

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
POSTGRADO DE CIRUGÍA BUCAL

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESPUESTA TISULAR DE LA  
MUCOSA BUCAL SUTURADA CON DOS MATERIALES  
DIFERENTES EN CIRUGÍA BUCAL

Trabajo Especial presentado ante la ilustre  
Universidad Central de Venezuela por la  
odontóloga María Herminia Bellorín López  
para optar al título de Especialista en  
Cirugía Bucal

Caracas, 20 de Noviembre de 2002

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
POSTGRADO DE CIRUGÍA BUCAL

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESPUESTA TISULAR DE LA  
MUCOSA BUCAL SUTURADA CON DOS MATERIALES  
DIFERENTES EN CIRUGÍA BUCAL

Autor: Od. María Herminia, Bellorín López

Tutor: Od. Raúl Adolfo García-Arocha

Caracas, 20 de Noviembre de 2002

Aprobado en nombre de la  
Universidad Central de Venezuela  
por el siguiente jurado examinador

Prof. Raúl Adolfo García-Arocha  
(Coordinador) Nombre y Apellido  
C.I. 3.180.497

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Prof. Keyla Pineda Daboin  
Nombre y Apellido  
C.I. 6.532.657

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Prof. Juan Carlos Martinez  
Nombre y Apellido  
C.I. 6.925.721

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Observaciones: El jurado por unanimidad acordó otorgarle "Mención Honorífica" que consiste en un Diploma que será entregado en acto público de graduación universitaria, de acuerdo en lo establecido en el Capítulo VI, artículo 16 del Reglamento de Menciones Honoríficas de la U.C.V., por su aporte como excelente material de apoyo para los estudiantes y profesionales en Cirugía Bucal.

Caracas, 20 de Noviembre de 2002

## DEDICATORIA

A mis padres quienes han estado a mi lado en todos los momentos de mi vida

A mi hermano Teo

A Oliver, por apoyarme siempre

## AGRADECIMIENTOS

A mi tutor y padrino de promoción, Dr. Raúl García Arocha, por estar siempre dispuesto a brindarme sus conocimientos, experiencias y estimularme en los momentos más difíciles.

A la Dra. Keyla Pineda, por su generoso apoyo y dedicación, en el logro de este trabajo.

Al Dr. Juan Carlos Martínez, por su ayuda incondicional y consejo oportuno.

Al Dr. Tinoco, Dr. Bustamente, Dr. Mota, Dra. Victoria García, Sr. Clemente, Sr. Italo Pacheco y la Sra. Milagros, por su asesoramiento, ayuda oportuna y desinteresada.

A la Dra. Tania Navarro y Dr. Alejandro Salazar por ejemplos de rectitud y calidad humana.

A Sol Cristina, Carolina, por su amistad y apoyo.

A mis profesores del postgrado quienes día a día, nos ofrecieron con la mejor disposición, su tiempo, conocimientos y experiencias para hacer de nosotros mejores profesionales.

Al personal del Postgrado de Cirugía Bucal, Fanny, Tomasa, Mercedes, Melisa y Yajaira, por su colaboración en la recolección de los datos, para este estudio.

A mis compañeros de Postgrado.

Al Sr. Carlos Salas, representante de la Johnson, quien suministró el material de sutura para la elaboración de este estudio.

## INDICE

	Pág.
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
I.- Resumen	xii
II.-Introducción	1
III.- Revisión de la literatura	10
1.- Materiales de sutura	10
1.1.- Principios que determinan su escogencia	10
1.2.- Clasificación de los materiales de sutura	22
2.- Cicatrización de las heridas quirúrgicas en los tejidos mucoperiósticos bucales	67
2.1.-Cambios vasculares y procesos inflamatorios	74
2.2.-Cicatrización epitelial	94
2.3.-Cicatrización del tejido conectivo	97
2.3.1.- Reparación por tejido conjuntivo. Fibrosis	97
2.4.Maduración y remodelación	103
IV.- Objetivos	105
V.- Metodología	107
1.- Población y muestra	107
2.- Pacientes	107

3.- Materiales	109
4.- Métodos	109
5.- Método de graduación clínica	111
6.- Manipulación de los especímenes	116
7.- Método de graduación histopatológica	117
8.- Variables utilizadas para la medición	123
9.- Análisis Estadístico	124
VI.- Resultados	125
VII.- Discusión	182
VIII.- Conclusiones	188
IX.- Referencias	197

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pág
Gráfico N° 1 Distribución por edades	126
Gráfico N° 2 Distribución por género	127
Gráfico N° 3 Comparación clínica de la reacción de la mucosa bucal suturada con 2 tipos de materiales, a las 72 horas postoperatorias	133
Gráfico N° 4 Comparación clínica de la reacción de la mucosa bucal suturada con 2 tipos de materiales, a los 8 días postoperatorios	138
Gráfico N° 5 Comparación de la higiene bucal observada en los pacientes en relación con la reacción clínica de la mucosa bucal suturada con 2 tipos de materiales, a las 72 horas postoperatorias	143

Gráfico N° 6 Comparación de la higiene bucal en relación con la reacción clínica de la mucosa bucal suturada con dos 2 tipos de materiales a los 8 días postoperatorios. 147

Gráfico N° 7 Comparación de la higiene bucal observada a las 72 horas postoperatorias, con la presencia de detritus acumulada en las zonas suturadas con 2 tipos de materiales diferentes. 149

Gráfico N° 8 Comparación de la higiene bucal observada en los pacientes a los 8 días postoperatorios, con la presencia de detritus acumulada en las zonas suturadas con 2 tipos de materiales diferentes 151

Gráfico N° 10 Comparación de la reacción histopatológica de la mucosa bucal, a los 8 días postoperatorios, suturada con 2 tipos de materiales diferentes 174

Gráfico N° 11 Comparación de la reacción histopatológica de la mucosa bucal, con evaluación clínica de la reacción de la mucosa bucal, suturada con 2 materiales diferentes, a los 8 días postoperatorios 177

Gráfico N° 12 Comparación de la reacción histopatológica de la mucosa bucal suturada con 2 materiales diferentes, con la calidad de la higiene bucal que se observaba en los pacientes a los 8 días postoperatorio

181

## LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla N° 1 Distribución por edades	126
Tabla N° 2 Distribución por género	127
Tabla N° 3 Comparación clínica de la reacción de la mucosa bucal suturada con 2 tipos de materiales, a las 72 horas postoperatorias	133
Tabla N° 4 Comparación clínica de la reacción de la mucosa bucal suturada con 2 tipos de materiales, a los 8 días postoperatorios	138
Tabla N° 5 Comparación de la higiene bucal en relación con la reacción clínica de la mucosa bucal suturada con 2 tipos de materiales, a las 72 horas postoperatorias	143
Tabla N° 6 Comparación de la higiene bucal en relación con la reacción clínica de la mucosa bucal suturada con 2 tipos de materiales, a los 8 días postoperatorios	147

Tabla N° 7 Comparación de la higiene bucal a las 72 horas postoperatorias, con la presencia de detritus acumulada en las zonas suturadas con 2 tipos de materiales diferentes 149

Tabla N° 8 Comparación de la higiene bucal observada en los pacientes a los 8 días postoperatorios, con la presencia de detritus acumulada en las zonas suturadas con 2 tipos de materiales diferentes 151

Tabla N° 9 Hallazgos histopatológicos observados en las muestras de mucosa bucal, a los 8 días postoperatorios 172

Tabla N° 10 Comparación de la reacción histopatológica de la mucosa bucal a los 8 días postoperatorios, suturada con 2 tipos de materiales diferentes 174

Tabla N° 11 Comparación de la reacción histopatológica de la mucosa bucal, con evaluación clínica de la reacción de la mucosa bucal, suturada con 2 materiales diferentes, a los 8 días postoperatorios 177

Tabla N° 12 Comparación de la reacción histopatológica de la mucosa bucal suturada con 2 materiales diferentes, con la calidad de la higiene bucal que se observaba en los pacientes a los 8 días postoperatorio 181

## LISTA DE IMÁGENES

	Pág
Figura N° 1. Toma de muestra de mucosa bucal relacionada con el material de sutura (seda negra). 8 días postoperatorios	112
Figura N° 2. Toma de muestra de mucosa relacionada con los materiales de sutura, pieza única. 8 días postoperatorios	112
Figura N° 3. Toma de muestra de mucosa relacionada con los materiales de sutura, pieza única. 8 días postoperatorios	113
Figura N° 4. Muestra de mucosa, de 3mm, 8 días postoperatorios	113
Figura N° 5. Mucosa bucal sana. Fotografía preoperatorio lado izquierdo	114
Figura N° 6. Mucosa bucal sana. Fotografía preoperatorio lado derecho	114

Figura N° 7. Fotografía postoperatoria 3 meses posterior a la toma de la muestra. Sin defecto periodontal	115
Figura N° 8. Ninguna reacción de la mucosa al material de seda. 72 horas postoperatorias	129
Figura N° 9. Ninguna reacción de la mucosa al material de p. 910 a.r. 72 horas postoperatorias	129
Figura N° 10. Eritema ligero de la mucosa al material de seda. 72 horas postoperatorias	131
Figura N° 11. Eritema Ligero de la mucosa al material de p. 910 a.r. 72 horas postoperatorias	131
Figura N° 12. Eritema generalizado o edema local de la mucosa suturada con seda. 72 horas postoperatorias	132
Figura N° 13. Eritema generalizado o edema local de la mucosa suturada con p. 910 a.r. 72 horas postoperatorias	132
Figura N° 14. Ninguna reacción de la mucosa suturada con seda. 8 días postoperatorios	135

Figura N° 15. Ninguna reacción de la mucosa suturada con p.910 a.r.. 8 días postoperatorios	135
Figura N° 16. Reacción ligera de la mucosa. Suturada con seda. 8 días postoperatorios	136
Figura N° 17. Ninguna reacción de la mucosa suturada con p. 910 a.r. 8 días postoperatorios	136
Figura N° 18. Buena higiene bucal	139
Figura N° 19. Higiene bucal regular. Cúmulo de placa bacteriana perisutural	139
Figura N° 20. Higiene bucal mala. Cúmulo de abundante placa bacteriana	140
Figura N° 21. Higiene bucal pésima. Cúmulo de abundante placa bacteriana y detritus.	140
Figura N° 22. Paraqueratosis. Coilocitosis. (Magnificación 40x)	153

Figura N° 23. Acantosis. (Magnificación 10x)	153
Figura N° 24. Edema intercelular. (Magnificación 40x)	154
Figura N° 25. Papilomatosis. (Magnificación 10x)	154
Figura N° 26. Vasos neoformados. (Magnificación 10x)	155
Figura N° 27. Reacción inflamatoria leve. (Magnificación 40x)	155
Figura N° 28. Actinomicetes Sp.. (Magnificación 10x)	156
Figura N° 29. Restos de material de sutura. P.910 a.r. (Magnificación 40x)	158
Figura N° 30. Edema intracelular. (Magnificación 40x)	158
Figura N° 31. Paraqueratosis. (Magnificación 40x)	159
Figura N° 32. Microabsceso intraepitelial. (Magnificación 40x)	159

Figura N° 33. Zonas focalizadas de necrosis (Magnificación 40x)	161
Figura N° 34. Cúmulo bacterianos. (Magnificación 40x)	161
Figura N° 35. Actinomicetes Sp. (Magnificación 40x)	162
Figura N° 36. Restos vegetales. (Magnificación 40x)	162
Figura N° 37. Edema subepitelial. Zona de implante. (Magnificación 10x)	163
Figura N° 38. Infiltrado inflamatorio mixto y neovascularización. (Magnificación 40x)	163
Figura N° 39. Reacción inflamatoria moderada. (Magnificación 40x)	164
Figura N°40. Vasos sanguíneos de paredes gruesas y endotelio Prominente (Magnificación 40x)	164
Figura N° 41. Tejido conjuntivo fibroso denso. (Magnificación 40x)	165

Figura N° 42. Tejido conjuntivo fibroso laxo (Magnificación 40x)	165
Figura N° 43. Cúmulo de bacterias en epitelio superficial desprendido. (Magnificación 40x)	167
Figura N° 44. Hematoma (Magnificación 10x)	167
Figura N° 45. Reacción inflamatoria severa (Magnificación 40x)	168
Figura N° 46. Reacción inflamatoria severa (Magnificación 10x)	168
Figura N° 47. Granuloma a cuerpo extraño (Magnificación 40x)	169
Figura N° 48. Microabsceso (Magnificación 40x)	169
Figura N° 49. Extensas áreas de necrosis (Magnificación 10x)	170

## RESUMEN

El uso de materiales de sutura en la síntesis de las heridas intrabucales, presenta características diferentes de aquellas realizadas en otras áreas del organismo. En la cavidad bucal, el material de síntesis queda expuesto al medio húmedo, con rica flora bacteriana, trauma masticatorio, y cambios constantes de temperatura y ph del medio. El estudio se realizó en 30 pacientes que requerían la odontectomía de terceros molares inferiores retenidos, que acudieron al Postgrado de Cirugía Bucal de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela. Se usó, seda negra 3-0 y poliglactina 910 de absorción rápida 3-0, implantadas en el acto quirúrgico y colocadas aleatoriamente en el lado derecho o izquierdo del paciente. Evaluando clínicamente la reacción de la mucosa bucal a las 72 horas y a los 8 días postoperatorios. En la última evaluación se tomó muestra de mucosa perisutural y se realizó estudio histopatológico. Los resultados revelaron que la seda evocó el mayor número de respuestas histopatológicas severas (4:1), reacciones moderadas prácticamente iguales, y reacciones leves en una proporción 1:2, con respecto a la poliglactina 910 de absorción rápida. Los resultados estadísticos y las observaciones clínicas de la mucosa perisutural, presentaron

comportamientos semejantes. Lo interesante de este estudio es que los materiales, se sometieron a las mismas condiciones locales, ya que fueron colocadas simultáneamente en el mismo paciente y realizadas en seres humanos, no extrapolándose resultados de modelos animales subhumanos.

## II.-INTRODUCCIÓN

Los materiales de sutura vienen ganando relevante importancia; debido al avance en la investigación, el desarrollo científico e incluso la aplicación de nuevas técnicas quirúrgicas; con la utilización de ellos, se puede obtener una mejor adaptación de los tejidos incididos, favoreciendo la hemostasia, nutrición y cicatrización de las heridas.

Por lo tanto, la técnica y escogencia de los materiales son importantes, ya que una correcta síntesis de las heridas no depende solamente de las habilidades del cirujano, sino también de ciertas cualidades del material.

Existe quizá una necesidad de revisar los criterios para el uso de los materiales de sutura en Cirugía Bucal; aparte del trauma propio del acto quirúrgico, todos los materiales de sutura, particularmente cuando son usados en la boca producen algunas reacciones inflamatorias en los tejidos, que pueden incomodar a los pacientes, y comprometer la correcta cicatrización de la mucosa. Mientras no existan opciones de materiales fabricados

especialmente para la mucosa bucal, el uso de estos deberá ser siempre cuidadosamente evaluado.

Desde hace muchos años, son usados una gran variedad de materiales de sutura en Cirugía Bucal; suturas de origen orgánico, sintéticas, así como materiales absorbibles y no absorbibles, monofilamentos o multifilamentos.

Debido a su amplia diferencia de composición y estructura física, los materiales de sutura provocan reacciones inflamatorias diferentes en los tejidos. Con pocas excepciones notables, la elección del material de sutura por parte del cirujano estaba basada en una rutina quirúrgica o a su adiestramiento donde tomaba como modelo las experiencias de su tutor; sin considerar las interacciones biológicas del material de sutura con el tejido en el cual sería implantado el material<sup>(1)</sup>.

El uso de las suturas en cirugía general ha sido extensamente estudiado y revisado. La respuesta biológica ha sido examinada realizando la implantación de materiales de

sutura en tejido subcutáneo, intramuscular, en pared abdominal y mucosa de diferentes órganos de varios animales bajo condiciones asépticas o conociendo la bacteria inoculada. Cada modelo experimental siguió un alto grado de estandarización pero no produjo una extrapolación inmediata de los resultados a la situación existente en la cavidad bucal<sup>(2)</sup>.

Lo antes expuesto puede explicar por qué las respuestas de algunos materiales de sutura en los tejidos bucales es considerablemente diferente de la respuesta descrita para otros sitios anatómicos. Revisiones actuales tienden a incluir estudios experimentales publicados durante los últimos 40 años o más; sin tomar en cuenta que durante este período cada tipo de material de sutura puede haber sufrido cambios significativos en su manufacturación y composición, haciéndose obligatorio experimentar con los materiales que actualmente se conocen comercialmente.

La reacción de los materiales de sutura usados en la cavidad bucal ha sido poco investigada cuando se compara con la gran cantidad de estudios realizados en otras áreas anatómicas, y el

hecho que la información sea escasa constituye un problema a resolver. A pesar de esto, algunos clínicos e investigadores se han interesado en evaluar las relaciones de los materiales de sutura con la mucosa bucal. Si se hace un recorrido por la literatura se observan investigaciones realizadas en mucosa bucal de perros, lengua de ratones, monos reshus, también estudios clínicos e histopatológicos en humanos; con el objeto de evaluar diversos puntos de vista, como la resistencia a la tracción, absorción y, más comúnmente, la intensidad, naturaleza y extensión de las reacciones tisulares a los diferentes hilos. También se han realizado pruebas para determinar las reacciones de toxicidad, metabolismo, antigenicidad, teratogenicidad y carcinogenicidad.

En relación con los tipos de sutura más estudiados y experimentados, sobre todo en función de la respuesta tisular provocada, son el algodón, la seda, el catgut simple, el catgut crómico, el poliéster, el nailon, el ácido poliglicólico, la poliglactina 910, y más recientemente la poliglactina 910 de absorción rápida<sup>(3)</sup>.

Desde que William Halsted en 1882, implementó la seda como el mejor material de sutura para la época, para muchos cirujanos es todavía un material de primera elección en diversos procedimientos quirúrgicos, incluso constituye la sutura estandar con la cual se comparan todas las demás suturas existentes, por su excelentes propiedades de fácil manejo y seguridad de los nudos<sup>(1)</sup>.

Algunos autores señalan, que aunque es un material de gran uso, este presenta características que lo hacen producir reacciones inflamatorias severas cuando se compara con los materiales sintéticos, incluyéndose reacciones a cuerpo extraño sobre todo si permanecen en los tejidos por tiempo prolongado, posiblemente debido a su naturaleza trenzada que promueve la penetración de microorganismos en el interior de sus fibras, sumado a la gran capilaridad que presentan, proporcionando el criadero perfecto para éstos; sin embargo otros estudios demuestran que la seda se comporta igual que otros materiales al ser sometidos al ambiente bucal<sup>(3,4,5)</sup>.

Desde hace algunos años se ha venido experimentando con materiales sintéticos, con el objeto de minimizar las reacciones tisulares debido a la antigenicidad que producen los materiales de origen natural, conseguir la absorción de los mismos de una manera predecible, obtener hebras más uniformes y en general, producir a través de ellos condiciones más favorables para la cicatrización por primera intención de los tejidos. Entre los materiales sintéticos más prometedores se pueden citar el ácido poliglicólico, la poliglactina 910 y más recientemente la poliglactina 910 de absorción rápida, la cual podría ser una alternativa para la mucosa bucal, ya que según los últimos hallazgos ésta se absorbe rápidamente, es fácilmente manejable, es resistente y ofrece seguridad en los nudos; con un mínimo de reacción tisular, aspecto que tanto preocupa. Y que por su naturaleza química y física no promueve la invasión bacteriana. Sin embargo como es un material relativamente nuevo, existen pocos estudios en cavidad bucal, por lo tanto es imperativo avocarse al estudio de éste<sup>(6)</sup>.

Un factor confuso en la cavidad bucal es el medio ambiente húmedo y séptico, el cual incrementa la migración bacteriana a lo largo de la sutura dentro de los tejidos, el trauma masticatorio,

los cambios constantes de temperatura y el pH del medio<sup>(2)</sup>. Por ejemplo, el uso de materiales de sutura con las inherentes propiedades antibacteriales, suturas multifilamentosas pre-remojadas en soluciones antibióticas, o regímenes post-operatorios de enjuagues bucales con clorhexidina, pueden originar una respuesta inflamatoria media, demostrando lo significativo de los factores locales del medio ambiente. Puede ser entonces deseable examinar la respuesta de los tejidos a los materiales implantados en la cavidad bucal y expuestos a condiciones locales particulares. Esto puede establecer las bases necesarias para análisis cuantitativos del efecto de las variables clínicas como el grosor de las suturas, tensión de las suturas, en la cicatrización y estabilidad de la herida<sup>(3,4,5)</sup>.

Lo expuesto anteriormente se ve apoyado por diferentes investigadores que exponen las discrepancias de los resultados obtenidos al probar las mismas suturas en diferentes especies animales, llegando a deducir que cada una de estas especies, ya sean ratas, monos, perros o conejos tienen características inherentes a su especie e incluso diferencias entre ellas mismas, aunque se hayan experimentados por ejemplo todos en la pared

abdominal, en mucosa bucal, etc. <sup>(2)</sup>; de lo que se puede interpretar que si se desea obtener resultados lo más cercano a la realidad deben hacerse investigaciones en las propias zonas del cuerpo humano a las que se quiere investigar, siempre y cuando esto no atente contra las consideraciones bioéticas que siempre deben prevalecer, ya que al extrapolar resultados de investigaciones de animales a humanos, o de un sitio anatómico a otro, las condiciones locales pueden hacer que los resultados se modifiquen.

El propósito de este estudio fue examinar las reacciones de la mucosa bucal ante dos materiales de sutura cuyo origen y estructura química son diferentes, a pesar de que ambos materiales son trenzados. Comparar como se comporta la mucosa al ser suturada con un material tan tradicional como la seda y otro material que podría denominarse de última generación como lo es la poliglactina 910 de absorción rápida. Poder establecer si en realidad se producen cambios sustanciales en cuanto a la respuesta con uno u otro, es decir si su comportamiento clínico e histopatológico, difiere grandemente o solo se trata de pequeñas diferencias. El objetivo de este estudio es comparar el comportamiento de la mucosa bucal ante

dos materiales de sutura diferentes, durante un acto quirúrgico rutinario como podría ser la odontectomía de los terceros molares; y que con base en las observaciones realizadas, éstas sirvan de parámetro para que el cirujano bucal, pueda elegir que material puede usar en determinadas circunstancias.

### III.- REVISIÓN DE LA LITERATURA

#### 1.- Materiales de sutura

##### 1.1.- Principios que determinan su escogencia

Cada vez que se realiza un procedimiento quirúrgico se infiere de manera intencional una herida a los tejidos blandos para abordar el área. Para unir nuevamente los tejidos separados o seccionados se requiere de procedimientos que involucren la síntesis de la herida, de manera de favorecer la cicatrización de la misma en el menor tiempo posible. Para realizar esta síntesis se pueden utilizar diferentes materiales de sutura<sup>(8)</sup>.

La palabra "sutura" se podría definir como cualquier material utilizado para ligar vasos sanguíneos o aproximar tejidos, y que pueda mantener la fuerza de tensión suficiente para prevenir deshicencias durante la fase de cicatrización y así obtener una máxima cicatrización de los tejidos en el menor tiempo posible.

En la naturaleza este procedimiento ya era realizado por algunos insectos antes de que el hombre lo pusiera en práctica, como por ejemplo las hormigas (*Oecophylla smaragdina*)

realizan la costura de hojas mediante una triple combinación de pinzamiento, sutura y pegamento<sup>(1)</sup>.

Los materiales de sutura, antiguos como la humanidad, han evolucionado desde tendones (fascia lata) e intestinos de animales, pelo de caballo, lino, algodón, seda, agujas óseas y alambre de metales en los procedimientos quirúrgicos<sup>(9)</sup>.

Algunos hallazgos datan de 50.000 años a.C., donde estudios arqueológicos demuestran la utilización de agujas de hueso para supuestamente suturar heridas<sup>(1)</sup>. Se tienen registro que ya en el siglo XVI a.C. los egipcios habían aprendido ciertos conocimientos quirúrgicos debido al contacto que éstos tenían con el pueblo Indio, conocido por sus avances quirúrgicos en esa época; así lo destaca el Papiro de Edwin Smith, donde se registra la sutura de una herida del hombro. Sustruta, (600 a. C.), médico indio, describe suturas realizadas con lino, cáñamo, tiras de cuero, crin de caballo, tendones de animales y fibras de corteza de árbol<sup>(1)</sup>. En el siglo I d.C. ya se dice que Cornelio Celso era considerado como el primero en realizar ligaduras para realizar hemostasia.

Avicena, cirujano árabe, fue el primero en utilizar la sutura monofilamento al suturar heridas con pelos de cerdo<sup>(1)</sup>. En el mundo occidental, a mediados del siglo XV, Leonardo de Bertaplaglia de Padua, describe en sus escritos la ligadura de vasos sanguíneos durante la edad media. Más tarde Ambrosio Paré (1510-1590), describe la ligadura de los vasos sanguíneos para lograr la hemostasia, abandonando de este modo las cauterizaciones indiscriminadas, comunes en su época<sup>(1)</sup>.

Con el paso del tiempo se experimentaron con diferentes tipos de materiales; sin embargo el problema común a la síntesis de las heridas era la instauración de los procesos infecciosos. Más tarde, ya en 1867, Joseph Lister comenzó a trabajar en este aspecto con el desarrollo de la ligadura de catgut que, posteriormente, se mejoró con el proceso de esterilización de este material<sup>(1)</sup>.

Theodoro Kocher, fue el primero en utilizar un material diferente al catgut, que fue el hilo de seda, obteniendo según se describe, buenos resultados, los cuales también fueron puestos en práctica por William Halsted en 1882, quien lo implementó como el material de sutura de primera elección para la época. Halsted fue discípulo de Kocher<sup>(1)</sup> y aprendió de él la utilización

de la seda, imponiéndola luego sobre la generación de cirujanos que le sucedieron.

Desde ese momento a la actualidad se han desarrollado una gran variedad de materiales de sutura, llegando a un grado de desarrollo, que se incluyen diseños para procedimientos específicos. No solo eliminan algunas de las dificultades que interfieren en el cierre de la herida, disminuyendo el potencial de infección, minimizan las reacciones tisulares, sino que también disminuyen el tiempo de cicatrización. Con pocas excepciones notables, la elección del material de sutura por el cirujano, ha estado basado, sobre otras consideraciones, como las experiencias transmitidas por sus profesores o por la tradición, en vez de la interacción biológica del material de sutura y el tejido.

Así la atención puede ser enfocada en muchas ocasiones en las propiedades mecánicas del material, sin las consideraciones de reacción del tejido, estas interacciones pueden alterar las propiedades mecánicas de la sutura y las propiedades físicas de la herida y esto debe ser entendido para poder evaluar los materiales de sutura en varios tejidos.

Aunque no se ha logrado obtener un material ideal, existe una variada gama de ellas; su indicación es precisa y su efectividad depende de varios factores tales como su manejo dentro del quirófano, la experiencia y el buen juicio del cirujano. Es responsabilidad de éste escoger el tipo de material de sutura que conviene utilizar en una cirugía determinada; en la práctica diaria esto puede estar determinado por la influencia de un tutor durante su adiestramiento ó por el solo hecho de desconocer las propiedades físicas y biológicas de la gama de materiales existentes.

El material de sutura debe tener ciertas cualidades especiales, para ser reconocido como un material de elección; algunas de ellas son:

- Que permita ser utilizado en muchas cirugías, siendo la única variable el calibre y la fuerza de tensión.
- Con mínima reacción tisular y sin propensión al crecimiento bacteriano.
- Capaz de resistir cuando se anuda sin deshilacharse o cortarse.
- Resistente a la contracción de los tejidos.

- Flexibilidad, manejo cómodo, seguridad o estabilidad de los nudos y listo al momento de usarse.
- Aceptación óptima por el tejido; libre de sustancias irritantes e impurezas.
- No arrastrar los tejidos al pasar a través de ellos .
- Mantener una resistencia a la tensión durante un tiempo suficiente para prestar apoyo a la herida, desapareciendo luego, rápida y completamente.
- Estéril, antialérgico, no carcinogénico
- Después de cumplir su propósito debe ser absorbido con una mínima reacción del tejido.
- Comportamiento predecible.
- Fuerza tensil alta y uniforme, permitiendo el uso de los calibres menores.
- Ser económico<sup>(10)</sup>.

El calibre denota el diámetro del material de sutura; se encuentra expresado en números que parten del cero, el cual corresponde a 0,0159 pulgadas, aumentando el diámetro por cada número mayor de 1 hasta el número 7 que corresponde a 0,04 pulgadas y disminuyendo su diámetro al adicionarle ceros

hasta llegar al 6-0 que equivale a 0,0031 pulgadas<sup>(1)</sup>. La práctica quirúrgica aceptada es utilizar el diámetro de sutura más pequeño que mantenga adecuadamente la reparación del tejido incidido<sup>(9)</sup>. Esta práctica minimiza el trauma al pasar la sutura a través del tejido y favorece el cierre. El calibre de las suturas se mide numéricamente; al aumentar el número de ceros, disminuye el diámetro de la hebra.

Por otro lado la fuerza de tensión del nudo se mide por la fuerza en libras que el hilo de la sutura puede soportar antes de romperse al ser anudado, por lo que las suturas deben ser tan resistentes como el tejido normal a través del cual serán colocadas. La fuerza de tensión de la sutura es la responsable de mantener el tejido en perfecta aposición mientras tiene lugar la cicatrización y esto es lo que predetermina el calibre del material. La regla aceptada es que la fuerza de tensión de la sutura no debe exceder la fuerza de tensión del tejido. Sin embargo, las suturas deberían ser por lo menos tan fuertes como el tejido normal en el que se colocan. Si la sutura pierde fuerza al pasar el tiempo, es importante tener en cuenta la tasa relativa en que la sutura pierde y la herida gana fuerza<sup>(9)</sup>.

Otra de las características determinantes para escoger un tipo de material es la tasa de absorción, que se puede determinar por el tiempo en que una sutura es degradada por el organismo vivo y se expresa en días. Este proceso puede ocurrir de dos maneras, una, por digestión enzimática, con una reacción a cuerpo extraño, y otra por hidrólisis causada por la penetración de los fluidos del organismo, rompiendo las moléculas del material de sutura; por lo tanto, en este tipo de absorción hay menor reacción del organismo, esto dependerá de que tipo sea el material, lo que se explicará más adelante. Debido a la sensibilidad de proporciones de degradación de la sutura a la temperatura, es necesario medir este factor cuando se comparan los resultados observados en otras especies.

Si bien las condiciones del material son importantes a la hora de escoger la sutura, más lo son aún las características especiales donde se implantará el material. Howes y col.<sup>(11)</sup>, realizaron estudios donde mostraron la fuerza normal de la piel para una variedad de especies, todas determinadas de la misma manera. Animales más pequeños como ratas, conejos, cerdos de Guinea, tienen la fuerza de la piel menor, que animales más grandes, tales como perros y gatos. Aunque el gato tiene una

fuerza de piel significativamente mayor que la del perro, por lo tanto el tamaño, no está correlacionado con la fuerza del tejido; sin embargo otros autores demostraron que la rata, es un animal que crece continuamente, ambas tanto la fuerza de fractura como la fuerza de tensión de la piel, aumentan con la edad y el peso del cuerpo<sup>(11)</sup>. También los hábitos alimenticios pueden ser factores que creen ciertas condiciones, como por ejemplo, la extrema diferencia entre las fuerzas de fractura del estómago en conejos cuando son comparados con los de los perros. Se puede concluir que indiferentemente de las especies, la piel y la fascia son los tejidos más fuertes, el estómago y el intestino son mucho más débiles, y la vejiga quizás, más débil aún. Estos datos sobre las fuerzas relativas de los tejidos normales son útiles sólo si son considerados en relación a la tasa en las que las heridas en estos tejidos ganan fuerza durante la cicatrización y así se sabrá que tiempo se necesita mantener las suturas en una herida suministrando suficiente soporte mecánico<sup>(12)</sup>.

