas y las condiciones ambientales del hilo de sutura no fue la misma que en el presente trabajo. A su vez Mirkovic et al.²¹ confirma que hay una menor incidencia

de dehiscencias con la seda negra, por lo tanto, según los resultados de este trabajo que coinciden con los autores previamente mencionados, se sustenta que, durante el séptimo y decimocuarto día, el material que presentó mayor inflamación fue la seda negra.

Andrade et al.¹⁸ y Yaltirik et al.¹⁵ describen que la poliglactina 910 presenta menor inflamación en la fase inicial de la cicatrización, Maldonado et al.¹⁷ sustenta que los hilos de sutura de origen sintético manifiestan menor exudado inflamatorio; por último, Canales³¹ concluye que la poliglactina 910 presenta menor reacción inflamatoria comparado con la seda negra y el ácido poliglicólico. concordando con nuestros resultados ya que al día tres y siete, el hilo que presentó menor reacción tisular fue la poliglactina 910.

Gazivoda et al.²⁷ demostró que el ácido poliglicólico genera mayor respuesta inflamatoria y a la poliglactina 910 produce menor cantidad de dehiscencias. Sin embargo, en nuestro estudio se encontró que, en el decimocuarto día, la diferencia de la reacción inflamatoria entre el ácido poliglicólico y la poliglactina 910 no fue significativa, lo cual nos permitiría seleccionar a uno de estos dos para su uso clínico.

En relación a la reacción de tejidos a cuerpos extraños, es decir, la presencia de células gigantes multinucleadas, nuestros resultados coinciden con Selvi et al.²⁹ en donde se observó que la seda negra tuvo mayor frecuencia de reacción a cuerpo extraño al día siete y catorce. Así mismo, los trabajos de Nary Filho et al.¹⁴ y Andrade et al.¹⁸ coinciden con el nuestro, demostrando que la poliglactina 910 y el

ácido poliglicólico no presentaron reacción a cuerpo extraño sino hasta el día catorce con una menor frecuencia.

Gazivoda et al.²⁷ sustenta que la poliglactina 910 permite una cicatrización más pronta, la califica como el material con la reparación más rápida. Según Nary Filho et al.¹⁴ a partir del día siete se pudo observar tejido conectivo ligeramente organizado con presencia de fibroblastos y angioblastos en proceso de proliferación, en el día 14 se observaron células gigantes multinucleadas asociadas al hilo de poliglactina 910, por lo que concluía que la leve reacción inflamatoria producía una reparación más rápida. Estos resultados antes mencionados, coinciden con los nuestros; sin embargo, cabe resaltar que además los otros estudios emplearon adicionalmente hilos de tipo monofilamento en la comparación de los diferentes tipos de sutura.^{14, 17, 20, 27, 30, 32}

Se esperó mayor manifestación de células inflamatorias en la mucosa del paladar duro, enunciado que solo se pudo cumplir en las muestras obtenidas al tercer día comparándolo con la lengua. La mucosa del paladar duro que se desempeña como mucosa del tipo masticatorio, al permanecer con el hilo de sutura y tener fricción durante la alimentación, podría presentar un mayor grado de inflamación por más tiempo, es decir, hasta retirar el agente causal que actúa como cuerpo extraño. Desde otro punto de vista Kim et al.²³ refiere que se presenta menor inflamación en la mucosa queratinizada comparada con la de revestimiento, coincidiendo con nuestro estudio en donde al día catorce se evidenció que el carrillo presentó mayor manifestación de exudado inflamatorio en cantidad y extensión. Así mismo, el carrillo al presentar un epitelio no queratinizado, submucosa formada por tejido conectivo laxo y mayor grado de vascularización, puede ocasionar una reacción

tisular más aparatosa; algunos como Kim et al.²³ recomiendan el uso de hilos de sutura con estructura monofilamentosa en mucosa de revestimiento por ser menos traumáticas²¹ y por presentar más ventajas dentro del campo de cirugía oral.²⁰

La comparación entre marcas de sutura utilizadas en este estudio fue puramente descriptiva, por lo que se recomienda en estudios futuros aumentar la cantidad de muestra para poder realizar un análisis estadístico más certero. El ácido poliglicólico de la marca Ethicon[®] fue el hilo que menor reacción tisular presentó, también mostró mayor rapidez en la reparación junto a la marca TAGUM[®] debido a su baja frecuencia de reacción a cuerpo extraño.

