

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



**“USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES
QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO
DEL CUSCO 2012”**

**“CYANOACRYLATE USE TO ENCLOSE DERMAL SURGICAL MARGINS IN
DOGS, DEPARTMENT OF CUSCO, 2012”**

Tesis presentada por:

CARMEN JANELL CÁCERES CABEZAS

Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Para optar el Título Profesional de:

MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Arequipa – Perú

2013

DEDICATORIA

A mi Señor Jesucristo, por bendecirme tanto y siempre, por permitirme conseguir mis sueños después de tanta lucha, por dejarme saber que caminaste conmigo todo éste tiempo. ¡Gracias Padre!

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece”

A mi madre la Santísima Virgen María por protegerme, escuchar mis oraciones e interceder por mí cada día de mi vida.

A mis padres Adrián y Pilar, por haber confiado en mí de nuevo después de tantas caídas y fallas, gracias por creer en mí y darme otra oportunidad, por todo su apoyo sin condición, y por tanto sacrificio por verme culminar mi carrera ¡los amo!

A mi hermana Lynn por siempre cuidarme, escucharme, aconsejarme, y darme aliento cada día para continuar.

A Christian mi esposo amado, porque ahora estoy donde estoy y he logrado ésta meta gracias a que él estuvo a mi lado y sacrificó todo por verme aquí, sé que éste logro te hace sentir orgulloso de mí.

A mis sobrinas Adriana y Carla, que son la luz de mi vida, mi alegría de cada día, me dan fuerzas para seguir adelante y tratar de hacer de éste mundo un lugar mejor para ellas.

A mi abuelita, mi Mamita Cristina por hacerme sentir la mejor, gracias a tus oraciones lo he logrado.

A mi suegro Víctor, mis tíos Celina y Hugo, estén donde estén sé que están felices por mí.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por sobre todas las cosas, por protegerme, guiar mi camino, y darme la fuerza suficiente para seguir adelante.

A la Universidad Católica de Santa María por ser mi alma mater y por toda mi formación profesional.

A Adrián Cáceres y Pilar Cabezas, mis padres amados, seres admirables que llenan mi vida de mucho amor, por toda su ayuda y sacrificio, Gracias infinitas.

Al M. Sc. M.V. Fernando Fernández Fernández por todo el apoyo brindado como asesor en este trabajo.

A los Doctores Gary Villanueva Gandarillas, Julio Flores Contreras y Carlo Sanz Ludeña, por su tiempo y guía como jurados de este trabajo.

Al Ingeniero José Luis Lezcano por su tiempo y apoyo brindado en el análisis de esta investigación.

A José Carlos, mi cuñado: ejemplo de valentía, que me enseñó que la fé mueve montañas, y que sin Cristo no somos nada.

A Lynn, José Carlos, Adriana y Carlita, por brindarme un hogar durante mis años de estudio universitario, nunca terminaré de agradecerles.

A mis grandes amigos y colegas Walter Chipana, Edwin Chambilla y Rodolfo López por su gran apoyo e interés en la culminación de ésta investigación.

A World Vets por brindarme grandes oportunidades en la vida, y permitirme conocer grandes amigos, en especial al Dr. Joe Zulty que siempre creyó en mí.

A Pimienta, Charlie, Lola y Clavito, por haber sido parte de esta investigación

INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	- 7 -
I.1.	ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	- 7 -
I.2.	DESCRIPCION DEL PROBLEMA	- 7 -
I.3.	JUSTIFICACION DEL TRABAJO.....	- 7 -
I.3.1.	Aspecto general.....	- 7 -
I.3.2.	Aspecto tecnológico.....	- 7 -
I.3.3.	Aspecto social.....	- 8 -
I.3.4.	Aspecto económico	- 8 -
I.3.5.	Importancia del trabajo	- 8 -
I.4.	OBJETIVOS	- 8 -
I.4.1.	Objetivo general.....	- 8 -
I.4.2.	Objetivos específicos.....	- 8 -
I.5.	PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS	- 9 -
II.	MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	- 10 -
II.1.	ANALISIS BIBLIOGRAFICO	- 10 -
A)	GENERALIDADES	- 10 -
B)	CIRUGÍA	- 12 -
C)	INCISIÓN	- 13 -
D)	PIEL.....	- 13 -
F)	SUTURA.....	- 26 -
II.2.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.....	- 52 -
III.	MÉTODOS Y MATERIALES	- 54 -
III.1.	MATERIALES	- 54 -
III.1.1.	Localización.....	- 54 -
A).	Localización espacial.....	- 54 -
B).	Localización temporal.....	- 54 -
III.1.2.	Material biológico	- 54 -
III.1.3.	Material quirúrgico	- 54 -
III.2.	MÉTODOS	- 57 -
III.2.1.	Muestreo	- 57 -
III.2.1.1.	Universo.....	- 57 -
III.2.1.2.	Tamaño de la muestra	- 57 -
III.2.1.3.	Procedimiento de muestreo	- 57 -
III.2.2.	Formación de unidades experimentales de estudio	- 57 -
III.2.3.	Métodos de evaluación.....	- 57 -
a).	Variables independientes:.....	- 60 -
b).	Variables dependientes:	- 60 -
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	- 61 -
IV.1.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	- 61 -
V.	CONCLUSIONES	- 79 -
VI.	RECOMENDACIONES.....	- 80 -
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	- 81 -
VIII.	ANEXOS.....	- 88 -

RESUMEN

Entre Agosto y Diciembre 2012 se realizó un estudio experimental en 11 perros con el fin evaluar la eficacia del uso del Cianoacrilato para unir bordes quirúrgicos dérmicos en perros.

Este grupo de perros de edades, razas y sexos diferentes fueron tomados al azar para realizar una Celiotomía o incisión en la línea alba, para luego unir los bordes quirúrgicos dérmicos con Cianoacrilato en reemplazo del Nylon, sutura comúnmente usada en la práctica quirúrgica.

La reacción dérmica al Cianoacrilato fue analizada macroscópica y microscópicamente, el análisis macroscópico se realizó observando la lesión durante un tiempo de cicatrización normal de piel de 28 días y se registraron los hallazgos asociados: inflamación eritema, edema, exudado, y dolor.

El análisis microscópico se realizó mediante la toma de biopsias de la zona en estudio mediante el uso de un sacabocados, los días 7, 14, 21, 28, de cada uno de los perros. Éstas biopsias fueron procesadas para su observación microscópica evaluándose el grado de inflamación y estado de cicatrización.

Utilizando el Cianoacrilato se presentó una diferencia respecto al grado de inflamación ya que desde el día 14 pudimos observar una disminución de la inflamación, el 30% ya no la presentaba, al día 28 ya contábamos con el 80% de los pacientes sin inflamación.

En cuánto a la cicatrización microscópica se observa un ligero retraso con el uso del Cianoacrilato, debido probablemente al espacio que éste monómero ocupa en medio de la incisión, sin embargo cabe resaltar que la cicatriz producida es muy pequeña, y deja una marca casi imperceptible al día 18 postquirúrgico.

Se concluye que el uso del Cianoacrilato es eficiente para la unión de bordes quirúrgicos dérmicos en caninos, produciendo menos reacciones inflamatorias que las producidas por el paso de la aguja y la presencia del Nylon, usado comúnmente en cirugía y que lesiona aún más el tejido. La cicatrización con el Cianoacrilato tomó un tiempo ligeramente más largo que la sutura, sin embargo mostró una cicatriz fuerte y regular a los diez días de realizada la incisión.

SUMMARY

Between August 2012 and December 2012 we conducted an experimental study in 11 dogs in order to evaluate the effectiveness of using Cyanoacrylate to enclose dog's dermal surgical margins.

This group of dogs of all ages, breeds and different sexes were taken at random for perform a celiotomy or an incision in the alba line, and then join the dermal surgical margins with cyanoacrylate in surgical dermal replacement Nylon suture commonly used in surgical practice.

The skin reaction to cyanoacrylate was analyzed macroscopically and microscopically, macroscopic analysis was performed by looking at it for a normal healing time of 28 days and skin was associated findings: inflammation, erythema, edema, exudate, and pain.

Microscopic analysis was performed by taking biopsies of the area under study by using a punch, on days 7, 14, 21, 28, each of the dogs. These biopsies were processed for microscopic observation evaluated the degree of inflammation and healing state.

Using Cyanoacrylate showed a difference in the degree of inflammation, and from day 14 we observed a decrease in inflammation, 30% no longer had, at day 28 already had 80% of patients without inflammation.

On how the microscopic scarring is a slight delay for the Cyanoacrylate, probably due to the space it occupies in the middle monomer of the incision, however it should be noted that the scar produced is very small, and leaves a faint mark day 18 after surgery.

We conclude that the use of Cyanoacrylate is efficient for bonding canine dermal surgical margins, producing fewer inflammatory reactions produced by the passage of the needle and the presence of Nylon, commonly used in surgery and further injure the tissue. Healing with Cyanoacrylate took a slightly longer time than suturing, however showed a strong and regular scar on the tenth day of the incision is made.

I. INTRODUCCIÓN

1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

“Evaluación del Cianoacrilato para unir bordes quirúrgicos dérmicos en perros, Departamento del Cusco 2012”

2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Al suturar una incisión debe hacerse por planos quirúrgicos siendo la piel el último plano en el que se realiza generalmente una sutura simple discontinua con Poliamida o Nylon, sutura que debe ser retirada 7 a 14 días después, provocando durante este tiempo inflamación, congestión y la posible infección de la zona suturada, además de la incomodidad del paciente. Situación que obliga a los pacientes a lamer la zona, retrasando la cicatrización y aumentando la probabilidad de infección, además de la probable ruptura de los puntos los cuáles deben ser reemplazados causando mayor trauma y molestias al paciente, por lo tanto el paciente requerirá mayor cuidado post operatorio y más tiempo de convalecencia.

3. JUSTIFICACION DEL TRABAJO

I.3.1. Aspecto general

La necesidad de acortar el tiempo post operatorio es creciente, debido a muchas razones como; el tiempo de cicatrización, tiempo de retiro de puntos, inflamación prolongada y riesgos de infección. Con la presente investigación se propondrá un método alternativo a la sutura dérmica convencional.

I.3.2. Aspecto tecnológico

El uso de métodos alternativos a la sutura dérmica convencional en medicina humana es una tendencia que cada vez toma más auge, considerando que el Cianoacrilato ha sido ampliamente usado en humanos (Y. González, L.R. Serrano, Y. Molina; Centro de Biomateriales, Universidad de La Habana - 2008), y basados en esta experiencia proponemos el uso de este pegamento para estudiar su comportamiento en piel de perros y evaluar su reacción.

I.3.3. Aspecto social

Muchas clínicas veterinarias en su práctica diaria de cirugía realizan la sutura dérmica usando Poliamida de manera rutinaria lo cual puede ocasionar algunas reacciones desfavorables tales como la congestión, inflamación prolongada, y posible infección de la herida, retrasando así la recuperación del paciente.

I.3.4. Aspecto económico

El reemplazo del Nylon por el Cianoacrilato reduciría notablemente el costo de la cirugía ya que el Cianoacrilato es un pegamento de muy bajo costo en comparación con la Poliamida o Nylon y su respectiva esterilización, dificultada por procesos químicos y autoclave, entonces se considera a la aplicación del Cianoacrilato como alternativa a evaluar su tiempo y efectividad en cuanto a la recuperación del paciente.

I.3.5. Importancia del trabajo

La implementación de estudios de investigación sobre el Cianoacrilato y la reacción tisular en piel de perros, evaluando el uso de este monómero en cuanto a su efectividad y eficiencia, resultados que podrían ser implementados de manera cotidiana en los procesos quirúrgicos, disminuyendo los costos y reduciendo el tiempo posoperatorio.

4. OBJETIVOS

I.4.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto tisular del Cianoacrilato como alternativa a una sutura dérmica convencional en perros.

I.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar los cambios microscópicos de ocurrencia durante el proceso de cicatrización dérmica al 7º, 14º, 21º, 28º día post operatorio.
- Observar las reacciones macroscópicas de la piel que se producen con el uso del Cianoacrilato.
- Determinar el grado de inflamación que produce el Cianoacrilato comparado al producido por el Nylon o Poliamida.

- Determinar el tiempo de evolución de la cicatrización de la piel usando Cianoacrilato comparado con el Nylon o Poliamida.

5. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS

Dado que el Cianoacrilato ha demostrado ser eficiente para la síntesis dérmica, además de provocar menor reacción tisular en humanos, monos, caballos y conejos, es probable que la inclusión de éste monómero pueda ser utilizada como alternativa a la sutura dérmica convencional.



II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

1. ANALISIS BIBLIOGRAFICO

A) GENERALIDADES

Los animales carnívoros, dentro de la clase de los mamíferos, aparecieron hace entre 38 y 54 millones de años. Los depredadores carnívoros se distinguen, fundamentalmente, por poseer unos dientes que sirven, originariamente, para triturar y masticar, y posteriormente, para cortar la carne. El mamífero carnívoro dispone, por tanto, de cuatro dientes carniceros, de cuatro premolares superiores y de molares inferiores para realizar las labores carnívoras a la perfección.

Los antepasados del perro se remontan hasta hace 100 millones de años. En principio, la mayoría de los mamíferos primitivos eran herbívoros y se alimentaban solamente de vegetación. Más tarde, ciertos animales se desarrollaron a partir de estos herbívoros y se convirtieron en carnívoros. Fue hace unos 50 millones de años cuando aparece la familia carnívora denominada Miacis, que fue una especie que desarrolló la forma y la distribución de los actuales dientes de los animales carnívoros.

Los Miacis eran pequeños animales que se alimentaban de carne y que tenían garras extendidas, lo cuál hace suponer que vivían en los árboles. Anteriores a los Miacis se encuentran los Creodontos, que vivieron en la Tierra hace entre 50 y 100 millones de años, éstos eran animales pequeños y carnívoros.

A continuación de los Miacis, hace 26 a 38 millones de años empezaron a proliferar un gran número de animales carnívoros, debido, sobre todo a la creciente diversidad de vegetales y también de herbívoros. El género Hesperocyon es considerado por los investigadores como el antepasado más lejano del perro actual y hoy en día esta especie se encuentra totalmente extinguida. Los investigadores sitúan a este género carnívoro en la zona norte del continente americano.

Posteriormente, el Hesperocyon evolucionó hacia una especie denominada Canis Davisi (cánido) hace unos 10 millones de años, que fue el animal que emigró a través del estrecho de Bering, entre las actuales Alaska (Estados Unidos) y Rusia, hacia Asia, Europa y África. Este animal se extendió por todo el territorio de Eurasia y evolucionó hacia los actuales perros.³⁰

Orígenes del Perro

Las presiones ambientales, de contexto y de nuevo hábitat provocaron que aquel animal que era lobo se convirtiéndose en un perro pequeño, relajado y sociable ante los humanos. Es decir, una vez iniciado el proceso de domesticación, el ser humano pudo criar perros para utilizarlos en distintos y diferentes usos y trabajos.

Se sabe que en el año 4000 a. c., las civilizaciones de Oriente Medio criaban perros siguiendo una serie de normas y reglas. Por ejemplo, ciertas teorías señalan que un tipo de galgo concreto llegó a la zona de Afganistán siguiendo las antiguas rutas comerciales entre Oriente Medio y China y se asentó allí por las buenas condiciones geográficas y climatológicas para este tipo de especie. El galgo afgano prosperó en esta área desértica fundamentalmente porque las condiciones de aire quieto y caliente son inmejorables para que esté tipo de animal, ya que el galgo, a diferencia de otras razas de perros, caza con la vista más que con el olfato, y además se sirve de la velocidad para alcanzar a su presa. Por el contrario, los perros que cazaban por el olfato más que por la vista, inútiles por tanto en zonas desérticas, evolucionaron más fácilmente en otro tipo de climas, más fríos y benignos, en donde, muchas veces, la vista no podía atravesar la densa vegetación existente.

Desde la Antigüedad, el ser humano no sólo criaba perros por su utilidad, de hecho, muchas razas enanas poseen una historia tan larga como los perros de presa o los guardianes.

Así, en ciertas tumbas de la civilización egipcia se han hallado restos momificados de perros diminutos; o en la época de los fenicios se conocía que en Malta existía un perro diminuto con pelo largo (Bichón Maltes).

Otro ejemplo de perros miniatura es el caso de China, que en el año 100 a.c. ya criaban a un perro denominado "Pai" de hocico corto y pata pequeña, de hecho, el primer Pequinés que llegó a Europa fue traído por las tropas francesas e inglesas que saquearon el Palacio Imperial de Beijing a finales del siglo en 1860.

Los restos fósiles de los perros domésticos más antiguos datan de hace unos 12.000 años, y se han hallado en Irak y en el actual Israel. También, se han descubierto restos de perros domésticos de hace unos 9.000 años en Estados Unidos, Turquía, República Checa o Inglaterra. Sin embargo, el tema de la domesticación del animal continúa siendo una incógnita.

Si bien, la hipótesis más aceptada es que hace 12.000 años, los lobos fueron atraídos a los asentamientos humanos, hecho que favoreció, en cierta medida, la integración del animal en un entorno sociable y humano. Los perros evolucionados, por tanto, colaboraron en las cacerías del hombre y en su propia actitud.

Es muy probable que los lobos se convirtieran en animales mansos y que sus crías, nacidas ya en un entorno humano, fuesen toleradas en el grupo por su utilidad para cazar alimañas y animales pequeños que vivían en el entorno humano. Es básicamente así como perros y hombres se habrían convertido en compañeros.

B) CIRUGÍA

La palabra Cirugía viene del griego "cheirurgía", de "cheir" que significa mano, y "ergón"(trabajo manual). Es una rama de la medicina que tiene por objeto curar las enfermedades mediante la manipulación mecánica de las estructuras anatómicas con un fin médico, ya sea diagnóstico, terapéutico.

El verdadero período científico de la cirugía comienza en Grecia. Los orígenes los encontramos en Hipócrates, quien escribió sobre enfermedades externas y su tratamiento. Describe las inflamaciones, tumores, heridas, fístulas, fracturas, luxaciones (referente a lo general); también trata sobre las enfermedades de los dientes, de los ojos, de los órganos genito-urinario de la mujer.

El que se enfermaba, o se autocuraba tomando remedios muy sencillos, o se moría; el médico no tenía sobre ellos ningún mérito ni culpa.

Las noticias auténticas de la ciencia quirúrgica comienzan con la aparición de Celso; quien resumió los conocimientos de su época referente a la materia. Traduciendo de los autores griegos, sin dejar de lado su criterio original.⁴⁰

Historia de la Cirugía Veterinaria.