Si las características físicas de las suturas y las heridas fueran las únicas consideraciones en la selección de un material de sutura, la elección de éste por parte del cirujano sería más sencilla. De hecho, la necesidad de una variedad de

materiales de sutura no existiría; solo uno o dos servirían para todos los propósitos. Sin embargo todos los materiales de sutura son extraños al cuerpo, esto debe ser tomado en cuenta, ya que algunos materiales pueden incluso alterar el curso de la cicatrización. Por ejemplo algunas suturas están contraindicadas en presencia de infección, malnutrición, como se relatará más adelante. Otras al ser expuestas a la bilis y a la orina, debido a su baja solubilidad, pueden actuar como nidos para la formación de cálculos. Otros autores han llegado a proponer insistentemente que existe una verdadera diferencia en la reacción de un tejido ante un material dado, no solamente entre diferentes especies, sino también entre animales de las mismas especies. La mayoría de la investigaciones tratan de las reacciones de los tejidos a los materiales de sutura, sin embargo se debe admitir que el trauma de asegurar una sutura o el solo hecho de implantarla o del simple acto quirúrgico genera en una respuesta inflamatoria aséptica típica que tiene un curso de por los menos cinco días, seguida de una proliferación y formación de cicatriz, la que se completa de diez a quince días, por lo tanto habrá que tomar en cuenta esta situación a la hora de evaluar un material determinado<sup>(12)</sup>.

Como se ha expuesto anteriormente, las suturas pueden actuar como verdaderos cuerpos extraños, también ha sido reconocido desde hace tiempo que los cuerpos extraños pueden conducir al desarrollo o a la persistencia de infección local, la que en algunas circunstancias podría ser manejada por los mecanismos de defensa del organismo. Botsford<sup>(13)</sup>, estaba entre los primeros en investigar el rol de las suturas en heridas contaminadas; usando cerdos de Guinea, él contaminó las heridas con estafilococos albus o bacillos subtilis. Los cultivos de la herida fueron positivos del primer al cuarto día; después todos los cultivos fueron negativos. Se usó para el cierre de las heridas seda negra; no encontrándose ninguna diferencia significativa entre la fuerza de tensión de las heridas contaminadas y las no contaminadas. Pudiéndose señalar que los microorganismos cultivados no eran patógenos y eso, aún en la presencia de un gran número de ellos, la infección no se produjo<sup>(13)</sup>. Sin embargo estos resultados difieren de los reportados por Usher y col.<sup>(14)</sup>, donde ellos contaminaron las heridas en perros con una suspensión acuosa de heces de perro; luego estos cerraron las heridas con seda o con propileno. Luego de uno o dos meses postoperatoriamente, todas las 48 heridas suturadas con seda tenían cavidades de drenaje o granulomas crónicos. Solamente tres granulomas se

presentaron en las heridas suturadas con polipropileno; las restantes 45 cicatrizaron sin problemas. Desde que observaciones similares han sido realizadas usando nailon monofilamentoso, es probable que el factor crítico en convertir una herida contaminada en una infectada se deba a las características físicas de la sutura más que al material usado<sup>(14)</sup>. Hay otros autores que no comparten en su totalidad este concepto, exponiendo que la inoculación de un cierto número de bacterias no necesariamente resulta en el desarrollo de una infección, y que la cantidad de bacterias adheridas dependía del tipo de material de sutura, el tipo de bacterias y la duración del contacto, siendo la adhesión bacteriana un fenómeno dinámico en lugar de estático; experimentaron con cepas de *Staphiloccocus aureus* y *Echerichia coli*, donde se concluyó que las diferencias en la adhesión bacteriana entre estos microorganismos y las suturas era debido a la naturaleza química del material y su material de cubierta, además de las diferencias en la estructura de la pared celular de estas bacterias<sup>(15)</sup>.

Por lo tanto la escogencia del material de sutura estará determinada por el área de especialización y la experiencia profesional del cirujano; quién deberá tomar en cuenta, las

características del tejido, el tiempo en que éste alcanza su fuerza de tensión normal, el conocimiento de las propiedades físicas y biológicas del material, si es degradado o debe ser retirado por el operador, si éstas modifican la magnitud de la inflamación en el sitio de incisión o lesión, si pueden modificar el aspecto de la cicatriz, a la vez que se debe tomar en cuenta factores inherentes al paciente como la edad, peso, estado de salud, condición nutricional y hasta la presencia o no de infección.

## 1.2.- Clasificación de los materiales de sutura

Los materiales de sutura se pueden clasificar, de acuerdo con los elementos con los cuales han sido elaborados; en orgánicos e inorgánicos dependiendo si son de origen animal o son fabricados con fibras sintéticas; a su vez éstos pueden ser absorbibles y no absorbibles, dependiendo si son degradados o no por el organismo; al mismo tiempo, según su constitución, es decir, el número de hebras que lo forman, los identifica como monofilamento o multifilamento.

Las suturas de monofilamento están elaboradas de una sola hebra de material, a diferencia de los materiales multifilamentosos que están formados por varios filamentos, hilos o hebras, esto le proporciona mayor fuerza de tensión y flexibilidad. Diversos investigadores defienden la tesis de que los hilos de monofilamento presentan resultados más satisfactorios en cuanto a mejor respuesta de los tejidos, debido a que éstos por su estructura, no permiten el fenómeno de capilaridad, dificultando el acúmulo de la difusión de bacterias dentro de los tejidos suturados<sup>(16)</sup>, sin embargo esta afirmación no es compartida en su totalidad por el autor, ya que si bien, éstas no permiten el fenómeno de capilaridad y por eso deberían tener mejor aceptación por parte del tejido, hay que tomar en cuenta las características químicas del material que sin duda alguna tienen mayor peso en cuanto al comportamiento del tejido se refiere.

Según la farmacopea de los Estados Unidos (U.S.P) el material de sutura absorbible es aquél elaborado con materiales que se absorben por el organismo, como ya se describió. Las suturas absorbibles pueden utilizarse para mantener los bordes de la herida aproximados temporalmente hasta que los tejidos

adquieran nuevamente resistencia suficiente; y luego absorberse completamente, de forma predecible y con la mínima reacción por parte de los tejidos. Que sean fáciles de manipular y de suave paso a través de los tejidos, con nudos que brinden seguridad. Estas suturas se preparan con colágeno de mamíferos sanos o con polímeros sintéticos. Algunas se absorben rápidamente, mientras que otras son tratadas, o químicamente estructuradas, para prolongar el tiempo de absorción. Pueden también estar impregnadas o recubiertas con agentes que mejoran sus propiedades de manejo, y teñidas con un colorante aprobado por la Administración Federal de Drogas y Alimentos (FDA) de los Estados Unidos, para aumentar su visibilidad en el tejido<sup>(9)</sup>.

En el caso de suturas orgánicas la absorción ocurre por acción enzimática, mediada por leucocitos que secretan enzimas que degradan la sutura, proceso que varía en el tiempo de acuerdo con el material utilizado y con la condición del paciente<sup>(1)</sup>. En el caso de suturas sintéticas, se absorben por hidrólisis, en la cual la acción de los fluidos del cuerpo actúa sobre la sutura, degradando las cadenas de polímeros por medio del agua; por esta razón la sutura sintética provoca un grado

menor de reacción tisular; siendo la hidrólisis gradual más predecible<sup>(1)</sup>, sin embargo, estas condiciones pueden estar influenciadas por factores locales, por ejemplo en la cavidad bucal, el grado de absorción es más acelerado que en otros tejidos, no cumpliéndose las expectativas que el fabricante promete.

Durante la primera fase del proceso de absorción, la fuerza de tensión disminuye en forma gradual, casi lineal. Esto ocurre en las primeras semanas después de su colocación. Sigue una segunda fase, a menudo con sobreposición considerable a la primera, y se caracteriza por pérdida de masa de la sutura. Estas masas exhiben respuestas leucocitarias que sirven para eliminar los restos celulares y el material de sutura de la línea de aproximación del tejido. La pérdida de fuerza de tensión y la tasa de absorción son fenómenos separados. Una sutura puede perder fuerza de tensión rápidamente y sin embargo, absorberse lentamente o puede mantener una fuerza de tensión adecuada durante la cicatrización de la herida, seguida por una rápida absorción. En cualquier caso, el hilo se disuelve por completo eventualmente, dejando trazas indetectables en el tejido<sup>(9)</sup>.

Aunque ofrecen muchas ventajas, las suturas absorbibles tienen también ciertas limitaciones inherentes. Si un paciente tiene fiebre, infección o deficiencia protéica, el proceso de absorción puede acelerarse y ocasionar una declinación demasiado rápida de la fuerza de tensión. La absorción puede acelerarse también si las suturas se colocan en un área de la cavidad del organismo húmeda o llena de líquido. Además si las suturas se mojan o humedecen durante su manejo antes de implantarse en el tejido, el proceso de absorción puede empezar prematuramente. Todas estas situaciones predisponen a complicaciones postoperatorias, ya que la sutura no mantendrá una fuerza adecuada para soportar la tensión hasta que los tejidos hayan cicatrizado suficientemente<sup>(9)</sup>.

Existen en el mercado una amplia variedad de materiales de Suturas Absorbibles Orgánicas, entre las cuales se encuentran:

- Catgut : Anteriormente llamado kitgut, nombre erróneo que proviene del termino árabe «Kit» que designaba a un instrumento musical o « violín de un maestro de danza», en esos tiempos las cuerdas o «kitstrins» de estos instrumentos se elaboran de

intestinos de ovinos; Rhazes<sup>(1)</sup> las utilizó para suturar; el término evolucionó desde su origen como kitgut (sutura elaborada a base de intestino de ovinos o bovinos), hasta el actual catgut o “tripa de gato”; siendo el término más exacto el de tripa quirúrgica o “surgical gut”<sup>(1)</sup>.

El Catgut es un monofilamento que se obtiene a partir de la capa submucosa del intestino de ovino y de la capa serosa del intestino de ganado bovino. Las cintas purificadas (97-98% de proteína pura) de intestinos, son hilados formando una hebra calibrada electrónicamente y pulida con precisión para producir una sutura extremadamente suave y uniforme<sup>(9)</sup>. Para aumentar la fuerza de tensión y prolongar un poco el período de absorción, el material puede ser tratado con una solución de sales crómicas que la acondicionan para resistir las enzimas del organismo, tratamiento que altera su color tornándolo de amarillo quemado a café. La velocidad de absorción está determinada por el tipo de sutura, si es simple o crómica, la condición del tejido involucrado y el estado general de salud del paciente, por ejemplo, en presencia de infección la sutura se absorbe más rápidamente<sup>(10)</sup>. La fuerza de tensión de la sutura simple (sin cromo) desaparece a los 7 - 10 días y la absorción completa

ocurre a los 70 días<sup>(9)</sup>. Un 40% de la fuerza de tensión de la sutura cromada persiste a los 14 días, desapareciendo totalmente a los 21 días y la absorción total ocurre a los 90 días. Esta sutura es ideal en tejidos que no requieran una fuerza de tensión muy prolongada y que no estén sujeto a tensión continua. La simple se debe utilizar exclusivamente para ligar vasos sanguíneos y aproximar tejido celular subcutáneo. Las suturas de catgut simple son de color beige. Las de catgut crómico, como se comentó anteriormente, son de color marrón. Cuando se utiliza catgut debe esperarse una reacción inflamatoria inicial y luego otra cuando el catgut inicia su disgregación y es absorbido por los tejidos, a diferencia de las suturas tratadas con cromo, donde la reacción tisular es menor<sup>(1)</sup>. Este material ya ha sido prohibido en Europa, por tratarse de material de origen animal, y más concretamente el de origen bovino pudiendo asociarse eventualmente con la enfermedad de Creutzfeld – Jacob, por lo tanto, actualmente se prefieren los de origen sintético por ser de mayor seguridad.

- Sutura de colágeno. Se fabrica de fibras de colágeno provenientes de los tendones flexores del ganado bovino. Este material de proteína pura tiene una deformidad plástica

inherente, que ocasiona el aplanamiento del material en el nudo. Las suturas de colágeno producen una reacción mínima del tejido, su fuerza de tensión se mantiene hasta por 10 días, después de los cuales sólo permanece un 10% de su fuerza original y su reabsorción es uniforme antes de 56 días<sup>(1)</sup>. Es ideal para suturas de órganos parenquimatosos como el hígado y el bazo, en una presentación (Parénquima-set®) que tiene una amplia superficie de apoyo (en forma de cinta) y evita la sección del tejido<sup>(1)</sup>.

Debido a los problemas atribuidos a los materiales de sutura de origen natural, específicamente la antigenicidad de los materiales, reacción del tejido y tasas impredecibles de absorción, en respuesta a esto fueron desarrolladas los materiales Sintéticos Absorbibles. La disponibilidad de polímeros hechos por el hombre para las suturas absorbibles ofrece la promesa de una hebra muy uniforme que está desprovista de efectos tóxicos y predecible con respecto a la reactividad del tejido. Entre los cuales, se dispone de:

- Acido Poliglicólico. Material multifilamentoso, absorbible, fabricado con polímero sintético de ácido glicólico; es un material que se considera de alta resistencia, flexible, que no se deshilacha y ofrece buena seguridad al ser anudado, aún en presencia de humedad. En general, presenta las características de fuerza de tensión y absorción parecidas a la poliglactina 910, indicado en situaciones en que la coaptación de los tejidos sea adecuada durante 3 semanas. El ácido poliglicólico puede presentarse sin recubrimiento (Dexón S®) y recubierto (Dexón plus®) <sup>(1)</sup>.

Es un material que se absorbe por hidrólisis lenta, siendo metabolizado completamente, sin dejar residuos. Se refiere que en calibres equivalentes, las suturas de ácido poliglicólico son más resistentes que las de catgut simple, por lo que pueden emplearse calibres más pequeños, lo que contribuiría a mejorar las posibilidades de cicatrización con un mínimo de tejido cicatrizal. Se señala que su indicación estaría sujeta a aquellas intervenciones donde se sugiera el uso de material absorbible, como por ejemplo, la ligadura de vasos, cirugía oftalmológica (cataratas, estrabismo) e incluso heridas contaminadas, en vista de que la pérdida de la resistencia de

tensión y tasa de absorción no estarían afectadas por la infección, como puede serlo en el caso del catgut simple, catgut crómico o el Vicryl Rapide®. Siendo su absorción predecible y uniforme, con mínima reacción tisular, hace que este material sea de elección en amplios procedimientos quirúrgicos.

Estudios realizados en cavidad bucal, nos ilustran aun más acerca del comportamiento de este material, con respecto a otros. En una evaluación realizada en 52 pacientes, a los que se les implantó cuatro tipos de materiales diferentes, a saber, ácido poliglicólico, seda negra, catgut simple y catgut crómico; de forma preoperatoria en diferentes sitios de la cavidad bucal que estaban destinados a cirugía posteriormente, condicionándose que fuese en un mismo paciente y de manera simultánea. La reacción de los tejidos fue estudiada mediante graduación clínica e histopatológica a los 3, 5, 7 y 14 días después de su implantación, concluyendo que la sutura de ácido poliglicólico (PGA) evocó una respuesta media, en comparación a la observada con la seda negra, el catgut simple y el catgut crómico. La sutura de PGA es manejable y fácil de manipular como la seda y ambas fueron mucho más fácil de manipular que las suturas de cuerda de intestino (catgut). La respuesta de la

seda, mostró una disminución de la reacción entre los 5 y 7 días, y a los 14 días ella fue comparable clínicamente con la PGA, aunque histológicamente la respuesta era un poco más severa. El hecho de que las suturas de cuerda de intestino causaran una reacción severa más temprana tiende a verificar los resultados de otros investigadores, quienes mostraron que las suturas absorbibles orgánicas tienen una respuesta más severa cuando comienza la absorción activa. La sutura de catgut simple se perdió de 3 a 5 días después de su colocación, el catgut crómico duró de 7 a 10 días, y la sutura PGA se perdió entre los 16 y 20 días de su implantación, permaneciendo en los tejidos mayor tiempo del deseable<sup>(17)</sup>.

- Poliglactina 910 (Vicryl®). Es un material sintético absorbible multifilamentoso, trenzado, que está compuesto por un copolímero de láctico-glicólico (ácido láctico + ácido glicólico); estos dos ácidos existen en forma natural en el organismo como parte del proceso metabólico. Su estructura trenzada asegura el manejo y anudamiento excelentes<sup>(1)</sup>. Su absorción ocurre por hidrólisis, en la cual el copolímero se degrada para formar ácido glicólico y ácido láctico, que posteriormente se absorben y se metabolizan en el organismo.

En estudios realizados sobre la degradación por hidrólisis comparando el efecto del ph del medio sobre la degradación del Vicryl® y el Dexon® (ácido poliglicólico), a tres diferentes ph que fueron desde 5,25 a 10,09, concluyeron que el Vicryl® a un ph fisiológico de 7,44 mostró una alta resistencia a la tensión y una rápida pérdida en condiciones de alta acidez y alcalinidad con respecto al Dexon®<sup>(18)</sup>.

La absorción del Vicryl® se inicia por medio de una pérdida de resistencia a la tensión, seguida por una pérdida de masa y se completa en promedio a los 60 - 90 días, con una reacción tisular leve; mantiene un 60 a 65% de su fuerza de tensión a los 14 días, conservando un 30% todavía a los 21 días; pierde por completo su resistencia a los 28 días, por lo que no debe utilizarse en tejidos de cicatrización lenta<sup>(1)</sup>. Con el objetivo de que la sutura tenga un paso suave a través de los tejidos con arrastre mínimo, se ha recubierto con poliglactina 370 y estearato de calcio (sal de calcio y ácido esteárico), mezcla que produce un excelente lubricante absorbible adherente que no se descompone. La sutura de poliglactina 910 simple o recubierto, es inerte, no antigénica, no pirogénica y produce una reacción muy leve del tejido durante su absorción; se presenta

en color violeta o natural<sup>(1)</sup>. Se han realizado múltiples investigaciones en cirugía periodontal, comparando este material con la seda y el nailon; pudiendo citar como ejemplo, el realizado en 10 pacientes a los que se les había indicado cirugía periodontal tipo cuña. Se realizaron suturas preoperatorias, en los sitios indicados para tratamiento quirúrgico; obteniéndose en el acto operatorio biopsias de mucosa bucal, las cuales tenían entre 3 y 7 días de haberseles implantado el material de sutura; los tres materiales se implantaron al mismo tiempo en cada paciente. Los resultados revelaron que el hilo de seda y el nailon presentaron un comportamiento semejante, el cual fue una reacción inflamatoria intensa; la poliglactina 910 resultó ser el material que evocó una respuesta inflamatoria de menor intensidad. Clínicamente éste demostró facilidad en su manipulación, no favoreciendo la adherencia bacteriana y no provocó dislaceraciones ni tensiones en los tejidos, lo que según el autor del artículo, acredita al material como excelente, para su uso en mucosa bucal. Aunque se expresa que este permanece en la mucosa más allá del tiempo deseado<sup>(19)</sup>.

Resulta útil incluir otro artículo, presentado por Shaw y col.<sup>(20)</sup>, realizando un estudio prospectivo de la longevidad de

las suturas absorbibles en la mucosa bucal. Las suturas investigadas fueron el catgut simple, ácido poliglicólico y la poliglactina 910. Las suturas fueron monitoreadas siguiendo la cirugía apical en 55 pacientes (110 suturas); y los valores de supervivencia de los materiales fueron: catgut simple 4 días, ácido poliglicólico 15 días y poliglactina 910 28 días. Según los datos reportados por los cirujanos encuestados, las suturas en cavidad bucal deberían permanecer en boca entre 5 y 14 días; y basado en esto ninguno de los materiales probados pareció ser satisfactorio<sup>(20)</sup>.

Recientemente se desarrolló un tipo de poliglactina 910 de absorción rápida Vicryl rapide® (V.R.), para heridas de recuperación rápida como mucosas y piel; este material constituye un intento más para encontrar un material de sutura que sea fuerte, fácilmente manejable, que forme nudos seguros y cause la mínima reacción del tejido y que se absorba rápidamente. Desde su introducción en 1976, en su forma original Vicryl®, esta sutura ha sido usada con resultados satisfactorios en una variedad de aplicaciones, incluyendo cirugía de mano, plástica, ginecológica, general, cirugía bucal y maxilofacial. El V.R. ha ganado particular favor entre los

cirujanos pediátricos debido a su rápida tasa de absorción, la cual hace la remoción de la sutura o innecesaria o muy simple, inclusive las suturas pueden ser frotadas ligeramente para removerlas. Martelli y col.<sup>(21)</sup>, mostraron los ahorros significativos en tiempo y dinero que pueden ser disminuidos al evitar la anestesia general o el costo que representa en material y personal para la remoción de suturas en niños; este estudio fue realizado en pacientes pediátricos que se sometieron a cirugía electiva o cierre de piel por emergencia. Entre otras consideraciones, ellos exponen que este material es bien tolerado, obteniéndose buenos resultados cosméticos y comodidad para el paciente<sup>(21)</sup>. Este estudio se ve apoyado por otro publicado en niños, donde se evaluó el cierre de heridas intracutáneas usando Vicryl rapide® en 150 niños pequeños e infantes. Se chequearon postoperatoriamente las heridas en piel suturadas con este material al segundo, cuarto y décimo cuarto día, resultando un solo caso de trastornos en la cicatrización de las heridas, con el uso de este material<sup>(7)</sup>.

La fuerza de tensión del Vicryl rapide® es de un 50% a los 5 días y desaparece entre los 10 y 14 días, siendo completa su absorción a los 42 días, o en menor tiempo si el material está

sometido a abrasión; aunque es posible que el medio bucal pueda afectar su proceso de absorción debido a las condiciones especiales de la boca con respecto a otros sitios anatómicos; como el baño constante de la saliva, los microorganismos intrabucales, el trauma masticatorio y cambios de la temperatura y el ph del medio<sup>(22,23)</sup>. La temprana desaparición de las sutura V.R., comparadas con las suturas de ácido poliglicólico (PGLA), es otra ventaja, ya que muchos pacientes presentan irritación de las mucosas por la presencia prolongada de suturas intrabucales. La presencia prolongada de éstas puede actuar como un campo de criadero potencial para bacterias, especialmente si las suturas son trenzadas, aumentando el riesgo de infección.

El V.R. se esteriliza mediante radiación gamma; esta radiación altera la estructura molecular del material de sutura y hace que aumente su tasa de absorción en vivo, lo que haría la remoción de las suturas innecesaria, ventaja considerable en niños o en pacientes que no regresan al control postoperatorio<sup>(24)</sup>. Su pérdida de resistencia es también acelerada gracias al uso de un material polimérico de peso molecular inferior a las suturas de Vicryl® convencional. Este tipo de sutura es ideal para obstetricia (reparación de

episiotomías), circuncisión, cirugía oftalmológica (sutura conjuntival), cirugía plástica, cirugía pediátrica y cirugía bucal.

El uso de Vicryl rapide® puede no ser aconsejable en los pacientes de avanzada edad, mal nutridos o debilitados, o en aquellos que padezcan enfermedades que retrasen el proceso de cicatrización de las heridas, al igual que se contraindica en cirugía cardiovascular o neurocirugía; tampoco se recomienda para el cierre de heridas faciales, ya que puede resultar en una cicatriz desfavorable por permanecer sobre la superficie de los tejidos más de cinco días. Se refiere que este material induce respuesta tisulares discretas, alrededor del material de sutura<sup>(25)</sup>.

Un grupo de investigadores, realizó un estudio muy particular, con el afán de encontrar que tanto de V.R. permanece en los tejidos bucales e investigar el efecto de los enjuagues de clorhexidina en el tiempo de absorción y de crecimiento bacterial en las suturas. Ellos tomaron 21 voluntarios, donde a cada uno de los cuales se les colocaron dos suturas de Vicryl rapide® implantadas entre el área premolar-molar, sin que

estuviese esta zona programada para cirugía; indicándoseles también mantener buena higiene del área. En 10 de esos sujetos se usó enjuagues diarios de clorhexidina, 2 veces al día. Luego de 7 días, se removi6 la mitad de la sutura para ser cultivada para bacterias aerobias y anaerobias. Las suturas restantes fueron monitoriadas para tiempo de inserci6n y p6rdida de la misma. El n6mero de d6as que se registr6 desde el momento de inserci6n a la p6rdida, y el tiempo registrado fue de 1 a 13 d6as con un promedio de 8 d6as. No hubo diferencias significativas entre los conteos aer6bicos y anaer6bicos entre los dos grupos, y apenas una reducci6n de 1 a 11 d6as de p6rdida del material en los pacientes que usaron el enjuague. Estos resultados difieren de los expuestos por el fabricante donde se prevee que el material de pierda entre 10 y 14 d6as<sup>(23)</sup>.

Un a6o antes se hab6a realizado otro estudio comparando los resultados de heridas bucales y de cuero cabelludo, suturadas con Vicryl rapide® (V.R.), 6cido poliglic6lico (PGLA) y politetrafluoroetileno expandido (ePTFE). Se evaluaron setenta y un pacientes con 80 heridas intrabucales y 42 heridas de cuero cabelludo cerradas con suturas V.R. La evaluaci6n se realiz6 el d6a de la cirug6a; al d6a siguiente, a los 7, 14, 28 y 90 d6as siguientes a la cirug6a. Los 71 pacientes fueron

divididos en tres grupos: el grupo 1 consistió en 28 pacientes consecutivos con 34 heridas de procedimientos ortognáticos electivos; el grupo 2 consistió en 20 pacientes a quienes se les colocaron implantes dentales; y el grupo 3 consistió en 23 pacientes tratados por 26 laceraciones intrabucales traumáticas. Todos los pacientes recibieron antibióticos perioperatorios. Los pacientes con heridas intrabucales fueron tratados con enjuague bucal de clorhexidina 0.12% cada 12 horas por cuatro semanas<sup>(24)</sup>.

Los resultados del grupo 1 fueron comparados con los resultados de un grupo de 18 pacientes que tenían 24 heridas de procedimientos ortognáticos electivos cerrados con suturas PGLA. Los resultados del grupo 2 fueron comparados con los resultados de un grupo de 22 pacientes consecutivos que habían recibido implantes dentales y cuyas incisiones fueron cerradas, con suturas ePTFE (Gore-Tex®). En una porción separada del estudio, 42 pacientes que tenían una incisión bicoronal por tratamiento de trauma facial (22 pacientes) o levantamientos de la frente (20 pacientes) una mitad de la incisión fue cerrada usando grapas quirúrgicas de metal (material metálico, no absorbible, usado para afrontar los bordes de la herida) y la otra

mitad usando V.R., fueron evaluados el día de la cirugía, al día siguiente, a los siete, 14, 28 y 90 días posteriores a la cirugía.

Los resultados obtenidos, reflejan que las 80 heridas intrabucales cerradas con suturas V.R., dos desarrollaron supuración en la línea de incisión. Estas heridas fueron satisfactoriamente tratadas en el curso de 10 días con penicilina V de 600 mg tomado cada seis horas. Ambas heridas fueron laceraciones traumáticas del labio inferior. No hubo casos de formación de cicatriz hipertrófica y todas las suturas se habían caído espontáneamente aproximadamente el día 14. En el grupo de pacientes ePTFE, no hubo complicaciones, pero en todos los casos las suturas tuvieron que ser removidas. Todos los pacientes cuyas heridas fueron cerradas con suturas PGLA por los procedimientos ortognáticos requirieron la remoción de algunas suturas tres o cuatro semanas post-operatorias<sup>(24)</sup>.

Hubo tres casos de supuración en el grupo PGLA, sin embargo no se presentaron casos de supuración en las 34 heridas cerradas con V.R. En el estudio del colgajo bicoronal, los siguientes parámetros fueron evaluados: la reacción inflamatoria, la supuración de las heridas, la formación de cicatriz hipertrófica y la disconformidad del paciente, este último

fue evaluado usando una escala visual de dolor análoga. Todos los pacientes expresaron una preferencia por el material V.R., quejándose de más dolor sobre el lado de la grapa, especialmente en la noche cuando se acostaban. Los resultados del promedio de dolor fueron 6.7 por el lado de la grapa contra 1.8 por el lado de V.R. <sup>(24)</sup>.

Todas las grapas tuvieron que ser removidas en el día 14. Todas las suturas V.R. se habían caído en el día 12 en cinco pacientes, para el día 13 en tres pacientes, y fueron fácilmente eliminadas por frotamiento en el día 14 en 34 pacientes. Hubo un caso de excesiva reacción inflamatoria que se notó en una herida cerrada con grapas. No hubo casos de supuración, alopecia o formación de cicatriz hipertrófica en ninguno de los grupos de pacientes. Después de usar el material de sutura extensamente para cerrar una variedad de heridas intrabucales (incisiones para cirugía ortognática, colocación de implante y laceraciones), los autores encontraron que el Vicryl Rapide®, es una sutura fácil de manejar, proveyendo seguridad en el punto y causando mínima reacción inflamatoria de los tejidos que la rodean. En cuanto a las heridas del cuero cabelludo, los autores concuerdan que el Vicryl Rapide® es mucho más visible

entre los cabellos debido a su color blanco y que tiene características favorables de manejo<sup>(24)</sup>.

En un estudio realizado por Ethicon® (División de la Compañía Johnson y Johnson, que fabrica suturas) sobre compatibilidad en los tejidos con referencia a este material, informaron que al implantar Vicryl Rapide® en piel, a los 7 días postoperatorios, se observó una ligera inflamación crónica caracterizada por macrófagos y linfocitos en la periferia del material, infiriendo que esta reacción había sido el resultado del trauma inespecífico relacionado por la implantación y la presencia del material. En comparación con la evaluación realizada en el mismo tiempo postoperatorio al implantar catgut crómico, éste evocaba una reacción igual crónica pero moderada, caracterizada por macrófagos y linfocitos en la periferia de la sutura, como resultado de un trauma no específico debido a la implantación del material y a la antigenicidad de la proteína extraña (colágeno bovino), con la que se fabrica la sutura. El Vicryl Rapide® también fue evaluado a los 28 días postimplantación, encontrándose una ligera reacción a cuerpo extraño, caracterizada por inflamación crónica y células gigantes a cuerpo extraño infiltrado entre los filamentos del material, describiéndose estructura muscular circundante sin lesión

aparente; lo que coincide con la respuesta hallada a los 28 días para el catgut crómico<sup>(22)</sup>.

Otro estudio que debe ser descrito, fue el realizado en la Clínica Sarros Teinturiers, en Francia, en donde se evaluó de forma prospectiva la cicatrización de episiotomías en 200 pacientes durante el parto, comparándose el uso de sutura catgut simple con Vicryl® de absorción rápida. Se observó la velocidad de cicatrización; siendo evaluada por el ginecólogo, dando como resultado, que luego de la utilización del Vicryl® de absorción rápida, el tejido en cicatrización, presentaba menor inflamación, menor exudación y menos molestias para la puerpera, por lo que ésta consumiría menos analgésicos y antiinflamatorios, los que los llevó a la conclusión de que para este procedimiento se prefiere el hilo sintético al orgánico<sup>(26)</sup>.

Por otro lado el fabricante, expone, que si este material permanece de manera prolongada con soluciones salinas, como las del tracto urinario o biliar, puede actuar como un cuerpo extraño y resultar con la formación de cálculos; e incluso en algunas ocasiones se refiere que ésta pudiera actuar en sí como

un cuerpo extraño de manera transitoria, por lo que en piel, si el material permanece en el tejido por más de 7 días puede causar irritación local, recomendando retirarlo, antes de que éste se absorba por completo<sup>(27)</sup>.

Actualmente uno de los procedimientos quirúrgicos que más se practica en Cirugía Bucal, es la colocación de implantes bucales; es así como se expone un estudio realizado en Suecia en el Hospital Molndal, donde se comparó el uso del Vicryl® de absorción rápida con un material no absorbible Supramid®. Las suturas se colocaron al azar. Los pacientes fueron evaluados a los 10 días postoperatorios y en el momento de la cirugía de segunda fase planificada en estos casos, reportaron que no se evidenciaron diferencias en cuanto al uso de estos materiales, sin embargo se presentaron algunas deshicencias en las heridas suturadas con Vicryl® de absorción rápida, especialmente cuando se usaron suturas continuas; para lo cual recomendaron que si se deseaba utilizar este material y la técnica de sutura continua, ésta debe usarse con nudos de seguridad<sup>(6)</sup>.