La seda negra marca ADS[®] demostró ser todo lo contrario a una sutura ideal, este hilo no se encuentra en la base de datos del DIGEMID, por lo que es posible que no cumpla con los estándares de calidad que presentan los hilos de sutura Cirugía Peruana[®], TAGUM[®] y Ethicon[®]. Por ello se consideró que la sutura de seda negra marca ADS[®], fuese eliminada en el análisis comparativo según el tipo de hilo de sutura, logrando así que las muestras puedan ser evaluadas por el análisis de t de Student.

La relación entre la inflamación y la adherencia de microorganismos en los hilos de sutura se observa en la seda negra al presentar mayor acúmulo de placa por ser orgánica y multifilamento, sin embargo, este hilo es el mejor en su grupo (orgánicos no reabsorbibles); por lo tanto, se recomienda retirar el hilo lo más pronto posible, entre 6 a 10 días como máximo.³³ Los hilos monofilamento también presentan

acoplamiento de bacterias pero en menor proporción; por lo cual, se recomienda la realización de una profilaxis previa al retiro de puntos.³⁴

Asher et al.³⁵ en su trabajo nos muestra que la estructura del hilo es más importante que su composición química en cuanto a la acumulación de bacterias, y que a pesar de que los pacientes usaron enjuagatorios de clorhexidina, esta no previno el surgimiento de microorganismos. De Castro et al.³⁶ demuestra que los hilos multifilamento con recubrimiento de antibacterianos disminuyen la carga de patógenos que se alojan en las suturas, no obstante, la desventaja de este material es el costo.

Uno de los factores que favorece la bacteriemia por contaminación de la herida es que el nudo se desate, provocando así mayor inflamación. Durante la fase experimental del presente estudio, se realizó una prueba piloto en la cual se pudo observar que los hilos se soltaban debido a la fricción durante la alimentación de los conejos, por lo que se optó realizar hasta 3 puntos de sutura por cada región bucal y ablandar los alimentos con agua. En algunos estudios se recomienda realizar 4 nudos de fijación como mínimo para asegurar y mantener estable la sutura,³⁷ en nuestro estudio se hicieron 3 nudos por cada punto.

Osunde et al.³⁸ realizó un estudio en pacientes vivos, sustentando que múltiples puntos post cirugía de terceras molares no son necesarios, ya que un solo punto simple, según su estudio, evita más zonas con irritación por reacción a cuerpo extraño, es menos traumático y ahorra tiempo operatorio, beneficiando al paciente y

disminuyendo el malestar post operatorio; lo cual es cuestionable como principio quirúrgico.

Los estudios revisados comparan la sutura de seda negra con un adhesivo de Cianoacrilato, causando con el segundo, menor inflamación y buena reparación tanto clínica como histológica,⁴¹ en este proceso se crea un espacio libre de saliva lo que evita la infección de la herida, además se puede incluir en tratamientos de pacientes pediátricos no receptivos. Sin embargo, a pesar de todas las ventajas del cianoacrilato, su fuerza tensil es considerablemente menor al de los hilos de sutura.³⁹

40

El presente estudio demostró que la reacción inflamatoria de los diferentes hilos utilizados para suturar mucosas orales de conejos, generan diferentes respuestas inflamatorias según el tipo, lo cual permitiría que los cirujanos dentistas y cirujanos bucomaxilofaciales tomen la mejor decisión para la selección del hilo de sutura teniendo en cuenta sus ventajas y desventajas.

IX. CONCLUSIONES

- 1) En las tres fechas de análisis, hubo menor reacción inflamatoria con la poliglactina 910 seguido por el ácido poliglicólico; por otro lado, hubo mayor inflamación y mayor tiempo de reparación con el hilo de seda negra, siendo éste el menos favorable para las mucosas orales.
- 2) Hubo mayor manifestación de células inflamatorias en el paladar al tercer día y al decimocuarto en el carrillo. La lengua presentó mayor rapidez en la reparación seguido por el paladar y finalmente el carrillo, haciéndonos considerar que la inflamación será menor en la mucosa queratinizada.
- 3) La Poliglactina 910 marca Ethicon® produjo menor reacción tisular y una reparación más rápida, a diferencia de la Seda Negra marca ADS®.

X. RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda realizar estudios similares con una muestra de mayor tamaño para obtener resultados más significativos al comparar tipos y marcas específicas.
- 2) Se recomienda realizar estudios similares comparando otros materiales de sutura (Origen sintético y monofilamento) para poder ser comparados con estudios en la actualidad.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Balamurugan R, Mohamed M, Pandey V, Katikaneni HKR, Kumar KRA. Clinical and histological comparison of polyglycolic acid suture with black silk suture after minor oral surgical procedure. *J Contemp Dent Pract.* 2012; 13(4): 521–7.
- 2) Armas K, Armas B, Segura L, Márquez J, Armas K. Materiales de sutura quirúrgico. *Rev Arch Med de Camagüey.* 2009; 13(5):0–0.
- 3) Mackenzie D. The history of sutures. *Med Hist.* 1973; 17(2): 158–68.
- 4) Canales J, Espinoza-Montes C, Alarcón-Palacios M. Material de suturas en periodoncia e implantes. *Rev Estomatol Herediana.* 2013; 23(3): 148-53.
- 5) Siervo S. Técnicas de Sutura en Cirugía Oral. Barcelona: Editorial Quintessenz; 2008.
- 6) Lindhe J. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. 4ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2006.
- 7) Bouchet A, Cuilleret J. Anatomía Descriptiva, Topográfica y Funcional Cara Cabeza, Órganos de los Sentidos. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 1996.
- 8) Felzani R. Cicatrización de los tejidos con interés en cirugía bucal: revisión de la literatura. *Acta Odontológica Venezolana.* 2005; 43(3): 310–8.
- 9) Hupp J, Ellis E, Tucker M. Cirugía Oral Y Maxilofacial Contemporánea. 6ª ed. Barcelona: Editorial Elsevier; 2014.
- 10) Guyton C, Hall J. Tratado de Fisiología Médica. 12ª ed. Madrid: Editorial Elsevier; 2008.
- 11) Fuentes F, Mendoza R, Rivera R, Vara M. Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio: Conejo. Lima-Perú. Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud; 2010.
- 12) Felzani R. Sutura de los tejidos en el área de cirugía bucal: revisión de la literatura. *Act Odont Venezolana.* 2007; 45(4): 598–609.
- 13) Pillai CKS, Sharma CP. Review Paper: Absorbable Polymeric Surgical Sutures: Chemistry, Production, Properties, Biodegradability, and Performance. *J Biomater Appl.* 2010; 25(4): 291–366
- 14) Nary Filho H, Matsumoto M, Batista A, Lopes L, de Sampaio Góes F, Consolaro A. Comparative study of tissue response to polyglactin 25, polyglactin 910 and polytetrafluoroethylene suture materials in rats. *Braz Dent J.* 2002; 13(2): 86–91.
- 15) Yaltirik M, Dedeoglu K, Bilgic B, Koray M, Ersev H, Issever H, et al. Comparison of four different suture materials in soft tissues of rats. *Oral Dis.* 2003; 9(6): 284–6.
- 16) Leknes K, Roynstrand I, Selvig K. Human gingival tissue reactions to silk and expanded polytetrafluoroethylene sutures. *J Periodontol.* 2005; 76(1): 34–42.
- 17) Maldonado F, Muñoz L, Quezada M, Briones M, Urrutia P. Reacción tisular a materiales de sutura no absorbibles en piel de equinos. *Arch Med Vet.* 2006; 38(1): 63–7.
- 18) Andrade M, Weissman R, Reis S. Tissue reaction and surface morphology of absorbable sutures after in vivo exposure. *J Mater Sci Mater Med.* 2006; 17(10): 949–61.
- 19) Sortino F, Lombardo C, Sciacca A. Silk and polyglycolic acid in oral surgery: a comparative study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105(3): 15-18.