La práctica de la Cirugía Veterinaria se remonta a épocas ancestrales. Desde la edad primitiva el hombre atendía a los animales con los cuales convivía. Evidencias de ello existen en las pinturas halladas en la gruta de Altamira, en Santander, España, donde se admiran diseños de instrumentos de cirugía que datan de más de 2 500 años a.c. y que fueron utilizados para realizar una cesárea a un bisonte hembra.⁵

En el reinado de Hanmorabi, 2 100 años a.c. se dictaron normas que legalizaban las operaciones de los animales y las actividades de los veterinarios.³²

El médico veterinario Renatus Vegtius (450-500 a.c.) defendió sus conceptos sobre anatomía, cirugía y medicina.⁵

En la Edad Media, los herreros eran los que realizaban diversas operaciones en los caballos, como lo hacía el musulmán Abu-Zacaria-Yahia.⁵

A partir de la época del Renacimiento, la medicina humana, la veterinaria y otras ciencias comenzaron a progresar sustancialmente, basados en la experimentación, la investigación y la lógica. Así se fue avanzando hasta llegar a la Edad Moderna.³²

C) INCISIÓN

Incisión quirúrgica; es una división o corte metódico de las diversas estructuras anatómicas con un instrumento cortante o bisturí, que abre el camino a la zona a intervenir. Las cualidades que debe reunir son: que de un campo suficiente, es decir, que la abertura permita trabajar, que tenga un buen acceso y un fácil cierre, y que no altere demasiado las paredes del organismo. En ocasiones ocurre que la incisión no está justamente por encima de la zona a operar.³²

En la práctica quirúrgica es el primer tiempo de la operación y, a veces, el único, como es el desbridamiento de un absceso. La mayor parte de las intervenciones quirúrgicas se hacen con incisiones preestablecidas; cuando no es así conviene seguir las líneas cutáneas de Langer, para que la cicatriz sea lo menos aparente posible.³⁴

Celiotomía; es un procedimiento quirúrgico en el cual se practica una incisión en el abdomen. La palabra Celio; deriva del griego y significa abdomen; laparotomía significa incisión en el flanco, pero se utiliza como apertura del abdomen.⁴¹

D) PIEL

El organismo necesita un sistema especial de protección o sistema tegumentario que lo proteja de la agresión constante que provienen del medio ambiente externo.

La piel es un gran órgano laminar o membranoso, que recubre toda la superficie externa del cuerpo separando al individuo del medio ambiente externo y defendiéndolo de sus agresiones.¹

La piel es el órgano más grande del organismo y realiza una gran variedad de funciones vitales para el mantenimiento de la homeostasis corporal.

Está formada por la Epidermis y la Dermis.¹⁵

Actividades de la piel relacionadas con la homeostasia: ¹⁵

Función	Serie de actividades
Barrera	Control de las pérdidas de agua, electrolitos, etc. Protección frente a los agentes físicos, químicos y biológicos.
Sensibilidad	Calor, frío, dolor, picor y presión.
Regulación de la temperatura	Aislamiento, variación del flujo sanguíneo, sudoración.
Control hemodinámico	Cambios vasculares periféricos
Secreción, Excreción.	Función glandular, crecimiento del pelo y de la epidermis. Pérdida percutánea de gases, solutos y líquidos.
Síntesis	Vitamina D.
Función Inmunológica	Vigilancia, respuesta.

Además, existen diferentes regiones de la piel como los oídos, los párpados, el prepucio, las almohadillas y las uñas, con funciones específicas y que difieren estructuralmente de la piel que recubre el cuerpo en general.¹⁵

La Epidermis

La epidermis forma la capa superficial de la piel y está expuesta a una amplia variedad de agresiones químicas, físicas y biológicas. No se trata de una estructura físicamente fuerte sino que se protege secretando sustancias de protección de manera continua. Estas

incluyen el pelaje, las células queratinizadas del estrato córneo y las secreciones de las glándulas de la piel. La epidermis se apoya en la membrana basal, que no solo proporciona una sólida unión entre la dermis y la epidermis sino que permite el paso de moléculas entre estas dos estructuras. En la piel del perro el estrato córneo tiene un grosor de 12-15 micras, y se compone de 45 a 52 capas. La epidermis consta de 3 o 4 capas y tiene un grosor de 8 a 12 micras sobre la superficie corporal total.¹⁵

Estructura epidérmica y funcionalidad

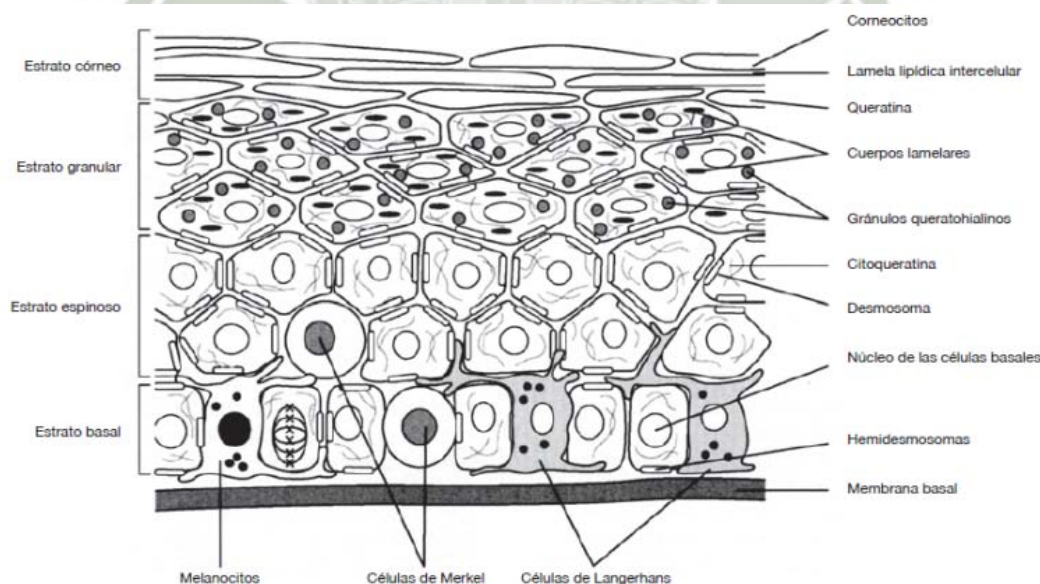
La epidermis es un epitelio escamoso estratificado y se compone normalmente de cuatro capas que son, de profunda a superficial:

- Estrato basal.
- Estrato espinoso.
- Estrato granular.
- Estrato córneo.¹⁵

ESQUEMA N°1

Representación esquemática de la epidermis que ilustra la organización de las células y su maduración hacia células totalmente queratinizadas.

Cada estrato se compone de una a varias células de grosor en función de la localización anatómica.



(Manual de dermatología en pequeños animales y exóticos – Foster Aiden, Foil Carol, Segunda edición-2008)

Los queratinocitos son las principales células de la epidermis, el resto son células detríticas epidermales residentes: células de Langerhans, melanocitos y células de Merkel. Otras células como linfocitos, Eosinófilos y Neutrófilos pueden encontrarse en la epidermis pero no son células residentes.

⇒ *El origen y la función de las células de la piel:*¹⁵

Estructura de la Piel	Tipo Celular	Origen	Función
Epidermis	Queratinocitos.	Ectodermo.	Barrera estructural Respuesta inmune mediante la producción de citoquinas y fagocitosis.
	Celulas de Langerhans.	Celulas progenitoras hematopoyéticas.	Vigilancia inmunitaria
	Melanocitos.	Cresta Neural.	Producción de pigmento que protege de los rayos UV, proporcionan camuflaje y proporcionan diferenciación sexual en algunas especies.
	Células de Merkel.	Celulas Epidermales primitivas.	Mecanorreceptores de adaptación lenta.
Dermis	Fibroblastos	Mesenquima	Síntesis de los componentes de la matriz extracelular Reparación de las heridas Producción de enzimas de degradación
	Dendrocitos dérmicos	Derivados de la medula ósea	Presentación de antígenos Homeostasis Reparación de heridas

	Linfocitos T	Derivados de la medula ósea	Promueven la respuesta inmune humoral y celular.
	Mastocitos	Derivados de la medula ósea	Implicados en la respuesta inmune temprana por la liberación de gránulos preformados e iniciación del proceso de inflamación.
	Celulas endoteliales microvasculares	Celulas progenitoras hematopoyéticas	Implicadas en las respuesta inmune a través de la adhesión de las células efectoras como Neutrófilos, Eosinófilos, basófilos y monocitos.

Estrato basal

Los queratinocitos de la capa basal están fuertemente empaquetados en columnas celulares.

Son células hijas producidas por la mitosis de un pequeño número de células más primitivas, conocidas como células madre. Este proceso es llamado proliferación epidérmica. Los queratinocitos hijos también son capaces, transitoriamente, de dividirse y gradualmente migran hacia el exterior para reemplazar a las células que se desprenden de la superficie cutánea.

El citoesqueleto del queratinocito se compone de filamentos de actina, filamentos intermedios de queratina y microtúbulos, que le proporcionan “fuerza estructural”.

La habilidad de las células madre para producir citoquinas e interferones pro- y antiinflamatorios y su función como células fagocíticas, le confieren un papel importante en la inflamación e inmunidad.¹⁵

Estrato espinoso

La capa espinosa se compone de queratinocitos poligonales que sufren cambios bioquímicos y estructurales a medida que migran hacia la superficie.

Son llamadas células espinosas porque en los cortes histológicos convencionales parece que tengan espinas al examen microscópico. Las espinas son, en realidad, desmosomas, puentes intercelulares que permiten la adhesión entre células.

Estas son estructuras importantes que permiten la adhesión entre células, así como la comunicación entre ellas. La estructura molecular de los desmosomas está muy definida. Están compuestos de proteínas transmembranales, proteínas de placa. Estas moléculas forman conexiones entre las moléculas correspondientes de las células adyacentes.

La diferenciación epidérmica son los cambios estructurales y bioquímicos, como ocurre con la migración de los queratinocitos hacia la epidermis.

Este proceso implica la formación de queratina y de la envuelta cornificada y a medida que los queratinocitos migran hacia la superficie los filamentos son agregados en cúmulos de queratina.

Los queratinocitos de la capa basal también empiezan la síntesis de los cuerpos lamelares.

Tanto la proliferación como la diferenciación están altamente reguladas por una compleja cadena de eventos, controlados por factores de crecimiento, interleuquinas, ácido araquidónico y sus metabolitos, vitamina D3, calcio y retinoides.¹⁵

Estrato granular

Las células del estrato granular tienen una forma fusiforme y están caracterizadas por la presencia de gránulos de queratohialina. Los gránulos contienen un precursor de proteínas, la profilagrina que, cuando se desfosforila a filagrina, se incluye en la agregación de acúmulos de queratina.

Los cuerpos lamelares contienen enzimas lipídicas e hidrolíticas que son liberadas al espacio intercelular donde son reorganizadas para formar la capa externa de la envoltura celular cornificada y la lamela intercelular. Ambas juegan un papel importante en la función de barrera.¹⁵

Estrato córneo

El estrato corneo es la capa más superficial de la epidermis y está en contacto directo con el ambiente externo. Las células del estrato corneo se descaman continuamente de la superficie de la piel por un proceso llamado descamación.

En la capa externa del estrato corneo que se pierde, los espacios intercelulares son permeables al sudor y al sebo. La muda de las células de la piel sana está en equilibrio con los procesos de proliferación y diferenciación. Los tres procesos están influenciados por los lípidos epidérmicos.

La estructura del estrato corneo se asemeja a una estructura de ladrillo y mortero, donde la queratina y la porción interna de la envuelta cornificada forman los ladrillos y los lípidos forman el mortero que une los corneocitos entre si y proporciona una barrera hidrofóbica.¹⁵

Células residentes y transitorias

La función protectora de la piel se ve aumentada por las células residentes y transitorias que se encuentran en la epidermis.

- Las células de Langerhans
- Melanocitos
- Células de Merkel

Estructura y función del folículo piloso

Pelos

La superficie del pelo esta pavimentada con células de la cutícula que provienen de la base del pelo. El seno de los pelos conocidos como táctiles o bigotes, se encuentra en la cara y cuello de los animales domésticos, y en los gatos en las almohadillas palmares carpales.

Son los pelos rígidos que están asociados a un seno endotelial vascular asociado a los corpúsculos de Pacini. Actúan como mecanorreceptores de adaptación lenta. Los pelos tilotricos son pelos solitarios largos y robustos, con un complejo sistema neurovascular a nivel de la glándula sebácea y están esparcidos por toda la superficie cutánea en estrecha asociación con las almohadillas tilotricas. Actúan como mecanorreceptores de adaptación rápida.¹⁵

Glándulas sebáceas

Las glándulas sebáceas son glándulas simples, alveolares con un conducto que se abre directamente a la superficie cutánea o en el infundíbulo.¹⁵

Glándulas sudoríparas

Las glándulas sudoríparas son glándulas tubulares simples y en espiral. Las que tienen un conducto que se abren en el infundíbulo son conocidas como glándulas epitriquiales (anteriormente “apocrinas”), las que tienen los ductos que se abren directamente en la superficie de la piel son llamadas atriquiales (anteriormente “ecrinas”). En algunas especies, existen glándulas sudoríparas específicas que están implicadas en la producción de olor.

Aunque el sudor no tiene una función universal, protege la piel y sus estructuras específicas, como los párpados y las almohadillas, de daños de fricción; mantiene la flexibilidad de la piel, y proporciona defensas microbianas a través de la presencia de inmunoglobulinas, citoquinas, transferinas e iones inorgánicos como el cloruro sódico. El sudor no juega un papel importante en la termorregulación en perros y gatos.¹⁵

El folículo piloso y el ciclo del pelo

El pelo se forma a partir del folículo piloso en el ciclo de crecimiento que es controlado por factores internos y externos.¹⁵

Factores	Efecto del crecimiento del Pelo
Intrínsecos:	
Citoquinas	Pueden inhibir o estimular el crecimiento del pelo.
Moléculas de Adhesión	Se encuentran en la papila dérmica durante la fase anagénica.
Oncogenes y genes supresores de tumores	Influencia la síntesis de ARNm y el control de la muerte celular (apoptosis).
Extrínsecos:	
Ambiente (fotoperiodo y temperatura)	Estimula o inhibe.
Hormonal (melatonina, prolactina, hormonas sexuales, glucocorticoides, y hormona del crecimiento.)	Varios efectos en el ciclo del crecimiento del pelo (por ejemplo el crecimiento del pelo y su diferenciación dependen de la localización corporal).

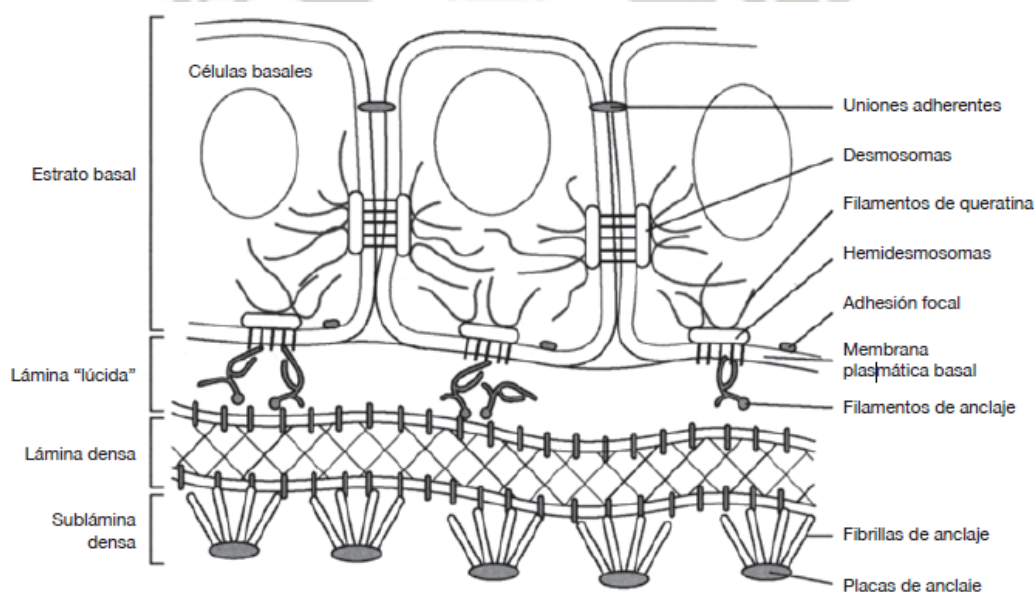
Nutrición.	
Estado de salud general.	
Genética.	

La unión dermoepitelial

La unión dermoepitelial es la interfase entre la epidermis y la dermis. Está compuesta de la membrana plasmática del aspecto basal de la célula basal y la membrana basal. Esta última se divide en: lámina lucida, lámina densa y sublámina densa.¹⁵

ESQUEMA N°2

⇒ Representación esquemática de los componentes estructurales de la unión dermoepidérmica.¹⁵



(Manual de dermatología en pequeños animales y exóticos – Foster Aiden, Foil Carol, Segunda edición-2008)

La dermis

La dermis es el mayor componente estructural de la piel. Proporciona una matriz para las estructuras de soporte y las secreciones que mantienen e interaccionan con la epidermis

y sus anejos. Estas incluyen el tejido conjuntivo, vasos sanguíneos y linfáticos, nervios y receptores, y componentes celulares. Es una estructura termorreguladora y sensorial importante, que contribuye significativamente al almacenamiento del agua en el cuerpo.¹⁶

Tejido conjuntivo

La matriz del tejido conjuntivo dérmico consiste principalmente en fibras de colágeno y elásticas, organizadas en un patrón coherente, principalmente ases de colágeno rodeadas de fibras elásticas. Los componentes no fibrosos consisten en proteoglicanos, una sustancia de base y determinadas glicoproteínas. La dermis superficial se compone de fibras delgadas de colágeno irregularmente distribuidas, y una red de finas fibras de elastina. En la dermis más profunda el colágeno es grueso y denso y las fibras tienden a ir en paralelo a la superficie cutánea; las fibras de elastina también son gruesas pero menos numerosas.¹⁵

Colágeno

El colágeno es la mayor proteína extracelular de la dermis, y forma alrededor del 80% de la matriz extracelular. Estas fibras proporcionan fuerza y elasticidad, pero también están involucradas en la migración celular, la adhesión y la quimiotaxis. Son secretadas por los fibroblastos cutáneos. Las fibras son muy resistentes a las proteasas animales pero son degradadas por las colagenasas que secretan principalmente los fibroblastos.

Las colagenasas son metaloendoproteasas neutras que requieren calcio como activador y zinc como ion metálico intrínseco; son las únicas capaces de romper el colágeno en triple hélice.

La renovación del colágeno en la dermis es lenta y se controla por componentes celulares dérmicos, en concreto fibroblastos pero también células inflamatorias (macrófagos, Neutrófilos, Eosinófilos y queratinocitos) que son capaces de responder en situaciones particulares como daño cutáneo o heridas por mordedura. La hidroxiprolina, un aminoácido que es un componente abundante y vital de las fibras de colágeno, es liberado durante la degradación del colágeno. Los niveles de hidroxiprolina en orina se pueden usar como indicadores de esta renovación *in vivo*.¹⁵

Fibras elásticas

Las fibras elásticas forman una red en toda la dermis y también se encuentran en la vaina de los folículos pilosos y en las paredes de los vasos sanguíneos y linfáticos. Están

compuestas por dos componentes: elastina y microfibrillas proteicas. La elastina es un material amorfo que forma la medula de las fibras elásticas totalmente maduras, y que está rodeada por una envuelta de microfibrillas.¹⁵

Glicosaminoglicanos y proteoglicanos

Estas sustancias son secretadas por los fibroblastos. Originalmente llamados mucopolisacáridos. No obstante, los polisacáridos están normalmente ligados a proteínas y son, entonces, llamados proteoglicanos.