A la par de los estudios realizados en humanos, también se le adicionan los ejecutados en animales de experimentación. Por ejemplo, el realizado en ratones Wistar, donde se evaluó la respuesta del tejido a diferentes materiales de sutura implantados en la lengua de estos ratones. Los materiales escogidos fueron el catgut crómico, el nailon monofilamentar y el Vicryl® de absorción rápida, realizándose las evaluaciones a los 1, 3, 7 y 14 días. En la evaluación histopatológica se analizaron comparativamente áreas de necrosis, la intensidad del infiltrado linfoplasmocitario, la reparación del tejido y del proceso de re-absorción de los hilos de sutura empleados. Los resultados obtenidos indicaron una reacción del tejido más intensa al hilo de catgut y mayor precocidad de reparación del tejido y absorción al hilo de Vicryl® de absorción rápida, en los casos donde se usó este material<sup>(28)</sup>.

- Poliglecaprone 25 (Monocryl®). Es un monofilamento sintético absorbible, está elaborado con un copolímero de glicólico y caprolactone, de mínima rigidez, permite un paso suave por los tejidos y causa mínima reacción tisular. Su fortaleza un 60% más alta que la del Catgut simple, y su retención de fuerza de tensión inicial es más predecible por ser

sintético y por absorberse por hidrólisis al igual que es relativamente inerte a los tejidos. El Poliglecaprone 25 (Monocryl®) conserva un 30% de su fuerza de tensión original a los 14 días y su absorción ocurre de 90 a 120 días. Es una de las más recientes innovaciones en el campo de las suturas, y es de utilidad en tejidos cuyo período crítico de recuperación sea relativamente corto, especialmente en cirugía gástrica, ginecoobstétrica, plástica y urológica<sup>(1)</sup>.

- Poligluconato (Maxón®). Es una sutura sintética absorbible monofilamentar, compuesta por dos materiales monoméricos: carbonato de trimetileno y ácido glicólico. Presenta una excelente flexibilidad, fácil anudado, gran resistencia y fácil paso a través de los tejidos. Se puede utilizar en presencia de infección. Se absorbe por hidrólisis y a los 21 días todavía conserva 60% de su fuerza de tensión original<sup>(1)</sup>.

- Polidioxanona (PDS II®). Es una sutura sintética absorbible monofilamento, hecho a base del poliéster p-dioxanone. Es muy flexible, con paso suave a través de los

tejidos con mínima reacción tisular, resultando supremamente útil cuando se desea combinar lo absorbible con un soporte o apoyo extenso del tejido, siendo la fuerza de tensión prolongada su principal característica, ya que a los 14 días conserva todavía un 75%, a los 28 días un 50-55%, y a los 42 días persiste un 25% de su fuerza de tensión original. Su absorción se realiza por hidrólisis y se completa a los 180 días<sup>(1)</sup>. Es una sutura flexible, induce una reacción tisular leve y presenta una baja afinidad por los microorganismos, por lo cual puede ser utilizada en presencia de infección<sup>(9)</sup>. Todas las anteriores características la convierten en una sutura muy confiable, ideal en situaciones que comprometan el proceso normal de cicatrización, en donde los tejidos necesiten un soporte prolongado<sup>(1)</sup>. Viene en color violeta, azul y sin teñir, con agujas de diferentes tipos para cirugía gastrointestinal, ginecoobstétrica, cardiovascular y plástica.

Los dos anteriores materiales (Maxón, PDS II®), retienen suficiente resistencia antes de ser absorbidos, por lo tanto se convierten en los materiales más idóneos para la reparación de los tejidos de la pared abdominal<sup>(1)</sup>, en sujetos sin ningún trastorno infeccioso ni nutricional.

A pesar de la gran variedad de materiales sintéticos y absorbibles que actualmente existen en el mercado, ofreciendo numerosos beneficios, todavía no han perdido utilidad los materiales no absorbibles, y que muchos todavía prefieren sobre los otros, debido a su amplia utilización. Estos materiales tienen la característica que son resistentes a la digestión enzimática durante el proceso de cicatrización, donde el material permanece encapsulado por el organismo. Pueden ser de origen natural o sintético, monofilamento o multifilamento. Entre los materiales con más tradición, se tienen:

- Seda. Es uno de los materiales más antiguos cuyo origen es orgánico. Se fabrica a partir de una proteína (fibroína), hilado por la larva del gusano de seda (*Bombix mori*) al realizar su crisálida. Este material fue descubierto y perfeccionado en la China. "A pesar de estar clasificado como material no absorbible, los estudios "in vivo" han demostrado que la seda pierde la fuerza de tensión al año, y a los 2 años no es posible identificarlo en los tejidos, comportándose en realidad como una sutura de absorción muy lenta"<sup>(9)</sup>.

En su estado natural tiene color crema o naranja, cada filamento de seda es procesado para remover las cerdas naturales y la goma sericina, exudada por el gusano al hacer el capullo. La goma mantiene el capullo unido, pero no tiene ninguna utilidad para la calidad de las suturas. Primero se desgoma la seda antes del proceso de trenzado. Esto permite un trenzado más firme, más compacto, que mejora significativamente la calidad de la sutura. Después del trenzado los hilos se tiñen, limpian y estiran, y enseguida se impregnan y recubren de una mezcla de cera y silicón. Cada uno de estos pasos es crítico en la calidad de la sutura terminada y debe llevarse a cabo en un orden preciso<sup>(9)</sup>.

Es la sutura más utilizada en la práctica quirúrgica desde que William Halsted<sup>(1)</sup> la impuso como mejor material de sutura existente en su época y para muchos cirujanos es todavía la sutura estándar con la cual se comparan todas las demás, por sus excelentes propiedades de fácil manejo y seguridad de los nudos. Tiene el inconveniente de producir una elevada reacción inflamatoria, incluso reacciones a cuerpo extraño, debido a su naturaleza protéica; por su capilaridad y composición trenzada permite que los microorganismos se introduzcan entre

los filamentos de la sutura, incluso tejido necrótico y coágulos, originando con frecuencia infecciones crónicas que sólo ceden al retirar el material, sin embargo esto no es una situación común y va a estar sujeto al tejido al cual ha sido implantado. Se encuentra en color negro o sin teñir ( Perma-hand®)<sup>(1)</sup>.

Bergenholtz e Isaksson<sup>(12)</sup> estudiaron las reacciones a la seda, poliéster, y a las suturas de tripa de carnero simple en la mucosa bucal de perros. Fue difícil para ellos concluir como fue la reacción a las suturas del hilo de carnero ya que la mayoría se habían perdido a los 10 días; aunque la reacción al poliéster pareció ser menor con respecto a la seda, estos autores al final no encontraron diferencias significativas entre ambos materiales. Este estudio se asemeja a otro realizado al comparar el hilo de tripa de carnero simple y crómico con el poliéster, el nailon, el algodón y la seda. Donde la tripa de carnero produjo la mayor respuesta inflamatoria tanto la simple como la crómica; donde el ácido poliglicólico, la seda y el algodón evocaron la menor reacción, mientras que el nailon monofilamento mostró solamente una reacción al tejido mínima<sup>(12)</sup>.

Este estudio coincide con otro realizado por Castelli y col.<sup>(29,30)</sup>, comparando la respuesta a la seda, algodón y nailon implantado en la túnica propia de la encía de 7 monos rhesus adultos. El estudio histológico de 24 especímenes biopsiados (1, 4, 7 y 14 días postoperatorio) indicó que no había incremento en la respuesta a la permeabilidad vascular ó marginación leucocitaria y migración a los tejidos adyacentes a los materiales de sutura. Sin embargo, sí hubo una variable reacción histiocítica, con formación de células multinucleadas. Esta reacción fue bastante intensa con el algodón, menos intensa para la seda y prácticamente ausente para el nailon. Luego estos investigadores repitieron el estudio, pero esta vez implantaron las suturas en la mucosa del carrillo, encontrando una reacción al algodón y la seda que consistía en un exudado inflamatorio aséptico, evidenciado desde las 24 horas a los 4 días postoperatorio. El infiltrado leucocitario fue seguido de la reacción histiocítica, sobre todo a los 7 días y que luego fue disminuyendo paulatinamente. En comparación con los hallazgos encontrados aquí con los previamente obtenidos en la mucosa gingival, revelan que probablemente la diferencia en la reacción leucocitaria estaría relacionada con las diferencias en la arquitectura de ambas mucosas; supuestamente porque la túnica propia de la encía está formada por un denso y compacto

de fibras colágenas, principalmente ordenado para soportar la presión traumática de la masticación y de base fuerte para el sellado marginal, bajo estas condiciones probablemente limita la reactividad vascular al mínimo. Por otro lado la mucosa del carrillo está compuesta por tejido conectivo más vascularizado, menor cantidad de glándulas salivales y fibras musculares, un sustrato menor comparable, que en condiciones traumáticas puede inducir a un infiltrado inflamatorio más intenso, especialmente de las fibras musculares<sup>(29 y 30)</sup>.

Lilly y col.<sup>(3,31,32,33)</sup>, también estudiaron la reacción de la mucosa bucal de los perros a varios materiales de sutura, mediante estudio histopatológico; en la cual se evaluaron 9 tipos de materiales diferentes, donde las suturas monofilamentosas de acero y nailon produjeron menores reacciones. Las suturas catgut simple y crómico resultaron ser productoras de mayores respuestas tisulares que las dos anteriores pero considerablemente menor que las evidenciadas por el poliéster, la seda dérmica, el algodón, el lino y la seda negra. Habiendo una diferencia mínima aparente entre los materiales multifilamentosos, excepto por el lino el cual estuvo asociado a reacciones más severas. En un segundo artículo, estos

autores experimentaron con los mismos materiales pero sometiendo a los animales a antibióticoterapia sistémica previa y durante los días de observación; concluyendo que al parecer los antibióticos reducen de manera general la respuesta de los tejidos a las suturas intrabucales, sin embargo la antibióticoterapia parece no afectar apreciablemente la respuesta comparativa de los diversos materiales, ya que demostraron la presencia de bacterias dentro de los intersticios de los materiales multifilamentosos, lo que sugiere una variación en la transmisión de las bacterias con respecto a los materiales monofilamentosos<sup>(3,31,32,33)</sup>.

A pesar de todas las ventajas que se le han atribuido a la seda, también se han reportado efectos indeseables, como la formación de granulomas a cuerpo extraño, que en muchas ocasiones involucran incisiones que se extienden profundamente en la mucosa alveolar. Favorecido por el edema considerable 5 a 7 días después del acto quirúrgico, la remoción completa de las suturas puede ser un acto engorroso. A veces durante la remoción de las suturas son dejados fragmentos muy pequeños de material que clínicamente pasan desapercibidos y que luego requieren una intervención quirúrgica para ser removidos, y que

pueden causar verdaderas complicaciones. Como es el caso reportado por Brunsvold<sup>(4)</sup>, durante un procedimiento rutinario de alargamiento de corona clínica, se produjo un granuloma a cuerpo extraño, tres semanas después de la cirugía, lo cual requirió múltiples curetajes e incluso con incisiones mucoperiosticas para remover completamente los restos de material de sutura. A veces estas situaciones pueden producir diagnósticos confusos, aparentando alguna patología bucal diferente al proceso infeccioso<sup>(4)</sup>.

Otra investigación reportó, la formación de un tumor granulomatoso, con infiltrado celular inflamatorio y células gigantes a cuerpo extraño, al dejar de manera accidental un fragmento de seda en el lecho quirúrgico, por seis semanas, durante un autoinjerto de encía libre en la región palatina. Infiriendo que la retención prolongada de este material de sutura puede resultar en más que una simple reacción a la prolongada retención de la sutura, acompañada por la irritación e invasión bacteriana<sup>(34)</sup>.

Una cirugía muy común en estos tiempos que no escapa a estas complicaciones, es la terapia con implantes, como ejemplo el caso ilustrado por Worthington, el cual reportó un "absceso de punto", después de suturar con seda la mucosa al colocar un implante, en la cual se dejó postoperatoriamente un fragmento del material de sutura dentro de la mucosa<sup>(35)</sup>.

Por lo general al estudiar el comportamiento de un material, este se compara con otros que están indicados también para ese acto quirúrgico, como es el caso reportado por Cerqueira<sup>(5)</sup>, el cual estudió el comportamiento clínico de algunos hilos de sutura usados intra y extrabuacalmente. Concluyendo que el hilo de nailon y prolipolileno obtuvieron mejores resultados comparándolos con la seda, en los tejidos extrabucales; y en los tejidos intrabucales el nailon, el catgut simple y la seda tuvieron comportamientos semejantes.

- Algodón. Es una fibra de celulosa natural, producto de las fibras blancas y suaves que recubren las semillas del algodónero, planta del género *Gossypium*, familia de las Malváceas, que se trenzan para formar un hilo. Es el más

débil de los materiales naturales no absorbibles, por lo que debe humedecerse antes de utilizarse. El algodón pierde un 50% de su fuerza de tensión a los 6 meses, conservando todavía un 20-40% al final de los 2 años. Aconsejado por Wipple en la década de los 30, en realidad hoy en día cayó en desuso y casi no se encuentra en el mercado<sup>(1)</sup>.

Actualmente se están manejando materiales que aunque no son absorbibles presentan características que los hacen una opción bastante alentadora, entre los cuales se pueden nombrar y que surgieron ante nuevas necesidades.

- Acero inoxidable quirúrgico. Es un material sintético no absorbible, compuesto de una aleación de hierro-níquel o hierro-cromo, es mono o multifilamentoso; posee una alta fuerza de tensión que retiene indefinidamente si es utilizado correctamente y una baja reacción de tejido por ser inerte; además se comporta bien en presencia de infección y mantiene bien el nudo. Presenta ciertas desventajas como las dificultades en su manejo y anudado, la fatiga y fractura del material en los sitios de doblado, puede traumatizar o cortar el tejido si se ata muy fuerte,

los extremos del hilo pueden romper los guantes y puncionar la piel del cirujano con la consiguiente ruptura de la técnica estéril y el peligro infectocontagioso tanto para el cirujano como para el paciente<sup>(9)</sup>.

La sutura de acero es ideal en cierres de pared abdominal en presencia de infección y desnutrición asociada, en puntos de descarga o de retención (al corregir evisceraciones), esternón, tendones, prótesis cardíacas, en diversos procedimientos ortopédicos y en neurocirugía.

No se debe utilizar cuando se implanta una prótesis de otra aleación, debido a que puede ocurrir una reacción eletrolítica desfavorable<sup>(9)</sup>. Se presenta con agujas especiales para sutura de tendones (Tendofil®) y rótula (Patella-set®), existiendo una presentación especial en la cual el hilo de acero va recubierto de silastic (Ventrofil®), utilizados para puntos de retención o descarga en cirugía abdominal<sup>(1)</sup>.

- Grapas quirúrgicas. Las grapas quirúrgicas pueden ser de una aleación de acero o titanio; fueron desarrolladas por Humer Hultl en Austria en 1908<sup>(1)</sup>. Últimamente, con el avance de la cirugía videolaparoscópica y la cirugía mínimamente invasora, se han puesto de moda y en la actualidad la mayoría de la cirugía biliar abierta por minilaparotomía o cerrada (vídeo laparoscopia) se realiza con grapas de titanio (Ligaclips®, Hemoclips®), para ligadura de conductos y vasos sanguíneos; obteniéndose ventajas antes imposibles de alcanzar como el acceso a través de incisiones muy pequeñas, ya que la colocación de grapas en órganos internos es más rápida que la técnica de sutura tradicional; como resultado, se reducen los tiempos de anestesia y de la intervención, menor trauma a los tejidos, que redundan en menor dolor postoperatorio, menor pérdida de sangre y menor estancia hospitalaria<sup>(1)</sup>.

- Poliamida o nailon. Es un material sintético no absorbible, compuesto por un polímero de poliamida, resultante de la interacción de un ácido dicarboxílico y una diamida. Tiene una fuerza de tensión alta, buena elasticidad y una mínima reacción de tejido lo que las hace útiles para retención y sutura de la piel; presenta el inconveniente de poseer «memoria», la

cual consiste en la capacidad que tiene la sutura de volver al estado lineal que tenía al ser fabricada, por lo que se requiere que los nudos sean cuidadosamente colocados y con suficientes lazadas para obtener completa seguridad. Se degrada por el mecanismo de capilaridad a una tasa de un 15-20% al año mediante hidrólisis, con la correspondiente pérdida de la fuerza de tensión<sup>(9)</sup>.

Se encuentra en forma de monofilamento (Ethilon®, Dermalon®, Dafilo®), negro, natural y azul.

Con el fin de mejorar sus cualidades de manejo y disminuir su memoria, se logró un hilo trenzado o multifilamentoso (Nurolon®, Surgilon®), el cual parece, se siente y se maneja como la seda , sin embargo el Nurolon® tiene mayor fuerza e inducen menos reacción tisular que la seda <sup>(1)</sup>. Esta sutura está indicada para aproximar o ligar tejidos blandos en general, en procedimientos cardiovasculares, oftálmicos y neurológicos<sup>(1)</sup>.

Silva, estudió el comportamiento de los tejidos gingivales humanos frente a diversos hilos de sutura encontrados

comercialmente para este año, utilizándolos en suturas transalveolares. Concluyendo que el hilo de nailon monofilamentoso desencadenó una reacción tisular menor y más compatible con el proceso de reparación, con respecto al hilo de catgut simple, mostrando este una reacción más intensa<sup>(36)</sup>.

- Poliésteres. Son suturas sintéticas no absorbibles formadas por fibras de poliéster (Tereftalato de polietileno), monofilamento o trenzado; son más fuertes que las fibras naturales, no se debilitan cuando se mojan antes de usarse y causan mínima reacción tisular; fue el primer material trenzado que demostró durar indefinidamente en el organismo. Se encuentra en monofilamento (Miralene®, Mirafil®) y en multifilamento trenzado, sin recubrir (Mersilene®, Dagrofil®); éste tiende a cortar el tejido a su paso, por lo que se ha recubierto con polibutano que es adipato de polytetrametileno (Ethibond®), con silicona (Ticron®) u otro material (Synthofil®); se encuentra en colores verde, azul y blanco. Este material tiene poca memoria, buena elasticidad y es anudado con facilidad, requiriendo su nudo sólo cinco vueltas y es muy seguro<sup>(1)</sup>; su fuerza de tensión se mantiene indefinidamente, resultando ideal para procedimientos cardiovasculares, vascular

periférico y en cirugía general. Recientemente se desarrolló una sutura de poliéster con unas características de mayor suavidad facilitando el paso del hilo a través del tejido y precisión del anudado (Ethibond Extra®), debido a que las fibras que componen el trenzado se encuentran recubiertas uniformemente con polibutilato, primer recubrimiento desarrollado específicamente como lubricante de la sutura quirúrgica; viene en colores verde y blanco, también disponible en kits valvulares (mitral y aórtico)<sup>(1)</sup>.

- Polipropileno. Es una sutura sintética no absorbible monofilamentosa, fabricada con un esteroisómero isostático cristalino de un polímero de hidrocarburo lineal (Prolene®, Surgilene®, Premilene®) que permite muy poca o nula saturación; ha demostrado una combinación única de cualidades y características clínicas importantes como ser extraordinariamente inerte, retener la fuerza de tensión por 2 años, causar mínima reacción de tejido, fácil de retirar y mejor mantenimiento de los nudos que los demás materiales sintéticos monofilamentosos<sup>(1)</sup>. Además que no están sujetas a degradación o debilitamiento por las enzimas titulares. Se encuentra (Prolene®, Surgilene®, Premilene®) incolora o teñida

de azul. Es ideal para utilizar en tejidos que requieran largos períodos de soporte como en prótesis vasculares, en cirugía cardiovascular o vascular periférica, ortopédica, oftálmica y en herniorrafias. Como los tejidos no se adhieren a ella, es la mejor para sutura intradérmica continua y para cerrar heridas faciales infectadas o contaminadas. En general, es la sutura más utilizada en cirugía vascular, siendo la estándar por la cual otras suturas vasculares son cuestionadas<sup>(1)</sup>.

Como se ha podido observar, hay disponible una amplia variedad de materiales para el cierre de las heridas en cavidad bucal. Incluso se puede verificar cuando se hace un recorrido por la literatura nos encontramos trabajos realizados en animales; Lilly<sup>(3,31,32,33)</sup>, realizó estudios sobre la respuesta tisular de la mucosa bucal a los materiales de sutura en perros Mongrel adultos, al igual que lo hicieron Bergenholtz e Isaksson<sup>(27,28,29,3,12)</sup>; Weismann<sup>(37)</sup>, publicó un estudio semejante pero implantando las suturas en la lengua de un grupo de 20 ratas; Okamoto<sup>(38)</sup>, en Brazil ha realizado múltiples investigaciones histomorfológicas en ratas donde utiliza en algunos casos seda negra y poliéster y en otros ácido poliglicólico y poliglactina 910 con el objetivo de comparar el

proceso de cicatrización de la mucosa gingival y el alveolo dental luego de la exodoncia de un diente suturado con diferentes materiales <sup>(38)</sup>; también se han realizado evaluaciones clínicas , Shaw<sup>(39)</sup>, presentó un artículo haciendo una evaluación clínica prospectiva de la longevidad de las suturas absorbibles en mucosa bucal<sup>(39)</sup>; Aderriotis<sup>(24)</sup> evaluó el resultado de la cicatrización de las heridas en cavidad bucal y cuero cabelludo que fueron suturadas con poliglactin 910 Irradiado (Vicryl rapide®)<sup>(24)</sup>, Engels<sup>(7)</sup> realizó estudio prospectivo en suturas intracutáneas usando Vicryl Rapide® en infantes y niños pequeños<sup>(7)</sup>, por otro lado Martelli<sup>(21)</sup>, realizó observaciones en cierre de heridas en cirugía pediátrica usando el mismo material; McCaul<sup>(23)</sup>, presentó estudio prospectivo donde evaluó el porcentaje de pérdida de la sutura en mucosa bucal sana, que había sido suturada con poliglactin 910. Otros investigadores han realizado estudios histopatológicos en humanos a partir de muestras de tejido de mucosa bucal; Wallace<sup>(41)</sup>, comparó la respuesta de los tejidos bucales al ser suturados con ácido poliglicólico, seda negra, catgut simple y crómico tomando muestra de mucosa y estudiándola histopatológicamente; más recientemente Sampaio<sup>(19)</sup>, en Brazil realizó estudios similares usando seda, nylon y poliglactina 910. Estudios

microbiológicos como los de Ebert<sup>(42)</sup>, mediante escaneo con microscopio electrónico de la placa acumulada en los materiales de sutura usados en cirugía periodontal; trabajo parecido fue el desarrollado por MacCaul<sup>(15)</sup>, quien sometió a las suturas implantadas en boca a enjuagues con clorhexidina para luego valorar el crecimiento de microorganismos aerobios o anaeróbios. Interesante son las observaciones realizadas por Chu<sup>(18)</sup> al describir el efecto de la configuración física y estructura química de los materiales de sutura con respecto a la adhesión bacteriana, incluso se han realizado estudios comparando las diferencias de las reacciones de la mucosa gingival y la mucosa del carrillo suturadas con el mismo material; todo esto demuestra el interés de los investigadores por encontrar un material de sutura ideal. En relación con los tipos de materiales de sutura, los más estudiados sobre todo en función de la respuesta residual provocada, son el algodón, la seda, el poliéster, nailon, catgut simple, catgut crómico, ácido poliglicólico y más recientemente la poliglactina 910 de absorción rápida. En cuanto a este último, por ser un material de sutura relativamente nuevo en el mercado, existen pocos trabajos que verifiquen su comportamiento en la mucosa bucal. Aunque estos materiales de sutura han sido evaluados previamente en animales y en seres humanos, tales investigaciones implican la

síntesis de las heridas, por lo general, en tejidos diferentes a la cavidad bucal. Como ya se ha descrito, las condiciones peculiares de la cavidad bucal, hacen que los materiales de sutura sean sometidos a condiciones locales que pueden hacer variar su comportamiento, discrepando de los resultados reportados en otros estudios realizados en sitios anatómicos diferentes. Por lo cual, resulta necesario realizar estudios clínico e histológico del comportamiento de los materiales de suturas que se usan comúnmente en cavidad bucal para síntesis de las heridas.

## 2.- Cicatrización de las heridas quirúrgicas en los tejidos mucoperiosticos bucales.

El primer término que se debe definir es el de herida "como cualquier daño que causa ruptura de la continuidad anatómica y/o función de los tejidos vivos, dando como resultado daño y muerte celular" <sup>(40)</sup>. Cada vez que se realiza un procedimiento quirúrgico se produce de manera intencional una herida a los tejidos de forma específica, y dependiendo del tipo de tejido y del tipo de herida, se realizará la respuesta de cicatrización. Por ejemplo, se dice que tejidos del mismo tipo, responden de manera similar a una herida como podrían ser la dermis y el epitelio de la mucosa bucal, o la dermis y la lámina propia de la encía; si es verdad que se producen eventos biológicos similares, los hechos demuestran de que los tejidos bucales cicatrizan a mayor velocidad, por lo tanto estudios realizados en sitios diferentes a la cavidad bucal difícilmente se pueden extrapolar de manera fiel <sup>(40)</sup>. Algunos autores hacen referencia que la temperatura más cálida en la cavidad bucal favorece la curación de las heridas, probablemente por el efecto sobre la circulación local y la multiplicación celular.

"La respuesta inflamatoria está relacionada con el proceso de cicatrización"<sup>(41)</sup>. La inflamación es útil para destruir, atenuar o mantener localizado el agente patógeno y, al mismo tiempo, inicia una cadena de acontecimientos que curan y reconstruyen el tejido lesionado. El proceso de reparación se inicia durante las fases iniciales de la inflamación, aunque no finaliza hasta que se ha neutralizado el estímulo lesivo. Durante la reparación, el tejido lesionado es sustituido por la regeneración de las células parenquimatosas nativas, por la proliferación del tejido fibroblástico o, con mayor frecuencia, por la combinación de ambos procesos.

La cicatrización de las heridas comprende una gama de eventos biológicos, que no se pueden describir por separado, ya que ocurren de manera simultánea, dependiendo y complementándose unos con otros, poniendo en movimiento mecanismos vasculares, celulares, bioquímicos, los cuales producirán algún tipo de cicatrización ya sea de primera intención o segunda intención, sin importar el sitio anatómico incidido.

Cuando los bordes de la herida se encuentran en aposición, separadas solamente de un coágulo delgado, donde

no hay pérdida de sustancia o ésta es escasa, donde el exudado y los restos necróticos son mínimos, se producirá una cicatrización por primera intención donde se produce una verdadera regeneración del tejido, recuperando éste su función original y patrón anatómico normal; situación contraria sucede en la reparación donde es difícil restaurar la anatomía y función normal debido a que los bordes de la herida no están próximos, hay abundancia de exudado o restos necróticos que deben eliminarse y se forma entre ellas tejido de granulación el cual es necesario para formar un puente en la herida, obteniéndose de esta manera una cicatrización por segunda intención <sup>(41)</sup>.

También se debe considerar el tipo de agente que produce la pérdida de continuidad de los tejidos, si son producidos por un bisturí, realizándose una herida aséptica y lineal esto favorecerá la eficiente producción de tejido conectivo en forma rápida promoviendo la cicatrización por primera intención. Lo contrario sucede cuando la herida es contusa, con pérdida de sustancia y necrosis irregular de los tejidos, lo que condiciona a una cicatrización por granulación <sup>(42)</sup>.

"La cicatrización de todos los tejidos tiene un patrón esencialmente idéntico, pero se puede considerar, dependiendo de numerosos factores"<sup>(41)</sup>.

Estos factores que pueden modificar de manera considerable la cicatrización de la mucosa, pueden ser de orden intrínsecos ó extrínsecos. Entre los que se consideran, por ejemplo, la localización de la herida, si se trata de una zona bien vascularizada o se encuentra en un lecho relativamente avascular. Si la zona se encuentra inmóvil o por el contrario está sujeta a movimiento constante, de tal manera que continuamente se rompe la formación de tejido conectivo nuevo y por lo tanto habrá retraso en la cicatrización <sup>(41)</sup>.

También hay factores de orden general que condicionan el desenvolvimiento de las heridas, como las discracias sanguíneas, las dietas hipoprotéicas. Cuando existen deficiencia de granulocitos circulantes o defectos en la función leucocitaria, se producen alteraciones en la competencia de estos elementos lo que predispone a las infecciones bacterianas, ya que la bacteria leucocitaria resulta insuficiente para controlar la invasión bacteriana. La deficiencia de neutrófilos también

deteriora la proteólisis lisosómica de células muertas, restos necróticos, exudado, lo que produce un retraso en la cicatrización.

Numerosos estudios clínicos indican que los pacientes mal nutridos, cuya ingestión baja de proteínas da como resultado un retardo en la aparición de nuevos fibroblastos, así como disminución en el grado de multiplicación de fibroblastos en las heridas <sup>(41)</sup>.

Mucho también se ha hablado de los múltiples beneficios de las vitaminas y de la enorme influencia que éstas ejercen, como por ejemplo la vitamina C, la cual actúa en la regulación de la formación de colágeno de la sustancia intercelular normal básica de tejido conectivo, induce a la formación de fibroblastos y la resistencia a la tracción de las heridas <sup>(42)</sup>.

Empíricamente se observa que los pacientes jóvenes tienen mayor capacidad de cicatrización que los pacientes más adultos, probablemente se deba a la reducción general en el metabolismo tisular conforme la persona envejece, disminuyendo la eficacia circulatoria <sup>(41)</sup>. O puede ser consecuencia de eventos conocidos como la arterioesclerosis,

contribuyendo al compromiso circulatorio; o también por disminución del porcentaje de fibroplasia, y demora en la producción de células parenquimatosas.

Una de las cosas que más preocupa al cirujano bucal es la posible infección de las heridas en cavidad bucal debido a que es un ambiente rico en microorganismos, pudiendo generar una reacción inflamatoria intensa con gran exudado lo que impide la aproximación eficiente de los bordes de la herida, ejerciendo presión dentro del sitio inflamado y contribuyendo a la destrucción de las células de defensa.

Mucho se ha hablado de la influencia de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) y la cortisona en la cicatrización; después de numerosos estudios se sabe que los corticosteroides no sólo inhiben los fenómenos tempranos del proceso inflamatorio, sino las manifestaciones tardías de la inflamación como la proliferación capilar y de fibroblastos, depósitos de colágeno e inclusive en fases más tardías de la cicatrización <sup>(43)</sup>, por lo que se ha demostrado en estudios experimentales que los pacientes que reciben tratamientos prolongados con cortisona, en ellos está inhibido el crecimiento

del tejido de granulación, al parecer por la inhibición de nuevos fibroblastos y nuevos brotes endoteliales <sup>(41)</sup>.

Los pacientes diabéticos también tienen una alta susceptibilidad a las infecciones y por lo tanto un retardo en la cicatrización, por lo general tiene características multifactoriales.

El diabético puede presentar alteraciones de la cicatrización por la mala perfusión de los tejidos ya que la microcirculación de éstos está afectada; por otro lado la función leucocitaria está deteriorada ya que la quimiotaxis se encuentra disminuída, hay menor capacidad fagocítica por lo tanto son ineficientes en el proceso de destrucción de bacterias intracelulares <sup>(44)</sup>

Los cuerpos extraños son evidentes precursores de la respuesta inflamatoria y pueden interferir en el proceso cicatrizal. Generalmente son eliminados mediante acción enzimática, si éstos son biodegradables; o por las células gigantes multinucleadas como reacción a cuerpo extraño. Por lo tanto, el material de sutura representa un cuerpo extraño, muchas veces de necesaria utilidad para afrontar las heridas y lograr una unión primaria y así acelerar la reparación, pero por otro lado pueden contribuir por ellas mismas a causar una

respuesta inflamatoria independiente y ser matriz para el asiento bacteriano.

Los acontecimientos que se producen en la cicatrización de la heridas, se puede dividir de manera didáctica en cuatro etapas:

- Cambios vasculares y proceso inflamatorio.
- Cicatrización epitelial
- Cicatrización de tejido conectivo
- Maduración y remodelación

Aunque se está consciente que estas etapas generalmente se suceden simultáneamente.