- 20) Kakoei S, Baghaei F, Dabiri S, Parirokh M, Kakoei S. A comparative in vivo study of tissue reactions to four suturing materials. *Iran Endod J.* 2010; 5(2): 69–73.
- 21) Mirkovic S, Selakovic S, Sarcev I, Bajkin B. Influence of surgical sutures on wound healing. *Med Pregl.* 2010; 63(1–2): 7–14.
- 22) Anderson E, Davis A, Law J, Lewbart G, Christian L, Harms C. Gross and histologic evaluation of 5 suture materials in the skin and subcutaneous tissue of the California sea hare (*Aplysia californica*). *J Am Assoc Lab Anim Sci.* 2010; 49(1): 64–8.
- 23) Kim J, Shin S, Herr Y, Park J, Kwon Y, Chung J. Tissue reactions to suture materials in the oral mucosa of beagle dogs. *J Periodontal Implant Sci.* 2011; 41(4): 185–91.
- 24) Javed F, Al-Askar M, Almas K, Romanos G, Al-Hezaimi K. Tissue reactions to various suture materials used in oral surgical interventions. *ISRN Dent.* 2012; 2012: 762095.
- 25) Bhargava D, Anantanarayanan P, Prakash G, Dare B, Deshpande A. Initial inflammatory response of skeletal muscle to commonly used suture materials: an animal model study to evaluate muscle healing after surgical repair - histopathological perspective. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013; 18(3): 491–6.
- 26) Gartti-Jardim E, Paredes A, Gomes A, Costa C, Okamoto R, Magro O. Comparative study of the healing process when using Vicryl®, Vicryl Rapid®, Vicryl Plus®, and Monocryl® sutures in the rat dermal tissue. *Oral Maxillofac Surg.* 2013; 17(4): 293–8.
- 27) Gazivoda D, Pelemiš D, Vujašković G, Djurdjević S. Influence of suturing material on wound healing - An experimental study on dogs. *Vojnosanit Pregl.* 2015; 72(5): 397–404.
- 28) Gazivoda D, Pelemiš D, Vujašković G. A clinical study on the influence of suturing material on oral wound healing. *Vojnosanit Pregl.* 2015; 72(9): 765–9.
- 29) Selvi F, Çakarer S, Can T, Topçu S, Palancıoğlu A, Keskin B, et al. Effects of different suture materials on tissue healing. *J Istanbul Univ Fac Dent.* 2016; 50(1): 35–42.
- 30) Sala-Pérez S, López-Ramírez M, Quinteros-Borgarello M, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C. Antibacterial suture vs silk for the surgical removal of impacted lower third molars. A randomized clinical study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016; 21(1): 95-102.
- 31) Canales Huarhua JG. Comparación histomorfométrica de la reacción inflamatoria de tres materiales de sutura en mucosa del paladar duro de conejos raza Nueva Zelanda. [Tesis de Maestría]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2012.
- 32) Villa O, Lyngstadaas SP, Monjo M, Satué M, Rønold HJ, Petzold C, et al. Suture materials affect peri-implant bone healing and implant osseointegration. *J Oral Sci.* 2015;57(3):219-27.
- 33) Banche G, Roana J, Mandras N, Amasio M, Gallesio C, Allizond V, et al. Microbial adherence on various intraoral suture materials in patients undergoing dental surgery. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(8):1503-7.
- 34) Otten J-E, Wiedmann-Al-Ahmad M, Jahnke H, Pelz K. Bacterial colonization on different suture materials--a potential risk for intraoral dentoalveolar surgery. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2005;74(1):627-35.

- 35) Asher R, Chacartchi T, Tandlich M, Shapira L, Polak D. Microbial accumulation on different suture materials following oral surgery: a randomized controlled study. *Clin Oral Investig*. 2018.
- 36) De Castro Costa Neto O, Lobo LA, Iorio NLP, de Fátima Carvalho Vasconcelos M, Maia LC, Tannure PN, et al. Oral bacteria adherence to suture threads: an in vitro study. *Oral Maxillofac Surg*. 2015;19(3):275-80.
- 37) Silver E, Wu R, Grady J, Song L. Knot Security- How is it Affected by Suture Technique, Material, Size, and Number of Throws? *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2016;74(7):1304-12.
- 38) Osunde OD, Saheeb BD, Adebola RA. Comparative study of effect of single and multiple suture techniques on inflammatory complications after third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2011;69(4):971-6.
- 39) Kumar MS, Natta S, Shankar G, Reddy SHK, Visalakshi D, Seshiah GV. Comparison between Silk Sutures and Cyanoacrylate Adhesive in Human Mucosa- A Clinical and Histological Study. *J Int Oral Health JIOH*. 2013;5(5):95-100.
- 40) Vastani A, Maria A. Healing of intraoral wounds closed using silk sutures and isoamyl 2-cyanoacrylate glue: a comparative clinical and histologic study. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2013;71(2):241-8.