Los Glicosaminoglicanos y los proteoglicanos forman parte de la matriz extracelular, un gel viscoso que rodea y sostiene los demás componentes de la dermis. La sustancia de sostén se compone principalmente de ácido Hialurónico y dermatan sulfato con heparina, sulfato de Condroitina 4 y Condroitina 6.¹⁵

Irrigación sanguínea y drenaje linfático

Irrigación sanguínea

La piel tiene una irrigación sanguínea bien desarrollada para mantener su papel en la termorregulación y en su hemodinamia; el flujo sanguíneo a través de la piel es mayor que el simplemente necesario para el suministro de oxígeno y metabolitos.

Las arterias cutáneas ascienden de la región subcutánea y se ramifican para formar tres redes.

Estas se localizan:

- En la base de la dermis, irrigando la papila del pelo y las glándulas sudoríparas.
- A nivel del istmo folicular, irrigando las glándulas sebáceas, el músculo piloerector y la mitad del folículo piloso.
- Justo debajo de la epidermis (plexo superficial), dando lugar a la red capilar superficial e irrigando la epidermis que es avascular.

Las venas que drenan la piel discurren paralelamente a las arterias. Las anastomosis arteriovenosas, que permiten el paso de la sangre por los capilares y que están asociadas a la termorregulación, están concentradas en la parte más profunda de la dermis y son más comunes en las extremidades. Su forma varía de un complejo globoso a una simple estructura tubular. El flujo cardíaco de los capilares es controlado por pericitos contráctiles y fusiformes que están alineados paralelamente a ellos.¹⁵

Drenaje linfático

Los vasos linfáticos proveen de drenaje para el fluido tisular de la dermis. Este fluido se recoge en las redes capilares linfáticas en las capas más superficiales de la dermis, asociados a componentes de la unidad del folículo piloso. Los vasos linfáticos también proporcionan un canal para que el tránsito celular pueda fluir por los linfonodos.

Difieren de los vasos sanguíneos en que pueden aumentar o disminuir, con células endoteliales gruesas y delgadas y sin componentes contráctiles.¹⁵

Nervios

El patrón general de la distribución nerviosa es similar al de los vasos sanguíneos que discurren generalmente los unos al lado de los otros. Un plexo de nervios se encuentra debajo de la epidermis, y terminaciones de nervios libres penetran también en la epidermis en sí. Redes nerviosas están también asociadas al folículo piloso, a las glándulas sudoríparas y sebáceas y al músculo piloerector. Terminaciones nerviosas encapsuladas se encuentran también en los mecanorreceptores como los corpúsculos de Pacini, que se encuentran en la dermis profunda.¹⁵

Componentes celulares

Una amplia variedad de células se encuentran en la dermis normal, además de las de los tejidos glandulares, musculares, nerviosos y vasculares. Estas células son capaces de realizar una amplia variedad de funciones y son capaces de interactuar con la matriz dérmica y con otros componentes de la epidermis y de la dermis, bien por contacto directo, bien mediante mediadores solubles.

- Fibroblastos
- Mastocitos
- Células dentríticas¹⁵

E) ANATOMÍA QUIRÚRGICA

La piel está compuesta por epidermis, dermis y anexos asociados. La capa mas externa, la epidermis, es delgada pero protectora; es especialmente delgada en las áreas con pelo abundante y algo más espesa en las zonas con menor cobertura pilosa. La epidermis

más gruesa esta sobre la nariz y almohadillas pódales donde se encuentra queratinizada. La epidermis es avascular pero recibe los nutrientes del líquido que penetra los estratos más profundos y desde los capilares dérmicos. Más espesa, la dermis vascular se ubica en la profundidad de la epidermis, nutriéndola y brindándole sostén.

Está compuesta por fibras colagenosas, reticulares y elásticas circundadas por una sustancia fundamental de mucopolisacáridos. A lo largo de toda esta capa existen fibroblastos, macrófagos, células plasmáticas y células cebadas. La dermis contiene vasos sanguíneos y linfáticos, nervios, folículos pilosos, glándulas, conductos y fibras de músculo liso. Por debajo de la dermis se localiza la hipodermis o subcutis.

Los vasos musculocutáneos son el suministro vascular primario del tegumento en los seres humanos, simios y porcinos; sin embargo en caninos y los otros animales con pieles laxas carecen de esta clase de vasculatura.

Los vasos musculocutaneos transcurren en sentido perpendicular a la superficie cutánea, mientras que los vasos que perfunden la piel del perro y el gato se aproximan y viajan en paralelo a la superficie cutánea directos. Por tal motivo, algunas técnicas de injertación pediculada humana tienen aplicación restringida en caninos y felinos. A partir de los vasos cutáneos directos se ramifican las arterias y venas terminales formando los plexos subdérmico (profundo), cutáneos (medio) y subpapilar (superficial). El plexo subdérmico irriga a los bulbos y folículos pilosos, glándulas tubulares, porción más profunda de los conductos glandulares y músculos arrectores pili (erectores de los pelos). El plexo cutáneo irriga las glándulas sebáceas y refuerza las redes capilares de los folículos pilosos, conductos de las glándulas tubulares y músculos arrectores pili. El plexo subpapilar reside en el estrato externo de la dermis y sus asas capilares se proyectan dentro de la epidermis irrigándola.

El sistema de asa capilar está poco desarrollado en caninos y felinos en comparación con los seres humanos y porcinos, una característica que explica por qué la piel del perro por lo usual no se ampolla en las quemaduras superficiales. El plexo subdérmico es el de mayor importancia para la viabilidad tegumentaria. En las áreas donde existe un panículo carnoso (músculos cutáneo del tronco, cutáneo del cuello, superficial del cuello, profundo del cuello, prepucial, supramamario).

El plexo subdérmico se localiza en superficie y profundidad del mismo. En consecuencia, para preservar la integridad del plexo subdérmico se debe socavar en el plano fascial por debajo de la musculatura cutánea.

Cuando el panículo está ausente, como en las extremidades, el plexo subdérmico transcurre en profundidad de la superficie de la dermis, por ello las disecciones deben ser bien por debajo de aquella.¹⁶

F) SUTURA

Una sutura es una hebra de material natural o sintético que se usa para aproximar un tejido y mantenerlo unido temporal o definitivamente de manera de permitir una reparación por primera intención, o para ligar.²⁵

En general, hasta hace pocos años, la elección del material de sutura se basaba más en consideraciones personales que en el conocimiento de la interacción biológica entre el material de sutura y el tejido a suturar.

Hoy en día los cirujanos disponen de una amplia variedad de materiales de sutura y si bien no existe un material adecuado para todas las situaciones quirúrgicas, algunos se comportan de mejor manera en diferentes heridas, por cuanto al momento de elegir alguno de éstos se deben considerar la resistencia, tipo y condición del tejido a suturar, naturaleza, cantidad y resistencia del material de sutura, la pérdida de resistencia de la sutura y ganancia de resistencia del tejido en el tiempo, ya que dentro de las propiedades físicas deseadas están que el material seleccionado sea resistente, permita un fácil manejo y otorgue seguridad al nudo, tenga mínima capilaridad, posea un calibre uniforme, no sirva como medio de desarrollo bacteriano, y de las propiedades químicas, que no tenga efecto carcinogénico, alérgico y que posea una mínima reactividad tisular.

La reacción inflamatoria local asociada con el uso de materiales de sutura es debida al trauma de la inserción de la aguja y las propiedades físicas y químicas del material de sutura.

El paso de cualquier aguja y material de sutura es suficiente para provocar una inflamación aséptica, la cual dura aproximadamente cinco días y con formación de una costra microscópica por 10 a 15 días. La duración e intensidad de la reacción inflamatoria varía principalmente de acuerdo al material usado, ya que éste actúa como cuerpo extraño que induce y prolonga la reacción tisular, además de la técnica quirúrgica y el tejido en el cual la sutura es implantada. La inflamación provoca aumento de la friabilidad del tejido, con lo que disminuye la tensión de la línea de sutura, demorando la cicatrización y aumentando la probabilidad de infección.³⁷

Funciones de la Sutura¹⁴

- Aproxima los tejidos, facilitando la cicatrización natural de la herida.
- Disminuye la pérdida de sangre del paciente.
- Reduce la posibilidad de infección.

- Produce una mínima reacción tisular

Propiedades de una sutura Ideal

Debe ser de fácil manipulación; apenas reacciona con los tejidos, inhibe el crecimiento bacteriano; mantiene la seguridad cuando es anudada; resiste el encogimiento tisular; no debe ser capilar, alergénica, carcinogénica o ferromagnética y se absorbe con mínima reacción después que el tejido ha cicatrizado.

Tal sutura ideal no existe en consecuencia los cirujanos deben seleccionar la sutura que más se aproxime al ideal para un procedimiento dado y tejido a ser suturado. Existe una amplia selección de combinaciones de suturas y agujas.⁵

Propiedades Físicas

- ✓ RESISTENCIA TENSIL: Es la medida de la tensión que la sutura es capaz de tolerar, tras ser anudada antes de romperse.
- ✓ RESISTENCIA A LA FLEXION: Es la capacidad de ser doblada sin romperse.
- ✓ TEXTURA: Es el tacto de las suturas.
- ✓ SEGURIDAD DE NUDO: Es la capacidad para mantener el nudo sin que se deslice.
- ✓ REACTIVIDAD TISULAR: Es la propiedad fisiológica que determina que las suturas causen reacciones de cuerpo extraño en el sitio de la herida.⁵

Características Generales

- ORIGEN: Natural o Sintético.
 - CALIBRE: Fino o Grueso.
 - NUMERO DE FIBRAS: Monofilamento o Multifilamento.
- Monofilamento
 - Una sola hebra
 - Facilidad de deslizamiento
 - Resistente a microorganismos que puedan infectar la sutura
 - Mayor dificultad de manejo

- Multifilamento
 - Varias hebras
 - Muy manipulables
 - Mayor fuerza tensil y flexibilidad
 - Pueden estar recubiertas
 - Mayor riesgo de infección
 - Mayor cicatriz
 - Se dividen en torcidas o trenzadas⁵

Tipos de Sutura Multifilamento

- Torcidas: Se retuerce en un filamento sobre otro. Ej.: Catgut, Algodón.
- Trenzadas: Se entrelazan tres o más hebras para formar una trenza Ej.: Nylon, Poliéster, Acido Poliglicólico.

Solo las suturas de nylon y las de acero inoxidable se suministran en forma de monofilamentos y multifilamentos.

- d) ABSORCION: Absorbibles o No absorbibles

■ Suturas Absorbibles

- Aproximación del tejido en forma temporal
- Digeridas por enzimas: Naturales : Catgut
- Hidrolizadas por los fluidos tisulares : Sintéticas:
Poligalactina, polidioxanona (menor reacción tisular)
- Monofilamento o Multifilamento
- Útiles en zonas de difícil acceso, no se retiran.
- Absorción rápida o lenta
- Recubiertas
- Teñidas
- Degradación: Disminuye la resistencia con el tiempo
- Aumenta: fiebre, infección, humedad de tejido.

Son el Catgut simple, Catgut cromado, Poliéster de Polidioxanona, Poligalactina, Poligalactina rápida.

■ **Suturas No Absorbibles**

- Deben retirarse.
- Recubiertas o no recubiertas
- Incoloras o teñidas.
- Menor riesgo de infección.
- No son digeridas ni hidrolizadas por los tejidos.
- Monofilamento o Multifilamento
- Naturales: Seda, Algodón
- Sintéticas: Poliéster, Nylon, Polipropileno, Acero Inoxidable.
- Reacción a sutura absorbible (tendencia a queloides)

Selección de la Sutura Ideal para el Cierre Abdominal

Las consideraciones para la selección de la sutura incluyen el tiempo que necesitara para ayudar a reforzar una herida o tejido, el riesgo de infección, el efecto del material de sutura sobre la cicatrización lesional y la dimensión y resistencia requeridas.

Las suturas monofilamento deben emplearse en la PIEL para prevenir la mecha o transporte capilar de los microorganismos hacia los tejidos más profundos. Las suturas no absorbibles monofilamento sintéticas en general tienen buena seguridad relativa del nudo y son bastante NO capilares.

Las suturas absorbibles pueden emplearse en la piel, pero se las debe extraer porque la absorción requiere el contacto con los líquidos corporales. Las suturas subcutáneas se aplican para obliterar espacios muertos y reducir las tensiones sobre los bordes cutáneos; se prefiere el material de sutura absorbible.

Cuando se emplea un patrón de sutura continua, debe utilizarse un material monofilamento fuerte y con buena seguridad de nudo. Los nudos deben ajustarse con prudencia y se deben colocar tres o cuatro nudos llanos. El material de sutura absorbible puede ser preferible, para evitar que grandes cantidades de material extraño queden en forma permanente dentro de la incisión.¹⁶

TÉCNICAS DE SUTURA COMUNES

Patrones de sutura

Los patrones de sutura pueden clasificarse como interrumpidos y continuos, por el modo de afrontar los tejidos que afrontan primariamente.

Las suturas aposicionales llevan los tejidos a una aproximación más cercanas (simple discontinuo); las suturas evaginantes (“U” continúa) giran los bordes tisulares hacia afuera, lejos del paciente y hacia el cirujano, Las invaginantes (Lembert, Cushing, etc.) giran el tejido lejos del cirujano y hacia el lumen de un órgano visceral hueco.¹⁶

Suturas subcutáneas

Se colocan para eliminar los espacios muertos y crear cierta aposición de piel de manera que existan menores tensiones sobre los puntos cutáneos.

Las suturas subcutáneas en general se colocan en un patrón continuo simple; sin embargo, en algunas circunstancias son preferidas las suturas interrumpidas simples. El cierre subcuticular puede emplearse en lugar de las suturas cutáneas para reducir la cicatrización o eliminar la necesidad de extraer los puntos (animales reacios, o castraciones). La sutura se comienza sepultando en la dermis. Se avanza en el tejido subcuticular, pero en contraste a una línea subcutánea continua, las puntadas son paralelas al eje largo de la incisión. La línea de sutura se completa con un nudo sepultado. El material de sutura absorbible se prefiere para los patrones subcuticulares.¹⁶

Patrones de sutura interrumpida

- Interrumpida simple
- Puntos en U horizontal.
- Puntos en U vertical.
- Gambee.

Patrones de sutura continúa

-Continua Simple. Una sutura continua simple consiste en una serie de puntos Interrumpidos simples, con un nudo en cada extremo; la sutura es continua entre los nudos. Para comenzar una línea de sutura continua simple, se coloca y anuda un punto interrumpido simple, pero solo se corta el cabo que no está unido a la aguja. La aguja se dirige a través de la piel, perpendicular a la incisión. La línea de sutura resultante tiene un

punto perpendicular a la línea incisional por debajo del tejido; avance hacia adelante por encima de la misma. Si las porciones de sutura avanzan en la línea de sutura se la denomina *sutura corrediza*. Para finalizar una sutura continua, el extremo del hilo en la aguja se ata con la última lazada de la sutura que es exterior a los tejidos.

Las líneas de sutura continua simple brindan máxima aposición tisular y son relativamente herméticas al aire y líquidos, cuando se comparan con una serie de puntos interrumpidos simples. Con frecuencia se emplean para *LA LINEA ALBA Y TEJIDOS SUBCUTANEOS*. Se debe tener cuidado cuando se colocan líneas de sutura continua en las áreas donde su anudamiento puede causar un efecto similar a la bolsa de tabaco.

- Entrelazado Ford.
- Lembert.
- Connell y Cushing¹⁶

ANUDAMIENTOS

El nudo es el punto más débil de una sutura. Consiste en un mínimo de dos vueltas colocadas una sobre la otra y ajustadas. Las vueltas pueden unirse en paralelo como en el nudo cuadrado, o cruzadas, como en el nudo falso. La técnica de anudamiento correcta es importante porque los nudos mal confeccionados (por ejemplo vueltas mordidas o falsas) pueden facilitar la dehiscencia. Los factores que influyen en la seguridad del nudo son el coeficiente del material, largo de los cabos y configuración estructural del nudo. Un nudo de cirujanos no puede ser ajustado y sólo soporta tensiones ligeras sobre la lazada. Aunque a menudo se utiliza en las áreas de tensión, en general no se lo recomienda para empleo con materiales revestidos o monofilamento y debería evitarse a menos que la tensión tisular sea tal que el empleo del nudo cuadrado convencional redunde en escasa aposición tisular. Nunca debe emplearse para ligaduras vasculares. Las suturas multifilamento en general tienen mejores propiedades en el sostén del nudo que los materiales monofilamento; sin embargo, el revestimiento de la sutura para reducir la resistencia al avance disminuye la seguridad del nudo. Para evitar la estrangulación tisular los nudos no deben ser ajustados con tensiones excesivas (excepto cuando se colocan ligaduras con fines hemostáticos).

Las suturas cutáneas con ajustes excesivos causan malestar en el paciente e incrementan la probabilidad de que el animal se las arranque en forma prematura.¹⁶

Nudos instrumentales

En medicina veterinaria los nudos instrumentales se utilizan con mayor frecuencia que los manuales porque consumen menos sutura. La primera lazada se realiza colocando los extremos del portaagujas entre dos hebras de la sutura. Envolver la hebra más cercana al cirujano alrededor del portaagujas para formar una lazada y tirar de la hebra lejana con el instrumento. Y llevarla hacia el cirujano (a través de la lazada) invirtiendo las manos y ajustar la sutura con delicadeza. Para la segunda vuelta la hebra más cercana del cirujano sobre el portaagujas forma una lazada tirando de la hebra más cercana al cirujano y la tracciona a través de aquella, ajustándola hacia abajo con suavidad para evitar una tensión excesiva sobre la sutura. Mantener las manos bajas y paralelas cuando se ajusta la sutura para evitar la creación de una vuelta mordida.

Después de lo cuál no se debe levantar la sutura ni aplicar una presión desigual a cualquiera de los extremos para que no se afloje. Si se tracciona un cabo con mayor tensión que el otro, se formara un cote. Los extremos opuestos de la sutura deben traccionarse en forma perpendicular al eje largo de la incisión. Al levantar una mano la sutura hará una vuelta mordida, formando un nudo con dos vueltas o cotes deslizantes. La falla en el cruce correcto de las manos redunda en un nudo falso.¹⁶

Nudos Manuales

Los nudos manuales son de particular utilidad en lugares confinados o áreas de difícil acceso cuando las suturas son pre colocadas como en la síntesis de una toracotomía.