## 2.1 Cambios vasculares y proceso inflamatorio.

La respuesta inflamatoria tiene lugar en el tejido conjuntivo vascularizado, e implica al plasma, las células circulantes, los vasos sanguíneos y los constituyentes celulares y extracelulares del tejido conjuntivo. Las células circulantes son los neutrófilos, monocitos, eosinófilos, linfocitos, basófilos, plaquetas y mastocitos, que se sitúan alrededor de los vasos

sanguíneos; los fibroblastos del propio tejido conjuntivo, y ocasionales macrófagos y linfocitos residentes.

La inflamación presenta dos fases bien diferenciadas, la aguda y la crónica <sup>(44)</sup>. La inflamación aguda tiene una evolución relativamente breve, con una duración que oscila entre minutos, horas y pocos días; sus características principales son la exudación de líquido y proteínas plasmáticas, y la migración de leucocitos principalmente neutrófilos. La inflamación crónica tiene una duración mayor y se caracteriza histológicamente por la presencia de linfocitos y macrófagos, la proliferación de vasos sanguíneos, fibrosis y necrosis tisular.

Las respuestas vascular y celular de las formas aguda y crónica de la inflamación están mediadas por factores químicos procedentes del plasma o de las células y que son activados por el propio estímulo inflamatorio. Estos mediadores actúan de formas aislada, secuencial o en combinación, y en fases posteriores amplifican la respuesta inflamatoria e influyen en su evolución.

Las heridas quirúrgicas causan interrupción en el aporte microvascular de los tejidos, y el primer requerimiento es

efectuar la hemostasia, lo cual implica la activación de los mediadores bioquímicos que influyen tanto a los mecanismos inflamatorios como a los de la coagulación <sup>(40)</sup>.

Los fenómenos vasculares se inician con las modificaciones en el calibre de los vasos, dan lugar al aumento en el flujo sanguíneo, alteraciones en la microvasculatura. Seguido de vasoconstricción arteriolar; se produce vasodilatación que conduce a una importante salida y acumulación neto del líquido extravascular en el tejido intersticial (edema), que afecta inicialmente a las arteriolas y que posteriormente da lugar a la apertura de nuevos lechos capilares en la zona de lesión, produciéndose un aumento del flujo sanguíneo, que a su vez es la causa del eritema y del incremento de calor en la zona de lesión; luego se produce la lentificación o retraso de la circulación. Un exudado es un líquido extravascular de carácter inflamatorio que presenta una concentración elevada de proteínas y abundantes restos celulares; su presencia implica que se ha producido una alteración significativa en la permeabilidad normal de los vasos de pequeño calibre de la zona de lesión. El término edema significa un exceso de fluido en el tejido intersticial o en las cavidades serosas; este fluido puede ser exudado o trasudado; esto trae como consecuencia

disminución de líquido en el compartimiento intravascular con un aumento en la concentración de hematíes en los vasos de pequeño calibre y el aumento de la viscosidad sanguínea, lo que se refleja en la presencia de pequeños vasos dilatados y repletos de hematíes, lo que se denomina estasis.

Simultáneamente a estos eventos, se está formando el coágulo, para sellar la interrupción del tejido incidido. Los mecanismos de coagulación intrínsecos y extrínsecos están disparados en cada salida de la secuencia de cascada de los eventos que conllevan la formación del coágulo <sup>(40)</sup>.

La apropiada formación del delgado coágulo de fibrina es esencial para una rápida cicatrización por primera intención y la formación de un sellado inicial entre el medio bucal y los márgenes de la herida de los tejidos mucoperiosticos lesionados.

Una pobre reapproximación de la herida, un excesivo daño de los tejidos durante la manipulación quirúrgica, y una prolongada retención de la sutura en los tejidos son ejemplos de eventos quirúrgicos que pueden traer como resultado una prolongada actividad debridatoria de los procesos inflamatorios y el retraso de la puesta en marcha de los mecanismos de cicatrización.

La inflamación es un estereotipo, una respuesta no específica común a todos los tipos de daños y a todos los tejidos. Varía solo en la magnitud, la cual es regida por la severidad del daño. Los eventos de la respuesta inflamatoria son mediados por la producción, activación y liberación de sustancias bioquímicas, conocidos como mediadores inflamatorios <sup>(40)</sup>.

Las interacciones entre los mediadores inflamatorios son extremadamente complejas, con casi un mayor listado de sistemas que principalmente tienen efectos potenciadores o activadores en otros sistemas mayores. Afortunadamente, hay una equidad de complejos, pero altamente efectivos, sistemas de chequeo y balance, que permiten la destrucción o inactivación de los mediadores liberados. Sin ellos la inflamación podría nunca terminar, autoperpetuándose, proceso totalmente destructivo <sup>(44)</sup>.

Cuando el flujo de sangre es normal en las vénulas, los eritrocitos permanecen confinados en una columna axial central y desplazan a los leucocitos hacia la pared del vaso. A medida que disminuye la velocidad del flujo sanguíneo en las fases iniciales de la inflamación (debido al incremento de la permeabilidad vascular), se modifican las condiciones hemodinámicas y un número cada vez mayor de leucocitos se

sitúa en la periferia, a lo largo de la superficie endotelial. Este proceso de acumulación de leucocitos se denomina marginación. Más tarde, los leucocitos, de forma individual y en filas, se colocan sobre el endotelio y se adhieren al mismo de forma transitoria (un proceso que se denomina rodamiento) para, finalmente, descansar en algún punto en el que se adhieren firmemente al endotelio. Con el tiempo el endotelio puede quedar literalmente revestidos por leucocitos, lo que se denomina pavimentación. Tras su adhesión firme al endotelio, los leucocitos dirigen sus pseudópodos hacia las uniones que existen entre las células endoteliales, se introducen apretadamente a través de las mismas, y quedan situados entre la célula endotelial y la membrana basal. Finalmente atraviesan la propia membrana basal y salen al espacio extravascular, esto es lo que se denomina diapédesis o transmigración. Posteriormente se produce la migración de los leucocitos en los tejidos intersticiales hacia el estímulo quimiotáctico <sup>(44)</sup>

Después de la extravasación, los leucocitos migran en los tejidos hasta alcanzar la zona de lesión, mediante un proceso que se denomina quimiotaxis, que se puede definir como la locomoción orientada según un gradiente químico. Todos los granulocitos, monocitos y en menor grado los linfocitos

responden a los estímulos quimiotácticos con grados diferentes de velocidad. Diversas sustancias exógenas y endógenas pueden actuar como factores quimiotácticos. Los agentes exógenos más comunes son los productos bacterianos. Los mediadores químicos endógenos son: los componentes del sistema del complemento, especialmente C5a; los productos de la vía de la lipoxigenasa, principalmente el leucotrieno B4 (LTB4); y las citocinas, en particular las de las familias de las quimiocinas, como la IL-8.

La primera ola de leucocitos altamente comprometidos son los polimorfonucleares neutrófilos (PMN) los cuales son las células más activas en la respuesta inflamatoria temprana, microorganismos fagocíticos, materias particulares, y bridas celulares <sup>(40)</sup>.

La función primaria de los PMN es la destrucción de los microorganismos y sus productos. La rápida destrucción de microorganismos reduce la necesidad de que continúen inmigrando esas células y los mecanismos quimiotácticos responsables de esta migración temprana sean desactivados. Bajo condiciones ideales de cicatrización, la actividad de los PMN subside durante las primeras 6 a 24 horas y sus números

decrecen rápidamente entre 24 y 48 horas después de la realización de la herida y posteriormente son sustituidos por monocitos a las 24 a 48 horas posteriores <sup>(40)</sup>.

Uno de los principales beneficios de la acumulación de leucocitos en el foco inflamatorio, es la fagocitosis y la liberación de enzimas por parte de los neutrófilos y macrófagos. La fagocitosis se lleva a cabo a través de tres pasos distintos, aunque relacionados entre sí:

a) reconocimiento y fijación de la partícula que va a ser ingerida por el leucocito. En el transcurso de este proceso, el leucocito o el monocito se degranulan de forma paulatina.

b) destrucción o degradación del material fagocitado. La destrucción de las bacterias se consigue principalmente por mecanismos dependientes del oxígeno, la glucogenólisis, el aumento en la oxidación de la glucosa a través de la derivación hexosamonofosfato, y la producción de metabolitos reactivos del oxígeno.

Tras la fagocitosis, los neutrófilos sufren rápidamente muerte celular apoptótica y son ingeridos por los macrófagos o eliminados a través de los vasos linfáticos <sup>(44)</sup>.

Cuando se habla de inflamación siempre salen a relucir los mediadores químicos, que son en gran parte los responsables de dichos acontecimientos, éstos se pueden originar de formas precursoras del plasma para lo cual deben ser activados, ó secuestrados en gránulos intracelulares (p. ej., la histamina en los gránulos de los mastocitos) que deben ser secretados o son sintetizados de novo (p.ej., las prostaglandinas, citocinas) en respuesta a un estímulo <sup>(44)</sup>.

La histamina está ampliamente distribuida en los tejidos, aunque es más abundante en los mastocitos. Esta es capaz de causar dilatación de las arteriolas y el incremento de la permeabilidad vascular de las vénulas; sin embargo, produce constricción de las arterias de mayor calibre. Otro mediador vasoactivo es la serotonina, cuyas acciones son similares a las de la histamina. Se encuentra en las plaquetas; y su liberación por parte de éstas es estimulada; produciendo un aumento de la permeabilidad <sup>(44)</sup>.

Entre los mediadores químicos precursoros del plasma tenemos: los sistemas de complemento, de las cininas y de la coagulación.

El sistema de complemento actúa en los procesos inmunitarios innatos y adaptativos de defensa frente a microorganismos, y su objetivo final es la lisis de los mismos a través del denominado complejo de ataque de membrana (CAM). En el proceso, se elaboran diversos componentes del complemento, que producen aumento de la permeabilidad vascular, quimiotaxis, y opsonización. Los componentes del complemento presentes en forma inactiva en el plasma se numeran desde el C1 al C9. Las funciones biológicas del sistema de complemento se incluyen en dos categorías generales: lisis celular por el CAM, y los efectos biológicos de los fragmentos proteolíticos del complemento.

Los factores derivados del complemento afectan a diversos fenómenos en la inflamación aguda:

- Fenómenos vasculares, C3a, C5a, C4a, incrementan la permeabilidad vascular y producen vasodilatación mediante liberación de histamina desde los mastocitos, C5a también activa la vía de la lipoxigenasa del metabolismo del ácido araquidónico (AA) en los neutrófilos y monocitos, dando lugar a un incremento en la liberación de mediadores inflamatorios.

- Adhesión, quimiotaxis y activación de leucocitos. C5a es un potente agente quimiotáctico para neutrófilos, monocitos, eosinófilos y basófilos.
- Fagocitosis. C3b y C3bi, actúan como opsoninas y favorecen la fagocitosis por parte de los neutrófilos y macrófagos.

C3 y C5 pueden ser activados por diversas enzimas proteolíticas presentes en el exudado inflamatorio. Entre ellas se encuentran la plasmina y enzimas lisosomales liberadas por los neutrófilos.

El sistema de las cininas genera péptidos vasoactivos a partir de proteínas plasmáticas denominadas cininógenos y mediante proteasas específicas llamadas calicreínas. Este sistema produce liberación del nanopéptido vasoactivo bradicinina, un potente agente que incrementa la permeabilidad vascular. La bradicinina también causa contracción del músculo liso, dilatación de los vasos sanguíneos y dolor al ser inyectada en la piel. Estos efectos también son similares a los de la histamina. La cascada que finalmente da lugar a las

cininas, se inicia por la activación del factor Hageman (factor XII de la vía intrínseca de la coagulación).

El sistema de coagulación y la inflamación son procesos íntimamente conectados. La vía intrínseca de la coagulación comprende una serie de proteínas plasmáticas que pueden ser activadas por el factor de Hageman, una proteína sintetizada por el hígado que circula en forma inactiva hasta que establece contacto con el colágeno o la membrana basal, o bien hasta que activa las plaquetas. Hay diversos componentes específicos del sistema de la coagulación activado que actúan como enlaces entre la coagulación y la inflamación: por ejemplo, la trombina, también presenta propiedades inflamatorias, como las que dan lugar a un aumento en la adhesión leucocitaria y en la proliferación de fibroblastos; factor Xa que actúa como un mediador de la inflamación aguda, causando un aumento de la permeabilidad vascular y de la exudación leucocitaria. Al mismo tiempo que el factor XIIa induce la coagulación, también puede activar el sistema fibrinolítico.

Las citocinas son proteínas producidas por muchos tipos celulares (principalmente, linfocitos y macrófagos activados, pero también células endoteliales, células epiteliales y células del

tejido conjuntivo) que regulan la función de otros tipos celulares. Se sabe desde hace tiempo que están implicadas en las respuestas inmunitarias celulares y que producen efectos adicionales que desempeñan un papel importante en la inflamación aguda y crónica. Estas proteínas son pleotrópicas, en el sentido de que pueden actuar sobre tipos celulares diferentes. Las citocinas estimulan la proliferación celular y actúan como factores de crecimiento tradicionales; hay citocinas (IL-2, IL-4, IL-10, TGF- $\beta$ ) que regulan la función leucocitaria, es decir la activación, crecimiento y diferenciación de los linfocitos; otras están implicadas en la inmunidad natural como TNF- $\alpha$  e IL-1  $\beta$ . Existe otras citocinas que activan a las células inflamatoria como por ejemplo a los macrófagos durante las respuestas inmunitarias mediadas por células (IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , IL-5, IL-10 e IL-12) o son mediadores del crecimiento y diferenciación de los leucocitos inmaduros, como ejemplo la IL-3 y la IL-7 las cuales son citocinas que estimulan la hematopoyesis (44).

Además de su papel en la regulación del reclutamiento y activación de los leucocitos, las quimiocinas actúan sobre las células del estroma como fibroblastos y células musculares lisas, y sobre las células progenitoras hematopoyéticas.

Después de la influencia inicial de los PMN, los derivados plasmáticos monocíticos aparecen incrementando sus números, sufriendo cambios morfológicos y funcionales bajo la influencia de mediadores inflamatorios, comenzando a activarse los macrófagos los cuales son los mayores contribuyentes de la actividad inicial de cicatrización y predominan pronto en el sitio de la herida <sup>(40)</sup>. Los macrófagos, como los PMN, son esenciales para el curso temporal y cualitativo de la cicatrización, liberando mediadores químicos los cuales simulan mitosis y migración fibroblástica, síntesis de colágeno, y angiogénesis. Los macrófagos son los supervisores de la reconstrucción de los tejidos dañados, controlando la extensión y el grado de la respuesta inflamatoria inmediata, creando un ambiente en el cual pueda ocurrir la cicatrización de los tejidos, y el ingreso directo de las células (fibroblastos, células ectomesenquimatosas indiferenciadas, células endoteliales y células musculares lisas) que producirán efecto reparador o regenerador del sitio de la herida. Una vez iniciada la acción fagocítica de los PMN, los macrófagos son más eficientes e inclusive incrementan su capacidad.

El progreso del tejido conectivo de cicatrización es rápido y eficiente y provee una barrera que el coágulo de fibrina necesita

para proteger el sitio de la herida de elementos tóxicos de la cavidad bucal. La barrera está formada por epitelio y la velocidad a la cual ésta se forma afecta un porcentaje de progreso de la capa de tejido conectivo de cicatrización, determinando que ocurra a largo plazo una reparación o una regeneración.

Cuando la respuesta tisular progresa, se instaura la inflamación crónica, que puede evolucionar desde la inflamación aguda o bien ser una respuesta crónica desde el principio. La transición entre la forma aguda y la crónica se produce cuando la respuesta de inflamación aguda no puede resolverse, debido a la persistencia del agente lesivo o a la presencia de alguna forma de interferencia en el proceso normal de curación <sup>(44)</sup>.

Al contrario de la inflamación aguda, que se manifiesta a través de alteraciones vasculares, edema e infiltración por neutrófilos, la inflamación crónica se caracteriza por:

- Infiltración por células mononucleares, como macrófagos, linfocitos y células plasmáticas, lo que refleja una reacción persistente a la lesión

- Destrucción tisular, inducida principalmente por las células inflamatorias
- Intentos de reparación mediante sustitución por tejido conjuntivo del tejido lesionado, con proliferación de vasos de pequeño calibre (angiogénesis) y, en especial, con fibrosis.

Cuando los monocitos alcanzan el tejido extravascular, se transforman en una célula fagocitaria de mayor tamaño que es el macrófago; además de su función fagocitaria, éstos secretan una amplia variedad de productos biológicamente activos, que los hace mediadores de la destrucción tisular, en la proliferación vascular y en la fibrosis característica de la inflamación crónica.

En las inflamaciones de corta duración, los macrófagos desaparecen finalmente cuando es posible eliminar el agente irritante. En la inflamación crónica, persiste la acumulación de macrófagos, mediada por mecanismos diferentes con el tipo de reacción.

El macrófago es una figura central en la inflamación crónica debido al gran número de sustancias biológicamente activas que

pueden producir. Algunas de ellas son tóxicas para las células (p.ej., los metabolitos activos del oxígeno y del NO) o para la matriz extracelular (proteasas); otras atraen a otros tipos de células y, otras dan lugar a la proliferación de fibroblastos, al depósito de colágeno y a la angiogénesis.

Otros tipos celulares presentes en la inflamación crónica son los linfocitos, las células plasmáticas, los eosinófilos y los mastocitos:

- Los linfocitos se movilizan en las reacciones inmunitarias mediadas por anticuerpos y por células. Presentan una relación recíproca con los macrófagos en la inflamación crónica.
- Los mastocitos presentan una amplia distribución en los tejidos conjuntivos, y participan en las reacciones inflamatorias agudas y persistentes. Estas células pueden participar en respuestas inflamatorias de carácter más persistente al elaborar citocinas como TNF- $\alpha$ , que incrementan la infiltración leucocitaria en la zona de la respuesta <sup>(44)</sup>.

- Los eosinófilos son también característicos de las reacciones inmunitarias mediadas por IgE, y de las infestaciones parasitarias. El reclutamiento de los eosinófilos implica su extravasación de la sangre y su alojamiento en el tejido mediante procesos similares a los otros leucocitos.

Aunque el neutrófilo es la células característica de la inflamación aguda, en muchas formas de inflamación crónica de meses de duración se sigue observando un gran número de neutrófilos, cuya presencia se debe a la persistencia de bacterias o de mediadores producidos por los macrófagos o por las células necróticas <sup>(44)</sup>.

Hay varios tipos de inflamación crónica, algunos de ellas pueden formar granulomas, como es el caso de la inflamación granulomatosa. El granuloma consiste en una acumulación microscópica de macrófagos transformados en células epitelioides, rodeada por un collar de leucocitos mononucleares, principalmente linfocitos y, en ocasiones, células plasmáticas.

Los granulomas más evolucionados aparecen rodeados por un anillo de fibroblastos y tejido conjuntivo. Con frecuencia,

aunque no de forma invariable, las células epiteliodes se fusionan y forman células gigantes en la periferia de los granulomas. Están constituidas por una gran masa de citoplasma que contiene 20 o más núcleos de pequeño tamaño, dispuestos en la periferia (célula gigante de tipo Langhans) o en la parte central (célula gigante de tipo cuerpo extraño).

Los granulomas por cuerpo extraño están causados por cuerpos extraños relativamente inertes. Característicamente, estos se forman cuando el material como el talco, las suturas u otras fibras, tienen un tamaño demasiado grande como para sufrir fagocitosis por un único macrófago, y no dan lugar a una respuesta inflamatoria o inmunitaria. Las células epiteliodes y las células gigantes se disponen en la superficie, rodeando al cuerpo extraño. El material extraño se identifica habitualmente en la parte central del granuloma, especialmente si se contempla con luz polarizada presentando birrefringencia <sup>(44)</sup>.

Junto con el sistema mononuclear fagocítico, una segunda línea de defensa actúa siempre que la reacción inflamatoria local no es capaz de contener y neutralizar la lesión; se trata del sistema de vasos y ganglios linfáticos que filtra y vigila los líquidos extravasculares. En la inflamación aumenta el flujo

linfático, lo que ayuda a drenar el líquido de edema del espacio extravascular. A la linfa no solo pasa el líquido, sino que también pueden hacerlo los leucocitos y detritus celulares.

Otro tipo de inflamación crónica es la supurativa o purulenta se caracteriza por la aparición de grandes cantidades de pus o exudado purulento constituido por neutrófilos, células necróticas y líquido de edema <sup>(44)</sup>. Los abscesos son acumulaciones localizadas y focalizadas de tejido inflamatorio purulento, y se observan en los casos en los que la supuración está confinada en un tejido, órgano o espacio cerrado. Se deben a la implantación profunda de bacterias piógenas en un tejido. Los abscesos presentan una región central que aparece como una masa de leucocitos y células tisulares necróticas. Se puede observar una zona de neutrófilos preservados alrededor de este foco necrótico, y por fuera del mismo existe una región con dilatación vascular, así como proliferación fibroblástica y parenquimatosa, lo que indica el inicio de la reparación.

En algunas ocasiones se pueden presentar ulceraciones, que no es otra cosa que un defecto local, o excavación, en la superficie de un órgano o tejido, secundario a la descamación (o

desprendimiento) del tejido inflamatorio necrótico. La ulceración sólo se puede producir cuando existe un área inflamatoria necrótica sobre o cerca de una superficie. Se observa con más frecuencia en la necrosis inflamatoria de la mucosa bucal, estómago, intestino y aparato genitourinario. En la fase aguda, existe un denso infiltrado mononuclear y dilatación vascular en los márgenes y base de la úlcera, proliferación fibroblástica, cicatrización y acumulación de linfocitos, macrófagos y células plasmáticas.

## 2.2.- Cicatrización epitelial

Como ya se ha expuesto, la reparación de los tejidos comprende dos procesos distintos: 1) la regeneración, o sustitución de las células lesionadas por otras de la misma clase, a veces sin que queden huellas residuales de la lesión anterior, y 2) la sustitución del tejido conjuntivo, llamada fibroplasia o fibrosis, que deja una cicatriz permanente. En la mayoría de los casos, estos dos procesos contribuyen a la reparación. Además, tanto la regeneración como la fibroplasia o fibrosis, dependen básicamente de los mismos mecanismos que intervienen a la migración, proliferación, y diferenciación celular, así como de las interacciones célula-matriz (40). En

los tejidos del adulto, la masa de una población celular está determinada por la velocidad con que se producen la proliferación, la diferenciación y la muerte celular por apoptosis.

La influencia de la diferenciación depende de las circunstancias en que se produce la misma.

La proliferación celular puede ser estimulada por fenómenos tales como lesiones y la muerte celular, así como por la deformación mecánica de los tejidos. La multiplicación celular está regulada en gran parte por factores de naturaleza química que se encuentran en el microambiente, y que son capaces de estimular o de inhibir la proliferación celular.

Los factores de crecimiento actúan sobre diferentes clases de células, mientras que otros son bastante específicos. Poseen efectos sobre la locomoción, contractibilidad y diferenciación celular; efectos que pueden ser tan importantes para reparar y curar las heridas como los que estimulan el crecimiento.

Las células epiteliales en los márgenes de la herida experimentan cambios específicos dentro de las horas

posteriores a la herida. El estrato celular basal y suprabasal sufren diferenciación, adquiriendo potencial de movimiento, y revelando capacidad fagocítica <sup>(40)</sup>. Los espacios que aparecen en él, son enlaces de desmosomas. Las células comienzan a elongarse y migran cruzando el escalafón de fibrina del coágulo, diseccionando la vía entre el bien formado coágulo de fibrina y la superficie del coágulo <sup>(40)</sup>.

Las células basales y suprabasales adyacentes a esa migración de células del margen de la herida subsecuentemente comienzan a sufrir mitosis y rápidamente exceden el porcentaje normal, proveyendo células hijas que reemplacen a las células migratorias de la superficie epitelial.

Las células migratorias se mueven como una monocapa de células, las cuales pueden ser células muy delgadas, que se movilizan hacia el centro de la superficie de la herida solamente cuando el contacto celular es hecho con células epiteliales migradas del lado opuesto de la herida. Los patrones de migración celular son guiados por la orientación del sustrato de fibrina y los cambios de dirección del movimiento son sólo cuando el contacto inicial es hecho con otra célula. La

migración se detiene sólo cuando las células contactan en todos sus lados con otras células epiteliales (inhibición de contacto).

El contacto de células epiteliales opuestas de los márgenes de la herida establece el sellado epitelial. Una vez establecido el sellado, las células epiteliales se diferencian, sufriendo mitosis acelerada, y reformando prontamente las capas definitivas de epitelio escamoso a través del proceso de maduración. Con la estratificación de las capas, existe ahora una barrera epitelial y la cicatrización de la capa de tejido conectivo puede progresar sin interferencias de los irritantes de la cavidad bucal.

### 2.3.- Cicatrización del tejido conectivo

#### 2.3.1.-Reparación por tejido conjuntivo. Fibrosis

Los intentos de reparar los daños tisulares se consiguen sustituyendo a las células parenquimatosas no regenerada por elementos del tejido conjuntivo, lo cual con el tiempo produce fibrosis y cicatrización. Este proceso comprende cuatro fenómenos:

- Formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis).
- Migración y proliferación de los fibroblastos.
- Depósito de matriz extracelular.
- Desarrollo y organización del tejido fibroso, llamada también remodelación <sup>(44)</sup>.

La remodelación aparece poco después de la inflamación. A veces, incluso a las 24 horas de producirse la lesión, si la resolución no ha tenido lugar, los fibroblastos y las células endoteliales de los vasos comienzan a proliferar formando ( en 3 a 5 días) un tipo de tejido especializado que es el sello distintivo de la curación, llamado tejido de granulación, sus rasgos histológicos que resultan característicos son: la formación de neovasos (angiogénesis) y la proliferación de los fibroblastos.

La fase de cicatrización del tejido conectivo es la más compleja de las fases de cicatrización de las heridas. Comienza con la formación del sellado epitelial, progresando después rápidamente a la formación de la barrera epitelial. Las células del tejido conectivo involucradas en esta fase son los fibroblastos los cuales sintetizan colágeno, elemento esencial

para la reparación o regeneración. Como los macrófagos son las células predominantes en el sitio de la herida durante el estadio inflamatorio y continúan la fagocitosis iniciada por los PMN, ellos producen liberación de factores que causan movilización y migración de fibroblastos dentro del área. Los fibroblastos son movilizados primariamente de células ectomesenquimatosas indiferenciadas de los tejidos perivasculares circundantes al sitio de la herida. Ambos tipos de células son atraídas al sitio de la herida y, si el medio ambiente lo permite, comienza la síntesis de glicosaminoglicanos, glicoproteínas, y proteínas fibrosas.

El colágeno forma el armazón extracelular, que de lo contrario sino existiera el ser humano quedaría reducido a un montón de células unidas por unas pocas neuronas, por ejemplo.

El primer colágeno formado aparece como unas finas brechas de redes de trabajo de delicado tipo III (reticulina), y son fibras formadas por células ectomesenquimatosas indiferenciadas y jóvenes fibroblastos. En la periferia del sitio de la herida y dentro de ésta existe neovascularización, y subsecuentemente angiogénesis procedente hacia el centro de la herida. Esta neovascularización es altamente ineficiente; con un fluido sanguíneo

turbulento e irregular, trayectos tortuosos y excesiva permeabilidad. La revascularización depende de la maduración de las células endoteliales las cuales, en cambio dependerán de la formación continua de colágeno y matriz por los fibroblastos <sup>(40)</sup>.

La fibrosis o fibroplasia se produce dentro del armazón del tejido de granulación de los neovasos, y en la cual intervienen dos procesos: 1) emigración y proliferación de los fibroblastos en el sitio de la lesión y 2) depósito de matriz extracelular por esas células.

La migración de los fibroblastos hacia el sitio de la lesión y su ulterior proliferación son desencadenadas por numerosos factores de crecimiento. Los macrófagos, por ejemplo, son importante elementos celulares constitutivos del tejido de granulación, responsables de la desaparición de los residuos extracelulares de fibrina, y de otras sustancias extrañas que se encuentran en el sitio de la reparación. Si existen estímulos quimiotácticos adecuados, puede haber aumento del número de mastocitos, eosinófilos y linfocitos.

Conforme avanza la reparación, disminuye el número de células endoteliales y de fibroblastos que proliferan. Paulatinamente, los fibroblastos adquieren más capacidad de síntesis y depositan mayores cantidades de matriz extracelular. Los colágenos fibrilares forman la mayor parte del tejido conjuntivo en los sitios donde hay reparación, y son importantes para que las heridas, durante su curación, adquieran resistencia. La síntesis del colágeno por los fibroblastos comienza entre el tercer y quinto día y se mantiene durante varias semanas, según sea el tamaño de la herida. Conforme la cicatriz se desarrolla, prosigue la regresión vascular para, finalmente, transformarse el tejido de granulación ricamente vascularizado en una cicatriz pálida y avascular <sup>(44)</sup>.

El resultado final de los procesos de síntesis y degradación es la remodelación del armazón o trama del tejido conjuntivo, una característica importante tanto de la inflamación crónica como de la reparación de las heridas.

La interdependencia de los mecanismos de fibroplastia (síntesis colágena), angiogénesis y revascularización determinan el curso temporal y cualitativo de la cicatrización del tejido conectivo. Estos mecanismos de hecho, dependen de las

fases de coagulación e inflamación y de su progreso a una fase de cicatrización epitelial <sup>(40)</sup>.

Al progresar la cicatrización de la herida, el ratio de los macrófagos a fibroblastos decrece y los fibroblastos comienzan a ser las células predominantes en el sitio de la herida <sup>(44)</sup>. La transición de un tejido con infiltrado predominantemente inflamatorio, significa un progreso exitoso de cicatrización de tejido conectivo.

La granulación del tejido primeramente pierde organización porque la abundancia de sustancia de sedimentación debilita la colanogénesis, pero gradualmente se adquiere incremento en la maduración de colágeno y gelación de la sustancia de sedimentación <sup>(44)</sup>. En este estadio, el coágulo de fibrina ha sido reemplazado por tejido de granulación joven (granulación) y se considera completada la organización del coágulo. La maduración de este tejido continúa con agregación de colágeno a través del incremento de capas migratorias de proteínas polisacáridas, continuando la gelación de la sustancia de sedimentación convirtiéndose en más fibras maduras de tejido conectivo. En este punto, puede distinguirse el sitio de la herida del tejido mucoperiosteal normal por su delgadez, menor

densidad de fibras y gran número de fibroblastos por unidad de área. Se mantiene la fase de maduración y remodelación para crear un patrón arquitectónico normal <sup>(40)</sup>.

#### 2.4.- Maduración y remodelación.

Después que es producido suficiente colágeno, el número de fibroblastos formados en el sitio de la herida decrece con la concomitante reducción de los canales vasculares. Este es el signo del fin de la fase de cicatrización de tejido conectivo y el inicio de la fase de maduración y remodelación. Bajo condiciones ideales de cicatrización la fase posterior puede comenzar tempranamente pocos días después de una simple herida incisional en los tejidos bucales mucoperiosticos. Las nuevas fibras de colágeno son altamente solubles y durante la fase de maduración, sufren pronunciados cambios en forma, volumen, fuerza y orientación, pero el contenido colágeno o masa remanente es esencialmente la misma. La maduración involucra simultáneamente depolimerización y polimerización de lo cual resulta en el cambio en la arquitectura de las fibras y un patrón de organización y densidad similar a aquellos tejidos normales adyacentes. La maduración y remodelación resulta en un progresivo aumento e insolubilidad de las fibras a través

de capas intra e intermoleculares, macromoléculas de colágeno, fibrillas y fibras. Como este patrón y densidad toman una apariencia normal, la población de fibroblastos decrece al mismo nivel de los tejidos adyacentes. El período de tiempo de esta fase desde el principio al final es indeterminada. De todas formas, la lámina propia de los tejidos mucoperiósticos continuamente sufre procesos de remodelación como respuesta a fuerzas fisiológicas normales, así que la completación de esta fase es simplemente un lento proceso de gradual a normal <sup>(42)</sup>.