ANEXO 1

	Seda Negra	Ácido Poliglicólico	Poliglactina 910
Origen	Orgánico	Sintético	Sintético
N° Filamentos	Multifilamento	Multifilamento	Multifilamento
Estructura	Trenzado	Trenzado	Trenzado
Reabsorbilidad	2 años	90 días por Hidrólisis	70 días por Hidrólisis
Esterilización	Óxido de Etileno	Óxido de Etileno	Óxido de Etileno
Fuerza Tensil	Poca	Buena	Buena
Manipulación	Fácil	Media	Fácil
Nudo	Bueno	Medio	Bueno
Elasticidad	Poca	Buena	Buena
Desventaja	Favorece la acumulación de placa	Difícil paso por los tejidos	Menos económico

Referencias:

- Armas K, Armas B, Segura L, Márquez J, Armas K. Materiales de sutura quirúrgico. Revista Arch Med de Camagüey. 2009; 13(5):0-0.
- Canales J, Espinoza-Montes C, Alarcón-Palacios M. Material de suturas en periodoncia e implantes. Rev Estomatol Herediana. 2013; 23(3): 148-53.
- Felzani R. Sutura de los tejidos en el área de cirugía bucal: revisión de la literatura. Act Odont Venezolana. 2007; 45(4): 598-609.
- Pillai CKS, Sharma CP. Review Paper: Absorbable Polymeric Surgical Sutures: Chemistry, Production, Properties, Biodegradability, and Performance. J Biomater Appl. 2010; 25(4): 291-366

ANEXO 3

FICHA DE DATOS Y HALLAZGOS

- **Numero de Orden**
- **Lado Intervenido** Derecha Izquierda
- **Grupo de Control** 3 días 7 días 14 días
- **Marca de Hilo** TAGUM C.Peruana Ethicon ADS
- **Hilo de Sutura** Seda. N Á. Poliglic Poliglactina910
- **Zona de la Biopsia** Lengua Paladar Carrillo

Evaluación Histológica

- **Etapa Inflamatoria**

Extensión de la inflamación _____%

Inflamación Aguda Presente

Inflamación Crónica Presente

I. C. Granulomatosa Presente

- **Etapa Fibroblástica**

Tejido de Granulación Inmaduro Si

Tejido de Granulación Maduro Si

Fecha:

V.B.

ANEXO 4

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Categoría	Escala	
Material de sutura (Independiente)	Materiales para la sinéresis de los tejidos que han sido lesionados, colaborando con la cicatrización por primera intención	Tipo de hilo de sutura	Tipo de hilo de sutura	Seda negra	Nominal	
				Ácido poliglicólico		
				Poliglactina 910		
Reacción tisular post-sutura (Dependiente)	Respuesta inflamatoria por un agente extraño (hilo de sutura) por lo que se inicia una serie de eventos que expresaran células cuya función es devolver el tejido a sus condiciones integras	Marca de hilo de sutura	Marca de hilo de sutura	TAGUM	Nominal	
				Cirugía Peruana		
		Ethicon				
		ADS				
		0-10000 cruces	Extensión de la inflamación	Razón		
Reacción tisular post-sutura (Dependiente)	Respuesta inflamatoria por un agente extraño (hilo de sutura) por lo que se inicia una serie de eventos que expresaran células cuya función es devolver el tejido a sus condiciones integras	Reacción de células inflamatorias	Inflamación Aguda	Ausente	Presente	Ordinal
			Inflamación Crónica	Ausente	Presente	
			Inflamación Crónica Granulomatosa	Ausente	Presente	
		Reacción fibroblástica	Tejido de Granulación Inmaduro	No	Si	Ordinal
			Tejido de Granulación Maduro	No	Si	
		Tiempo (Interviniente)	Tiempo determinado para explorar las etapas de la cicatrización	Días	Días transcurridos	14 días 7 días 3 días

ANEXO 5

Tabla 1. Frecuencia del tipo de inflamación por material

Material de sutura	Fechas	N	Inflamación aguda	Inflamación crónica	Inflamación crónica granulomatosa
Seda Negra	3 días	6	6	0	0
	7 días	6	0	4	2
	14 días	6	0	2	4
Ácido Poliglicólico	3 días	6	6	0	0
	7 días	6	0	6	0
	14 días	6	0	3	3
Poliglactina 910	3 días	6	6	0	0
	7 días	6	0	6	0
	14 días	6	0	4	2

Tabla 2. Extensión de la inflamación por material

Material de sutura	3 días				7 días				14 días			
	N	Promedio	Desviación estandar	p	N	Promedio	Desviación estandar	p	N	Promedio	Desviación estandar	p
Seda Negra	6	930.33	184.085	0.099	6	1849.67	865.456	0.012*	6	1238.5	306.119	0.001†
Ácido Poliglicólico	6	738.33	71.843		6	562.5	201.713		6	375.83	170.919	
Seda Negra	6	930.33	184.085	0.001†	6	1849.67	865.456	0.01†	6	1238.5	306.119	0.0005†
Poliglactina 910	6	496.67	101.25		6	349.5	92.759		6	282	64.131	
Ácido Poliglicólico	6	738.33	71.843	0.006†	6	562.5	201.713	0.048*	6	375.83	170.919	0.131
Poliglactina 910	6	496.67	101.25		6	349.5	92.759		6	282	64.131	