En general los nudos manuales requieren que los cabos sean más largos que los requeridos para los instrumentales. Se puede emplear una técnica monomanual o bimanual. La técnica bimanual por lo regular permite un mejor control y precisión sin embargo, el método monomanual es de mayor utilidad en las áreas confinadas.¹⁶

Sepultura del Nudo

Los nudos de los patrones de sutura subcutáneos y subcuticulares a menudo son sepultados (escondidos u ocultados) para reducir la irritación que ocasiona a los tejidos más superficiales.¹⁶

EXTRACCION DE LA SUTURAS

Las suturas cutáneas en general se extraen una vez que la cicatrización alcanza un grado suficiente para prevenir la dehiscencia, por lo usual después de 10 a 14 días. Sin embargo la cicatrización prolongada (animales extremadamente debilitados) puede requerir que las suturas sean dejadas en el lugar durante un periodo más extenso. Así mismo si se desea la fibrosis por ejemplo un otophematoma, se puede considerar una extracción de sutura retardada.¹⁶

G) INFLAMACIÓN

Una de las definiciones de la inflamación corresponde a la reacción o respuesta del tejido vivo vascularizado a la agresión local. Los invertebrados sin aparato circulatorio, los organismos unicelulares y los parásitos multicelulares tienen sus respuestas particulares a las agresiones locales; pero lo que caracteriza al proceso inflamatorio en las formas biológicas superiores es la reacción de los vasos sanguíneos, que conduce al acumulo de líquido y células sanguíneas³⁵

Esta reacción local intenta destruir, diluir o aislar el agente lesivo y pone en marcha una serie de acontecimientos que, hasta donde es posible, intentar curar y reconstruir el tejido lesionado. La reparación comienza en las primeras fases de la inflamación, pero sólo suele ser completa cuando la influencia lesiva ha sido neutralizada. Durante la reparación, el tejido lesionado es sustituido por la regeneración de las células parenquimatosas originarias, por sustitución del defecto por tejido fibroblástico cicatricial (cicatrización) o, más frecuentemente, por una combinación de ambos procesos³⁵

INFLAMACIÓN AGUDA.

La inflamación aguda tiene una duración relativamente corta, desde unos minutos a varias horas o uno o varios días, y sus principales características son la exudación de líquido y proteínas plasmáticas (exudado) y la emigración leucocitaria, predominantemente de neutrófilos. Independientemente de la naturaleza del agente agresivo, la inflamación aguda es bastante estereotipada. Por otra parte, la inflamación crónica es menos uniforme. De mayor duración, se

asocia histológicamente a la presencia de linfocitos y macrófagos y a la proliferación de vasos sanguíneos y tejido conjuntivo.¹⁰

Fases de la inflamación aguda¹⁰

Aunque no es fácil diferenciar claramente distintos momentos en un proceso dinámico, podemos distinguir tres fases fundamentales:

1. *Cambios de flujo y calibre vascular:*

Primero se produce una vasoconstricción transitoria de las arteriolas. El siguiente y fundamental acontecimiento es la vasodilatación, que primero afecta a las arteriolas y luego da lugar a la apertura de nuevos lechos vasculares en la zona. Esto se sigue de una menor velocidad de la circulación, consecuencia del incremento de la permeabilidad de la microvascularización.

A medida que se desarrolla la ralentización del flujo sanguíneo, comienza a observarse el desplazamiento de los leucocitos, principalmente neutrófilos, hacia el endotelio vascular, proceso denominado marginación leucocitaria. Los leucocitos se adhieren al endotelio, primero de forma transitoria; poco después emigran a través de la pared vascular, hacia el tejido intersticial, proceso denominado migración.

2. *Cambios de la permeabilidad vascular:*

La vasodilatación y el aumento de la presión hidrostática pueden dar lugar a cierto grado de trasudación. Sin embargo, ésta es enmascarada pronto por el incremento de la permeabilidad y exudación de proteínas plasmáticas, el hecho característico del edema inflamatorio agudo.

En el edema inflamatorio se produce una pérdida de líquido rico en proteínas que se escapa a través del endotelio y, por lo tanto, hay una reducción de la presión osmótica intravascular, acompañada de un incremento en la presión osmótica en el líquido intersticial, lo que conduce a una alteración en el retorno del líquido a la sangre en el extremo venoso del capilar. Por consiguiente, existe una marcada salida de líquido.

3. *Participación celular: exudación leucocitaria y fagocitosis:*

El acumulo de leucocitos (principalmente neutrófilos y monocitos), es el rasgo más importante de la reacción inflamatoria. Los leucocitos engloban

y fagocitan las bacterias, inmunocomplejos y restos celulares necróticos y sus enzimas lisosómicas contribuyen de otras formas en la respuesta defensiva. El paso de leucocitos del interior del vaso sanguíneo al foco de la lesión se produce por:

- *Marginación:* Conforme se produce la pérdida de velocidad y el estancamiento del flujo, los leucocitos se separan de la columna central del vaso sanguíneo, y se colocan en contacto con el endotelio. Primero las células ruedan lentamente a lo largo de las paredes de los capilares y vénulas y, finalmente, se paran en algún punto.
- *Adherencia:* Los leucocitos se adhieren en gran número a la superficie endotelial. En el incremento de la adhesión leucocitaria intervienen interacciones específicas entre moléculas de adherencia complementarias, presentes en las superficies leucocitarias y endotelial.
- *Emigración y quimiotaxis:* La emigración alude al proceso mediante el cuál los glóbulos blancos móviles escapan de los vasos hacia los tejidos perivasculares. Todos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos y linfocitos utilizan la misma vía.

En la mayoría de los casos de inflamación aguda predominan los neutrófilos en los primeros momentos de la reacción inflamatoria, siendo sustituidos por los monocitos posteriormente.

Esto se explica fundamentalmente debido a: a) Los neutrófilos, de corta vida, se desintegran y desaparecen en 24-48 horas, en tanto que los monocitos sobreviven mucho más tiempo en los tejidos; b) la emigración de los monocitos se mantiene mucho después de haber cesado la polinucleosis; y c) los factores quimiotácticos para los leucocitos y monocitos son activados en momentos diferentes de la reacción.

- *Fagocitosis y degranulación:* La fagocitosis y la liberación de enzimas por los neutrófilos y macrófagos constituyen dos de los principales beneficios derivados del acumulo de los leucocitos en el

foco inflamatorio. En primer lugar, la partícula que va a ser ingerida, se adhiere a la superficie del leucocito, un fenómeno que requiere alguna forma de reconocimiento por parte del leucocito. El segundo paso es el englobamiento con la siguiente formación de una vacuola fagocítica. El tercero es la destrucción y degradación del material ingerido.

- *Liberación extracelular de los productos leucocitarios:* Las alteraciones que se producen en las membranas de los neutrófilos y monocitos tras la unión receptor-ligando durante la quimiotaxis y fagocitosis dan lugar a la secreción de productos no sólo dentro del fagolisosoma, sino también al espacio extracelular. Las más importantes son: a) enzimas lisosómicas; b) metabolitos activos derivados del oxígeno; y c) productos del ácido araquidónico, incluyendo prostaglandinas y leucotrienos. Estos productos son poderosos mediadores de los efectos celulares y vasculares de la inflamación y lesión tisular, y amplifican los efectos del estímulo inflamatorio inicial.¹⁰

La inflamación aguda puede seguir una de las siguientes evoluciones:¹⁰

- A) Resolución completa: con recuperación normal de la zona inflamada; ésta es la evolución habitual cuando la lesión es leve, como en una quemadura superficial, y cuando ha habido escasa destrucción tisular.
- B) Curación por cicatrización: ocurre cuando ha habido una sustancial destrucción tisular, cuando la inflamación ha ocurrido en tejidos que no se regeneran y si ha habido una abundante exudación de fibrina.
- C) Abscesificación: se produce principalmente en las infecciones por microorganismos piógenos.
- D) Progresión a la inflamación crónica: aunque la transición entre la inflamación aguda y crónica es a veces difícil de delimitar, la respuesta inflamatoria crónica tiene algunas características particulares que permiten su descripción separada.

Progresión a la inflamación crónica

Las características histológicas fundamentales de la inflamación crónica corresponden a:

1. Infiltración de células mononucleadas, principalmente macrófagos, linfocitos y células plasmáticas.
2. Proliferación de fibroblastos y, en muchos casos, de pequeños vasos sanguíneos.
3. Incremento del tejido conjuntivo (fibrosis).
4. Destrucción tisular.¹⁰

La infiltración de monocitos y macrófagos es un componente particularmente importante de la inflamación crónica.

En la inflamación aguda de corta duración, si se elimina el agente irritante, los macrófagos terminan desapareciendo (porque se destruyen o porque pasan a los vasos linfáticos y de allí a los ganglios linfáticos). Si el agente lesivo no es eliminado, como ocurre en la infección tuberculosa, en algunas reacciones inmunitarias o cuando existe un irritante crónico, el acumulo de macrófagos puede persistir durante largos períodos de tiempo.

Otros tipos celulares presentes en la inflamación crónica son los linfocitos, células plasmáticas, eosinófilos y células cebadas.

Aunque los leucocitos polimorfonucleares suelen ser considerados el rasgo característico de la inflamación aguda, muchas formas de inflamación crónica, que pueden durar varios meses, continúan conteniendo grandes cantidades de neutrófilos y forman el pus. En la inflamación crónica del hueso (osteomielitis), el exudado neutrófilo puede persistir durante meses.

Por último, la inflamación crónica se resuelve mediante la proliferación de fibroblastos y colágeno, y la reducción de los vasos; aunque en fases tempranas podemos encontrar algunos monocitos aislados.¹⁰

H) CICATRIZACIÓN

La cicatrización de una herida inicia con un daño al tejido blando, ya sea quirúrgico o traumático. Este daño desencadena una compleja secuencia de eventos celulares y moleculares que termina en la restauración estructural.

Es necesario que el veterinario y el técnico conozcan las bases de este proceso para que promuevan las condiciones necesarias para que ocurra la reparación normal.³

La cicatrización de las heridas es un proceso biológico preferente. Es una combinación de eventos físicos, químicos y celulares que restauran el tejido lesionado o lo sustituyen con colágeno. La cicatrización comienza inmediatamente ocurrida la lesión o incisión. En el proceso cicatricial existen cuatro fases a saber: Inflamatoria, desbridamiento, reparación y maduración. La cicatrización es dinámica; varias fases se presentan de manera simultánea. Los primeros 3 a 5 días son la fase de retardo del proceso porque predominan los mecanismos de inflamación y desbridamiento y las heridas no adquieren una resistencia apreciable. La cicatrización está influida por factores del huésped, características de la herida y otros factores externos.¹⁴

Estadios de la Cicatrización

a. Fase Inflamatoria.

La hemorragia limpia y llena la herida en forma inmediata luego de la lesión. Los vasos sanguíneos inicialmente se contraen (durante 5 a 10 minutos) para limitar el sangrado, pero luego se dilatan dejando escapar fibrinógeno y elementos coagulantes dentro de la herida. El mecanismo extrínseco de la coagulación es activado por la tromboplastina liberada desde las células lesionadas. Hay trasudación de fibrina y plasma que llenan la herida y taponan los vasos linfáticos, localizando el proceso inflamatorio y “pegando” los bordes lesionales. La formación del coágulo sanguíneo estabiliza los bordes de la herida y brinda una limitada resistencia a la tracción. Las escaras se forman al secarse los coágulos sanguíneos. Las mismas protegen a las heridas, previenen la hemorragia adicional y posibilitan que la cicatrización proceda por debajo de su superficie. Los mediadores inflamatorios (histamina, serotonina, enzimas lisosómicas, tromboxano, factores de crecimiento) inducen el proceso flogístico que se dispara a los segundos de sucedida la lesión y dura aproximadamente 5 días. Los glóbulos blancos abandonan los vasos sanguíneos hacia las heridas iniciando la fase de desbridamiento.¹⁰

a.1 Fase de desbridamiento.

Durante la fase de desbridamiento del proceso cicatricial se forma un exudado en la lesión conformado por glóbulos blancos, tejido muerto y líquido de la herida. Los Neutrófilos y monocitos aparecen en las heridas (alrededor de 6 a 12 horas luego de la lesión, respectivamente) e inician el desbridamiento. Las concentraciones de los

Neutrófilos incrementan durante 2 a 3 días; previenen la infección y eliminan a los organismos y detritos extracelulares y materiales necróticos y estimulan a los monocitos; estos se transforman en macrófagos dentro de las heridas en un lapso de 24 a 48 horas. Estas células eliminan al tejido necrótico, bacterias y materiales extraños y tienen actividad quimiotáctica. Los factores quimiotácticos (complemento, fragmentos de colágeno, endotoxinas bacterianas, productos celulares inflamatorios) dirigen a los macrófagos hacia el tejido lesionado.

Los macrófagos también reclutan células mesenquimáticas, estimulan la angiogénesis y modulan la producción de matriz dentro de las heridas. Las plaquetas liberan factores de crecimiento importantes para la actividad fibroblástica. Los linfocitos son de aparición más tardía que los Neutrófilos y macrófagos en la fase de desbridamiento. Los linfocitos secretan factores solubles que pueden estimular o inhibir la migración y síntesis proteica por otras células. Sin embargo por lo usual mejoran la rapidez y calidad de la reparación tisular. Si bien el proceso cicatrizal se ve muy deteriorado cuando la función macrofágica esta suprimida, la neutropenia o linfopenia no afectan en forma adversa a la cicatrización o establecimiento de resistencia a la tracción en las heridas estériles.¹⁰

a.2 Fase de reparación.

La fase de reparación por lo general comienza a los 3 a 5 días después de la lesión. Los macrófagos estimulan al ADN y proliferación de fibroblastos. El contenido de oxígeno tisular y acidez leve también estimulan la proliferación fibroblástica y síntesis de colágeno. Los fibroblastos se originan a partir de las células mesenquimáticas indiferenciadas en el tejido conectivo circundante y migran hacia las heridas siguiendo las bandas fibrinosas en el coagulo de fibrina.

Los fibroblastos migran dentro de las heridas casi por delante de los nuevos brotes capilares a medida que remite la fase inflamatoria (2 a 3 días). Ellos invaden las heridas para sintetizar y depositar colágeno, elastina y proteoglicanos que maduran en tejido fibroso. La fibrina de la herida desaparece a medida que se deposita el colágeno. La síntesis del colágeno está asociada con un aumento temprano en la resistencia a la tracción de la herida, luego la cantidad de fibroblastos declinan y el ritmo de la síntesis de colágeno, marcando el final del estadio de reparación. La fase fibroblástica de la cicatrización dura 2 a 4 semanas dependiendo de la naturaleza lesional. La migración, proliferación y producción de colágeno por los fibroblastos y las invaginaciones capilares sufren un retraso si faltan los macrófagos.

El epitelio es una importante barrera contra la infección externa y la depleción de líquidos internos. La reparación epitelial consiste en la movilización, migración, proliferación y diferenciación de las células epiteliales.

La epitelialización comienza casi de una modo inmediato (24 a 48 horas) en las heridas suturadas con buena aposición entre los bordes porque no existe un defecto a ser llenado por el tejido de granulación. En las heridas abiertas la epitelialización se inicia cuando se ha formado un lecho de granulación adecuado (por lo regular en 4 a 5 días). Las chalonas inhiben la mitosis epitelial en los tejidos normales pero están reducidas en las heridas posibilitando que las células epiteliales a lo largo de los márgenes lesionales se dividan y migren a través del tejido de granulación. También pueden participar otros factores de crecimiento secretados por las plaquetas, macrófagos y fibroblastos. El incremento de la actividad mitótica celular basal se verifica desde las 24 a las 48 horas. La migración epitelial es aleatoria pero guiada por las fibras de colágeno. Las células epiteliales migratorias se agrandan, aplanan y movilizan, perdiendo sus fijaciones a la membrana basal y otras células epiteliales. Las células basales en los bordes de la herida desarrollan microvellos y extienden pseudópodos delgados y amplios sobre la superficie expuesta sobre los haces de colágeno. Presentan microfilamentos intracitoplasmáticos y fijan en forma selectiva anticuerpos antiactina y antimiosina. Las células epiteliales en los estratos por detrás de estas células alteradas migran sobre ellas hasta tomar contacto con la superficie lesional. Las células continúan deslizándose hacia adelante hasta cubrir la superficie de la herida. Las células migratorias se movilizan debajo de las escaras y elaboran colagenasas, que disuelven la base de aquellas para poder ser desprendidas, que disuelven la base de aquellas para poder ser desprendidas. El contacto con otras células epiteliales sobre todos los lados inhibe la migración celular adicional (inhibición por contacto). Inicialmente, el neoepitelio tiene un grosor mononuclear y es frágil, pero en forma gradual se espesa a medida que se forman capas celulares adicionales.

Después que se establece la membrana basal, las células epiteliales se hinchan, experimentan mitosis y proliferan, restaurando la arquitectura del epitelio estratificado, escamoso, normal. Algunos folículos pilosos y glándulas sudoríparas pueden regenerarse, dependiendo de la profundidad del daño tegumentario. La migración epitelial también se produce a lo largo de las líneas de sutura, lo cual puede motivar una reacción por cuerpo extraño, abscesos estériles y/o cicatrización. La epitelialización de las áreas de sutura puede ser minimizada mediante la extracción temprana de los puntos. El neoepitelio por lo usual es visible a los 4 a 5 días de la lesión. La epitelialización sucede

con mayor rapidez en un ambiente húmedo que en otro seco. No se producirá sobre tejido sin viabilidad. La migración epitelial es dependiente de la energía y está relacionada con la tensión de oxígeno. La anoxia previene la migración epitelial y mitosis; mientras que la oxigenoterapia hipervárica puede potenciar la migración. La contracción de la herida reduce el tamaño lesional posterior a la contracción de los miofibroblastos en el tejido de granulación; se produce en forma simultánea con la epitelialización. Los bordes cutáneos de espesor completo, centrípetos son traccionados hacia adentro mediante la contracción y las heridas pueden ser llamativamente más pequeñas hacia los 5-9 días después de la lesión. La contracción progresiva a un ritmo de 0,6 a 0,7 mm por día. La contracción de la herida es limitada si el tegumento si el tegumento perilesional está fijado, inelástico o bajo tensión, y resulta inhibida si el desarrollo o funcionamiento de los miofibroblastos esta deteriorado. El proceso de la contracción también puede ser menoscabado por los esteroides antiinflamatorios, medicaciones antimicrotubulares y la aplicación local de relajantes de musculo liso. La contracción de la herida, se detiene cuando se encuentran los bordes de la herida, la tensión es excesiva o los miofibroblastos son inadecuados.¹⁰

b. Fase de maduración.