Decrece el número de fibroblastos y canales vasculares, y la maduración y remodelación del colágeno da como resultado un patrón y arquitectura de densidad similar al de los tejidos adyacentes.

## IV.- OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Comparar clínica e histopatológicamente la respuesta tisular de la mucosa bucal suturada con material no absorbible tipo seda y material absorbible tipo poliglactina 910 de absorción rápida.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar clínicamente signos de inflamación y/o reacción de la mucosa bucal a las 72 horas y a los 8 días postoperatorios, en pacientes sometidos a odontectomía de terceros molares inferiores retenidos (infraósea), suturando las heridas, con seda negra 3-0 y poliglactina 910 de absorción rápida 3-0.
- Evaluar mediante estudio histopatológico la reacción de la mucosa bucal, tanto del epitelio como del corion, producida por cada una de las suturas a los 8 días postoperatorios,

tiempo en que rutinariamente se realiza el retiro de sutura postquirúrgico en el Postgrado de Cirugía Bucal de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela.

- Comparar resultados clínicos con hallazgos histopatológicos de la respuesta de la mucosa bucal ante la seda negra y la poliglactina 910 de absorción rápida.
- Evaluar en base a los resultados obtenidos, si las posibles diferencias en cuanto al comportamiento de la mucosa, tiene algún significado evidente clínicamente y si este tiene relación entre los costos y los beneficios para el paciente.

## V.- METODOLOGIA

### 1.- Población y muestra

Se realizó un estudio prospectivo en pacientes que acudieron al Postgrado de Cirugía Bucal de la Facultad de Odontología, de la Universidad Central de Venezuela (U.C.V.) que requerían odontectomía de terceros molares inferiores retenidos.

### 2.-Pacientes

Se seleccionaron para este estudio una muestra de 30 pacientes del género masculino y femenino entre 13 y 35 años de edad; con indicación de realizar odontectomía de terceros molares inferiores retenidos infraóseos, y en un mismo tiempo quirúrgico<sup>(17)</sup>. Estos debían expresar el deseo de participar libremente en el estudio, a la vez de firmar un consentimiento escrito según lo establecido en la Declaración de Helsinki<sup>(45)</sup>, acerca de las directrices internacionales para la investigación biomédica en sujetos humanos.

Se excluyeron del estudio, a los pacientes que presentaban: historia de alergia a analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), acetaminofen, codeína o penicilina; pacientes con antecedentes de fiebre reumática o sus secuelas; pacientes con tratamiento actual con AINEs o esteroides; historia de angioedema hereditario; historia de enfermedades inmunológicas y/o endocrinas<sup>(41)</sup>; pacientes con úlcera gástrica o duodenal activa y/o antecedentes de hemorragias digestivas; con alteraciones hematológicas<sup>(41)</sup>; dependencia a medicamentos o drogas; enfermedades neoplásicas o patologías que por su severidad pudieran interferir con la interpretación de los datos; pacientes que hubieran recibido radioterapia en región de cabeza y cuello o con enfermedades infecciosas de origen odontogénico previo o durante el estudio<sup>(41)</sup>; pacientes que presentaran clínicamente patología inflamatoria de la cavidad bucal días antes de la cirugía como pericoronitis, trauma oclusal o trauma por prótesis mal adaptada; paciente fumador; pacientes embarazadas; pacientes que habían estado tomando cualquier medicamento por presentar patología de base y pacientes hipertensos, asmáticos o con enfermedades cardiovasculares<sup>(23)</sup>.

Se le indicó a los pacientes exámenes de rutina preoperatoria según protocolos de atención del Postgrado de Cirugía Bucal, de la U.C.V, y radiografía panorámica.

### 3.- Materiales

Los materiales de sutura escogidos fueron la seda negra 3-0, PERMA-HAND® de Ethicon®: material trenzado multifilamentoso, de color negro, cuyo origen es la proteína orgánica llamada fibroína, no absorbible, la aguja que la acompaña es de 3/8 circular de 2,4 cm y reverso cortante, y la poliglactina 910 de absorción rápida 3-0, VICRYL RAPIDE® de Ethicon®: material trenzado multifilamentoso, sintético, absorbible, cuya materia prima es un copolímero de láctido y glicólido recubierto con poliglactina 370 y estearato de calcio, la aguja que lo acompaña 3/8 circular de 1,9 cm y reverso cortante<sup>(9)</sup>.

### 4.-Métodos

Se realizó la cirugía bajo anestesia local y/o sedación. Para la odontectomía de los terceros molares inferiores, se realizó una incisión distal oblicua y festoneada hasta mesial del

segundo molar mandibular tanto del lado derecho como del lado izquierdo, con una hoja de bisturí #15 (Bard Parker); luego se procedió a realizar el levantamiento del colgajo, osteotomía y odontosección según correspondiera en cada caso.

Procediendo a suturar las heridas con seda negra 3-0 de un lado y del otro lado con poliglactina 910 de absorción rápida, colocadas al azar, pero con distribución equitativa de los lados derecho e izquierdo; con el objeto de reproducir condiciones locales semejantes para ambos materiales<sup>(23,20)</sup>.

Se estandarizó la técnica de sutura, colocando dos a tres puntos, suturas discontinuas, con tres nudos de cirujano, siendo las lazadas una en sentido de las agujas del reloj y otra en sentido contrario y habiendo una separación entre los puntos de sutura de 5mm entre ellos.

Los pacientes recibieron indicaciones postoperatorias pertinentes, así como también indicación medicamentosa (Amoxicilina de 500mg cada 8 horas por 7 días vía oral e Ibuprofeno de 600 mg cada 8 horas por 4 días); haciéndose énfasis en cuanto al mantenimiento de la buena higiene bucal.

Se realizaron evaluaciones de las heridas suturadas con los materiales antes descritos, a las 72 horas, mediante observación clínica.

Al momento de retirar las suturas (8 días postoperatorios), tiempo de rutina establecido por el Postgrado de Cirugía Bucal; se realizaron nuevamente las observaciones clínicas como se describe anteriormente, y también se tomó muestra de mucosa relacionada con cada uno de los materiales de sutura, de aprox. 1 a 3 mm (figura 1 y 2), removiendo tejido gingival y material de sutura en una pieza única (figura 3 y 4) <sup>(17)</sup>.

Se tomaron fotografías clínicas preoperatorias de los sitios planificados para la cirugía (figura 5 y 6), inmediatamente antes del acto quirúrgico, a las 72 horas postquirúrgicas, a los 8 días, y 3 meses después para observar en que condiciones se encontraba la mucosa en el sitio donde fue tomada la muestra (figura 7 ).

## 5.- Método de graduación clínica



Figura N° 1. Toma de muestra de mucosa bucal relacionada con el material de sutura (seda negra). 8 días postoperatorios.



Figura N° 2. Toma de muestra de mucosa relacionada con los materiales de sutura, pieza única. 8 días postoperatorios.



Figura N° 3. Toma de muestra de mucosa relacionada con los materiales de sutura, pieza única. 8 días postoperatorios

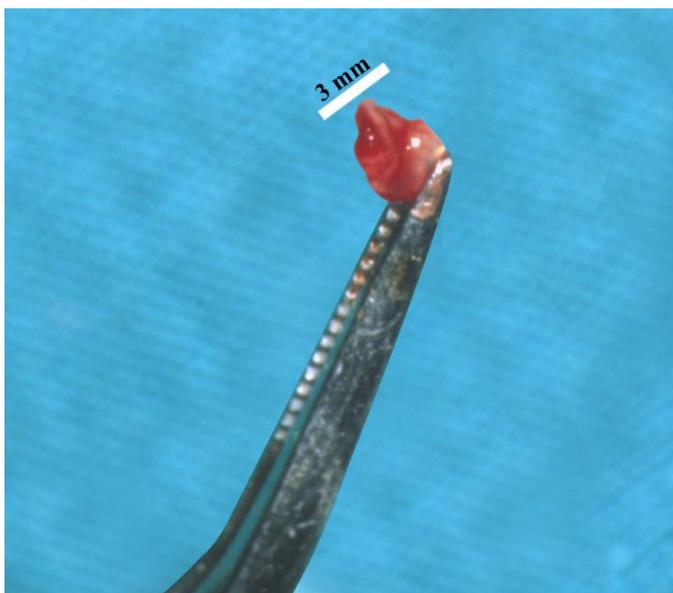


Figura N° 4. Muestra de mucosa, de 3mm  
8 días postoperatorios



Figura N° 5. Mucosa bucal sana. Fotografía preoperatoria  
Lado izquierdo



Figura N° 6. Mucosa bucal sana. Fotografía preoperatoria  
Lado derecho.



Figura N° 7 Fotografía postoperatoria 3 meses posterior a la toma de la muestra.  
Sin defecto periodontal

Se graduó la reacción tisular del "1 al 3", para lo cual se tomó como parámetros el "1", para designar ninguna reacción donde no se evidenciaron cambios inflamatorios de la mucosa; el "2", eritema ligero describiéndose ésta como una reacción eritematosa de la mucosa localizada íntimamente al material de sutura y "3" eritema generalizado o edema local, interpretándose como reacción eritematosa o edematosa más extensa que la anterior, sobrepasando los límites estrictos de la mucosa perisutural<sup>(17)</sup>. Al mismo tiempo se evaluó la calidad de la higiene bucal del paciente (clasificándola como buena, regular, mala y pésima), y la presencia o ausencia de detritus en relación a los materiales de sutura.

#### 6.- Manipulación de los especímenes.

Las muestras de tejido obtenidas durante el postoperatorio (a los 8 días), fueron depositadas en frascos debidamente rotulados e incluídas en formol tamponado al 10% para su fijación, cuidando que el fijador tuviera un volumen 10 veces mayor que el volumen del material a estudiar. Una vez fijadas las muestras, fueron procesadas en el Instituto Anatomopatológico "Dr. José A. O'Daly" de la Facultad de Medicina de la U.C.V. (M.S.D.S.- U.C.V.), por un

anatomopatólogo, especialista en el área de cabeza y cuello. Las láminas obtenidas fueron igualmente evaluadas por otro profesional de la misma área, con el objetivo de comparar ambos resultados histopatológicos, quien desconocía los resultados obtenidos por el primero.

Se retiró de éstas, el material de sutura implantado antes de su procesamiento, según indicación del laboratorio, e incluyéndose la totalidad de la muestra para el estudio histopatológico<sup>(9)</sup>.

Se realizaron cortes seriados de 6 micras de espesor y fueron coloreados con tinciones de Hematoxilina y Eosina (H y E)<sup>(9,17)</sup>.

## 7.-Método de graduación histopatológica

Para el estudio histopatológico de las muestras se tomó en consideración tanto el epitelio como el corion. En el informe se realizó una descripción del epitelio, observando la presencia o no de capa de queratina, las características de la capa espinosa, las características de la capa de células basales, describiendo cualquier alteración observada. Se evaluaron las

características del corion; el grado de vascularización<sup>(46)</sup>, las características del infiltrado inflamatorio presente, clasificando el tipo y número de células inflamatorias<sup>(46)</sup>, y describiendo sus demás componentes. Se registraron igualmente la presencia de granulomas, microabscesos, necrosis<sup>(46)</sup>, restos de material de sutura, cúmulo de bacterias, áreas de implante, entre otras<sup>(19,41,46)</sup>.

El examinador solo conocía la lámina por su número y no por el tipo de material implantado. Se utilizó para el estudio un microscopio de luz, marca Leica DME, a aumentos de 4x, 10x, 40x y 100 x.

El evaluador clasificó la reacción de la mucosa ante los materiales de sutura en Leve, Moderada y Severa<sup>(46)</sup>. Para lo cual se definió como: Reacción leve: la presencia de cambios reactivos del epitelio como leucoedema (paraqueratosis o hiperparaqueratosis, acantosis, edema intracitoplasmático o edema intercelular, y papilomatosis), pudiendo evidenciarse todos los cambios o algunos de ellos. En el corion, la vascularización es discreta con escaso y disperso infiltrado inflamatorio mixto, predominantemente linfocitario, algunos plasmocitos, mastocitos, histiocitos y mínimo

infiltrado de leucocitos polimorfonucleares neutrófilos, pudiendo o no haber eosinófilos. Predominio de proliferación fibroblástica sobre infiltrado inflamatorio, sobre un fondo de tejido conjuntivo fibroso denso. Pudiendo evidenciarse uno de estos elementos de forma aislada y discreta: exocitosis (leucocitos polimorfonucleares neutrófilos en el epitelio), pequeño cúmulo de bacterias acompañadas de áreas de absceso focal y necrosis, siempre y cuando se localizasen en sitios aislados, pudiendo relacionarse con restos de material de sutura<sup>(19,41,46)</sup>.

Reacción moderada: evidencia de cambios reactivos del epitelio como Leucoedema (paraqueratosis o hiperparaqueratosis, acantosis, edema intracitoplasmático o edema intercelular, papilomatosis), debiendo darse todos los cambios. También exocitosis, microabscesos intraepiteliales focalizados. Cúmulos bacterianos relacionados o no con abscesos focales en el corion. Áreas de necrosis siempre que estén en relación con áreas de absceso focal o cúmulos de bacterias. Infiltrado inflamatorio mixto, con predominio de linfocitos, plasmocitos, histiocitos y en proporción igual o menor que el resto, de leucocitos polimorfonucleares neutrófilos y eosinófilos. Pudiendo evidenciarse edema subepitelial.

Abundante neovascularización con vasos de paredes gruesas y endotelio prominente. Tejido conjuntivo fibroso denso o laxo<sup>(19,41,46)</sup>.

Reacción severa: se observan todos los cambios epiteliales relacionados con el leucoedema, exostosis y microabsceso intraepitelial. Zonas ulceradas (epitelio superficial desprendido asociado o no a bacterias). En el corion, se evaluó, el infiltrado inflamatorio mixto, siendo característicamente abundante e intenso con predominio de leucocitos polimorfonucleares neutrófilos y eosinófilos, acompañado de linfocitos, plasmocitos, histiocitos y mastocitos en menor proporción. Presencia de células gigantes multinucleadas. (reacción inflamatoria a cuerpo extraño). Extensas áreas de necrosis acompañada de múltiples microabscesos. Abundante vascularización con abundantes eritrocitos intravasculares o extravasados. Menor cantidad de fibroblastos, en comparación con el abundante infiltrado inflamatorio, sobre un escaso tejido conjuntivo fibroso denso<sup>(19,41,46)</sup>.

Para clasificar la inflamación, se tomó en cuenta el tipo de células inflamatorias sin importar la cantidad.

Si las células predominantes, eran leucocitos polimorfonucleares neutrófilos y/o eosinófilos, la inflamación se clasificaba en aguda; en cambio si las células eran los linfocitos, plasmocitos, histiocitos, mastocitos y/o basófilos, la inflamación se clasificaba como crónica. Si persistían ambos infiltrados la reacción se clasificaba como crónica activa o mixta<sup>(5)</sup>.

A su vez para gradar la severidad de la inflamación (leve, moderada o severa), se contó el número de células de cada tipo, en el área de mayor celularidad de la muestra, a un aumento de 100x y se realizó la sumatoria en conjunto de todos los elementos celulares según los siguientes parámetros:

Presencia de:

- Linfocitos

Leve (17 a 24 células/c.a.p.)

Moderada (25 a 44 células/c.a.p.)

Severa (45 a 71 células o más/c.a.p.)

- Leucocitos polimorfonucleares neutrófilos

Leve (4 a 8 células/c.a.p.)

Moderada (9 a 20 células/c.a.p.)

Severa (20 a 40 células o más/c.a.p.)

- Eosinófilos

Leve (0 a 2 células/c.a.p.)

Moderada (3 a 8 células/c.a.p.)

Severa (9 a 15 células o más/c.a.p.)

- Histiocitos

Leve (1 a 5 células/c.a.p.)

Moderada (6 a 10 células/c.a.p.)

Severa (11 a 20 células o más/c.a.p.)

- Plasmocitos

Leve (0 a 2 células/c.a.p.)

Moderada (3 a 6 células/c.a.p.)

Severa (7 a 15 células o más/c.a.p.)

- Mastocitos

Leve (0 a 2 células/c.a.p.)

Moderada (3 a 7 células/c.a.p.)

Severa (8 a 13 células o más/c.a.p.)

- Basófilos

Leve (0 a 2 células/c.a.p.)

Moderada (3 a 7 células/c.a.p.)

Severa (8 a 13 células o más/c.a.p.)

- Células gigantes multinucleadas
  - Leve (0 a 5 células/c.a.p.)
  - Moderada (6 a 15 células/c.a.p.)
  - Severa (15 a 50 células o más/c.a.p.)

#### 8.- Variables utilizadas para la medición.

Se tabularon los siguientes parámetros y se registraron los datos correspondientes en relación a:

- Edad
- Género
- Diagnóstico clínico y posición de los terceros molares inferiores (tipo de retención, infraósea, mucosa)
- Evaluación clínica, según parámetros establecidos anteriormente
- Calidad de la higiene bucal.
- Presencia de detritus en la zona del implante del material.
- Presencia o no del material implantado durante las sesiones establecidas para los controles.

- Clasificación histopatológica según la gradación establecida

## 9.- Análisis Estadístico

Se realizó la técnica de estadística descriptiva, con la finalidad de estudiar los resultados y determinar la posible existencia de relaciones entre ellas.

Una vez hecho esto, a los resultados obtenidos con cada uno de los pacientes, se les aplicó la prueba de chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), prueba estadística que se utiliza para establecer si existe relación entre dos distribuciones. Cuando  $p$  es menor al nivel de significancia  $\alpha = 0,05$  se concluye que las dos distribuciones están relacionadas.

Todas estas comparaciones permitieron realizar el análisis sobre el comportamiento de la mucosa bucal ante dos materiales de sutura diferente, y determinando si existían, o no entre ellos, cambios estadísticamente significativos.

## VI.-RESULTADOS

Los resultados pueden dividirse de la siguiente manera:

### A.- Demográficos:

Se incluyeron en el estudio, un total de 30 pacientes, con un rango de edad, entre 13 y 31 años. En la distribución por edades puede observarse que la mayor parte son menores de 20 años (tabla n°1, gráfico n°1).

En relación al género, un 60% de la muestra correspondió al femenino, y un 40% al masculino (tabla n°2, gráfico n°2).

### B.- Clínicos

Del total de 30 pacientes incluidos en el estudio, a todos se les realizó evaluación clínica de la reacción de las mucosa ante la implantación de los materiales de sutura, evaluación de la calidad de la higiene bucal, y se evaluó la presencia o ausencia de detritus en el área perisutural, según parámetros establecidos en la metodología, de los cuales 3 de los 30 pacientes, no se

TABLA N° 1

DISTRIBUCIÓN POR EDAD

<u>EDAD</u>	<u>FRECUENCIA</u>
13	1
14	3
15	2
16	6
17	5
19	3
20	2
21	3
22	1
23	1
25	1
26	1
31	1

GRAFICO N° 1

DISTRIBUCIÓN POR EDADES

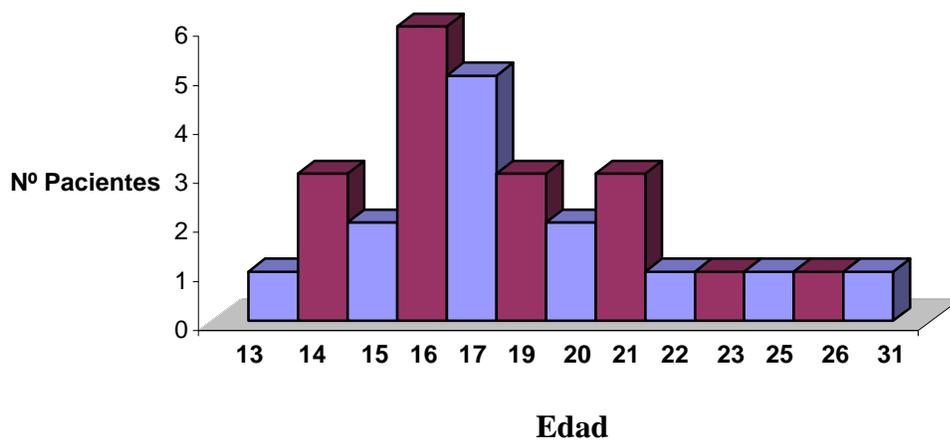


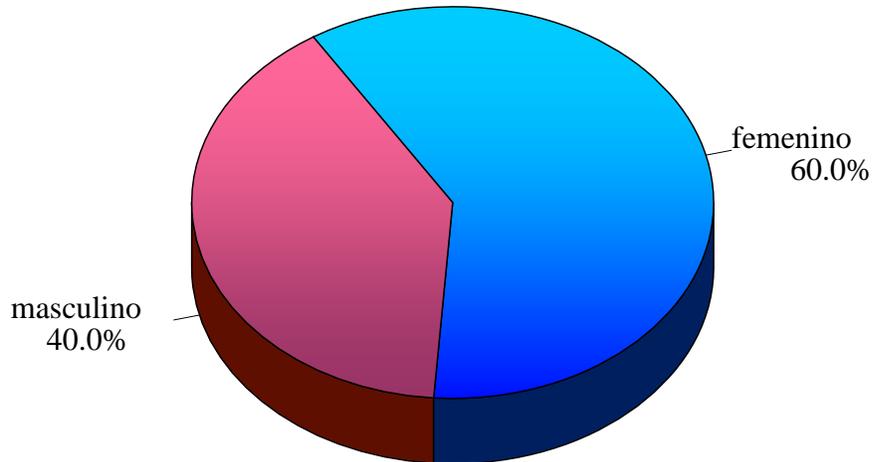
TABLA N°2

## DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO

SEXO	FRECUENCIA
FEMENINO	18
MASCULINO	12

GRAFICO Nº 2

## DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO



evaluaron a las 72 horas ya que presentaban trismo postquirúrgico imposibilitando la observación; y a los 8 días postoperatorios 3 pacientes del total de la muestra perdieron los materiales de sutura distribuyéndose en 3 zonas suturadas con poliglactina 910 de absorción rápida (p. 910 a.r.) y una zona suturada con seda. Solo se escogieron 20 pacientes para el estudio histopatológico, ya que estos presentaban todas las condiciones requeridas, incluyendo la persistencia de los materiales de sutura, a los 8 días postoperatorios.

La evaluación clínica se realizó tomando en cuenta la reacción de la mucosa bucal suturada con los materiales en estudio, a las 72 horas y 8 días postoperatorios. El examinador clínico no pudo estar "ciego", en relación a cuales materiales de sutura estaban en estudio, ya que ambos presentan colores característicamente diferentes.

Al comparar clínicamente la reacción de la mucosa bucal suturada con seda y p. 910 a.r. a las 72 horas postoperatorias; se observó que las zonas de mucosa bucal de 16 pacientes suturados con seda y 13 zonas suturadas con poliglactina 910 de absorción rápida, no presentaron reacción evidente de la mucosa a los materiales de sutura (figuras 8 y 9). Se observaron 18



Figura N° 8. Ninguna reacción de la mucosa al material de seda.  
72 horas postoperatorias.



Figura N° 9. Ninguna reacción de la mucosa al material de  
p. 910 a.r.  
72 horas postoperatorias.

zonas de mucosa bucal con eritema ligero que habían sido suturadas con seda o p. 910 a.r., se distribuían equitativamente para ambos materiales (figuras 10 y 11). Presentándose 2 zonas suturadas con seda y 5 para la p.910 a. r., con eritema generalizado o edema local de la mucosa bucal (figuras 12 y 13). Observándose que el mayor número de zonas (16) que no presentaron reacción de la mucosa al material implantado fueron aquellos suturados con seda. Obteniéndose una ligera tendencia de la p. 910 a. r. a producir mayor número de pacientes con eritema generalizado o edema local. Al aplicar la prueba chi-cuadrado:

$$\chi^2 = 1,596 \quad p = 0,450$$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe relación entre las variables, es decir que no hay relación entre las reacciones clínicas observadas en la mucosa bucal a las 72 horas y los materiales de sutura implantados.

No pudo realizarse la evaluación en 3 pacientes, ya que estos presentaban trismo postoperatorio, al momento de la evaluación (tabla nº3, gráfico nº3).

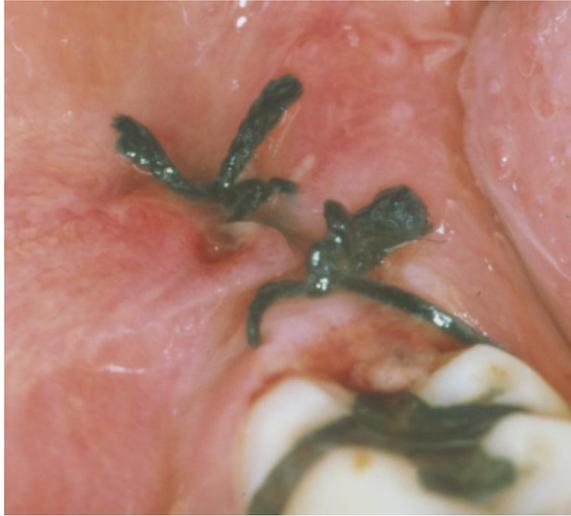


Figura N° 10 Eritema ligero de la mucosa al material de seda.  
72 horas postoperatorias.



Figura N° 11. Eritema Ligero de la mucosa al material de  
p. 910 a.r.  
72 horas postoperatorias



Figura N° 12. Eritema generalizado o edema local de la mucosa suturada con seda 72 horas postoperatorias



Figura N° 13 Eritema generalizado o edema local de la mucosa suturada con p. 910 a.r. 72 horas postoperatorias

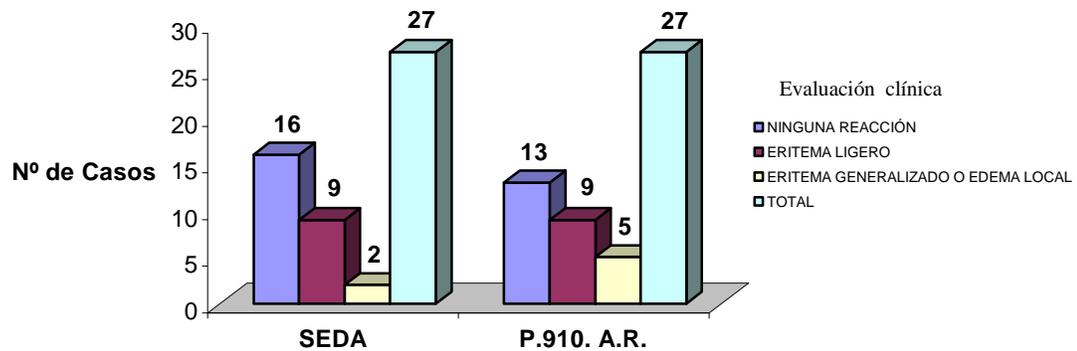
TABLA N°3

COMPARACIÓN CLÍNICA DE LA REACCIÓN DE LA MUCOSA BUCAL SUTURADA CON 2 TIPOS DE MATERIALES, A LAS 72 HORAS POSTOPERATORIAS.

SUTURAS	EVALUACIÓN CLÍNICA A LAS 72 HORAS			TOTAL
	NINGUNA REACCIÓN	ERITEMA LIGERO	ERITEMA GENERALIZADO O EDEMA LOCAL	
SEDA	16 (53,3%)	9 (30%)	2 (6,6%)	27
P.910. A.R.	13 (43,3%)	9 (30%)	5 (16,6%)	27

GRAFICO N° 3

COMPARACIÓN CLÍNICA DE LA REACCIÓN DE LA MUCOSA BUCAL SUTURADA CON 2 TIPOS DE MATERIALES, A LAS 72 HORAS POSTOPERATORIAS.



A los 8 días postoperatorio se realizó evaluación similar a la efectuada a las 72 horas, donde no se evidencian reacciones de eritema generalizado o edema local. Se observaron 22 zonas de mucosa bucal en el grupo implantado para seda y 18 zonas de mucosa bucal para el grupo implantado para p. 910 a.r., donde no se evidenció ninguna reacción (figuras 14 y 15); y observándose eritema ligero de la mucosa bucal en 5 zonas suturados con seda y 10 zonas suturados con p. 910 a. r. (figuras 16 y 17). Se observa una ligera tendencia de la p. 910 a. r. a producir mayor número de zonas, con eritema ligero a los 8 días postimplantación de los materiales. Al aplicar la prueba chi-cuadrado:

$$\chi^2 = 1,274 \quad p = 0,259$$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe relación entre las variables; es decir, que no hay relación entre los cambios reactivos de la mucosa bucal, clínicamente evaluados a los 8 días postoperatorios con el tipo de material que había sido implantado preoperatoriamente.



Figura N° 14. Ninguna reacción de la mucosa  
Suturada con seda.  
8 días postoperatorios.



Figura N° 15. Ninguna reacción de la mucosa  
suturada con p. 910 a.r.  
8 días postoperatorios.



Figura N° 16. Reacción ligera de la mucosa  
Suturada con seda.  
8 días postoperatorios.

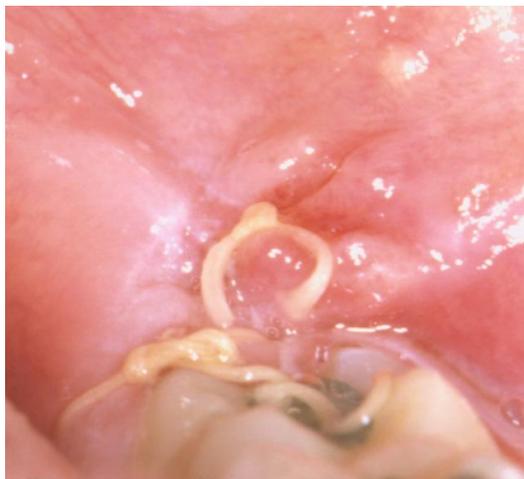


Figura N° 17. Ninguna reacción de la mucosa  
suturada con p. 910 a.r.  
8 días postoperatorios.

3 de los 30 pacientes sometidos al estudio, habían perdido 3 suturas de p. 910 a. r. y 1 sutura de seda, al momento de la evaluación (tabla nº4, gráfico nº4).

En la relación entre la higiene bucal observada en los pacientes y la reacción clínica de la mucosa bucal suturada con ambos materiales de sutura a las 72 horas postoperatorias, se observó que para las zonas de mucosa bucal suturadas con seda, el mayor número de ellas (11) no evidenciaron ninguna reacción de las mucosas, y correspondieron a aquellos pacientes que mostraban buena higiene bucal (figura 18), con excepción de 5 casos donde la higiene era entre regular (figura 19) y mala (figura 20), y de igual manera no se evidenciaron reacciones en la mucosa. Para el eritema ligero de la mucosa bucal, se presentaron 5 casos que habían mantenido buena higiene, 3 casos con higiene regular, y 1 caso con higiene pésima (figura 21), que habían sido suturados con seda. Evidenciándose 2 casos donde la mucosa se observaba con eritema generalizado o edema local, distribuidos entre una higiene buena y regular. Por otro lado, se puede observar que 2 zonas de implante donde la higiene bucal era mala y pésima, y que habían sido suturados con p. 910 a. r no evidenciaron ninguna reacción; presentándose igual observación en 9 zonas que sí habían mantenido buena

TABLA N°4

COMPARACIÓN CLÍNICA DE LA REACCIÓN DE LA MUCOSA BUCAL SUTURADA CON 2 TIPOS DE MATERIALES, A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS.