* p<0.05 significativo

† p<0.01 altamente significativo

Tabla 3. Frecuencia del tipo de reacción fibroblástica por material

Material de sutura	N	Fechas	Tejido de granulación inmaduro	Tejido de granulación maduro
Seda Negra	6	3 días	6	0
	6	7 días	4	2
	6	14 días	0	6
Ácido Poliglicólico	6	3 días	6	0
	6	7 días	3	3
	6	14 días	0	6
Poliglactina 910	6	3 días	6	0
	6	7 días	0	6
	6	14 días	0	6

Tabla 4. Frecuencia del tipo de inflamación por mucosa

Mucosas orales	N	Fechas	Inflamación aguda	Inflamación crónica	Inflamación crónica granulomatosa
Carrillo	7	3 días	7	0	0
	7	7 días	0	4	3
	7	14 días	0	0	7
Lengua	7	3 días	7	0	0
	7	7 días	0	7	0
	7	14 días	0	5	2
Paladar	7	3 días	7	0	0
	7	7 días	0	7	0
	7	14 días	0	4	3

Tabla 5. Extensión de la inflamación por mucosa

Mucosas orales	N	3 días			7 días			14 días				
		Promedio	Desviación estandar	p	Promedio	Desviación estandar	p	Promedio	Desviación estandar	p		
Carrillo	7	774.29	380.088	0.922	7	1288.86	1026.188	0.317	7	900.71	628.074	0.014*
Lengua	7	764.86	243.663		7	965.86	1054.486		7	602.57	564.345	
Carrillo	7	774.29	380.088	0.211	7	1288.86	1026.188	0.682	7	900.71	628.074	0.097
Paladar	7	868.29	272.681		7	1381.14	1282.155		7	780	500.281	
Lengua	7	764.86	243.663	0.035*	7	965.86	1054.486	0.063	7	602.57	564.345	0.063
Paladar	7	868.29	272.681		7	1381.14	1282.155		7	780	500.281	

* p<0.05 significativo

Tabla 6. Frecuencia del tipo de reacción fibroblástica por mucosa

Material de sutura	N	Fechas	Tejido de granulación inmaduro	Tejido de granulación maduro
Carrillo	7	3 días	7	0
	7	7 días	4	3
	7	14 días	0	7
Lengua	7	3 días	7	0
	7	7 días	3	4
	7	14 días	0	7
Paladar	7	3 días	7	0
	7	7 días	3	4
	7	14 días	0	7

Tabla 7. Frecuencia del tipo de inflamación por material y marca

Material y marca de sutura	Fechas	N	Inflamación aguda	Inflamación crónica	Inflamación crónica granulomatosa
Poliglactina 910 Ethicon	3 días	3	3	0	0
	7 días	3	0	3	0
	14 días	3	0	2	1
Poliglactina 910 TAGUM	3 días	3	3	0	0
	7 días	3	0	3	0
	14 días	3	0	2	1
Ácido Poliglicólico TAGUM	3 días	3	3	0	0
	7 días	3	0	3	0
	14 días	3	0	2	1
Ácido Poliglicólico Cirugía Peruana	3 días	3	3	0	0
	7 días	3	0	3	0
	14 días	3	0	1	2
Seda Negra TAGUM	3 días	3	3	0	0
	7 días	3	0	2	1
	14 días	3	0	2	1
Seda Negra Cirugía Peruana	3 días	3	3	0	0
	7 días	3	0	2	1
	14 días	3	0	0	3
Seda Negra ADS	3 días	3	3	0	0
	7 días	3	0	2	1
	14 días	3	0	0	3