La resistencia de la herida incrementa hasta su máximo nivel a causa de los cambios en la cicatriz durante la fase de maduración. La maduración lesional comienza una vez que el colágeno ha sido depositado en forma conveniente en las heridas (17 a 20 días después de la lesión) y puede continuar durante varios años. Las fibras colagenosas se remodelan con la modificación de su orientación e incremento entre cruzamiento que mejoran la resistencia de la herida. Las fibras se orientan a lo largo de las líneas tensionales. Las de orientación afuncional desaparecen y aquellas con orientación funcional se vuelven más gruesas. Existe una reducción gradual del colágeno tipo III y aumento del tipo I. La resistencia del tejido normal nunca es recuperada en las heridas (80 % de la resistencia original). El numero de capilares y el tejido fibroso disminuye haciendo que la cicatriz empalidezca. Así mismo las cicatrices se vuelven menos celulares, aplanadas, y más blandas durante la maduración. La síntesis y lisis del colágeno suceden a la misma velocidad en las cicatrices en maduración.¹⁰

Factores del huésped que influyen en la cicatrización

Los animales gerontes tienden a cicatrizar con más lentitud, probablemente debido a enfermedades o debilidad concurrentes. Los desnutridos y los pacientes con concentraciones séricas de proteínas menores de 1,5 a 2 gr/dl pueden tener retardo del

proceso cicatrizal y heridas con menor resistencia. La enfermedad hepática puede cursar con deficiencias en los factores de la coagulación. El hiperadrenocorticismismo retarda la cicatrización debido al exceso de los glucocorticoides circulantes. Los animales con diabetes mellitus tienen retardo de la cicatrización y predisposición a la infección de las heridas. La uremia deteriora la cicatrización dentro de los 5 días de la lesión mediante la alteración de los sistemas enzimáticos, rutas bioquímicas y metabolismo celular.¹⁴

Cambios Microscópicos en las diferentes fases de la cicatrización

La cicatrización cutánea, es un proceso que supone regeneración epitelial y formación de cicatriz de tejido conjuntivo, en el proceso de cicatrización se pueden distinguir diversas fases. Estas fases de la reparación de las heridas se suceden y se solapan progresivamente para dar lugar a la cicatriz, y son: hemostasia, inflamación, reparación o formación tisular y remodelación.¹⁰

1. Fase de hemostasia

Inmediatamente, tras la agresión quirúrgica, se produce una vasoconstricción por la liberación de catecolaminas en un primer intento hemostático del organismo. En este instante las plaquetas producen fibrina y se liberan los mediadores de la inflamación. El coágulo sanguíneo mantiene la hemostasia y sirve de “matriz extracelular” para la migración celular.¹⁰

2. Fase de inflamación

Como respuesta a la agresión, y una vez finalizado el fenómeno de vasoconstricción transitoria, tiene lugar una vasodilatación con aumento de la permeabilidad capilar y migración celular. Esta respuesta, propia de la inflamación, se debe a la liberación de mediadores, como son las citoquinas, histamina y prostaglandinas. Los elementos celulares que más participan son:

- Las Plaquetas: que además de participar en la hemostasia, son células secretoras de importantes mediadores para la cicatrización como, el factor de crecimiento derivado de las plaquetas que atrae y activa a macrófagos y fibroblastos.

- Los Neutrófilos: realizan la fagocitosis de partículas extrañas y bacterias.

Después de realizar su labor, sus restos son expulsados con la escara de fibrina o fagocitados por los macrófagos.

- Los Monocitos: que habitualmente circulan por el torrente sanguíneo son también reclutados por quimiotaxis. Estos se transforman en macrófagos activados que liberan diversos factores de crecimiento que favorecen el inicio de la formación del tejido de granulación. Los macrófagos se adhieren a la matriz extracelular y hacen que otros monocitos se transformen en macrófagos inflamatorios y reparadores. Los macrófagos tienen un papel fundamental en la transición entre inflamación y reparación.¹⁰

3. ***Fase de reparación***

Nuevos tejidos van sustituyendo el defecto producido por la agresión. Estos tejidos conforman al epitelio que procede de la epidermis adyacente así como el del nuevo tejido conjuntivo que se va formando, también llamado tejido de granulación. De este modo se producen tres hechos fundamentales:

- Reepitelización desde las capas basales.
- Formación de tejido de granulación o formación de matriz extracelular mediante la síntesis de colágeno y sustancia fundamental.
- Neovascularización, neoangiogénesis o neoformación vascular, que consiste en el crecimiento de yemas vasculares desde los vasos hemostáticos.¹⁰

4. ***Reepitelización***

La reepitelización de las heridas comienza unas horas después de producida la lesión. Inmediatamente después, las células epiteliales retraen sus tonofilamentos, pierden sus desmosomas (uniones intercelulares) y forman filamentos de actina para desplazarse.

De este modo, estas células migran sobre la superficie celular. Uno o dos días después de la lesión se produce la proliferación desde los bordes de la herida. Las células epiteliales adquieren su fenotipo normal al restablecerse la integridad de la membrana basal.¹⁰

5. **Formación de tejido de granulación**

Es el nuevo estroma denominado tejido de granulación. Al cuarto día comienza a invadir el defecto de la herida. Los macrófagos se encargan de liberar los mediadores de la angiogénesis y la fibroplasia. El factor de crecimiento derivado de las plaquetas y el factor de crecimiento transformante $\beta 1$ estimulan la proliferación de fibroblastos. Estos comienzan la formación de una matriz extracelular constituida por fibrina, fibronectina y ácido hialurónico. Esta matriz provisional es sustituida posteriormente por una matriz colágena. Las alteraciones de este proceso de sustitución son las responsables de la formación de los queloides y las cicatrices hipertróficas. Aunque antes se creía que el colágeno se sintetizaba días después de la agresión, se ha demostrado que su síntesis comienza después de 10 horas y que alcanza la máxima función sintética entre el quinto y el séptimo día.¹⁰

6. **Neovascularización**

La angiogénesis es estimulada inicialmente por los factores de crecimiento fibroblásticos procedentes de los macrófagos activados. Posteriormente, la hipoxia produce la liberación del factor de crecimiento endotelial de las células epidérmicas. La fibronectina parece jugar un papel importante en el movimiento de las células endoteliales. La proliferación de yemas vasculares cesa cuando el tejido de granulación cubre la herida.²⁹

7. **Fase de remodelación**

En esta fase se originan los fenómenos de:

a. *Contracción de la herida:*

Durante la segunda semana de cicatrización, los fibroblastos forman microfilamentos de actina en la cara citoplasmática de la membrana celular y multiplican las uniones intercelulares. Estos miofibroblastos interactúan entre sí y con la matriz colagenosa para producir la contracción de la herida. Este proceso facilita la cicatrización de la lesión, aproximando los bordes del defecto. Su acción se manifiesta especialmente en las cicatrices por segunda intención.²⁹

b. *Reorganización de la matriz extracelular:*

Una vez que cesan la inflamación, la fibroplastia y la angiogénesis, se produce un equilibrio entre síntesis y catabolismo de colágeno. El catabolismo del colágeno depende de las denominadas metaloproteasas, sintetizadas por diversas líneas celulares.

De esta forma, el tejido de granulación se transforma en cicatriz propiamente dicha, aumentando su resistencia. Así, las fibras de colágeno se alinean en el sentido de las fuerzas tensionales a las que es sometido el tejido cicatricial, para poder alcanzar máxima resistencia. Después de tres semanas, la cicatriz sólo alcanza el 20% de su fuerza final. Posteriormente, alcanza lentamente la resistencia máxima.

En la piel, por ejemplo, la máxima fuerza de resistencia que alcanza la cicatriz es el 70% de la que tendría sin sufrir lesión. Esta resistencia la alcanza al año de producirse la lesión.²⁹

Cicatrización por primera Intención

La cicatrización de una incisión quirúrgica limpia, no infectada, con los bordes aproximados mediante suturas quirúrgicas. Se denomina cicatrización primaria o por primera intención.

La incisión sólo causa una interrupción focal de la continuidad de la membrana basal epitelial y la muerte de un número relativamente escaso de células epiteliales y de tejido conjuntivo. En consecuencia, la regeneración epitelial predomina sobre la fibrosis. La fibrina procedente de la sangre coagulada ocupa con rapidez el estrecho espacio de la incisión: la deshidratación de la superficie produce una costra que recubre y protege el lugar de la reparación.¹⁰

- En las primeras 24 horas

Se observan leucocitos polinucleares, neutrófilos en los bordes de la incisión, que se desplazan hacia el coágulo de fibrina. Las células basales del borde cortado de la epidermis comienzan a mostrar un aumento de la actividad mitótica. En 24 a 48 horas, las células epiteliales de ambos bordes han comenzado a desplazarse y proliferar a lo largo de la dermis, depositando componentes de la membrana basal conforme avanzan.

Las células se encuentran en la línea media bajo la superficie de la costra y forman una capa epitelial delgada pero continua.

- En el día 3:

Gran parte de los neutrófilos se han reemplazado por macrófagos y el tejido de granulación invade de forma progresiva el espacio de la incisión. Las fibras de colágeno son ya evidentes en los bordes de la herida, pero están orientadas verticalmente y no se extienden de un borde a otro. La proliferación de células epiteliales continúa y la capa epidérmica es más gruesa.

- En el día 5:

La neovascularización alcanza su máxima expresión, a medida que el tejido de granulación ocupa el espacio de la incisión. Las fibrillas de colágeno son más abundantes y comienzan a unir los bordes de la herida. La epidermis recupera su espesor normal a medida que la diferenciación de las células de superficie origina un epitelio con queratinización superficial.

- Durante la segunda semana:

Tiene lugar una acumulación continua de colágeno y proliferación de fibroblastos. El infiltrado leucocitario, el edema y la vascularización son mucho menores. Se inicia el proceso prolongado de “blanqueamiento”, debido al depósito creciente de colágeno en el seno de la cicatriz y a la regresión de los vasos capilares.

- Al final del primer mes:

La cicatriz está formada por tejido conjuntivo celular, carente en gran parte de células inflamatorias, y recubierto por una epidermis prácticamente normal. No obstante, los anejos cutáneos destruidos en la línea de incisión no se recuperan. El tiempo aumenta la resistencia a la tensión de la herida.¹⁰

Características de la herida que influyen en la cicatrización.

El material extraño en las heridas, tal como la suciedad, detritos, suturas e implantes quirúrgicos, puede ocasionar una intensa reacción inflamatoria que interfiere con el proceso cicatrizal normal. La liberación de enzimas destinadas a degradar cuerpos extraños destruye la matriz de la herida, prolonga la fase inflamatoria y retarda la fase

fibroplástica de la reparación tisular. La suciedad puede contener factores potenciadores de la infección que inhiben a los antibióticos, leucocitos y anticuerpos. La exposición de la herida a los antisépticos retarda la cicatrización y puede predisponer a la infección. El calor (30°C) permite que las heridas cicatricen con más rapidez y con una mayor resistencia a la tracción que si están a temperatura ambiente. Una herida húmeda promueve el reclutamiento de defensas y células vitales. Las heridas creadas con incisiones quirúrgicas agudas cicatrizan con mayor rapidez y menor necrosis en los márgenes que cuando se utilizan tijeras, electroescarpelos o láseres. La infección de la herida interfiere con la fase de reparación de la cicatrización. Los tejidos contaminados se infectan si los microorganismos invasores se multiplican hasta niveles de 10^5 bacterias/gramo de tejido. El establecimiento de tal proceso de la cicatrización. La inflamación resultante de la infección también deteriora a la vasculatura provocando necrosis adicional.

La cicatrización depende de la irrigación sanguínea, que oferta oxígenos y sustratos metabólicos de las células. La insuficiencia de la irrigación sanguínea por traumatismo, vendajes ajustados o movimiento de la herida retarda la cicatrización. Los macrófagos resisten a la hipoxia, pero la epitelialización y síntesis proteica fibroblástica son dependientes del oxígeno. La acumulación de líquido en el espacio muerto retarda la cicatrización porque el ambiente líquido hipóxico de un seroma inhibe la migración de células reparadores dentro de la herida.

El reclutamiento, proliferación y funcionamiento de las células en la cicatrización de las heridas probablemente estén bajo el control de los factores de crecimiento, proteínas que son sintetizadas y liberadas por las células participantes en el proceso cicatrizal.¹⁴

Factores Externos que Influyen en la Cicatrización

Ciertas medicaciones y la radioterapia retardan la cicatrización de las heridas. Los corticosteroides deprimen todas las fases de la cicatrización e incrementan la probabilidad de infección. La vitamina A y los esteroides anabólicos pueden revertir los efectos de los corticosteroides sobre la cicatrización. Los antiinflamatorios suprimen la inflamación pero tienen un impacto despreciable sobre la resistencia lesional. La administración de aspirina puede retardar la coagulación sanguínea. Algunos antineoplásicos inhiben el proceso cicatrizal. La radioterapia reduce la cantidad de vasos sanguíneos y ocasiona incremento de la fibrosis dérmica. En consecuencia, los quimioterápicos y la radioterapia deberían ser evitados durante 2 semanas luego de la

cirugía. Las vitaminas A y E y el alóe vera pueden promover la cicatrización en las heridas irradiadas. ¹⁴

I) Cianoacrilato

El Cianoacrilato es un adhesivo monocomponente que fragua en pocos segundos en presencia de agua, humedad, que puede provenir del ambiente.

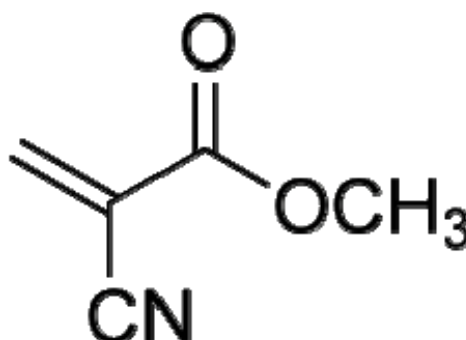
Algunos derivados aprobados para usar en medicina se utilizan ampliamente como adhesivos tisulares en reemplazo de la sutura quirúrgica para cierre de heridas, como sellantes y hemostáticos, aunque se debe tener cuidado en la aplicación para no generar adhesión en lugares indeseados. En cirugía estética continúa empleándose porque no deja cicatrices, obteniéndose resultados cosméticos muy aceptables.

El nombre Cianoacrilato se utiliza para designar un conjunto de sustancias usadas como adhesivos de fraguado rápido, por lo que se las conoce también como supercementos. Se emplean para reparaciones domésticas y en la industria. Los dos tipos de Cianoacrilatos usados actualmente se distinguen por poseer un éster de metilo o de etilo en el monómero.

Se comercializa bajo numerosos nombres comerciales como Pega loca en Venezuela y en Colombia, como Kola Loka en México, La brujita en Ecuador, y como La Gotita en Argentina, Bolivia, Chile y Uruguay fabricada y distribuída por Akapol. También existe otro llamado *Superglue*, este último pertenece a la empresa Loctite, que a su vez es una filial de Henkel. Últimamente la marca UHU está presente también en varios países de Sudamérica. Otros más enfocados a la sustitución de la sutura en usos médicos son Dermabond y Traumaseal.⁴⁰

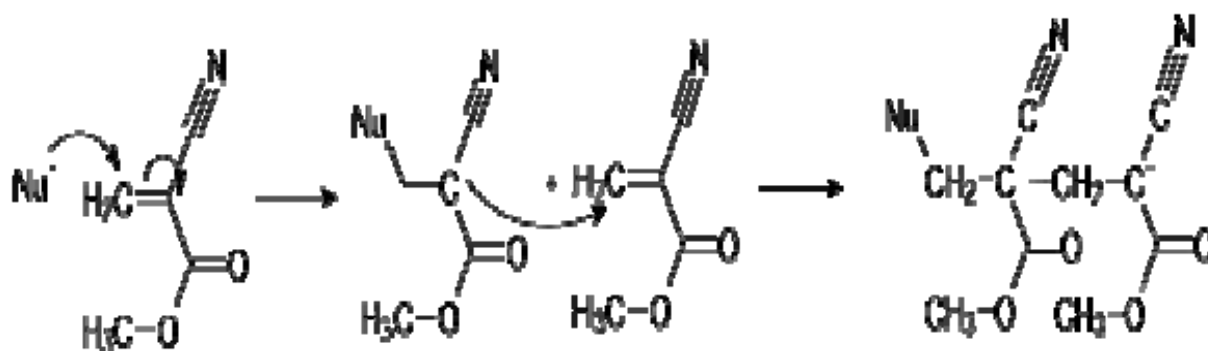
ESQUEMA N° 3

Estructura Química de Metil Cianoacrilato



ESQUEMA N°4

La reacción química que se produce durante el fraguado produce el siguiente polímero:



Polimerización del Metil Cianoacrilato

Origen del Cianoacrilato

Los Cianoacrilatos fueron sintetizados el año 1942, mientras se desarrollaba la Segunda Guerra Mundial, y el doctor estadounidense Harry Coover junto a Fred Joyner trabajaban en los laboratorios de Kodak en búsqueda de un material transparente adecuado para las miras plásticas de los fusiles. Así Coover creó el Cianoacrilato de metilo, pero era casi imposible emplearlo porque era demasiado pegajoso y se adhería a todo. La humedad hace que los químicos se polimericen y dado que prácticamente todos los objetos poseen una fina capa de humedad, el pegado se produce en cualquier momento.

Su sustancia fue un fracaso y cesó en su intento y olvido el producto por un buen tiempo. Nueve años después y tras haber sido trasladado a la planta química de Kodak en Tennessee, se volvió a topar con los Cianoacrilatos monómeros. Supervisaba el trabajo en un diseño experimental de polímeros resistentes al calor para toldos de aviones. Nuevamente el material parecía ser un dolor de cabeza, pero Coover al fin notó que había algo interesante en el mismo.

Se dió cuenta que estos adhesivos tenían propiedades únicas en el sentido de que no necesitaban calor o presión para pegarse y que la unión era inmediata y extremadamente resistente. Hicieron pruebas de laboratorio con distintos objetos y todos los que utilizaron quedaban unidos de manera permanente.

Ahora, consciente de que se trataba de algo importante, patentó el producto como "Alcohol-Catalyzed Cyanoacrylate Adhesive Compositions/Superglue" y comenzó

aafinarlo para iniciar su comercialización. Kodak comenzó a producirlo bajo el nombre “Eastman 910” y lo lanzó al mercado en 1958, 16 años después de su descubrimiento inicial.

En la primera mitad de la década de los 60, se comenzó su uso en órganos cortados por su acción sellante y hemostática, después en la anastomosis sin sutura en el tracto digestivo y vascular, reforzamiento de aneurismas intracraneales, reposicionamiento de fracturas, etc.

Sin embargo en la actualidad es en el tratamiento de heridas y laceraciones cutáneas donde estos productos tienen su más amplia utilización. A partir de la década de los 70, los adhesivos basados en el 2- Cianoacrilato de n- butilo y de iso-butilo eran los que se encontraban disponibles en el mercado, entre ellos el Histacryl y el Indermil. Recientemente en 1999, se observa otro producto, el Dermabond, basado en 2- Cianoacrilato de n- octilo.⁹

Masificación y derivación Médica

Rápidamente el pegamento se hizo popular y comenzó a ser conocido como “Super Glue” (“super pegamento”) y Coover saltó a la fama, siendo invitado a programas de televisión para demostrar la fuerza de su adhesivo instantáneo usando apenas una sola gota.

Más adelante, durante la Guerra de Vietnam, los Cianoacrilatos fueron utilizados para el tratamiento de las heridas que presentaban los soldados. Los cirujanos en terreno comenzaron a implementar la sustancia rociándola sobre heridas abiertas, consiguiendo frenar de inmediato el sangramiento y facilitando el traslado de los pacientes a instalaciones médicas para ser tratados de manera adecuada.

Coover recibió un reconocimiento por el Gobierno de los Estados Unidos y posteriormente obtuvo la aprobación por parte de la FDA (Food and Drugs administration) para darle ciertos usos médicos, como volver a unir venas y arterias en operaciones, sellar úlceras sangrantes, detener el sangramiento incontrolable de algunos órganos blandos o el uso durante cirugías dentales.