SUTURAS	EVALUACIÓN CLÍNICA A LOS 8 DÍAS		TOTAL
	NINGUNA REACCIÓN	ERITEMA LIGERO	
SEDA	22 (73,3%)	5 (16,6%)	27
P.910 A.R.	18 (60%)	10 (33,3%)	28

GRAFICO N° 4

COMPARACIÓN CLÍNICA DE LA REACCIÓN DE LA MUCOSA BUCAL SUTURADA CON 2 TIPOS DE MATERIALES, A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIAS

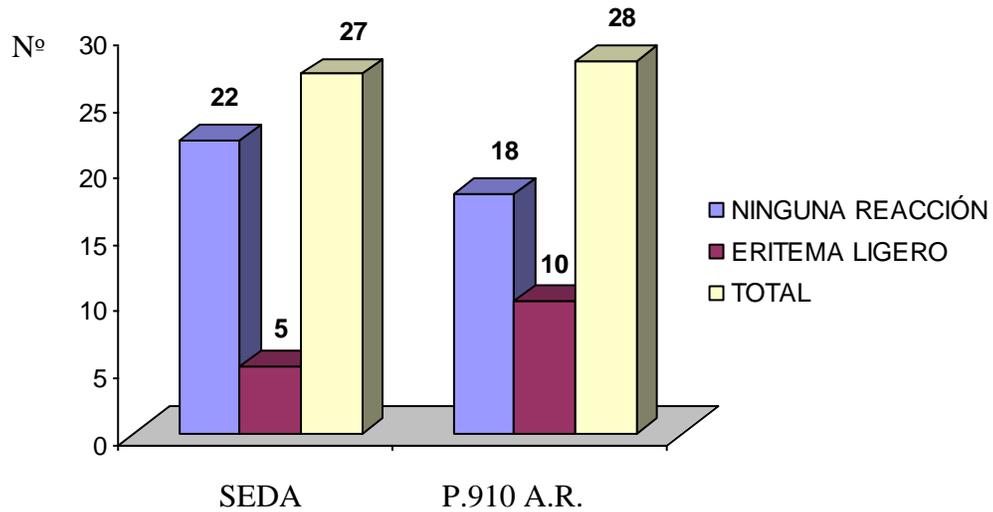




Figura N° 18. Buena higiene bucal



Figura N° 19. Higiene bucal regular.  
Cúmulo de placa bacteriana perisutural



Figura N° 20. Higiene bucal mala  
Cúmulo de abundante placa bacteriana



Figura N° 21. Higiene bucal pésima  
Cúmulo de abundante placa bacteriana y  
detritus.

higiene bucal. Se evidenció que 9 zonas de mucosa perisutural en los que se observó eritema ligero, su higiene había sido entre buena y regular. Por lo que se observó que, aquellos pacientes que mantuvieron buena higiene bucal durante las primeras 72 horas postoperatorias, no presentaron reacciones de la mucosa bucal, ante los diferentes materiales de sutura, con pocas excepciones para ambos casos. Sin embargo, se observa que en algunos pacientes a pesar de haber mantenido una higiene bucal entre buena y regular, presentaron reacciones de la mucosa bucal que van desde el eritema ligero al eritema generalizado o edema local, para ambos materiales. Al aplicar la prueba de chi-cuadrado:

Para la relación higiene bucal y evaluación clínica con seda:

$$\chi^2 = 3,342 \quad p = 0,765$$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$  se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe relación entre las variables en consideración, es decir, que no hay relación entre la higiene bucal del paciente y las reacciones de la mucosa bucal que había sido suturada con seda.

Para la relación higiene bucal por evaluación clínica con P.910 A.R.:  $\chi^2 = 4,059$   $p = 0,669$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe relación entre las variables en consideración, es decir, que no hay relación estadísticamente significativa entre la higiene bucal del paciente y las reacciones de la mucosa bucal que había sido suturada con p. 910 a. r. a las 72 horas postoperatorias

Para la comparación entre la distribución de evaluación clínica entre los dos materiales de sutura (seda y p. 910 a.r.):

$$\chi^2 = 2,492 \quad p = 0,288$$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que las distribuciones de los datos en ambos materiales es diferente, infiriéndose que la reacción de la mucosa bucal suturada con cualquiera de los materiales estudiados, tuvieron un comportamiento igual en relación con la higiene bucal observada en el paciente a las 72 horas postoperatorias (tabla nº5, gráfico nº5).

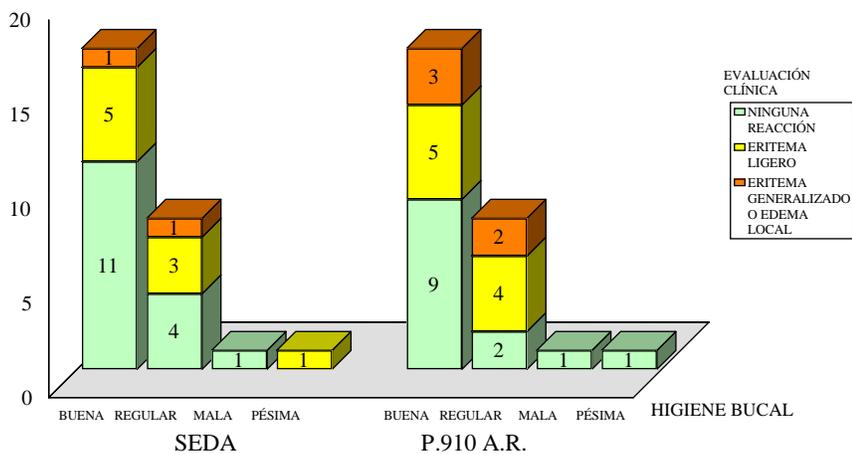
**TABLA N°5**

COMPARACIÓN DE LA HIGIENE BUCAL EN RELACIÓN CON LA REACCIÓN CLÍNICA DE LA MUCOSA BUCAL SUTURADA CON 2 TIPOS DE MATERIALES, A LAS 72 HORAS POSTOPERATORIAS.

		EVALUACIÓN CLÍNICA 72 HORAS			TOTAL
		NINGUNA REACCIÓN	ERITEMA LIGERO	ERITEMA GENERALIZADO O EDEMA LOCAL	
HIGIENE BUCAL SEDA	BUENA	11(36,6%)	5 (16,6%)	1 (3,3%)	17
	REGULAR	4 (13,3%)	3 (10%)	1 (3,3%)	8
	MALA	1 (3,3%)			1
	PÉSIMA		1 (3,3%)		1
	TOTAL	16	9	2	27
HIGIENE BUCAL P. 910 A.R.	BUENA	9 (30%)	5 (16,6%)	3 (10%)	17
	REGULAR	2 (6,6%)	4 (13,3%)	2	8
	MALA	1 (3,3%)			1
	PÉSIMA	1 (3,3%)			1
	TOTAL	13	9	5	27

**GRAFICO N°5**

COMPARACIÓN DE LA HIGIENE BUCAL EN RELACIÓN CON LA REACCIÓN CLÍNICA DE LA MUCOSA BUCAL SUTURADA CON 2 TIPOS DE MATERIALES, A LAS 72 HORAS POSTOPERATORIAS.



A los 8 días postoperatorios, se realizaron observaciones bajo los mismos parámetros aplicados a las 72 horas, no evidenciándose reacciones de eritema generalizado o edema local de la mucosa para ambos tipos de materiales implantados. Se puede observar que el mayor número de zonas perisuturales que no presentaron reacciones clínicas correspondieron a aquellos pacientes que mantuvieron buena higiene bucal tanto para la seda como para la p. 910 a. r.; sin embargo se observó que 5 zonas suturadas con seda y 4 zonas suturadas con p. 910 a. r. que tampoco presentaron reacciones de la mucosa; la higiene de los pacientes había sido regular; inclusive se ubica 1 caso para cada material donde la higiene fue pésima, y 1 caso de mala higiene cuya mucosa había sido suturada con seda, donde clínicamente la zona se mostraba sin reacciones. Se obtuvieron 5 casos de eritema ligero para la mucosa suturada con seda, a pesar de que los pacientes mantuvieron una higiene entre buena y regular. 9 pacientes suturados con p. 910 a. r. evidenciaron eritema ligero de la mucosa, aun cuando su higiene se mantuvo entre buena y regular; también se encuentra un caso de mala higiene, evidenciando eritema ligero, al ser suturado con p. 910 a. r. Al aplicar la prueba de chi-cuadrado: para la relación higiene bucal por evaluación clínica con seda:

$$\chi^2 = 1,279 \quad p = 0,734$$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe relación entre las variables en consideración, es decir, que la calidad de la higiene bucal observada en los pacientes, no estaba relacionada con las reacciones que se observaban en la mucosa, al ser evaluada a los 8 días postoperatorios, suturada con seda.

Para la relación higiene bucal por evaluación clínica con p..910 a.r.  $\chi^2 = 2,375$   $p = 0,498$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe relación entre las variables en consideración, por lo tanto las reacciones que se evidenciaron en las mucosa bucal suturada con p. 910 a.r. evaluada a los 8 días postoperatorios, no tenían relación con la calidad de la higiene bucal del paciente al momento de la evaluación clínica.

Para la comparación entre la distribución de evaluación clínica entre los dos materiales de sutura (seda y p. 910 a.r.):

$$\chi^2 = 3,477 \quad p = 0,062$$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que las distribuciones de los datos en ambos materiales es igual (tabla nº6, gráfico nº6).

Al comparar la calidad de la higiene bucal, de los pacientes a las 72 horas postoperatorias, con la presencia o ausencia de detritus en el sitio de implantación de los material de sutura, observamos que la mayor parte de las zonas que presentaban una higiene bucal entre buena y regular, no acumularon detritus en el área perisutural con ambos materiales. Se presentó 1 caso, donde la zona había sido suturada con p. 910 a. r., acumulando detritus en el área de la sutura, aún cuando el paciente presentaba buena higiene. Se observan 2 casos donde los pacientes mantuvieron una higiene bucal regular, y acumularon detritus alrededor del material de seda. También se observan 2 casos cuyos pacientes presentaban una higiene entre mala y pésima y acumularon detritus en ambos materiales que habían sido colocados simultáneamente en un mismo paciente. Al aplicar la prueba de chi-cuadrado:

$$\chi^2 = 33,342 \quad p < 0,001$$

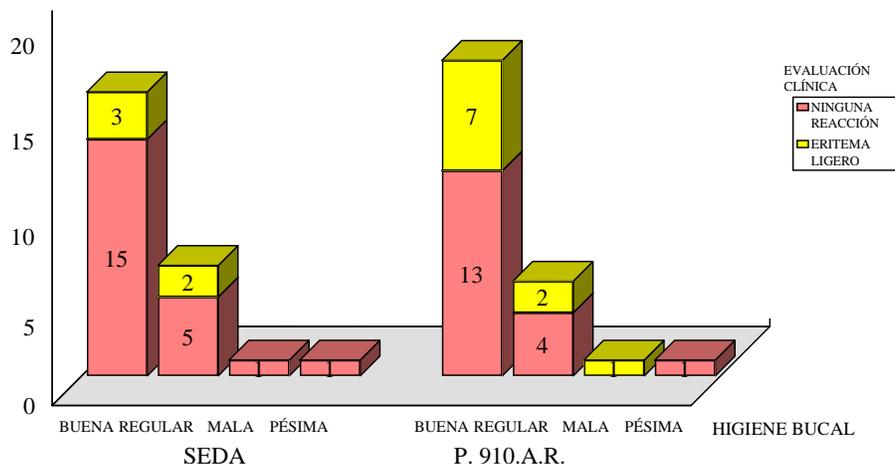
**TABLA N°6**

COMPARACIÓN DE LA HIGIENE BUCAL EN RELACIÓN CON LA REACCIÓN CLÍNICA DE LA MUCOSA BUCAL SUTURADA CON 2 TIPOS DE MATERIALES, A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS

		EVALUACIÓN CLÍNICA 8 DÍAS		TOTAL
		NINGUNA REACCIÓN	ERITEMA LIGERO	
HIGIENE BUCAL SEDA	BUENA	15 (50%)	3 (10%)	18
	REGULAR	5 (16,6%)	2 (6,6%)	7
	MALA	1 (3,3%)		1
	PÉSIMA	1 (3,3%)		1
	TOTAL	22	5	27
HIGIENE BUCAL P.910 A.R.	BUENA	13 (43,3%)	7 (23,3%)	20
	REGULAR	4 (13,3%)	2 (6,6%)	6
	MALA		1 (3,3%)	1
	PÉSIMA	1 (3,3%)		1
	TOTAL	18	10	28

**GRAFICO N°6**

COMPARACIÓN DE LA HIGIENE BUCAL EN RELACIÓN CON LA REACCIÓN CLÍNICA DE LA MUCOSA BUCAL SUTURADA CON 2 TIPOS DE MATERIALES, A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS.



Como  $p$  es menor  $\alpha = 0,05$ , se concluye que existe relación entre las variables higiene bucal y detritus a las 72 horas postoperatorio.

Por lo que se observa que los pacientes, al mantener una higiene bucal entre buena y regular, la posibilidad de acumular detritus se reduce (tabla nº7, gráfico nº7). Solo se evaluaron 27 pacientes, ya que a las 72 horas, 3 pacientes presentaron trismo postoperatorio imposibilitando el examen.

A los 8 días postoperatorio se realizaron observaciones similares que a las 72 horas, evaluando la calidad de la higiene bucal en los pacientes, en relación con la cantidad de detritus acumulados alrededor de los materiales de sutura implantados. Resultando que el mayor número de casos donde los pacientes mantuvieron buena higiene bucal no presentaban cúmulos de detritus en relación con los materiales de sutura implantados para ambos casos. Sin embargo 4 casos donde los pacientes mantuvieron una higiene regular y otro mala higiene, tampoco presentaron cúmulos de detritus perisutural para ambos materiales implantados simultáneamente en un mismo paciente.

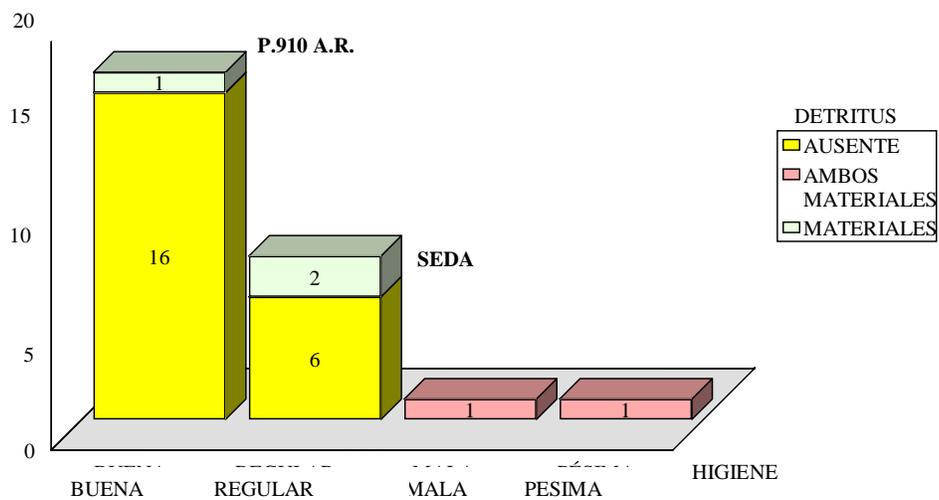
**TABLA N°7**

COMPARACIÓN DE LA HIGIENE BUCAL A LAS 72 HORAS POSTOPERATORIAS, CON LA PRESENCIA DE DETRITUS ACUMULADA EN LAS ZONAS SUTURADAS CON 2 TIPOS DE MATERIALES DIFERENTES

HIGIENE BUCAL A LAS 72 HORAS	DETRITUS A LAS 72 HORAS				TOTAL
	AUSENTE	AMBOS MATERIALES	MATERIALES P.910 A.R.	SEDA	
BUENA	16 (53,3%)		1 (3,3%)		17
REGULAR	6 (20%)			2 (6,6%)	8
MALA		1 (3,3%)			1
PÉSIMA		1 (3,3%)			1
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>27</b>

**GRAFICO N°7**

COMPARACIÓN DE LA HIGIENE BUCAL A LAS 72 HORAS POSTOPERATORIAS, CON LA PRESENCIA DE DETRITUS ACUMULADA EN LAS ZONAS SUTURADAS CON 2 TIPOS DE MATERIALES DIFERENTES



En 3 casos los pacientes mantuvieron una higiene bucal regular y acumularon detritus, distribuyéndose en 1 caso para los que habían sido suturados con seda y 2 casos para las zonas suturadas con p. 910 a. r. Observándose 1 caso que acumuló detritus perisutural a la seda y que la higiene bucal del paciente había sido pésima desde el inicio de la evaluación a las 72 horas. Al aplicar la prueba de chi-cuadrado:

$$\chi^2 = 53,657 \quad p < 0,001$$

Como p es menor que el nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que existe relación entre las variables higiene bucal y detritus a los 8 días postoperatorio; por lo que se interpreta, que los pacientes que mantuvieron buena higiene bucal, no acumularon detritus perisutural, independientemente del material que había sido utilizado para suturar la herida (tabla n°8, gráfico n°8).

#### C.- Histopatológicos.

Ambos anatomopatólogos graduaron independientemente las muestras según los parámetros establecidos, y raramente hubo resultados diferentes.

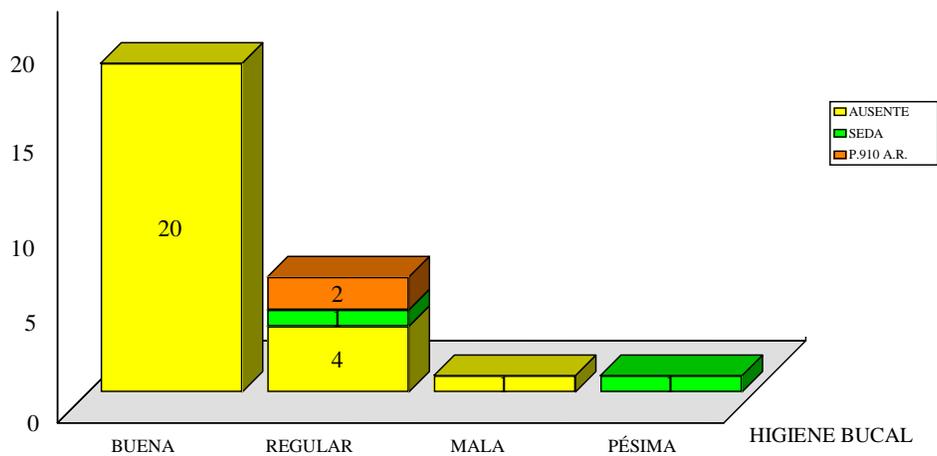
**TABLA N°8**

COMPARACIÓN DE LA HIGIENE BUCAL OBSERVADA EN LOS PACIENTES A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS, CON LA PRESENCIA DE DETRITUS ACUMULADA EN LAS ZONAS SUTURADAS CON 2 TIPOS DE MATERIALES DIFERENTES

HIGIENE BUCAL A 8 DÍAS	DETRITUS A 8 DÍAS			TOTAL
	AUSENTE	SEDA	P.910 A.R.	
BUENA	20 (66,6%)			20
REGULAR	4 (13,3%)	1 (3,3%)	2 (6,6%)	7
MALA	1 (3,3%)			1
PÉSIMA		1 (3,3%)		1

**GRAFICO N°8**

COMPARACIÓN DE LA HIGIENE BUCAL OBSERVADA EN LOS PACIENTES A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS, CON LA PRESENCIA DE DETRITUS ACUMULADA EN LAS ZONAS SUTURADAS CON 2 TIPOS DE MATERIALES DIFERENTES



En las reacciones inflamatorias leves, tanto para la seda como para la p. 910 a. r., los hallazgos más comunes encontrados en el epitelio, fueron paraqueratosis, acantosis, edema intercelular y papilomatosis manteniéndose la integridad del epitelio (figuras 22,23,24,25). Presentándose 2 casos con hiperparaqueratosis, 3 casos con edema intracelular, 2 casos con coilocitosis todos suturados con p. 910 a. r. lo que podría ser este último, sugestivo de infección por virus de Papiloma humano (V.P.H.); y 8 casos con exocitosis, distribuyéndose equitativamente para ambos materiales. En el corion se observa discreto número de vasos neoformados de pequeño calibre, y disperso y discreto infiltrado inflamatorio mixto, predominantemente linfocitario, con escasos plasmocitos, histiocitos, mastocitos y un número menor de leucocitos polimorfonucleares neutrófilos entremezclados con discreto número de fibroblastos que prevalecen sobre el infiltrado inflamatorio, en un fondo de tejido conjuntivo fibroso denso (figuras 26 y 27). En las muestras suturadas con p. 910 a. r., se obtuvieron 2 casos, donde se observaron áreas basófilas granulares focales identificadas como bacterias, uno de estos semejante a *Actinomyces* Sp (figura 28); que se encontraban en relación con formaciones fibrilares aisladas de color gris que se

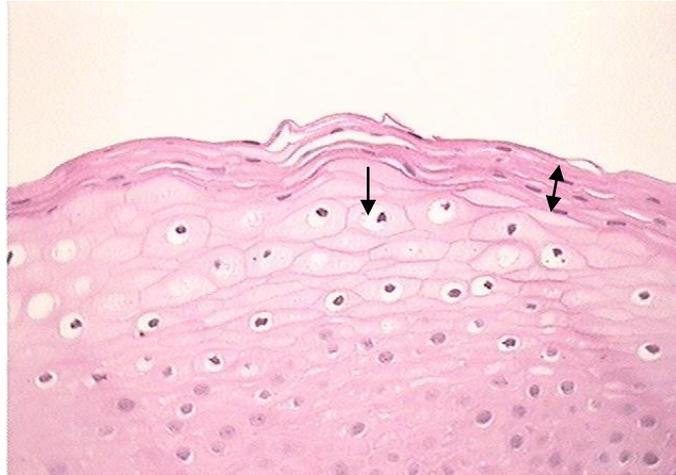


Figura N° 22. Paraqueratosis.↕  
Koilocitosis ↓  
(Magnificación 40x)

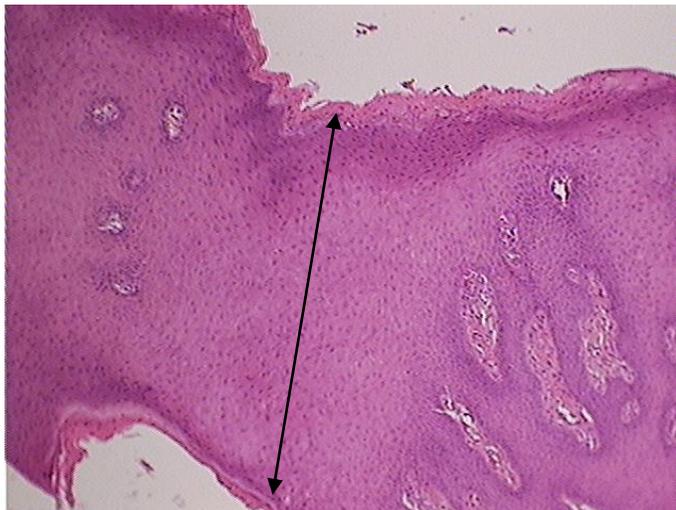


Figura N° 23. Acanthosis ↕  
(Magnificación 10x)

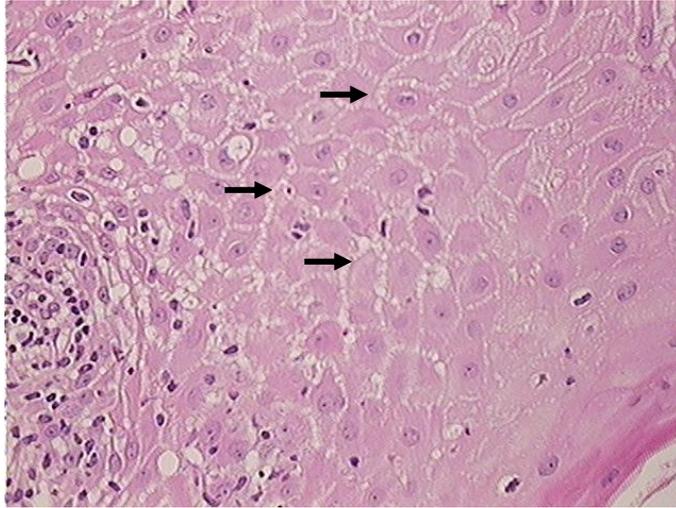


Figura N° 24. Edema intercelular ( → )  
(Magnificación 40x)

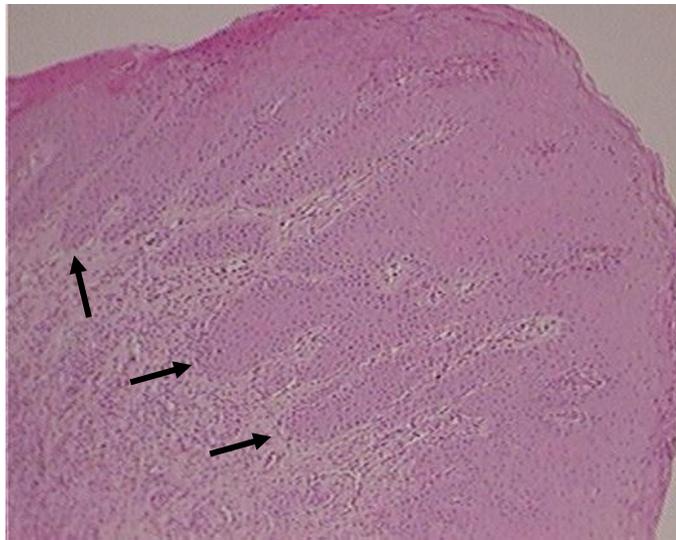


Figura N° 25. Papilomatosis ( → )  
(Magnificación 10x)

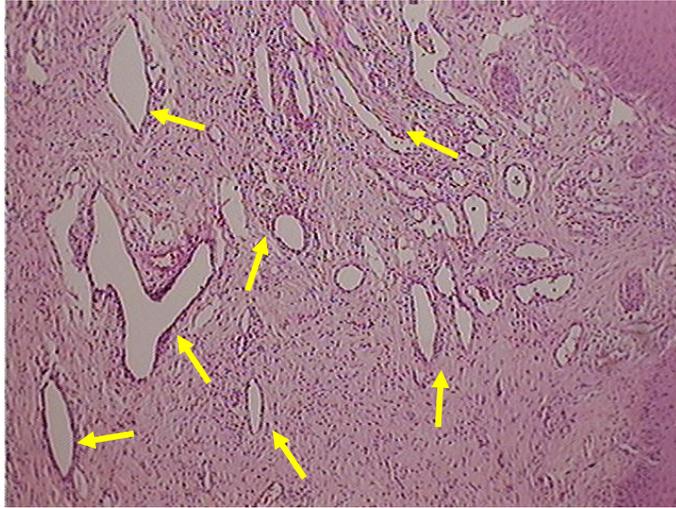


Figura N° 26. Vasos neoformados (→)  
(Magnificación 10x)

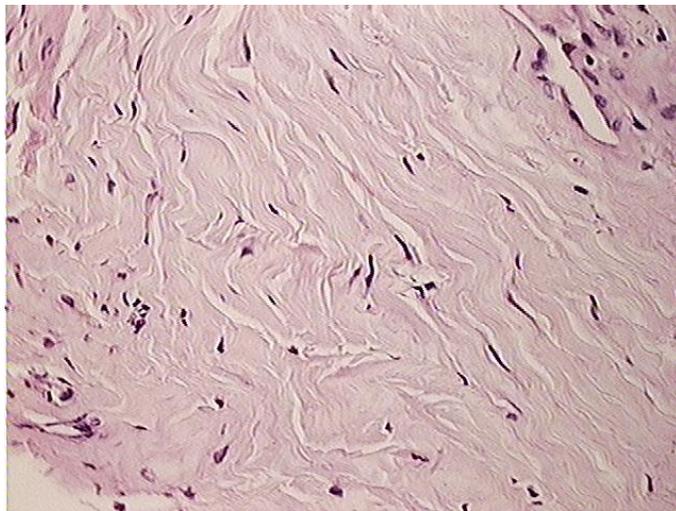


Figura N° 27. Reacción inflamatoria leve  
(Magnificación 40x)

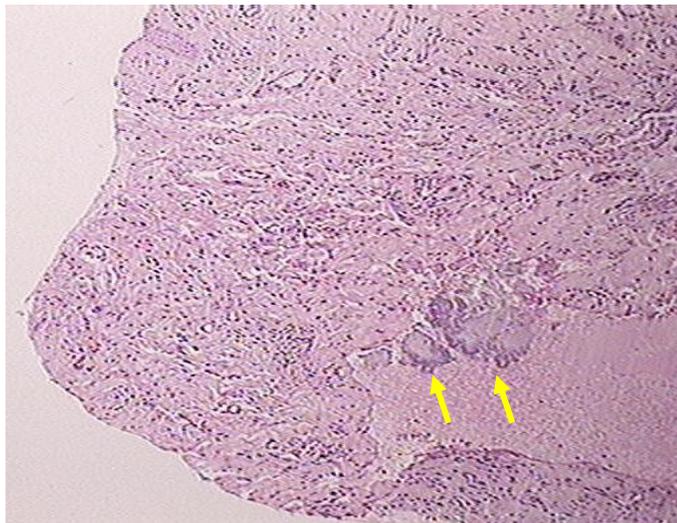


Figura N° 28. Actinomyces Sp.( → )  
(Magnificación 10x)

identificaron como restos de material de sutura, con áreas de necrosis focal en íntima relación con el material (figura 29).

Los identificados como inflamación moderada se caracterizaron por evidenciar paraqueratosis, acantosis, edema intracelular, edema intercelular, exocitosis y papilomatosis (figura 30 y 31). También se observaron 2 casos de hiperparaqueratosis, para la p. 910 a. r., y un caso para la seda; 4 casos de coilocitosis distribuidos entre los dos materiales, lo cual podría ser sugestivo de infección por V.P.H.; 2 casos de microabsceso intraepitelial distribuidos entre los dos materiales, constituidos por cúmulos de leucocitos polimorfonucleares neutrófilos (figura 32). Se presentó un caso con pérdida de la continuidad del epitelio suturado con seda, conformando una úlcera. En el corion, se observaron 4 casos con áreas focales de cúmulos bacterianos relacionados con la seda, 1 de ellos sugerente de infección por *Actinomyces* Sp, dispersos al azar con zonas focalizadas de necrosis, 3 casos de cúmulos bacterianos asociados a la p. 910 a. r., y 1 caso para cada material, donde el cúmulo bacteriano estuvo asociado con áreas focalizadas de microabsceso (33 y 34).