Tabla 8. Extensión de la inflamación por material y marca

Material y marca de sutura	3 días			7 días			14 días		
	N	Promedio	Desviación estandar	N	Promedio	Desviación estandar	N	Promedio	Desviación estandar
Poliglactina 910 Ethicon	3	472.00	98.14	3	334.67	93.03	3	254.00	67.51
Poliglactina 910 TAGUM	3	521.33	119.04	3	364.33	110.44	3	310.00	58.08
Ácido Poliglicólico TAGUM	3	712.67	43.43	3	592.00	72.92	3	389.00	171.29
Ácido Poliglicólico Cirugía Peruana	3	764.00	95.10	3	533.00	306.26	3	362.67	207.78
Seda Negra TAGUM	3	820.33	134.21	3	1285.67	372.87	3	1111.33	371.73
Seda Negra Cirugía Peruana	3	1040.33	174.37	3	2413.67	882.73	3	1365.67	218.12
Seda Negra ADS	3	1286.67	201.54	3	2960.33	679.51	3	1535.00	116.44

Tabla 9. Frecuencia del tipo de reacción fibroblástica por material y marca

Material y marca de sutura	Fechas	N	Tejido de granulación inmaduro	Tejido de granulación maduro
Poliglactina 910 Ethicon	3 días	3	3	0
	7 días	3	0	3
	14 días	3	0	3
Poliglactina 910 TAGUM	3 días	3	3	0
	7 días	3	0	3
	14 días	3	0	3
Ácido Poliglicólico TAGUM	3 días	3	3	0
	7 días	3	1	2
	14 días	3	0	3
Ácido Poliglicólico Cirugía Peruana	3 días	3	3	0
	7 días	3	2	1
	14 días	3	0	3
Seda Negra TAGUM	3 días	3	3	0
	7 días	3	2	1
	14 días	3	0	3
Seda Negra Cirugía Peruana	3 días	3	3	0
	7 días	3	2	1
	14 días	3	0	3
Seda Negra ADS	3 días	3	3	0
	7 días	3	3	0
	14 días	3	0	3