Durante los años 60, Kodak vendió el Cianoacrilato a Loctite (empresa dedicada a la industria de pegamentos, sellantes y otros productos afines/ sucursal de Henkel), que comenzó a distribuirlo bajo un nuevo nombre (“Quick Set 404”) y en 1971 la compañía

desarrolló su propia línea del pegamento y la bautizó como Super Bonder que también adquirió pronta popularidad.

Coover alcanzó a recibir la Medalla Nacional de la Tecnología y la Innovación en 2010, poco antes de morir el 26 de marzo del 2011.⁶



2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

Reacción tisular a materiales de sutura no absorbibles en piel de equinos.

F Maldonado, L Muñoz, M Quezada, M Briones, P Urrutia.

Departamento de Ciencias Clínicas, Departamento de Patología y Medicina Preventiva.
Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción. Chile.

Se evaluó clínica e histológicamente el grado de reacción tisular frente a cuatro materiales de sutura no absorbibles (lino, nylon, caprolactam polimerizado y polipropileno), implantados en la piel de 8 equinos. Se determinó clínicamente el edema provocado y la ausencia o presencia de exudado a los 5 y 10 días de haber sido implantados los materiales de sutura, además al 10º día se realizó una biopsia para determinar histológicamente el grado de reacción tisular. Los resultados obtenidos mostraron que el lino causó un mayor edema al día 5, mientras que al día 10 el nylon y caprolactam provocaron un menor de edema. Con respecto a la presencia o ausencia de exudado, al día 5 la sutura de nylon fue la única que no presentó exudado en ninguno de los 8 ejemplares, sin embargo, al día 10, salvo un ejemplar que presentó exudado en todos los materiales, el nylon, caprolactam y polipropileno no presentaron exudado. En cuanto a la evaluación histológica tanto el nylon como el caprolactam mostraron menor grado de reacción tisular. En conclusión, el lino resultó tener el mayor grado de reacción tisular durante el presente estudio, y el nylon si bien es similar al caprolactam y polipropileno respecto a la reacción tisular, causó una menor cantidad de equinos con presencia de exudado que los otros materiales utilizados.

Comparando fuerza tensil en incisiones cerradas con Nylon 5-0 y 2-octylcianoacrilato

Drs. NELSON VIDAL, ENRIQUE LANZARINI, CAROLINA DELGADO, PATRICIO TORRES, Int. CRISTHIAN KLENNER, MAGDALENA SEPÚLVEDA

Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Departamento de Cirugía. Hospital Clínico Universidad de Chile. Santiago, Chile. Departamento de Anatomía Patológica, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Departamento Cirugía Experimental, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Interno Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Chile.

Objetivo: Comparar la fuerza tensil de heridas cerradas mediante una sutura monofilamento no reabsorbible (nylon 5-0) y un polímero adhesivo (2-octylcianoacrilato). **Material y Método:** Estudio experimental. En incisiones de piel, utilizando conejos de la misma raza, se han realizado dos grupos de diez conejos, con dos incisiones cada uno, cerradas con 2-octylcianoacrilato y con nylon 5-0 como control. Se ha valorado la fuerza tensil mediante un tensiómetro, en 2 tiempos: al 7° día (grupo I) y al 10° día (grupo II) post cirugía, y se ha tomado una muestra para análisis histológico. Los cálculos estadísticos se hicieron a través de prueba T-Student, y un $p < 0,05$ se tomó como significación estadística. **Resultados:** El valor medio de la fuerza tensil en el grupo I fue de $9,65 \pm 2,72$ Newtons para las incisiones cerradas con 2-octylcianoacrilato y $9,28 \pm 3,28$ Newtons para las cerradas con nylon 5-0, no existiendo diferencia estadísticamente significativa ($P = 0,801$). En el grupo II el valor medio de la fuerza tensil fue $10,98 \pm 4,80$ Newtons para las incisiones cerradas con 2-octylcianoacrilato, y $9,08 \pm 3,58$ Newtons para las cerradas con nylon 5-0, no existiendo diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,357$). El estudio histológico mostró mayor inflamación, celularidad, fibrosis y proliferación vascular en incisiones cerradas con nylon 5-0. **Conclusiones:** La sutura de piel realizada con el polímero adhesivo 2-octylcianoacrilato es tan resistente a la tracción como la realizada con la sutura monofilamento no reabsorbible nylon 5-0 y presenta menor reacción inflamatoria local al estudio histológico.

III. MÉTODOS Y MATERIALES

1. MATERIALES

III.1.1. Localización

A). Localización espacial.

La presente investigación se realizará en la Clínica Veterinaria Doggy, la misma que se halla localizada en el Distrito de Huanchaq, Provincia y Departamento del Cusco.

Las coordenadas de ubicación geográfica son las siguientes:

Latitud Sur $13^{\circ} 30' 45''$

Longitud Oeste $71^{\circ} 58' 33''$

Altura: 3,350 m.s.n.m.

B). Localización temporal.

La investigación se realizará entre los meses de Agosto a Diciembre del 2012.

III.1.2. Material biológico

Once caninos adultos clínicamente sanos, sin considerar sexo, raza, edad, o estado reproductivo que fueron sometidos a celiotomía, de los cuáles se obtuvieron 4 biopsias de cada uno, haciendo un total 44 biopsias de piel.

III.1.3. Material quirúrgico

- Instrumental quirúrgico.
- Sacabocados o Punch
- Hojas de Bisturí.
- Cianoacrilato.
- Poliamida de 0.2 mm (Nylon para pesca)
- Yodo Povidona.
- Ambo quirúrgico.

- Campos quirúrgicos.
- Guantes quirúrgicos.
- Solución Polielectrolítica.
- Venoclísis.
- Venocat.
- Gasa Estéril.
- Algodón.
- Masking Tape.
- Frascos para muestras.
- Jeringas 3 ml.
- Jeringas 1 ml o Tuberculinas.
- Sedante: Xylacina (Dormixyl)
- Anestésico general: Ketamina (Ketaxyl)
- Anestésico local (Lidocaína)
- Antibiótico (Pen Strep 100/100)
- Antiinflamatorio: Dexametasona (Dexalan)
- Formol buferado al 10 %.
- Micrótopo.
- Parafina.
- Láminas portaobjetos.
- Registros de evolución del paciente.

Equipos y maquinaria

- Balanza.
- Vehículo.
- Horno esterilizador.

Otros materiales

- Útiles de escritorio
- Libreta de notas.
- Computadora portátil.
- Cámara digital.



2. MÉTODOS

III.2.1. Muestreo

III.2.1.1. Universo

El universo de esta investigación fueron los 110 pacientes registrados durante los meses de Agosto a Diciembre del año 2012, sin considerar sexo, raza, edad, ni estado reproductivo.

III.2.1.2. Tamaño de la muestra

La muestra es de once perros, de los cuáles se obtuvieron 4 biopsias de piel por cada uno, haciendo un total de 44 muestras, de las cuáles 40 corresponden a la síntesis con Cianoacrilato y 4 con Nylon.

III.2.1.3. Procedimiento de muestreo

El muestreo se realizó en un lapso de cuatro meses, período en el cuál se realizaron 11 Celiotomías.

Por cada Celiotomía se tomaron 4 biopsias al 7mo, 14vo, 21vo, 28vo día postquirúrgico, llegando a obtener un total de 44 biopsias.

III.2.2. Formación de unidades experimentales de estudio

Diez perros fueron sometidos a la misma técnica quirúrgica que consiste en la realización de una celiotomía o herida incisa en el abdomen sobre la Línea Alba, y a la reparación de ésta aproximando y sellando con Cianoacrilato.

Por otro lado un perro fue sometido a celiotomía y su reparación se realizó con Poliamida 0.2 mm. (Nylon)

III.2.3. Métodos de evaluación

- Proceso inflamatorio local:

Macroscópicamente: Se evaluará la reacción inflamatoria local por observación directa y se considerarán el cambio de coloración de la piel, aumento volumen, presencia de exudado.

GRADO DE INFLAMACION	CORRESPONDE
INFLAMACION AUSENTE	0
INFLAMACION LEVE	1
INFLAMACION MODERADA	2
INFLAMACION SEVERA	3

(Silva- Eraso)

- ⇒ Ausente (0): Ausencia de cambio en la coloración de la piel, de aumento de volumen y de exudado en la piel en torno a la herida quirúrgica.
- ⇒ Mínima (1): Leve eritema y leve edema en la herida quirúrgica.
- ⇒ Moderada (2): Presencia de eritema y edema notorio en la herida quirúrgica.
- ⇒ Severa (3): Evidentes signos de inflamación, con eritema, edema, exudado y dolor a la palpación.³⁵

Microscópicamente: Se evaluó observando la presencia y cantidad de células inflamatorias en las biopsias..

- Tiempo de resolución: La evaluación se realizó observando directamente el estado de cicatrización de la herida, y microscópicamente observando la cicatrización cutánea, que supone regeneración epitelial y formación de cicatriz de tejido conjuntivo, pudiendo distinguirse las fases de reparación de la herida como: hemostasia, inflamación, reparación o formación tisular y remodelación.
- Evaluación histológica: Para observar la reacción dérmica al Cianoacrilato mediante la observación de fenómenos propios de la lesión producida.

a) Metodología de la experimentación

- Elaboración de fichas clínicas de cada paciente; se procede a la toma de datos, nombre, peso, edad, sexo y una revisión general para determinar que el paciente esté clínicamente sano.
- Se preparó al paciente para la Celiotomía, se realizó la canulación, la pre anestesia y anestesia de acuerdo al peso.
- Se procedió a desinfectar la zona de la incisión con yodo Povidona, y a cubrirla con campos quirúrgicos.
- Una vez listos, el paciente y el instrumental, se procedió a la incisión de 3 cm. de largo aproximadamente. Luego la zona de la incisión es secada con gasas estériles ya que el pegamento fragua en presencia de poca humedad (si la superficie está muy húmeda, el pegamento no funcionará) se ejerce un poco de presión, se cubrió la incisión con un apósito, y la síntesis está realizada, luego se espero la recuperación total del paciente. En un caso se hizo la incisión y la síntesis se realizó con Poliamida.
- Durante los días posteriores se evaluó del estado de la piel, tomando en cuenta como indicador el grado de inflamación local, presencia de edema y dehiscencia.
- Se presentaron dos casos de dehiscencia debido al comportamiento propio del perro. La solución fue; limpiar la herida y se volvió a unir usando el Cianoacrilato.
- Pasados los primeros siete días se procedió a sedar al animal, tomando otra vez el peso, para saber si es que el uso del pegamento había producido alguna diferencia por el stress producido por la intervención y a la observación directa de la herida.
- El área de la incisión fue limpiada y desinfectada, luego con un sacabocados o punch se procedió a tomar la primera biopsia, la cuál se colocó en un frasco para muestras conteniendo 20 ml de Formol Bufferado al 10% y la lesión producida también se reparó con el pegamento. Éste mismo procedimiento se repitió durante las siguientes tomas de biopsias que se hicieron los días 14, 21 y 28 postquirúrgicos.
- Posterior a esto en forma conjunta las 44 muestras fueron procesadas para su observación microscópica, la elaboración de láminas se realizó en la Unidad de Patología de la Universidad Nacional de San Agustín.

- Se evaluaron las láminas; haciendo el recuento de Celulas Inflamatorias y la determinación el estado de cicatrización de la piel. Además de la búsqueda de otro tipo de lesiones producidas por el Cianoacrilato.

Recopilación de la Información

- **En el centro médico veterinario:** Al realizar la recepción, llenado de ficha clínica y la celiotomía.
- **En el laboratorio:** Mediante la elaboración, observación y posterior evaluación de las láminas con cortes histológicos.
- **En la biblioteca:** A través de la revisión y consulta de libros, trabajos de investigación, tesis y revistas de donde se obtuvo la información referente al tema de investigación.
- **En otros ambientes generadores de la información científica:** Internet, páginas Web relacionadas con la presente investigación.

Variables de respuesta

a). Variables independientes:

- Uso del Cianoacrilato para unir bordes quirúrgicos.

b). Variables dependientes:

- Tiempo de resolución.
- Proceso Inflamatorio.
- Cambios Histológicos.

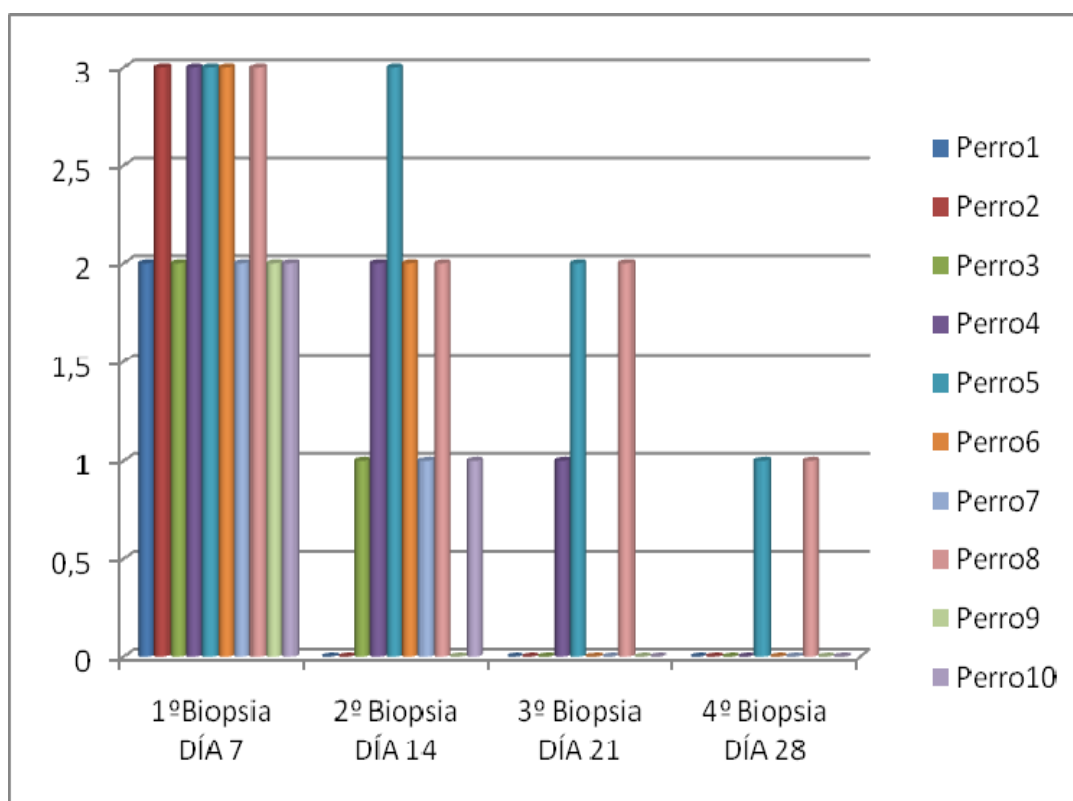
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. ANÁLISIS

CUADRO N° 1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MACROSCÓPICO DE INFLAMACIÓN CON EL USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICO DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO 2012.

	7° DÍA 1° Biopsia	14° DÍA 2° Biopsia	21° DÍA 3° Biopsia	28° DÍA 4° Biopsia
PERRO 1	2	0	0	0
PERRO 2	3	0	0	0
PERRO 3	2	1	0	0
PERRO 4	3	2	1	0
PERRO 5	3	3	2	1
PERRO 6	3	2	0	0
PERRO 7	2	1	0	0
PERRO 8	3	2	2	1
PERRO 9	2	0	0	0
PERRO 10	2	1	0	0

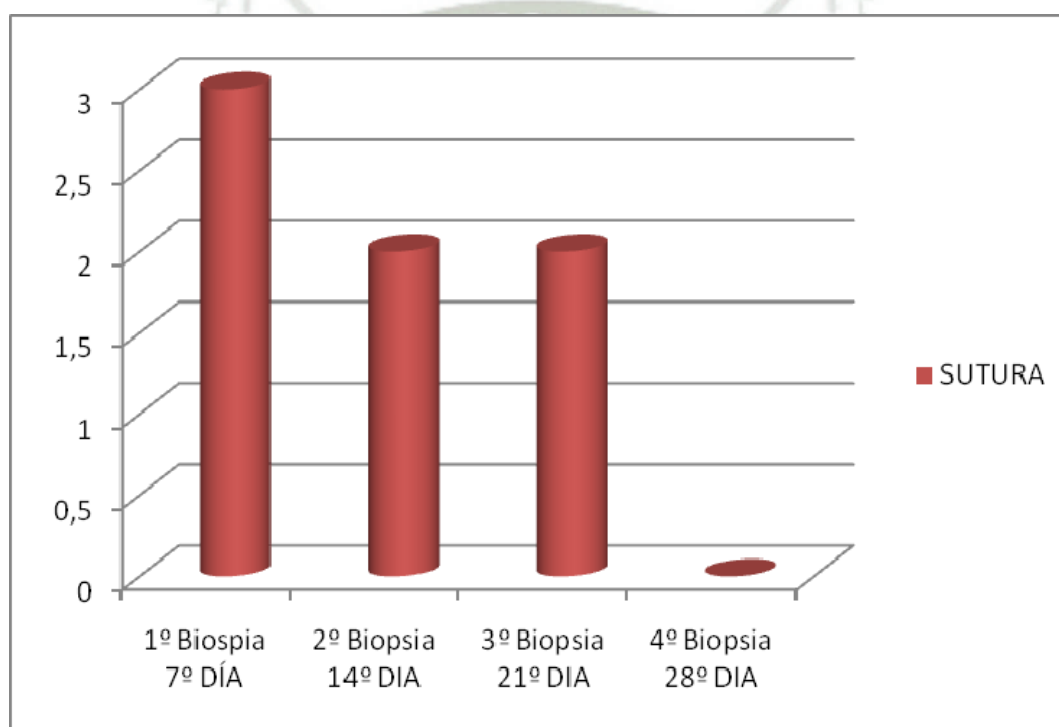
GRAFICO N° 1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MACROSCÓPICO DE INFLAMACIÓN CON EL USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO, 2012.



CUADRO N° 2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MACROSCÓPICO DE GRADO DE INFLAMACIÓN CON EL USO DE SUTURA CON POLIAMIDA O NYLON.

	7° DÍA	14° DIA	21° DIA	28° DIA
SUTURA	3	2	2	0

GRAFICO N° 2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MACROSCÓPICO DE GRADO DE INFLAMACIÓN CON EL USO DE SUTURA CON POLIAMIDA O NYLON.