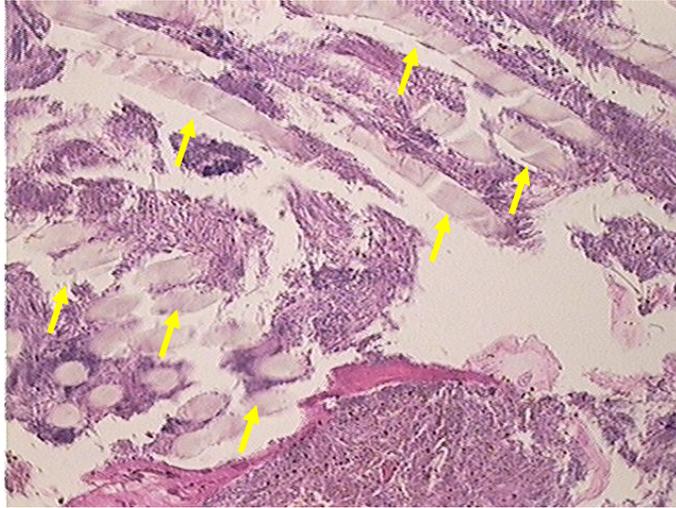


Figura N° 29. Restos de material de sutura. P.910 a.r. (→) (Magnificación 40x)

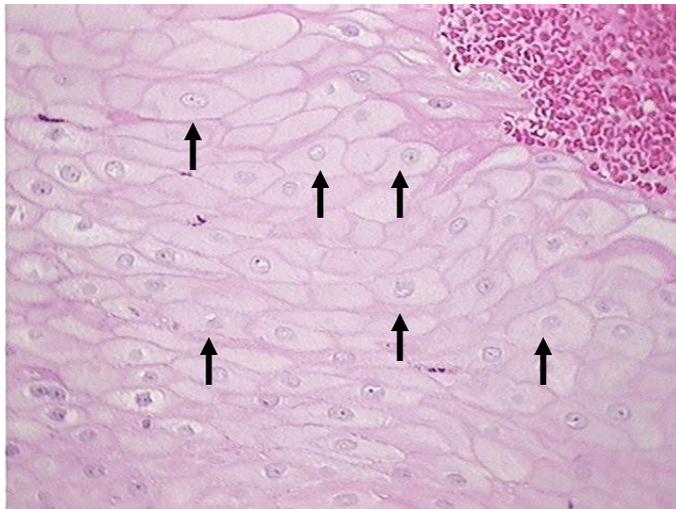


Figura N° 30. Edema intracelular (→) (Magnificación 40x)

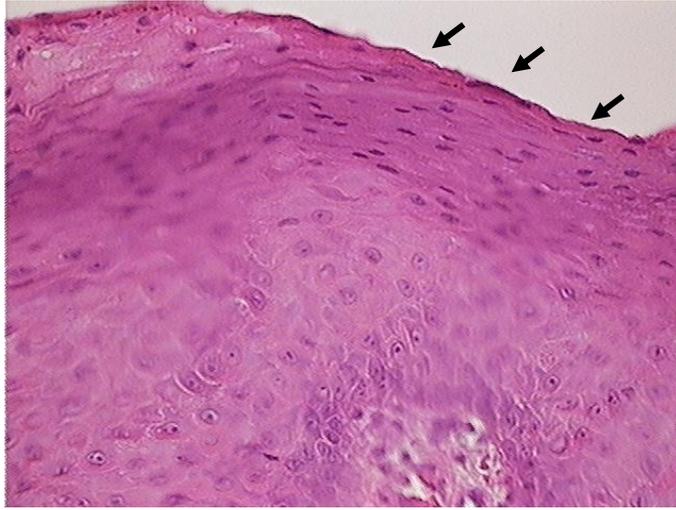


Figura N° 31. Paraqueratosis ( → )  
(Magnificación 40x)

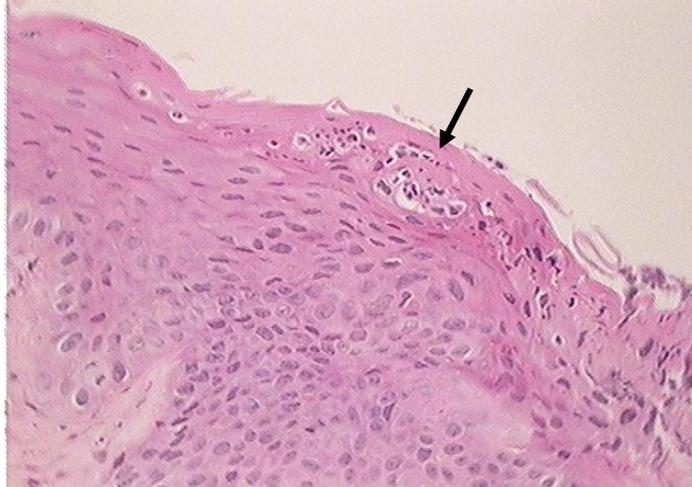


Figura N° 32. Microabsceso intraepitelial ( → )  
(Magnificación 40x)

En 3 de los casos suturados con p. 910 a. r., se halló cuerpo extraño, compatible con restos de material de sutura y en uno de estos casos, se observó estructura tubular delgada eosinófila centralmente tabicada por finos septos formando celdillas con un contenido eosinófilo granular compatibles con restos vegetales (35 y 36). Se presentaron 5 casos de edema subepitelial, distribuidos 1 para la muestra previamente suturada con seda y 4 casos para aquellos suturados con p. 910 a. r. (37).

El infiltrado inflamatorio fue mixto, predominantemente linfocitario, con un número mayor de histiocitos que en los casos donde se clasificó como leve; moderado cúmulo de leucocitos polimorfonucleares neutrófilos y eosinófilos y algunos plasmocitos, basófilos y mastocitos (38 y 39). Se observó abundante neovascularización, mostrándose los vasos con paredes gruesas y endotelio prominente en su mayoría y pletóricos de eritrocitos en su interior, sobre un fondo de tejido conjuntivo fibroso denso o laxo y abundante número de fibroblastos (40,41,42)

En los casos identificados como inflamatorios severos, se hallaron todos los cambios epiteliales identificados como leucoedema (paraqueratosis, hiperparaqueratosis, acantosis,

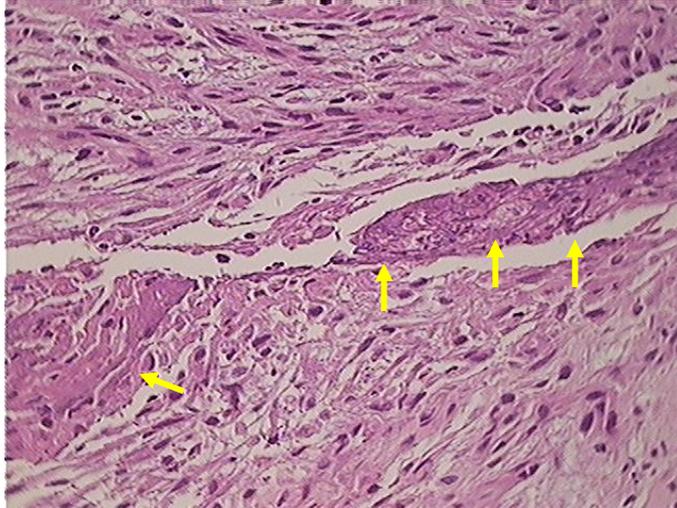


Figura N° 33. Zonas focalizadas de necrosis ( → )  
(Magnificación 40x)

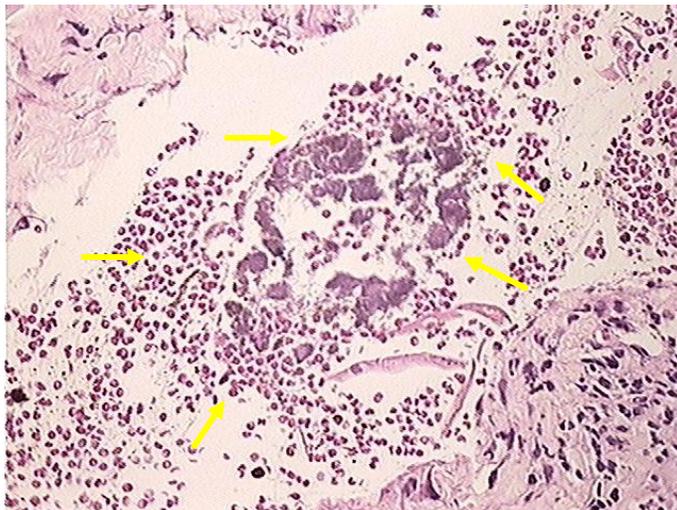


Figura N° 34. Cúmulo bacterianos ( → )  
(Magnificación 40x)

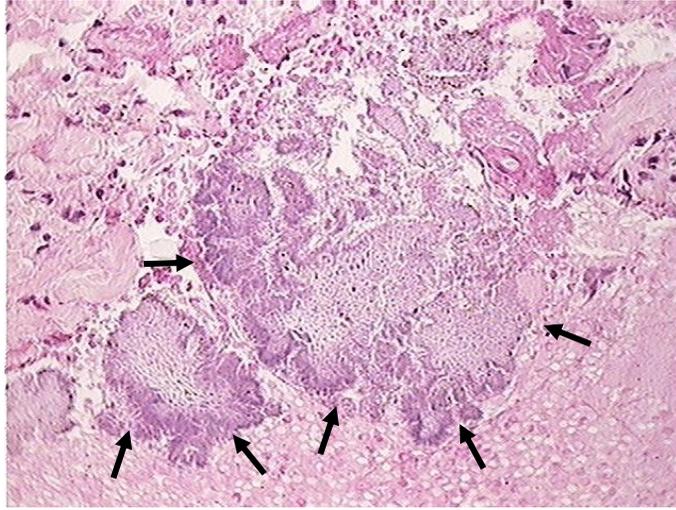


Figura N° 35. Actinomyces Sp ( → )  
(Magnificación 10x)

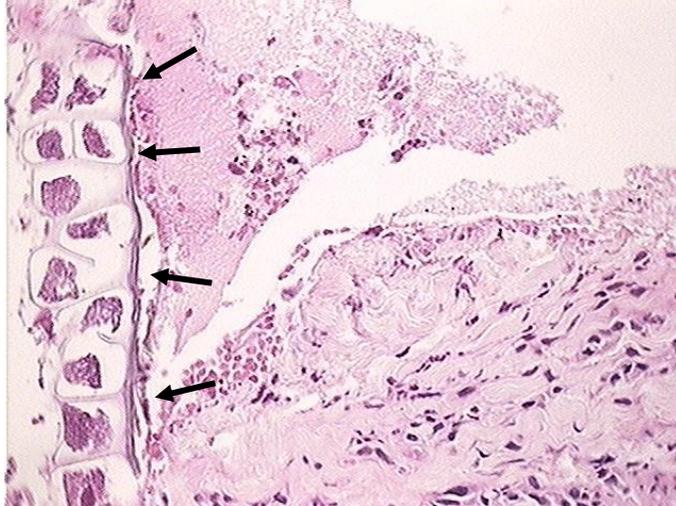


Figura N° 36. Restos vegetales ( → )  
(Magnificación 40x)



Figura N° 37. Edema subepitelial.( →) Zona de implante ( ↔ )  
(Magnificación 10x)

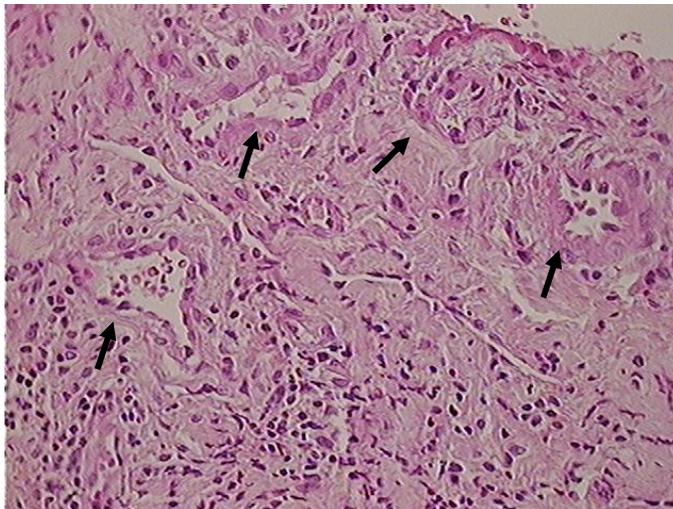


Figura N° 38. Infiltrado inflamatorio mixto  
y neovascularización ( → )  
(Magnificación 40x)

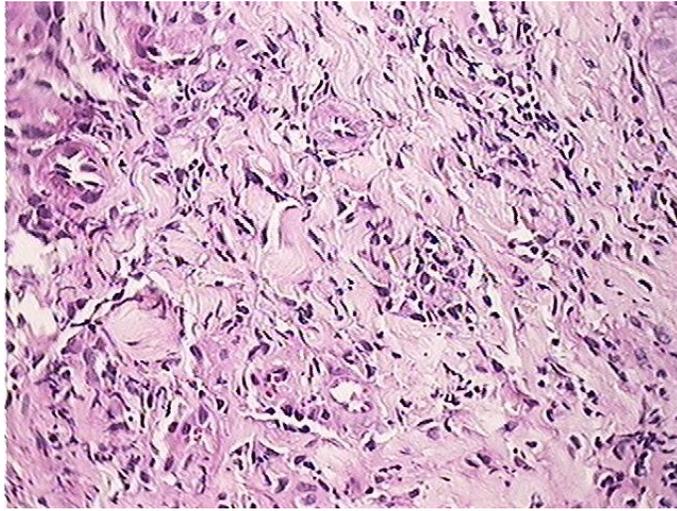


Figura N° 39. Reacción inflamatoria moderada  
(Magnificación 40x)

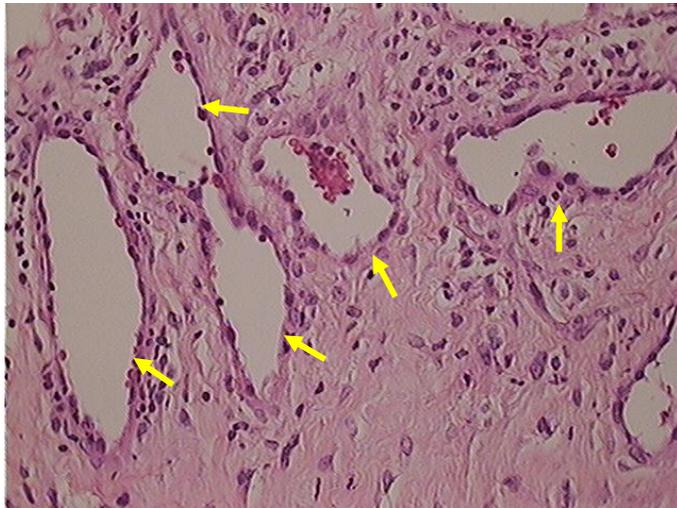


Figura N°40. Vasos sanguíneos de paredes gruesas y endotelio  
prominente ( → )  
(Magnificación 40x)

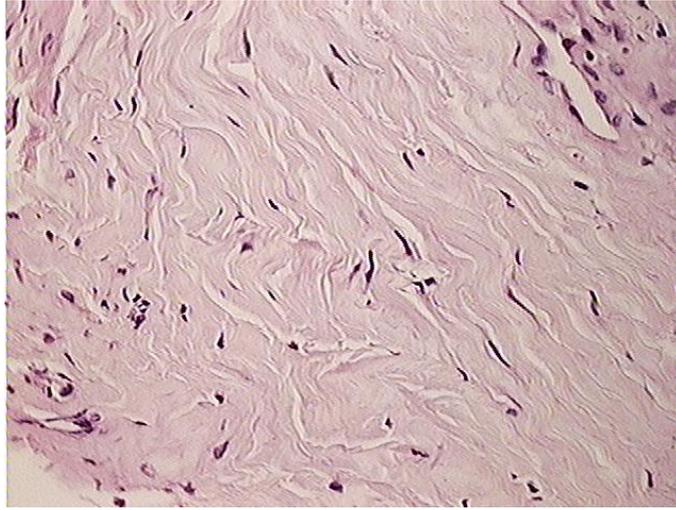


Figura N° 41. Tejido conjuntivo fibroso denso  
(Magnificación 40x)

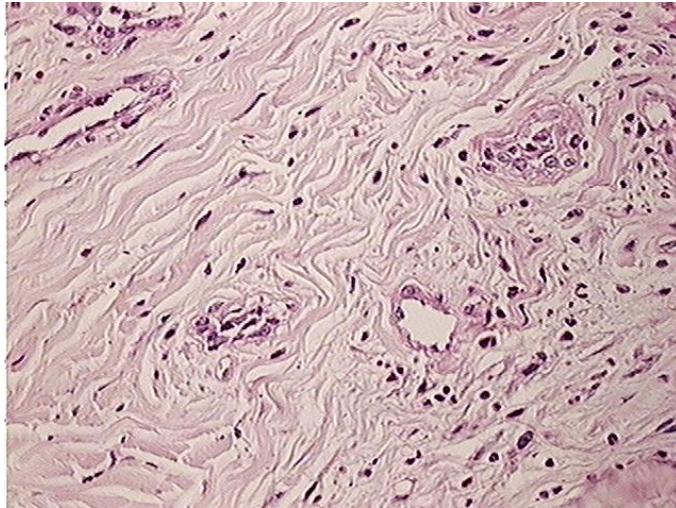


Figura N° 42. Tejido conjuntivo fibroso laxo  
(Magnificación 40x)

edema intracelular, edema intercelular, exocitosis y papilomatosis). Se evidenciaron 2 casos donde se presentó coilocitosis (lo cual es sugerente de infección por V.P.H ) para ambos materiales, 1 caso de solución de continuidad del epitelio, con discreto cúmulo de bacterias en epitelio superficial desprendido y hematoma en área ulcerada donde se había suturado con p. 910 a. r. (figura 43 y 44). En el corion se observa abundante neovascularización, con eritrocitos pletóricos en su interior y glóbulos rojos extravasados, acompañado de un infiltrado mixto abundante, con predominio de leucocitos polimorfonucleares neutrófilos y eosinófilos, acompañado de linfocitos, plasmocitos, basófilos, mastocitos e histiocitos (figura 45 y 46). Se observó en 1 caso la presencia de un granuloma a cuerpo extraño, probablemente asociado a restos de material de sutura, donde la muestra había sido previamente suturada con p. 910 a. r.(figura 47). También se observaron extensas áreas de necrosis, acompañada de microabscesos, presentándose 3 casos para las muestras suturadas con seda y un caso suturado con p. 910 a. r. (figura 48 y 49) Escaso tejido conjuntivo fibroso denso en todos los casos.

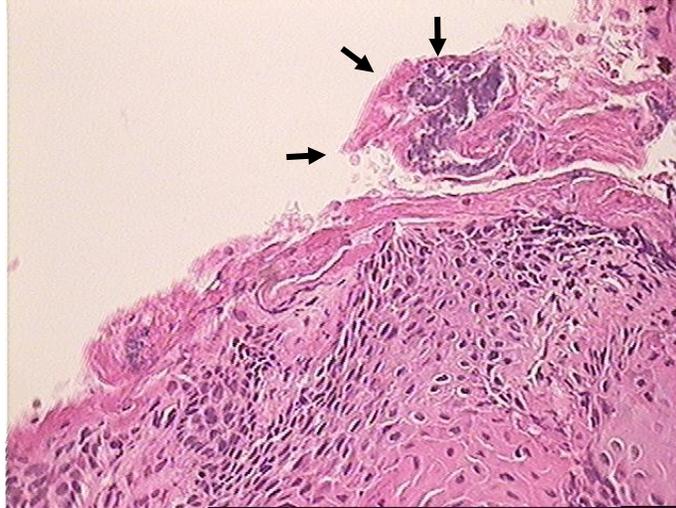


Figura N° 43 cúmulo de bacterias en epitelio superficial desprendido ( → )  
(Magnificación 40x)

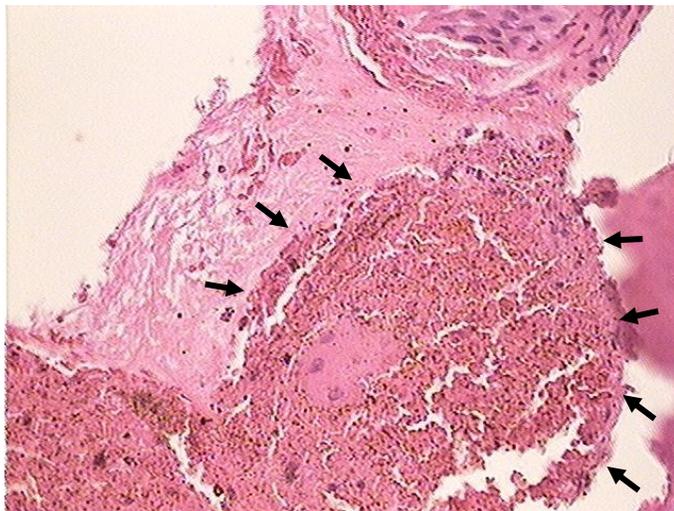


Figura N° 44 Hematoma ( → )  
(Magnificación 10x)

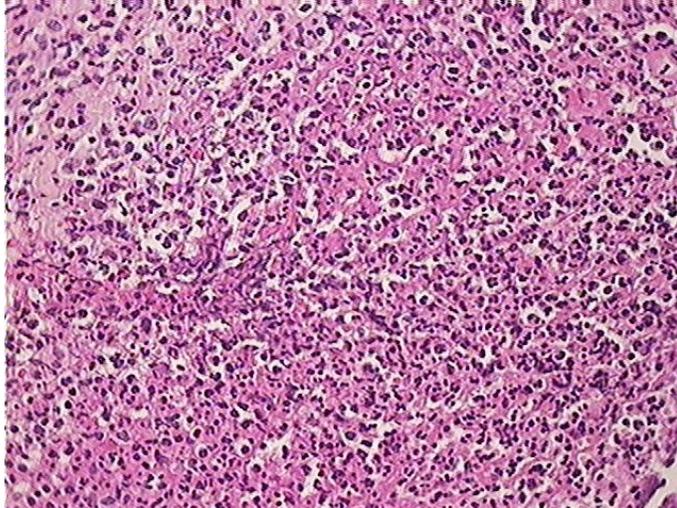


Figura N° 45 Reacción Inflamatoria Severa  
(Magnificación 40x)

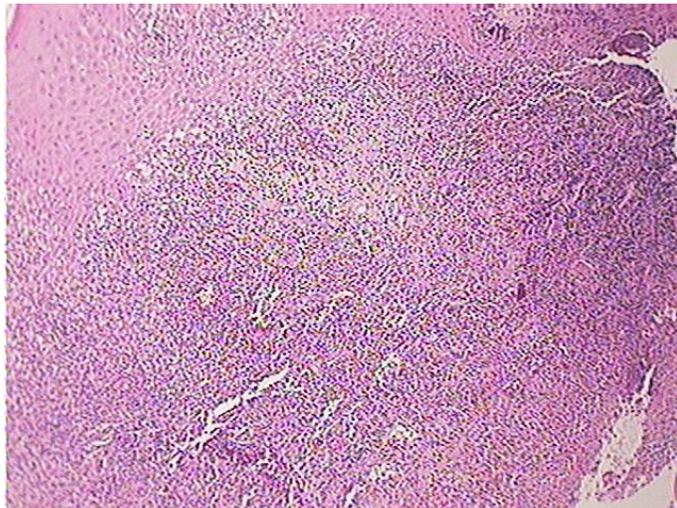


Figura N° 46 Reacción inflamatoria severa  
(Magnificación 10x)

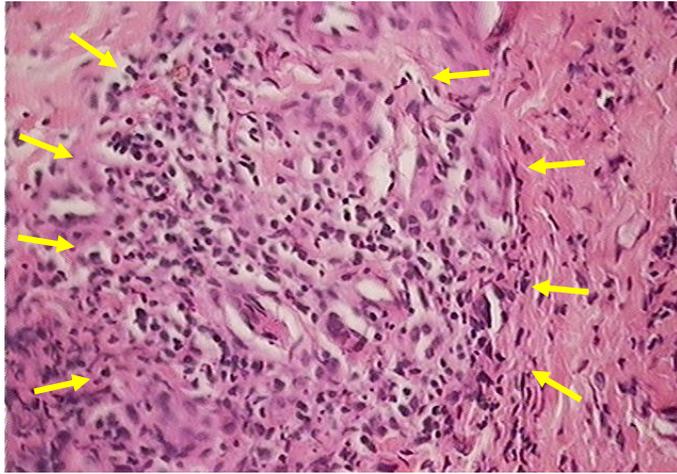


Figura N° 47 Granuloma a cuerpo extraño ( → )  
(Magnificación 40x)

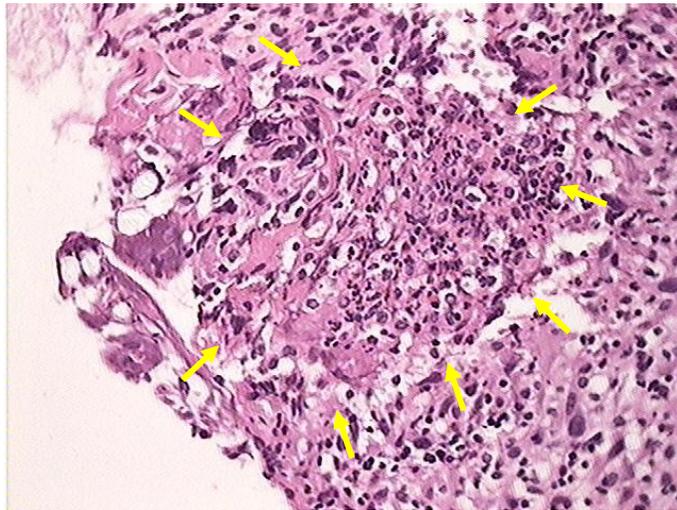


Figura N° 48 Microabsceso ( → )  
(Magnificación 40x)

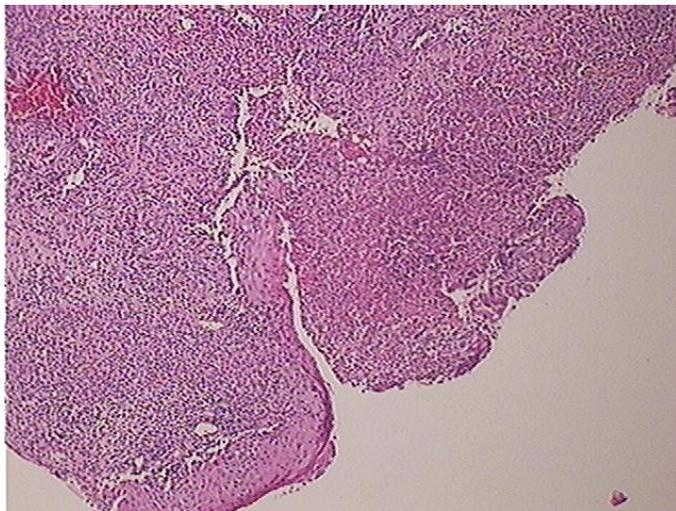


Figura N° 49 Extensas áreas de necrosis  
(Magnificación 10x)

Cabe destacar que a pesar de que los materiales de sutura fueron retirados de las muestras (según indicación del laboratorio), antes de su procesamiento, en los especímenes que

SEDA

P.910A.R.

previamente se habían suturado con p. 910 a. r., se encontraron cuerpos extraños identificados como restos de material de sutura parcialmente aislados del tejido y en muchas ocasiones rodeados de cúmulo de bacterias y restos necróticos. Los datos obtenidos en el estudio histopatológico se ven reflejados en la tabla nº 9.

Al realizar el análisis estadístico, se observó que el mayor número de casos que mostraron una reacción inflamatoria leve, fueron aquellas muestras de mucosa bucal que habían sido suturadas con poliglactina 910 de absorción rápida (p. 910 r. a.) en una proporción 2:1 con respecto a la seda. En cuanto a las reacciones inflamatorias moderadas, se evidencia que apenas 2 casos suturados con seda supera al número de muestras obtenidas para la p. 910 r. a., no evidenciándose mayor diferencia para ambos materiales en esta categoría. Las reacciones inflamatorias severas de la mucosa bucal ante los materiales de sutura se presentaron en una proporción 4:1,

<b>Hallazgos</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderado</b>	<b>Severo</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderado</b>	<b>Severo</b>
Hiperparaqueratosis		<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Paraqueratosis	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
Acantosis	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
Edema intracelular		<b>11</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
Edema intercelular	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
Coilocitosis		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Exocitosis	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
Microabsceso Intraepitelial		<b>2</b>			<b>2</b>	
Solución de continuidad del epitelio (úlceras)		<b>1</b>			<b>1</b>	
Papilomatosis	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
Neovascularización	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
Cúmulo de bacterias		<b>3</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Cúmulo de bacterias (Actinomicas)		<b>1</b>		<b>1</b>		
Áreas de microabsceso focal		<b>1</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
Áreas de necrosis focal		<b>1</b>		<b>2</b>		
Áreas de necrosis extensas			<b>3</b>			<b>1</b>
Edema subepitelial		<b>1</b>			<b>3</b>	
Restos de material de sutura				<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Restos vegetales					<b>1</b>	
Rango promedio de infiltrado inflamatorio agudo	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>45</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>50</b>
Rango promedio de infiltrado inflamatorio crónico	<b>31</b>	<b>70</b>	<b>130</b>	<b>29</b>	<b>74</b>	<b>120</b>
Granuloma a cuerpo extraño					<b>1</b>	
Tejido conjuntivo fibroso denso	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
Tejido conjuntivo fibroso laxo					<b>3</b>	
<b>Total de casos</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

**Tabla Nº 9**

Hallazgos histopatológicos observados en las muestras de mucosa bucal a los 8 días postoperatorios

predominando en las muestras suturadas con seda.

Al aplicarse la prueba de chi-cuadrado:

$$\chi^2 = 3,667 \quad p = 0,160$$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe relación entre las variables: ya que no existen evidencias estadísticamente significativas, para afirmar que la reacción histopatológica observada a los 8 días postoperatorios, en la muestra de mucosa bucal, podría estar relacionada con el tipo de material implantado (tabla nº10, gráfico nº10).

Al comparar la reacción histopatológica obtenida en muestras de mucosa tomadas a los 8 días postoperatorios, con la evaluación clínica observada en ese mismo período, suturadas con los dos materiales; se observa que la mayor parte de las muestras suturadas con p. 910 r. a., a los 8 días no mostraron reacciones inflamatorias clínicamente evidente, distribuyéndose estos, en 7 casos con reacción histopatológica leve, 6 casos con reacción moderada y 1 caso con reacción severa. Para las

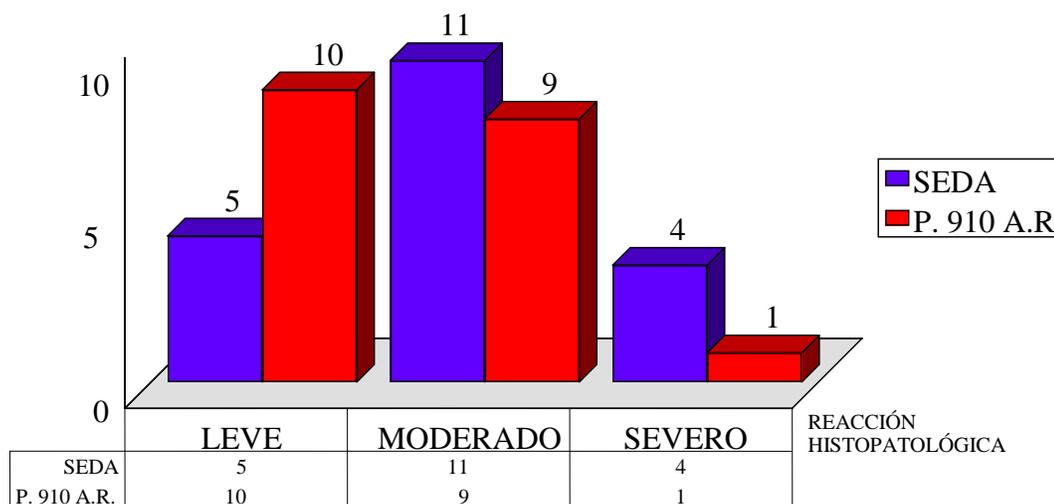
TABLA N°10

COMPARACIÓN DE LA REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA DE LA MUCOSA BUCAL, A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS, SUTURADA CON 2 TIPOS DE MATERIALES DIFERENTES

MATERIAL UTILIZADO	REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA			TOTAL
	LEVE	MODERADO	SEVERO	
SEDA	5 (25%)	11 (55%)	4 (20%)	20
P.910 A.R.	10 (50%)	9 (45%)	1 (5%)	20

GRAFICO N°10

COMPARACIÓN DE LA REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA DE LA MUCOSA BUCAL, A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS, SUTURADA CON 2 TIPOS DE MATERIALES DIFERENTES



muestras suturadas con seda que no evidenciaron reacciones inflamatorias verificables clínicamente, se presentaron 4 muestras con reacción histopatológica leve, 9 muestras con reacción histopatológica moderada y 4 muestras con reacción severa. 6 pacientes que clínicamente mostraron eritema ligero de la mucosa al ser suturada con p. 910 r. a., se distribuyeron equitativamente para reacción histopatológica entre leve y moderada. Los pacientes cuyas mucosas se suturaron con seda, y que clínicamente mostraron eritema ligero, se distribuyeron, 1 caso con reacción histopatológica leve y 2 casos con reacción moderada. No se presentó ningún caso clínicamente graduado como eritema generalizado o edema local, para ninguno de los materiales.

Al aplicar la prueba de chi-cuadrado, para la relación entre la reacción histopatológica y evaluación clínica con seda, se obtuvo:

$$\chi^2 = 0,891 \quad p = 0,640$$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe relación entre las variables en consideración, es decir, que no

existe relación, entre la reacción clínica que evidenciaron los sitios suturados con seda con los hallazgos histopatológico para las mismas muestras a los 8 días postoperatorios.

Para la relación reacción histopatológica por evaluación clínica con p..910 a r..:

$$\chi^2 = 0,476 \quad p = 0,788$$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe relación entre las variables en consideración, de lo que se infiere que no existe correspondencia entre las reacciones clínicas observadas en la mucosa bucal perisutural (p 910 a.r.) y las reacciones histopatológicas encontradas en las muestras de mucosa suturadas con el mismo material a los 8 días postoperatorios.