ANEXO 6



Figura 1. Conejos Nueva Zelanda aclimatándose al nuevo ambiente



Figura 2. Conejina de purina y virutas de pino



Figura 3. Conejo raza Nueva Zelanda bajo anestesia general

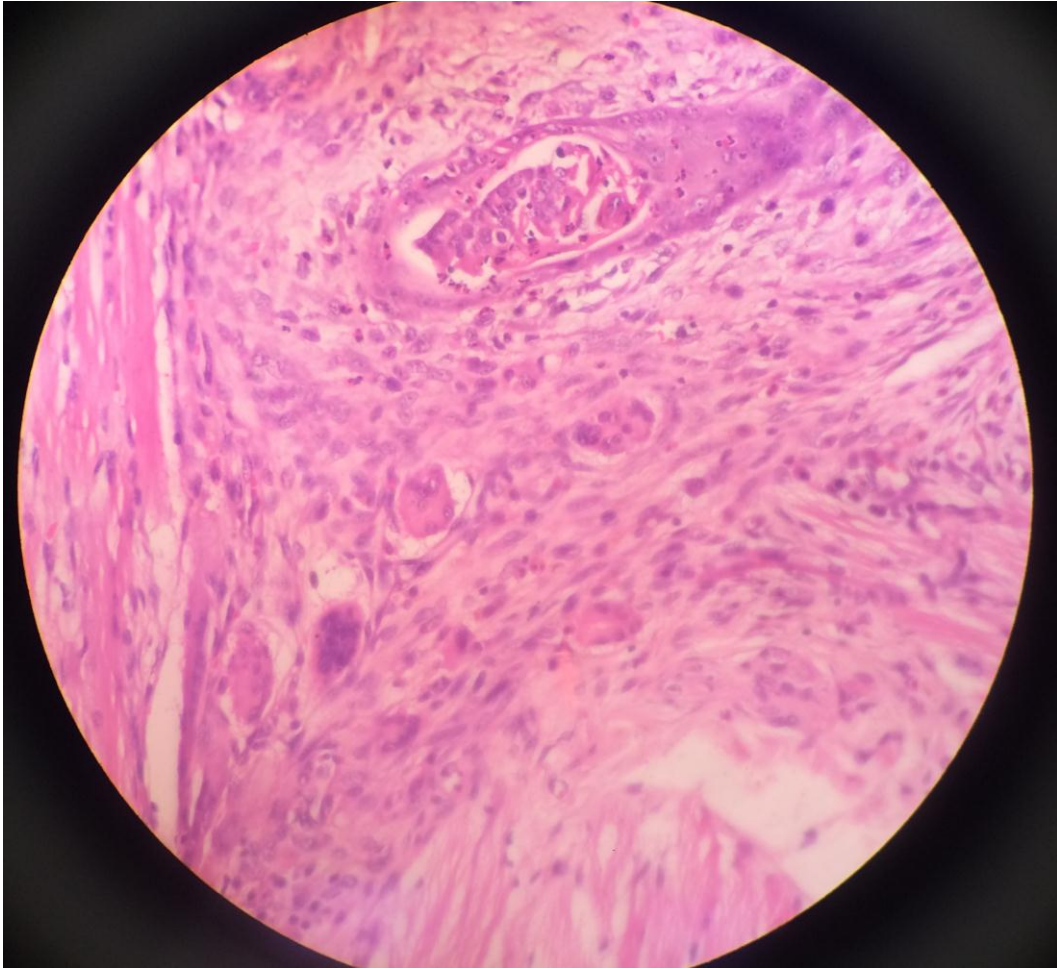


Figura 4. Presencia de células gigantes multinucleadas

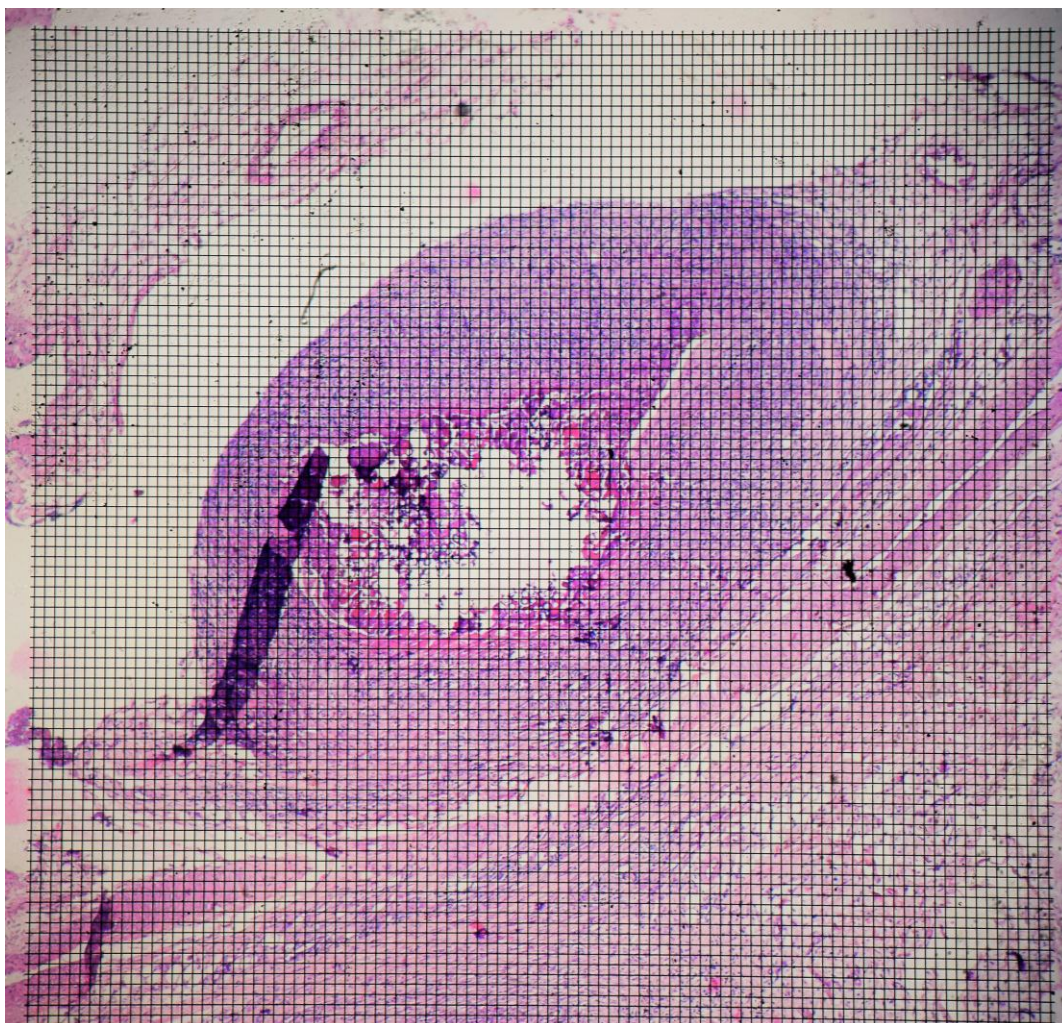


Figura 5. Inflamación en mucosa de paladar duro al séptimo día con seda negra