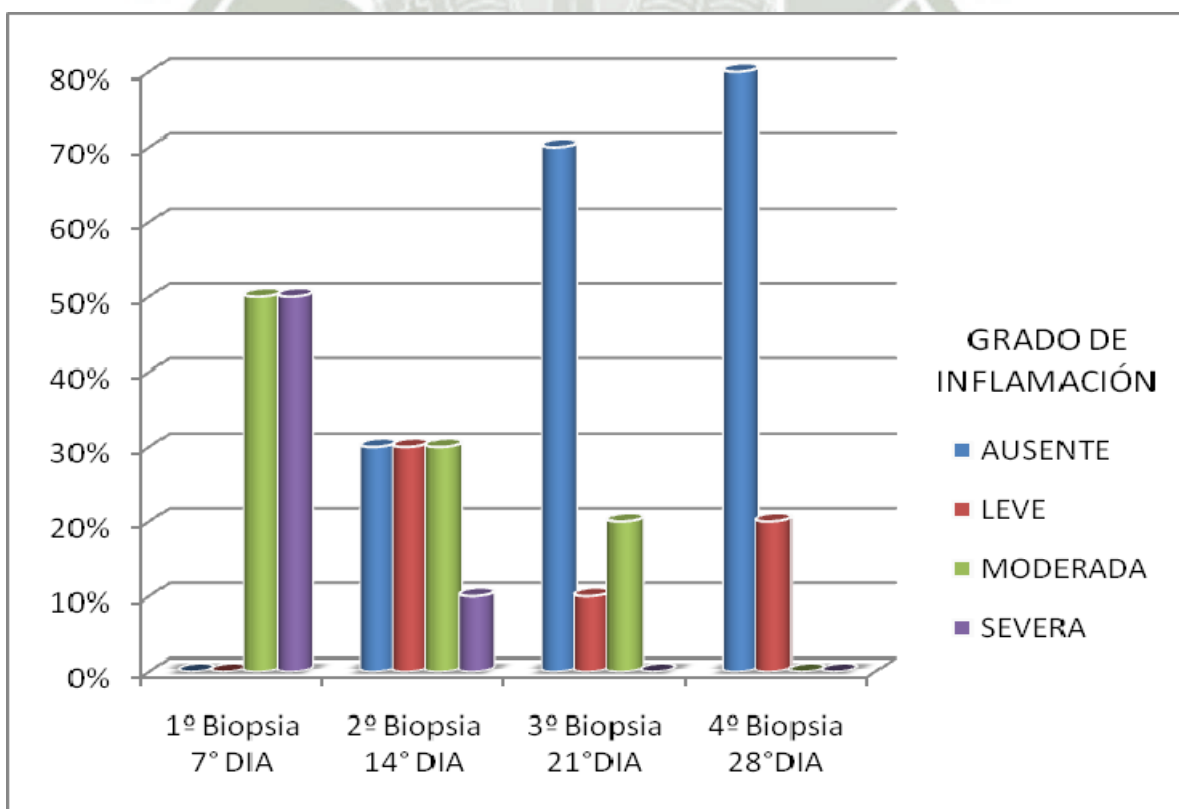
CUADRO DE REFERENCIA N° 1.- INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE INFLAMACIÓN DEL ANÁLISIS MACROSCÓPICO.

GRADO DE INFLAMACIÓN			
INFLAMACIÓN AUSENTE	0	INFLAMACIÓN MODERADA	2
INFLAMACIÓN LEVE	1	INFLAMACIÓN SEVERA	3

CUADRO N° 3 GRADO DE INFLAMACIÓN MACROSCÓPICA EXPRESADO EN PORCENTAJES, PRODUCIDA CON EL USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO 2012.

	7° DIA	14° DIA	21°DIA	28°DIA
0	0%	30%	70%	80%
1	0%	30%	10%	20%
2	50%	30%	20%	0%
3	50%	10%	0%	0%

GRAFICO N° 3. GRADO DE INFLAMACIÓN MACROSCÓPICA EXPRESADO EN PORCENTAJES, PRODUCIDA CON EL USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO 2012.



El cuadro de referencia N° 1, indica la calificación numérica que se asignó a cada proceso de inflamación.

En el cuadro N° 1,2 y 3 se observa la cantidad de muestras tomadas, y los resultados de la reacción inflamatoria a nivel macroscópico, usando el Cianoacrilato y la sutura con Poliamida o Nylon, siendo 10 perros el número de la muestra, durante este tiempo se observó la incisión y se evaluó macroscópica y microscópicamente de acuerdo al grado de inflamación presente. (Ausente o nula, leve, moderada, severa)

El uso de Cianoacrilato demostró producir menor inflamación local en comparación a la sutura convencional, mostrando la disminución considerable de INFLAMACIÓN SEVERA presente el día 7 a una AUSENTE el día 21 ó tercera semana, por su parte la sutura convencional presentó INFLAMACIÓN MODERADA hasta el día 21, y AUSENTE recién en el día 28 ó cuarta semana.

De acuerdo a la investigación realizada por Van Winkle y Hasting (1972), Wood (1984) en la que menciona que la reacción inflamatoria local asociada con el uso de materiales de sutura es debido al trauma de la inserción de la aguja y las propiedades físicas y químicas del material de sutura.

El paso de cualquier aguja y material de sutura es suficiente para provocar una inflamación aséptica, la cuál dura aproximadamente cinco días y con formación de una costra microscópica por 10 a 15 días (Wood 1984). La duración e intensidad de la reacción inflamatoria varía principalmente de acuerdo al material usado, ya que éste actúa como cuerpo extraño que induce y prolonga la reacción tisular (Van Winkle y Hasting J. 1972), además de la técnica quirúrgica y el tejido en el cuál la sutura es implantada (Wood 1984). La inflamación provoca aumento de la friabilidad del tejido, con lo que disminuye la tensión de la línea de sutura, demorando la cicatrización y aumentando la probabilidad de infección (Varma y col 1981, Wood 1984)

Estos resultados nos llevan a concluir que el uso del Cianoacrilato permite una normal disminución de la inflamación del tejido inciso, no siendo un agente que inhiba o prolongue la inflamación, sino todo lo contrario.



**CUADRO DE REFERENCIA N° 2.- RESULTADOS DEL ESTUDIO
HISTOPATOLÓGICO DE INFLAMACIÓN Y CICATRIZACIÓN DE LAS BIOPSIAS
OBTENIDAS LOS DÍAS 7, 14, 21, 28.**

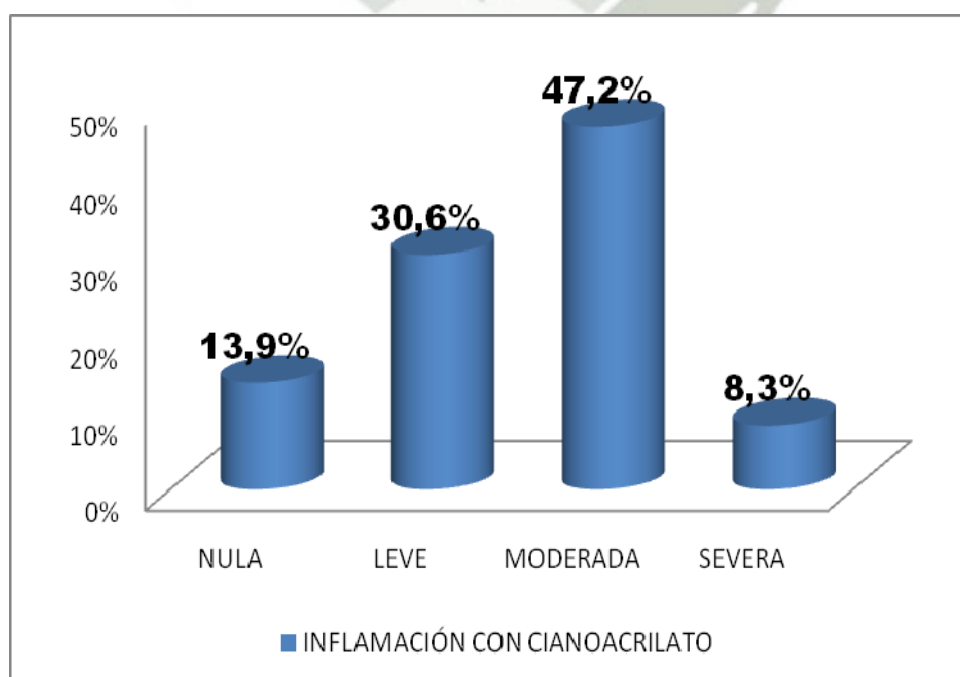
BIOPSIAS	INFLAMACION				CICATRIZACION		
	NULA	LEVE	MODERADA	SEVERA	INICIAL	INTERMEDIA	FINAL
Perro1-M1	X						
Perro1-M2	X						
Perro1-M3	X						
Perro1-M4	X						
Perro2-M1			X			X	
Perro2-M2		X					X
Perro2-M3		X				X	
Perro2-M4		X				X	
Perro3-M1				X	X		
Perro3-M2			X			X	
Perro3-M3		X				X	
Perro3-M4	X						X
Perro4-M1				X	X		
Perro4-M2			X			X	
Perro4-M3		X				X	
Perro4-M4			X			X	
Perro5-M1			X		X		
Perro5-M2			X			X	
Perro5-M3			X			X	
Perro5-M4			X		X		
Perro6-M1		X			X		
Perro6-M2			X		X		
Perro6-M3		X				X	
Perro6-M4		X				X	
Perro7-M1			X		X		
Perro7-M2		X				X	
Perro7-M3			X		X		
Perro7-M4		X				X	
Perro8-M1			X		X		
Perro8-M2			X		X		
Perro8-M3			X		X		
Perro8-M4			X		X		
Perro9-M1		X					X
Perro9-M2	X					X	
Perro9-M3	X						X
Perro9-M4			X			X	
Perro10-M1				X		X	
Perro10-M2			X				X
Perro10-M3	X						X
Perro10-M4	X						X
PerroSutura-M1				X		X	
PerroSutura-M2			X			X	
PerroSutura-M3			X			X	
PerroSutura-M4		X					X

GRADO DE INFLAMACIÓN

CUADRO N° 4. RESULTADOS CUÁNTIFICADOS DEL ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO DEL GRADO DE INFLAMACIÓN CON EL USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO, 2012.

BIOPSIAS	NULA	LEVE	MODERADA	SEVERA
Perro 2		3	1	
Perro 3	1	1	1	1
Perro 4		1	2	1
Perro 5			4	
Perro 6		3	1	
Perro 7		2	2	
Perro 8			4	
Perro 9	2	1	1	
Perro 10	2		1	1
TENDENCIAS	5	11	17	3
%	13,9	30,6	47,2	8,3

GRÁFICO N° 4. RESULTADOS CUÁNTIFICADOS DEL ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO DEL GRADO DE INFLAMACIÓN CON EL USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO, 2012.



CUADRO N° 5. RESULTADOS CUÁNTIFICADOS DEL ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO DEL GRADO DE INFLAMACIÓN CON EL USO DE SUTURA CON POLIAMIDA O NYLON.

Biopsias	NULA	LEVE	MODERADA	SEVERA
Sutura	0	1	2	1
TENDENCIAS	0	1	2	1
%	0	25	50	25

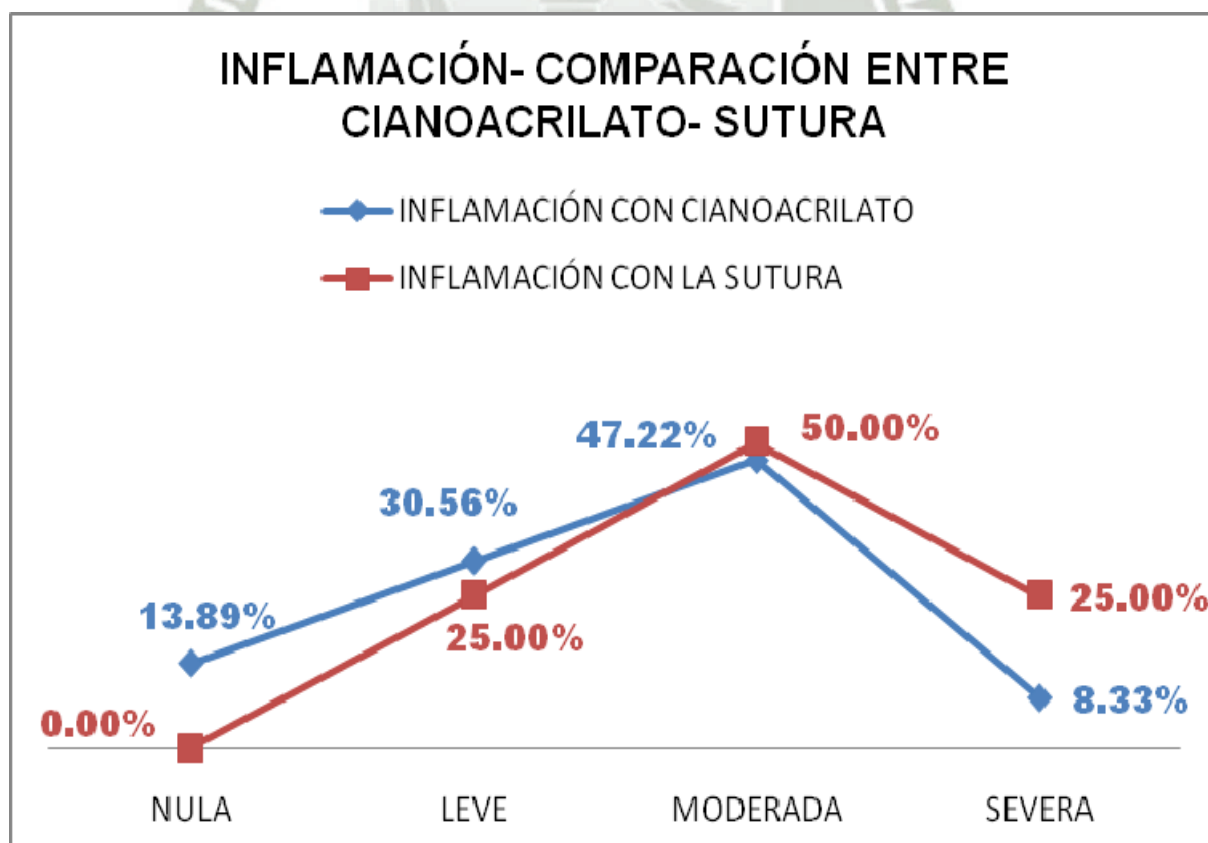
GRAFICO N° 5. RESULTADOS CUÁNTIFICADOS DEL ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO DEL GRADO DE INFLAMACIÓN CON EL USO DE LA POLIAMIDA O NYLON.



CUADRO N° 6. COMPARACIÓN DEL GRADO DE INFLAMACIÓN PRODUCIDO CON EL USO DE CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO, 2012 Y SUTURA CON POLIAMIDA Ó NYLON.

	NULA	LEVE	MODERADA	SEVERA
CIANOACRILATO	13,9	30,6	47,2	8,3
SUTURA- POLIAMIDA	0	25	50	25

GRAFICO N° 6. COMPARACIÓN DEL GRADO DE INFLAMACIÓN PRODUCIDO CON EL USO DE CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO, 2012 Y SUTURA CON POLIAMIDA Ó NYLON.



En el cuadro de referencia N° 2, observamos el grado de inflamación y estado de cicatrización a nivel microscópico que cada una de las muestras tomadas fue presentando en su evolución en el tiempo, de esta forma por ejemplo el perro2-M1 (perro 2 en la biopsia 1) presenta una inflamación moderada y cicatrización intermedia. De igual forma se observa el comportamiento para cada una de las 4 muestras tomadas por cada perro.

Debemos mencionar que el perro 1 fue descartado de nuestra investigación por presentar problemas al momento de hacer los cortes histológicos, y lectura, ésta primera biopsia se realizó usando otra técnica, que al parecer dañó el tejido, y nos arrojó resultados erróneos. Las posteriores biopsias fueron tomadas usando un punch ó sacabocados.

El cuadro N° 4 muestra la cuantificación del grado de inflamación para cada perro, siendo así que en el perro 2 se observó que de las cuatro biopsias tomadas, 3 de ellas mostraron una inflamación leve y 1 mostró inflamación moderada, de igual manera procedemos con los demás perros.

El cuadro N° 5 muestra la información cuantificada de la inflamación producida con el empleo de sutura, dónde observamos que de las 4 biopsias tomadas una de ellas presenta inflamación leve, dos presentaron inflamación moderada y sólo una presentó inflamación severa.

El cuadro N° 6 describe la comparación entre el grado de inflamación microscópico producido por ambas técnicas, mostrando una significativa diferencia con el uso del Cianoacrilato.

Estos resultados indican que desde el punto de vista del tiempo que toma desde su aplicación el Cianoacrilato produce un menor grado de inflamación; además de no ser un tratamiento invasivo como el de la sutura.

Podríamos decir finalmente que los resultados obtenidos con el uso del Cianoacrilato son mejores teniendo en cuenta el grado de inflamación, que los de la tradicional sutura.

Esta comparación se observar de mejor manera en el gráfico N°6 que compara los porcentajes de inflamación en ambos tratamientos.