Los resultados evidencian que, no existe estricta relación entre los hallazgos clínicos y las reacciones histopatológicas.

Las reacciones de eritema generalizado o edema local no fueron evidentes a los 8 días postoperatorios (tabla nº11, gráfico nº11).

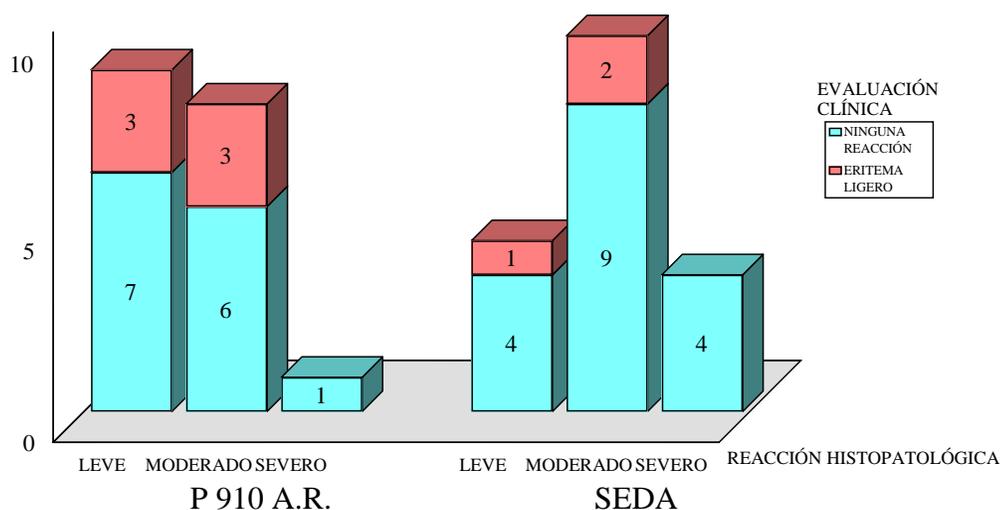
**TABLA N°11**

COMPARACIÓN DE LA REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA DE LA MUCOSA BUCAL, CON EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA REACCIÓN DE LA MUCOSA BUCAL, SUTURADAS CON 2 MATERIALES DIFERENTES, A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS

		EVALUACIÓN CLÍNICA 8 DÍAS		TOTAL
		NINGUNA REACCIÓN	ERITEMA LIGERO	
REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA P. 910 A.R.	LEVE	7 (35%)	3 (15%)	10
	MODERADO	6 (30%)	3 (15%)	9
	SEVERO	1 (5%)		1
	TOTAL	14	6	20
REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA SEDA	LEVE	4 (20%)	1 (5%)	5
	MODERADO	9 (45%)	2 (10%)	11
	SEVERO	4 (20%)		4
	TOTAL	17	3	20

**GRAFICO N°11**

COMPARACIÓN DE LA REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA DE LA MUCOSA BUCAL, CON EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA REACCIÓN DE LA MUCOSA BUCAL, SUTURADAS CON 2 MATERIALES DIFERENTES, A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS



Otras variables comparadas, son los resultados histopatológicos obtenidos a los 8 días postoperatorios de las muestras suturadas con los 2 materiales diferentes y la calidad de la higiene bucal observada en los pacientes en ese mismo lapso de tiempo.

Se observa que para las mucosas suturadas previamente con p. 910 a. r., clínicamente la mayoría de los pacientes presentaban buena higiene bucal, distribuyéndose histopatológicamente, 7 pacientes con reacciones leves y 6 pacientes con reacciones moderadas, y 1 caso donde el paciente a pesar de tener buena higiene bucal, histopatológicamente la mucosa reaccionó de manera severa. Con referencia a las muestras suturadas con seda, se observa que el mayor número de pacientes que presentaron buena higiene bucal, la reacción histopatológica de la mucosa mostró una reacción moderada, distribuyéndose 3 casos con reacción leve y 4 casos con reacción severa.

Se observa que a pesar de que un grupo de pacientes cuya higiene fue regular, solamente evidenciaron reacciones entre leve y moderada, distribuyéndose 2 casos para leve y 3 casos para moderado, equitativamente con cada material de sutura.

Llama la atención que los pacientes cuya higiene se había evaluado como pésima, solamente obtuvieron histopatológicamente reacciones leves en las muestras de mucosa estudiada, distribuyéndose 1 caso para cada tipo de material. Al aplicar la prueba de chi-cuadrado, para la relación entre la reacción histopatológica y la higiene bucal con seda:

$$\chi^2 = 2,940 \quad p = 0,568$$

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe relación entre las variables en consideración, de lo que resulta, que no existe relación entre la calidad de la higiene bucal del paciente y las reacciones histopatológicas estudiadas en las muestras de mucosa bucal suturadas con seda, a los 8 días postoperatorios.

Para la relación entre la reacción histopatológica y la higiene bucal con p.910 a.r.:  $\chi^2 = 1,743 \quad p = 0,883$ .

Como el valor de p es mayor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que no hay evidencias para aceptar que existe

relación entre las variables en consideración, es decir, que no existe correlación entre las reacciones histopatológicas obtenidas al realizar el estudio histopatológico de las muestras con la calidad de la higiene bucal del paciente observada clínicamente a los 8 días postoperatorios.

Para la comparación entre la distribución de la reacción histopatológica entre los dos materiales de sutura (seda y p. 910 a.r.):  $\chi^2 = 11,944$      $p = 0,003$

Como el valor de p es menor al nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se concluye que la distribución de la reacción histopatológica de las suturas con seda difiere de la distribución de la reacción histopatológica de las suturas con p.910 a.r. en correspondencia a las observaciones obtenidas al evaluar la calidad de la higiene bucal en esos mismos pacientes, para un mismo período (tabla nº12, gráfico nº12).

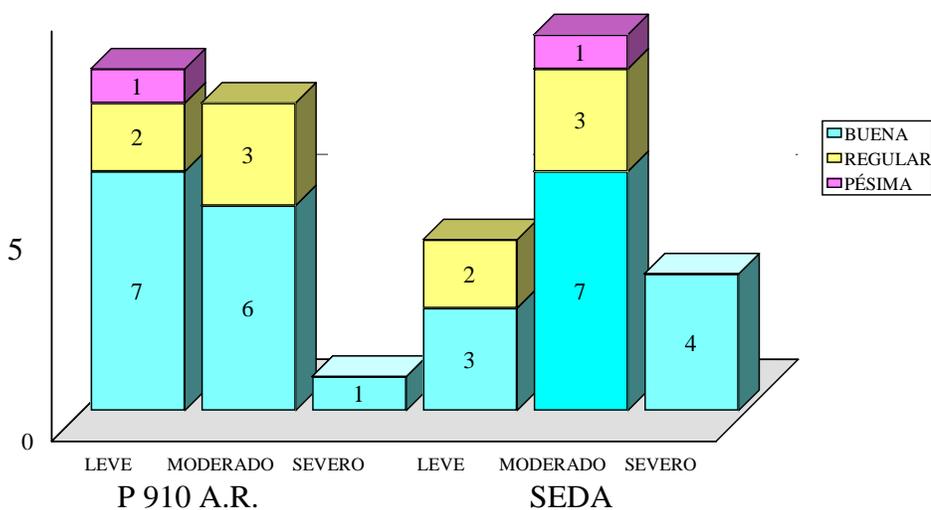
**TABLA N°12**

COMPARACIÓN DE LA REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA DE LA MUCOSA BUCAL, SUTURADA CON 2 MATERIALES DIFERENTES, CON LA CALIDAD DE LA HIGIENE BUCAL QUE SE OBSERVABA EN LOS PACIENTES A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS

		HIGIENE BUCAL 8 DÍAS				TOTAL
		BUENA	REGULAR	MALA	PÉSIMA	
REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA P. 910 A.R.	LEVE	7 (35%)	2 (10%)		1 (5%)	10
	MODERADO	6 (30%)	3 (15%)			9
	SEVERO	1 (5%)				1
	TOTAL	14	5		1	20
REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA SEDA	LEVE	3 (15%)	2 (10%)			5
	MODERADO	7 (35%)	3 (15%)		1 (5%)	11
	SEVERO	4 (20%)				4
	TOTAL	14	5		1	20

**GRAFICO N°12**

COMPARACIÓN DE LA REACCIÓN HISTOPATOLÓGICA DE LA MUCOSA BUCAL, SUTURADA CON 2 MATERIALES DIFERENTES, CON LA CALIDAD DE LA HIGIENE BUCAL QUE SE OBSERVABA EN LOS PACIENTES A LOS 8 DÍAS POSTOPERATORIOS



## VII.-DISCUSIÓN

Dentro de los factores locales que influyen en la cicatrización, luego de un acto quirúrgico, se encuentra la síntesis de las heridas mediante los diversos materiales de sutura. El suturado de la mucosa facilita la regeneración epitelial y protege el coágulo en los estadios iniciales en el proceso de cicatrización. Pero si ésta por sus características físicas o químicas produce reacciones tisulares severas como podría ser infiltrados inflamatorios abundantes y/o granulomas a cuerpo extraño, entonces estas pueden representar un elemento de peso en el retardo en los procesos de cicatrización.

Los resultados obtenidos en este estudio, demuestran que a pesar de que los materiales de sutura actúan produciendo reacciones inflamatorias a la mucosa perisutural, propias para cada material de sutura; se observa que no hay diferencias significativas entre la reacción clínica de la mucosa bucal y el tipo de material usado, evaluado a las 72 horas y a los 8 días postoperatorios. La mayor parte de los casos no mostraron evidencia clínica de reacción inflamatoria; signos de eritema ligero y eritema generalizado fueron más evidentes con el uso de la poliglactina 910 de absorción rápida. La poca diferencia

clínica obtenida entre los materiales, puede hacer pensar que a las 72 horas el proceso inflamatorio inicialmente evidenciado, estaría ligado más a la reacción inflamatoria aguda propia del acto quirúrgico, que a la reacción de la mucosa bucal a los materiales implantados, lo cual parece evidente para todos los casos. A los 8 días postoperatorios no se observaron eritema generalizado o edema local, clínicamente, no existiendo estrecha relación entre los cambios reactivos de la mucosa bucal con los materiales implantados, ya que se evidenciaron resultados similares; posiblemente no se observó eritema generalizado o edema local, porque a los 8 días, debió haber cedido el proceso agudo que inicialmente se produjo.

Esto no coincide con la evaluación de Wallace y col.<sup>(17)</sup>, quienes publicaron que a la evaluación clínica, la seda evidenciaba una reacción moderada con eritema y edema inmediato alrededor de la mucosa perisutural a las 72 horas y a los 7 días esta reacción se tornó más severa.

En este estudio se observa que no hay relación íntima entre la calidad de la higiene bucal observada en los pacientes y las reacciones de la mucosa bucal a las 72 horas y 8 días para

ambos materiales, no existiendo una relación causa efecto entre las dos variables.

A sí mismo, los pacientes que mantuvieron una higiene bucal entre buena y regular, no acumularon detritus perisutural a las 72 horas ni a los 8 días, independientemente del material utilizado. Solo acumularon detritus aquellos que presentaban una higiene regular o pésima. Parece ser que la acumulación de detritus está relacionada con la calidad de la higiene del paciente y no con las características del material. A pesar de que estos materiales son trenzados, no acumularon detritus perisutural como sería lo esperado, aún cuando los materiales multifilamentosos tienen mayor disposición para acumular placa y detritus. Selving y col.<sup>(48)</sup>, Santos<sup>(36)</sup>, Lilly<sup>(3,31,32,33)</sup>.

Al estudio histopatológico se reportaron 10 casos de reacción leve, para la poliglactina 910 de absorción rápida, y 5 casos para la seda en proporción 2:1, el número de reacciones moderadas era más o menos igual, y para las reacciones severas 4:1 de la seda con respecto a p.910 a r., esto coincide con Wallace y col<sup>(17)</sup>, quien halló más reacciones severas a la seda a los 7 días postquirurgicos con respecto a otros materiales evaluados en su estudio. A sí mismo, se observaron cambios reactivos

en el epitelio, como el leucoedema, (paraqueratosis, hiperparaqueratosis, acantosis, edema intracitoplasmático, edema intracelular, papilomatosis) en todos los casos para ambos materiales. Sin embargo, estos hallazgos no se pudieron comparar, ya que en la bibliografía disponible, solo se hacen descripciones de los cambios producidos en el corion. Igual situación ocurre con los microabcesos intraepiteliales y la exocitosis.

Se observaron cúmulos de bacterias para los diferentes grados de reacción histopatológica, pudiendo estar relacionado con las características físicas de ambos materiales lo que se vería favorecido por el fenómeno de "pabilación" descrito por Lilly<sup>(3)</sup>, donde asocia a las suturas de multifilamento con el favorecimiento de introducción de bacterias del medio bucal al interior de la herida, a través de los hilos de sutura. Esto ha sido reportado para la seda pero no para p.910 a.r. También Santos y cols.<sup>(36)</sup>, hallaron bacterias principalmente cocos Gram positivos y Gram negativos, asociados a todos los materiales que estos habían estudiado, incluyendo monofilamentos y multifilamentos. Encontrando mayor cantidad de bacterias asociadas a los hilos multifilamentosos, manifestando que esto es debido a la posibilidad de la penetración de los

microorganismos en el trayecto del hilo y especialmente en los de multifilamento que facilitan la adhesión microbiana por el proceso de capilaridad, esto también es compartido por Selving<sup>(48)</sup>.

Condición que puede haber ocurrido en los casos suturados p.910 a.r., ya que sin importar si la reacción era leve, moderada o severa, siempre los restos de material de sutura estaban asociados a cúmulos focales de bacterias.

Las bacterias halladas en las muestras suturadas con seda, se encontraban aisladas, por lo que en estos casos no se puede saber con certeza, si había asociación entre las bacterias y el material, por el hecho de que los materiales se habían retirado de la muestra para el estudio histopatológico.

En relación con los hallazgos de granuloma a cuerpo extraño en las reacciones severas, donde el material implantado era la p.910 a.r., coincide por lo observado por Weismann y col. <sup>(28)</sup> al implantar este material, observó que a los 7 días postoperatorios había la presencia de un elevado número de células gigantes multinucleadas y abundantes macrófagos en el tejido próximo al hilo de sutura.

Bosford<sup>(13)</sup> y Usher<sup>(14)</sup>, sólo encontraron granulomas a cuerpo extraño, asociados al material de seda.

## VIII.-CONCLUSIONES

- Actualmente son usados una gran variedad de materiales de sutura, para la síntesis de las heridas, incluídas las de origen orgánico y sintético y materiales no absorbibles y absorbibles. Debida a su amplia diferencia de composición, los materiales de sutura varían en consideración al inducir reacciones inflamatorias a los tejidos.
- La cicatrización de las heridas tiene una fase exudativa ricamente celular, con predominio de leucocitos y linfocitos, y una fase proliferativa con prevalencia de fibroblastos y fibras colágenas; de esta forma puede considerarse que histológicamente un buen material de sutura debe causar un mínimo de actividad reaccional posible a los tejidos adyacentes, determinando una fase exudativa de pequeña intensidad y de poca duración, no retardando la proliferación de fibroblastos.

- En base al estudio realizado se observó, que el mayor número de casos que mostraron reacción histopatológica leve fueron aquellas muestras de mucosa bucal que habían sido suturadas con poliglactina 910 de absorción rápida, en una proporción 2:1 con respecto a la seda, y donde mostraron menor infiltrado inflamatorio de tipo mixto y abundante tejido conjuntivo fibroso. En cuanto a las reacciones moderadas, se evidencia que apenas dos casos suturados con seda, supera al número de muestras suturadas con p. 910 a.r., no evidenciándose diferencias para ambos materiales en esta categoría. Las reacciones severas se presentaron en una proporción 4:1 predominando en las muestras suturadas con seda.
- Si bien las reacciones histopatológicas más severas se obtuvieron, en aquellas en las que el material usado era la seda y reacciones leves para las muestras suturadas con p. 910 a .r., había que cuestionarse, si esto tiene algún significado clínico, en la cicatrización de las heridas, ya que al comparar estos resultados con las evaluaciones clínicas, en relación a la reacción de la

mucosa ante los materiales implantados, se observó que en la mayor parte de los casos no hay relación significativa entre las reacciones obtenidas histopatológicamente y las reacciones clínicas evaluadas a los 8 días postoperatorios.

- Otro punto importante a resaltar, es la falta de reacciones clínicas de eritema generalizado o edema local a los 8 días postoperatorios, posiblemente esto se deba a que a los 8 días postoperatorios ha cedido el proceso inflamatorio agudo debido al trauma quirúrgico.
- Desde el punto de vista práctico de la curación de las heridas, estas diferencias histopatológicas entre los dos materiales marcarían la diferencia, o por lo contrario son simples hallazgos histopatológicos que nos demuestran como se comporta la mucosa ante dos materiales cuya composición química es diferente, pero con similar constitución física, es decir de multifilamento, sin que esto influya de manera significativa en el curso de la curación de las heridas.

- Es importante destacar, que diversos investigadores han discutido las discrepancias de los resultados obtenidos al probar las mismas suturas en diferentes especies animales, llegando a deducir que cada una de estas especies, ya sean ratas, monos, perros o conejos tienen características inherentes a su especie e incluso diferencias entre ellas mismas, aunque se hayan experimentados por ejemplo todos en la pared abdominal, en mucosa bucal, etc.; de lo que se puede interpretar que si se desea obtener resultados lo más cercano a la realidad deben hacerse investigaciones en las propias zonas del cuerpo humano a las que se quiere investigar, siempre y cuando esto no atente contra de las consideraciones bioéticas que siempre deben prevalecer, ya que al extrapolar resultados de investigaciones de animales a humanos, o de un sitio anatómico a otro, las condiciones locales pueden hacer que se modifiquen los resultados.
- Las condiciones locales son determinantes, en el comportamiento de los diferentes materiales, ya que el ambiente particular de la cavidad bucal, como la

humedad constante brindada por la saliva, los cambios de pH y la temperatura, el trauma masticatorio, los microorganismos permanentes y transitorios que coexisten en la cavidad bucal, y la difícil higiene de ésta, postoperatoriamente, hacen de este un ambiente único, influyendo de manera particular en el comportamiento de las suturas, ya que la mayoría de las veces se publicitan beneficios y características, que no se corresponden con la realidad, ya que son realizados en sitios distintos al ambiente de la cavidad bucal.

- Al comparar la calidad de la higiene bucal de los pacientes a las 72 horas y a los 8 días postoperatorios, con las reacciones de la mucosa bucal suturada con ambos materiales, no se encontraron evidencias de que la higiene sea un punto determinante sobre estas, pudiéndose pensar que existen otros factores con más influencia que determinaron los resultados clínicos.
- Otro aspecto que llama la atención, es la supuesta cantidad de detritus que tienden a acumular las suturas multifilamentosas. Demostrándose en este estudio,

que los pacientes que mantuvieron buena higiene no acumularon detritus perisutural, y si lo hicieron aquellos con higiene entre regular y pésima, evidenciándose que la cantidad de detritus acumulada parece estar relacionada directamente con la higiene del paciente y no con las características de cada material.

- El cirujano debe valorar cada caso individualmente y escoger el material de sutura que brinde la mayor oportunidad de cicatrización y minimice la probabilidad de complicaciones, debe entender la naturaleza del material de sutura, las fuerzas biológicas en la curación de las heridas y la interacción de la sutura y el tejido. Solo entonces el cirujano puede basar sus decisiones en criterios científicos, sobre su preferencia personal.
- Por lo tanto el uso de un material u otro en la síntesis de las heridas en la cavidad bucal, no debe estar limitado a un solo factor, debe evaluarse la indicación de cada uno según la circunstancia, ya que ellos tiene características que lo hace de primera elección en determinadas situaciones.

- Si bien la seda no es un material absorbible, este le brinda a la herida gran estabilidad de tensión, y esta puede ser usada aún en condiciones de infección, malnutrición, enfermedades que de alguna manera puedan retrasar la cicatrización; condición que no se aplica para la poliglactina 910 de absorción rápida, que ve afectada sus características físicas ante tales circunstancias.
- Si bien la seda es un material de buen desempeño, comprobado por años de uso. La utilización de suturas absorbibles, como es el caso de la poliglactina 910 de absorción rápida, beneficia tanto al cirujano como al paciente, ya que no se requiere el retiro del material de sutura, y por otro lado el equipo de salud no necesita emplear personal, instrumental y materiales para esta actividad. Esto puede ser especialmente beneficioso en niños, sobre todo si se requiere el uso de sedación para su atención.

- La poliglactina 910 de absorción rápida constituye un intento más por encontrar un material que sea fuerte y cause mínima reacción del tejido y que se absorba rápidamente, ya que se supone que al permanecer poco tiempo en el lecho quirúrgico, la mucosa tiende a irritarse menos, ya que se disminuye la posibilidad del cultivo de bacterias entre sus filamentos.
- La seda es resistente a la acción enzimática durante la cicatrización, pudiendo permanecer en los tejidos por tiempo prolongado, pudiendo producir reacciones indeseables, a diferencia de la poliglactina 910 de absorción rápida, que se pierde entre los 7 y 14 días en la cavidad bucal, sin embargo en muchos casos este tiempo también se puede considerar prolongado.
- Es importante evaluar el costo beneficio, ya que la poliglactina 910 de absorción rápida, prácticamente triplica el costo de la seda. Por lo tanto debe considerarse este punto antes de elegir que tipo de material se va a usar, considerando, que se debe ofrecer al paciente, el mejor tratamiento al menor costo posible.

- Por lo expuesto anteriormente, no se puede concluir que un material es mejor que otro, la escogencia estos, estará determinado por las características del acto quirúrgico, las características del tejido donde se implantará el material y las condiciones locales presentes en el sitio de implantación.

## IX.-Referencias

1.- Pestana R. ., Ariza G., Palmetto D., Gonzalez A.,  
Materiales de Sutura . Principios que determinan su  
escogencia a. Revisión de temas.

Disponible en :<http://www.encolombia.com/cirugia> 14499-  
revisión

2.- Van Winkle Jr W, Hastings JC : Considerations in the  
choice of suture material for various tissues. Surg Gyn & Obs.  
July 1972 135:113-126.

3.- Lilly GE, Salem JE, Armstrong JH, Cutcher JL. Reacction  
of oral tissues to suture materials IV. Oral Surg Oral Med Oral  
Pathol 1972;33: 152- 157.

.4.- Brunsvold M, MS/Mary E. Reding, DDS/ Kenneth S. Kor.  
Infected Suture Granuloma: A Case Report References  
Source: JOMI on CD-ROM (1997 © Quintessence Pub. Co.),  
1991 Vol. 6, No. 2 (215 - 217).

5.- Cerqueira (1983), citado por Santos J., Villela P.; Carvalho, .Perri P.; Okamoto, T.; D'Antônio, G.. Histological and microbiological study of three suture threads utilized in human oral cavity BCI: Rev. Bras. Cir. Implant; out.-dez. 2000. illus, tab.7(28):53-8.

6.- Ivanoff CJ, Widmark G. nNonresorbable versus resorbable sutures in oral implant surgery: a prospective clinical study.. Clin Implant Dent Relat Res 2001;3(1):57-60

7.- Engels, M. Intracutaneous skin sutures using vicryl rapide in the infant and young child.

8.-Bustamante, R. Taller de suturas: Teórico Práctico. V Congreso Internacional. XX Congreso Venezolano de Cirugía Bucal-Maxilofacial. Hotel Caracas Hilton. 2001, julio 25- 28 ; Caracas, Venezuela.

9.- Ethicon, Inc. División de Johnson - Johnson . Manual de cierre de heridas. 2001 Ethicon, Inc. EPB010S. Pp, 14 - 70.

10.- Guillen, P. Materiales de sutura. Manual de Técnica Quirúrgica. Procedimientos. Profesor asociado de la cátedra de

técnica quirúrgica y cirugía experiemetal de la Universidad de los Andes. Disinlimed, C.A. Venezuela (1993). Pp 101-130.

11.- Howes citado por Van Winkle Jr W, Hastings JC. Considerations in the choice of suture material for various tissues. Surg Gyn & Obs July 1972 135:113-126.

12.- Bergenholtz e Isaksson citado por Van Winkle Jr W, Hastings JC. Considerations in the choice of suture material for various tissues. Surg Gyn & Obs. July 1972 135:113-126.

13.- Bostsford citado por Michael A. Brunsvold, DDS, MS/Mary E. Reding, DDS/ Kenneth S. Kor. Infected Suture Granuloma: A Case Report References Source: JOMI on CD-ROM (1997 © Quintessence Pub. Co.), 1991 Vol. 6, No. 2 (215 - 217)

14.- Usher citado por Michael A. Brunsvold, DDS, MS/Mary E. Reding, DDS/ Kenneth S. Kor. Infected Suture Granuloma: A Case Report References Source: JOMI on CD-ROM (1997 © Quintessence Pub. Co.), 1991 Vol. 6, No. 2 (215 - 217)

15.- Chu C, Williams DF. Effects of physical configuration and chemical structure of suture material on bacterial adhesion. Am J Surg February 1984. 147: 197- 204.

16.- Lilly et all, 1968; Racey et all, 1978; Large, 1943 citados por Santos Júnior, Paulo Villela dos; Carvalho, Paulo Sérgio Perri de; Okamoto, Tetuo; D'Antônio, Gilson Machado. Histological and microbiological study of three suture threads utilized in human oral cavity BCI: Rev. Bras. Cir. Implant; out.-dez. 2000. ilus, tab 7(28):53-8.

17.- WR, Maxwell GR, Calvaris Cj. Comparison of polyglycolic acid suture to black silk, chromic, and plain catgut in human oral tissues. J Oral Surg 1970; 28: 739-746.

18.- Chu, C.C. A comparison of the effect of Ph on the biodegradation of two synthetic absorbable sutures. Ann Surg 1982 Jan; 195(1): 55-9.

19.- Sampaio, José Eduardo Cezar; Abi Rached, Ricardo Samih Georges; Toledo, Benedicto Egbert Corrêa de; Benatti Neto, Carlos; Sampaio, Luís Antônio. Histopathological evaluation of tissue response of the human masticatory

mucosa to different suture materials Rev. odontol. UNESP  
jan.-jun. 1993. ilus, tab; 22(1):97-105.

20.- Shaw RJ, et al. A prospective clinical evaluation of  
longevity of resorbable sutures in oral mucosa. Br J Oral  
Maxillofac Surg 1996 Jun; 34(3): 252-4.

21.- H. Martelli, D. Catena, H. Rahon, B. Boukheloua, F.  
Wilcart, D. Pellerin. Skin closures in Paediatric Surgery.  
Use of a Fast Absorbing Synthetic Suture.

22.- Copright© Johnson & Johnson Gateway. LLC 2000-2002.  
Disponibile:[www.Jnjgateway.com/home.jhtml?page=viewcontent&content=edea0011900218](http://www.Jnjgateway.com/home.jhtml?page=viewcontent&content=edea0011900218).Consulta 2002, septiembre, 18.  
Pp 1-4

23.- McCaul, -L-K; Bagg,-J; Jenkins,-W-M. Rate of loss of  
irradiated polyglactin 910 (Vicryl Rapide) from the mouth: a  
prospective study. Br-J-Oral- Maxillofac-Surg. 2000 Aug;  
38(4): 328-30.

24.- Aderriotis D, Sandor GK. Outcomes of irradiated polyglactin 910 Vicryl Rapide fast-absorbing suture in oral and scalp wounds. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, University of Toronto. J Can Dent Assoc 1999 Jun;65(6):345-7

25.- Ethicon, Inc. Para el cierre superficial de piel y mucosa. Vicryl Rapide® (Poliglactin 910) [folleto] (Johnson & Johnson ) (1996).

26.- Périneau M., Cabot J.A., Mondini C., Putois-Levade Catherine, Lagorce J.C., Ouzid M.- Sutura de las episiotomías. Estudio comparativo del Vicryl® Rápido versus Catgut normal. A propósito de 200 casos. Rev. Fr Gynécol Obstét, 1996, 91,6,335-337.

27.- Ethicon, Inc (Johnson & Johnson company). [folleto] Somerville, New Jersey 08876-0151 (1994)

28.- Weisman, R.; Brito H. M. Resposta tecidual frente a diferentes fios de sutura implantados na lingua de ratos. Rev. Odonto Cienc; 8 (16):19-31 dez. 1993. ilus, tab

29.- Castelli, W.A. et al. Gingival response to silk, cotton and nylon suture materials. Oral Surg, 1978.45:179-85.

30.- Castelli, W.A. et al. Cheek mucosa response to silk, cotton and nylon suture materials. Oral Surg, 1978. 45:186-9.

31.- Lilly GE, Salem JE, Armstrong JH, Cutcher JL. Reaction of oral tissues to suture materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1968;26: 128-133.

32.- Lilly GE, Salem JE, Armstrong JH, Cutcher JL. Reaction of oral tissues to suture materials II. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1968;26: 592 - 599.

33.- Lilly GE, Salem JE, Armstrong JH, Cutcher JL.  
Reaction of oral tissues to suture materials III. Oral Surg Oral  
Med Oral Pathol 1969;28: 432 - 438

34.- Manor A, Kaffe I. Unusual foreign body reaction to a  
braided silk suture: A case report. J Periodontol 1982;53:86.

35.- Worthington P, Bolender C, Taylor T. The Swedish  
system of osseointegrated implants: Problems and  
complications encountered during a 4-year trial period. Int J  
Oral Maxillofac Implants 1987;2:77-84.

36.- Silva , citado por Júnior, S., Villela dos P.; Carvalho, P.,  
Perri de S.; Tetuo, O.; D'Antônio S., Machado, G.  
Histological and microbiological study of three suture threads  
utilized in human oral cavity. BCI: Rev. Bras. Cir. Implant;  
out.-dez. 2000. ilus, tab.7(28):53-8.

37.- Weismann, Ru.; Brito, J.;Honório M. Tecidual response to different sutures implanted in rats tongue Rev. Odonto Cienc; dez. 1993. ilustr., tab.8(16):19-31.

38.-Tetuo, O.; Rosini, K. S; Miyahara, G.; I.ssamu; Gabrielli, M. Real. Healing process of the gingival mucosa and dental alveolus following tooth extraction and suture with polyglycolic acid and polyglaction 910 threads: comparative histomorphologic study in rats. Braz. dent. J 1994. ilustr.; 5(1):35-43.

39.- Ebert J. Method for scanning electron microscopy study of plaque on periodontal suture material. J Dent Res Sep- Oct 1974, Vol 53 n. 5.

40.- Harrison J.W.. Healing of surgical wounds in oral mucoperiosteal tissue. J. Endodont 1991; 17: 401-408.

41.- W. G. Shafer, B. M. Levy. . Tratado de Patología Bucal. Cuarto edición .Editorial Interamericana. México, D.F. 1986 pag. 614- 638

42.- Moret de González., Y. Vitamina C. Influencia que ejerce en la cicatrización y alteraciones de la Cavidad bucal. Caracas: UCV., Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 1997.- Colección Monografías; 59.

43.- Hernán Pérez Torres. Farmacología y Terapéutica Odontológica. Capitulo 4. Editorial Médica Celsus. Impreso en Colombia, 1997. p. 167-177.

44.-Ramzi S. Cotran, Vinay Kumar, Tucker Collins. Robbins. Patología estructural y funcional. 6 ta. Edición. McGraw-Hill. Interamericana. Impreso en España. 1999. Pág. 53-119.

45.- Declaración de Helsinski de la asociación médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Declaración de Tokio.

Disponible: <http://www.unchile.cl/bioetica/doc/helsinkrev.htm> (1994). Consulta 20/01/2002

46.-Tinoco S. P. Reacción del tejido subcutáneo de ratas Wistar en presencia de implantes metálicos de larga duración. Trabajo presentado para optar a la categoría de profesor asociado en el escalafón universitario. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Odontología. Caracas, febrero de 1979. Pp 1-55.

47.- Sewell WR.; Wiland J.; Cramer BN.. A new method of comparing sutures of ovine catgut with sutures of bovine catgut in three species. Surg Gynecol Obstet. 1955; 100: 483-494.