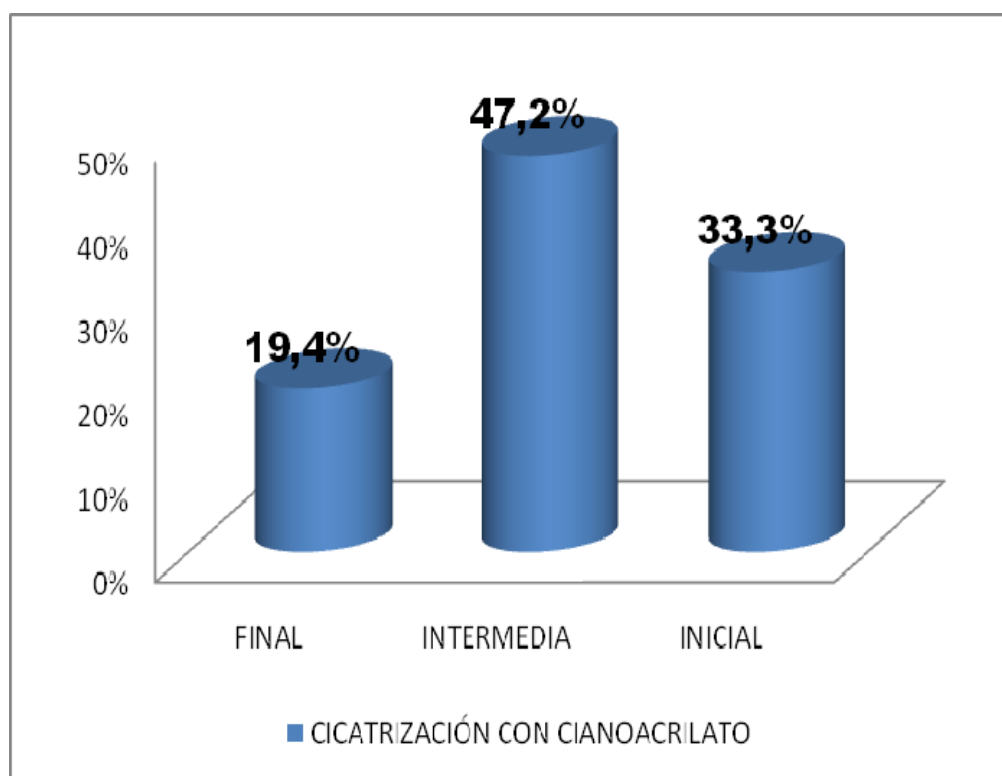


ESTADO DE CICATRIZACIÓN

CUADRO N° 7. RESULTADOS CUANTIFICADOS DEL ESTADO DE CICATRIZACIÓN PRODUCIDA CON EL USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO, 2012

BIOPSIAS	FINAL	INTERMEDIA	INICIAL
Perro 2	1	3	0
Perro 3	1	2	1
Perro 4	0	3	1
Perro 5	0	2	2
Perro 6	0	2	2
Perro 7	0	2	2
Perro 8	0	0	4
Perro 9	2	2	0
Perro 10	3	1	0
TENDENCIAS	7	17	12
%	19,4	47,2	33,3

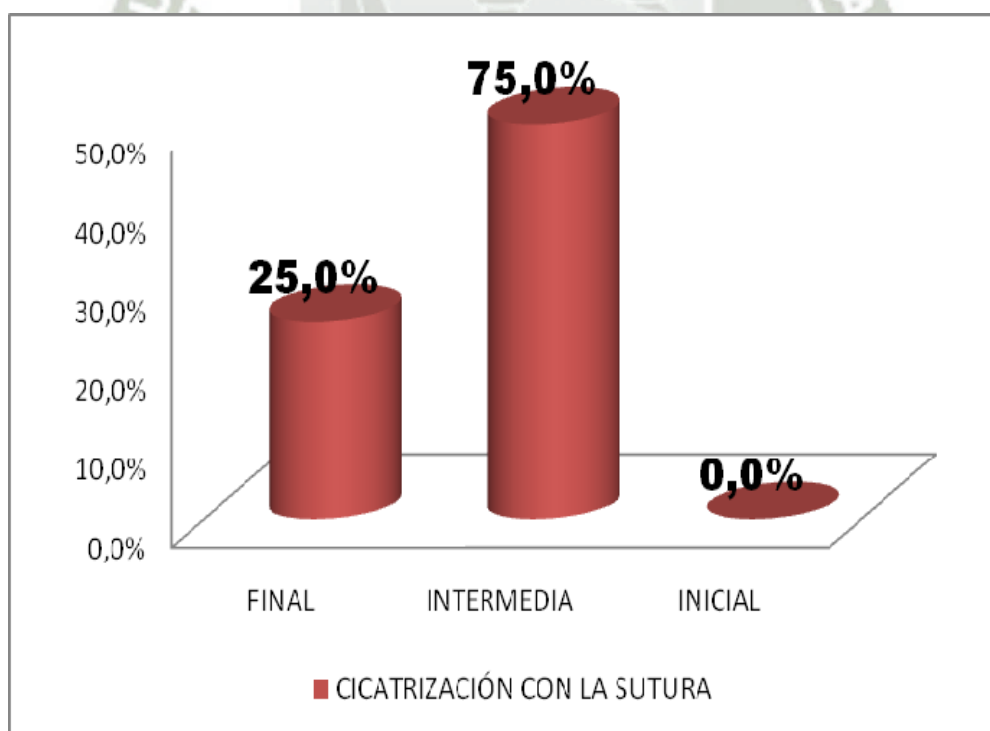
GRAFICO N° 7 RESULTADOS CUANTIFICADOS DEL ESTADO DE CICATRIZACIÓN PRODUCIDA CON EL USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO, 2012



CUADRO N° 8 RESULTADOS CUANTIFICADOS DEL ESTADO DE CICATRIZACIÓN PRODUCIDA CON EL USO DE LA SUTURA CON POLIAMIDA O NYLON

Biopsias	FINAL	INTERMEDIA	INICIAL
Sutura - Poliamida	1	3	0
TENDENCIAS	1	3	0
%	25	75	0

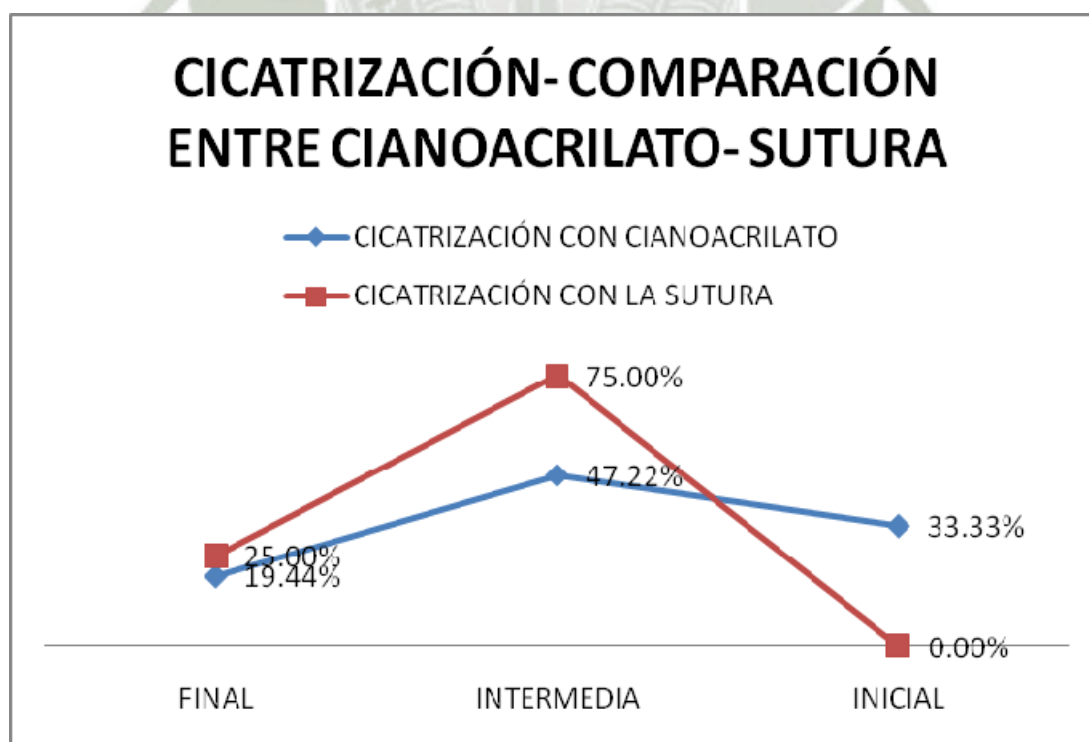
GRAFICO N° 8 RESULTADOS CUANTIFICADOS DEL ESTADO DE CICATRIZACIÓN PRODUCIDA CON EL USO DE LA SUTURA CON POLIAMIDA O NYLON



CUADRO N° 9 COMPARACIÓN DEL ESTADO DE CICATRIZACIÓN PRODUCIDO CON EL USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO, 2012; Y EL EMPLEO DE SUTURA CON POLIAMIDA O NYLON.

	FINAL	INTERMEDIA	INICIAL
CIANOACRILATO	19,4	47,2	33,3
SUTURA	25	75	0

GRÁFICO N° 9 COMPARACIÓN DEL ESTADO DE CICATRIZACIÓN PRODUCIDO CON EL USO DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN PERROS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO, 2012 Y EL EMPLEO DE SUTURA CON POLIAMIDA O NYLON.



En el cuadro N° 7 nos muestra la cuantificación del estado de cicatrización de las muestras tomadas, por ejemplo el perro 2 del cuál se tomaron 4 muestras de piel en proceso de cicatrización durante 28 días, se observa que 3 de las 4 muestras presentan un estado de cicatrización intermedio y uno final. De igual manera para todos los demás perros.

Haciendo un porcentaje promedio de todos los perros a los cuáles se les aplicó el tratamiento con Cianoacrilato, se observa que el 19,4% del total de muestras tomadas durante 28 días presentan un estado de cicatrización final, un 47,2% un estado de cicatrización intermedia y finalmente un 33,3% de cicatrización inicial.

Estos valores indican que en general el nivel de cicatrización es bueno, es decir; de cicatrización intermedia a final, con lo cuál podemos concluir que el uso de Cianoacrilato no perturba ni limita de manera considerable el proceso de cicatrización de las heridas sino que lo hace mínimamente retrasando el proceso normal de cicatrización.

Se observa que el proceso de cicatrización con la sutura es relativamente parecido, es decir observamos de 4 muestras tomadas, que una de ellas está en fase final y 3 en fase intermedia.

Este resultado es mejor apreciado en los gráficos 7, 8 y 9 donde observamos la distribución en porcentaje de los estados de cicatrización, tanto con el Cianoacrilato como con la sutura, y en el cuadro comparativo podemos observar que los resultados son bastante similares, con lo cuál podemos concluir que la técnica de uso de Cianoacrilato no interfiere considerablemente en forma negativa en el proceso de cicatrización sino que permite un proceso de cicatrización casi normal, con la ventaja de ser un método mucho más eficiente en cuanto a tiempo y menos traumático y nada invasivo para el paciente.

La inflamación provoca aumento de la friabilidad del tejido, con lo que disminuye la tensión de la línea de sutura, demorando la cicatrización y aumentando la probabilidad de infección (Varma y col 1981), ésta investigación no concuerda con lo planteado por Varma y col, en 1981, dado que pudimos observar que el grado

inflamación producida por el uso del Cianoacrilato fue menor, sin embargo la cicatrización se vió levemente retrazada.



V. CONCLUSIONES

1. El efecto tisular del Cianoacrilato como alternativa a la sutura dérmica convencional en perros ha demostrado presentar menor grado de inflamación en el tejido cutáneo, retarda ligeramente el tiempo de cicatrización, sin embargo deja una cicatriz casi imperceptible.
2. En el análisis macroscópico también se pudo comprobar menor presencia de exudado, eritema, edema y dolor a la palpación.
3. La reacción inflamatoria a nivel microscópico fue distinta entre la aplicación de sutura y el Cianoacrilato, ambos materiales presentaron cierto grado de inflamación en el tejido cutáneo; empleando la Poliamida el grado de inflamación moderada fue de 50%, y grado de inflamación moderada con Cianoacrilato fue de 47.2%.
4. El grado de inflamación severo producido por el uso de sutura con Poliamida fue del 25%, y 8.3% empleando el Cianoacrilato, concluimos que la sutura produce mayor inflamación, en mayor porcentaje y por mayor tiempo.
5. Se puede determinar que el grado de inflamación producido por la sutura es mayor debido al trauma que produce el paso de la aguja y la presencia de la Poliamida dañando aún más la piel.
6. La cicatrización con el uso de Cianoacrilato se vé levemente retardada probablemente por la presencia de éste monómero en medio de la incisión. Obteniendo una cicatriz final del 19.4% alrededor de la tercera semana de la aplicación.

VI. RECOMENDACIONES

1. El Cianoacrilato se puede usar para unir bordes quirúrgicos dérmicos, siempre que la incisión, o lesión pueda producir una cicatrización por primera intención.
2. Se recomienda tener en cuenta que para el uso del Cianoacrilato, se debe evaluar la conducta del animal, así como también el ambiente donde vive, dado que si el paciente es inquieto tendrá tendencia lamer, rasgar y morder la incisión. En cuanto al ambiente, es importante que sea lo más cómodo de tal modo que el paciente esté distraído y no fije su atención en la incisión.
3. La incisión y su reparación debe ser cubierta con un apósito, de tal manera que se encuentre protegida.
4. Sí el paciente ha logrado retirar el apósito, y la unión ha sufrido dehiscencia, ésta se debe debridar hasta producir nuevamente una ligera hemorragia, para que se lleve a cabo un proceso normal de cicatrización aplicando nuevamente el Cianoacrilato.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. **ALZOLA R. (2002).** Sistema Tegumentario, *Guía de estudio curso de histología, embriología y teratología, 1-16; FCV-UNCPBA.*

Fecha de descarga: Junio 2012

Disponible en:

<http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Documentos/SistemaTegumentario.pdf>

2. **BEDFORD, P.G.C. (1990).** *Atlas de técnicas quirúrgicas caninas.* Primera Edición; Zaragoza: Acribia.
3. **BOJRAB, J. (1993).** *Técnicas actuales en cirugía de pequeños animales.* Buenos Aires: Intermédica.
4. **BOJRAB J. (2010).** *Cirugía Plástica Superficial y Manejo de Heridas.* Boletín Congreso Pequeñas Especies – Pfizer. Kansas City, 1-25.
5. **CATALANO M. (2003-2006).** *Introducción: Breve historia de la Medicina y Cirugía Veterinaria.* Buenos Aires.

Fecha de descarga: Junio 2012

Disponible en:

www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Cirugia%20general/Introduccion.htm

6. **CABEZAS S. (2012).** *El origen de: El Cianoacrilato ("La gotita" o "Superglue")* Santiago.

Fecha de descarga: Junio 2012

Disponible en:

www.fayerwayer.com/2011/12/el-origen-de-el-cianoacrilato-aka-la-gotita-o-super-glue/

7. **CARBONELL M., RODRÍGUEZ J. (2007).** *Manual de suturas en Veterinaria*. Primera Edición. Madrid; Servet.
8. **COTRAN R.S., KUMAR V., COLLINS T. (2000).** Reparación de los tejidos: regeneración celular y fibrosis. *Patología estructural y funcional*. (pp.112-117). Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
9. **COULTHARD P., WORTHINGTON H., ESPOSITO M., VAN DER ELST M., VAN WAES OJF. (2008).** *Adhesivos tisulares para el cierre de incisiones quirúrgicas*.

Fecha de Descarga: Julio 2012
Disponible en:
<http://www.update-software.com/BCP/BCPGetDocument.asp?DocumentID=CD004287>
10. **COULUMBE PA. (2003).** *Wound Epithelialization: Accelerating the pace of discovery*. Dermatology Foundation, 37: 219- 30.

Fecha de descarga: Julio 2012
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12880412>
11. **DEL SOLE M. J. (2009).** Laparotomía en caninos y felinos. *Guía De estudios de Cirugía General- Laparotomías*, 1-17; Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA.

Fecha de descarga: Junio 2012
Disponible en: <http://ebookbrowse.com/12-laparotomias-pdf-d30279754>
12. **FLORES M. (2012).** *Biomecánica de las suturas*. Santiago.

Fecha de descarga: Julio 2012
Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/92528466/Suturas>

13. **FOSTER, A., FOIL, C. (2008).** *Manual de Dermatología en Pequeños Animales y Exóticos* (Segunda edición) Barcelona: Sastre Vida /Servicio Universidad.
14. **FOSSUM T. W. (1999).** *Cirugía en Pequeños Animales.* Argentina; Intermédica.
15. **GONZÁLEZ Y, SERRANO LR, MOLINA Y. (2003).** *Estudio de las propiedades antimicrobianas del adhesivo tisular Tisuacryl.*, Memorias V Cong. Soc. Cub. Bioingeniería Habana '03.

Descarga: Junio 2012
Disponible en: <http://www.memsocbio.sld.cu/habana2003>
16. **HERNÁNDEZ Z., NEGRO V. (2009).** *Cirugía en pequeños animales, instrumental-sutura-nudos.* Buenos aires; Intermédica.
17. **JAVELET J, TORABINEJAD M, DANFORTH A. (1995).** *Isobutyl Cyanoacrylate: a clinical and histologic comparison with sutures in closing mucosal incisions on monkeys.* Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1995; 59:91-4.

Fecha de descarga: Junio 2012
Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol23_4_04/ibi08404.htm
18. **ROQUE R., GARCÍA A., GUERRA R., LEAL A., ROQUE F., CRUZ A. (2006).** *Adhesivos Tisulares en Cirugía.*, Rev Cubana Cir 2006; 45 (3-4) La Habana. HUGCG.

Fecha de descarga: Julio 2012
Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/cir/vol45_3_06/cir12306.html

19. **LABORATORIOS BRAUN (2008).** *Catálogo de Suturas de Laboratorio Braun.* México.

20. **LLOYD DH., PATEL A. (2012).** Estructura y funciones de la piel. *Manual de dermatología en pequeños animales y exóticos.* México: Lexus. Euroméxico.

21. **LLOYD DH., GARTHWAITE G. (1982).** *Epidermal structure and surface topography of canine skin. Research in Veterinary Science* 33, 99-104.

Fecha de descarga: Mayo 2012

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7134655>

22. **MALDONADO F., L. MUÑOZ, M. QUEZADA, M. BRIONES, P. URRUTIA (2006).** *Reacción tisular a materiales de sutura no absorbibles en piel de equinos*, Editorial Facultad Ciencias Biológicas - Chillán, Universidad de Concepción, Concepción.

Fecha de Descarga: Febrero 2012

Disponible en: http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2006000100009&script=sci_arttext

23. **MARCELO C. (2009).** Material de sutura, *Guía de Estudios de Cirugía General*, 1-14; FCV UNCPBA.

Fecha de descarga: Junio 2012

Disponible en: www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Cirugia%20general/Documentos/2010/21-%20Material%20de%20Sutura.pdf

24. **MARTINEZ L. (2012).** *Quirófano. Santiago.*

Fecha de descarga: Junio 2012.

Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/84942674/QUIROFANO>

25. **MAZZAFERRO E. (2007).** *Manual de procedimientos veterinarios & Tratamiento emergencial* (Oitava Edição), Sao Paulo; Roca.

26. **MILLBOURN D, MARINHO VC, (1999).** *Wound complications and stitch length.* hernia, 8: 39-41.

Fecha de Descarga: Agosto 2012

Disponible

en:

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10754/MolinaMinano.pdf.txt;jsessionid=24102CB122A66DBAD57796A1D6FB8A32.tdx2?sequence=2>

27. **OROZCO LF, MILLAN RO, VERA SE. (2002).** Cyanoacrylate compared with traditional surgery in tension-free incision closure. *Gac Med Mex*; 138: 505-509.

Fecha de descarga: Junio 2012

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12532614>

28. **PISTANI J.R., HERNÁNDEZ S. (2009).** Técnicas quirúrgicas en Medicina Veterinaria, *Cirugía en pequeños animales: Instrumental, suturas, nudos*, Buenos aires. Inter-médica

29. **SHERIDAN JF, PAGGETT DA, AVISTUR R, MARUCHA PT (2004).** Experimental models of stress and wound healing. *World J. Surg.*

Fecha de descarga: Julio 2012

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14961184>

30. **SILVA R., FOSSUM F. THERESA (2010).** *Evolución Histórica de la Cirugía Veterinaria e historia de la cirugía.* Mallecura; IACA.

31. **SILVA R.M., ERASO A. M., VILLALOBOS G.M., LOAIZA E.A., (2007).** *Comparación entre polipropileno y poliamida como material de sutura para*

piel en caninos, Departamento de Salud Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas; Colombia, 1(1): 36-40

32. **SLATTER D. (2006).** Tratado de Cirugía en Pequeños Animales. (Tercera Edición), Buenos Aires; Intermédica.
33. **VARMA S, LW JOHNSON, HL FERGUSON, WV LUMB. 1981.** Tissue reaction to suture materials in infected surgical wounds: a histopathologic evaluation. *Am J Vet Res* 42, 563-570
34. **VAN WINKLE W., HASTING J. (1972).** *Considerations in the choice of suture material for various tissues.* Surg Ginecol Obstet 135, 113- 126.
- Fecha de descarga: Julio 2012
- Disponible en:
http://journals.lww.com/plasreconsurg/Citation/1973/03000/Considerations_in_the_choice_of_suture_material.57.aspx
35. **WOOD, D.; COLLINS, J.; WALSHAW, R. (1984).** *Tissue reaction to nonabsorbable suture materials in the canine linea alba: a histological evaluation.* Journal of the American Animal Hospital Association, p.39-44.
36. **YUCEL EA, CHAO JCJ. (2003).** *Effect o fibrin glue on wound healing in oral cavity.* Surgical J Dent; p.31

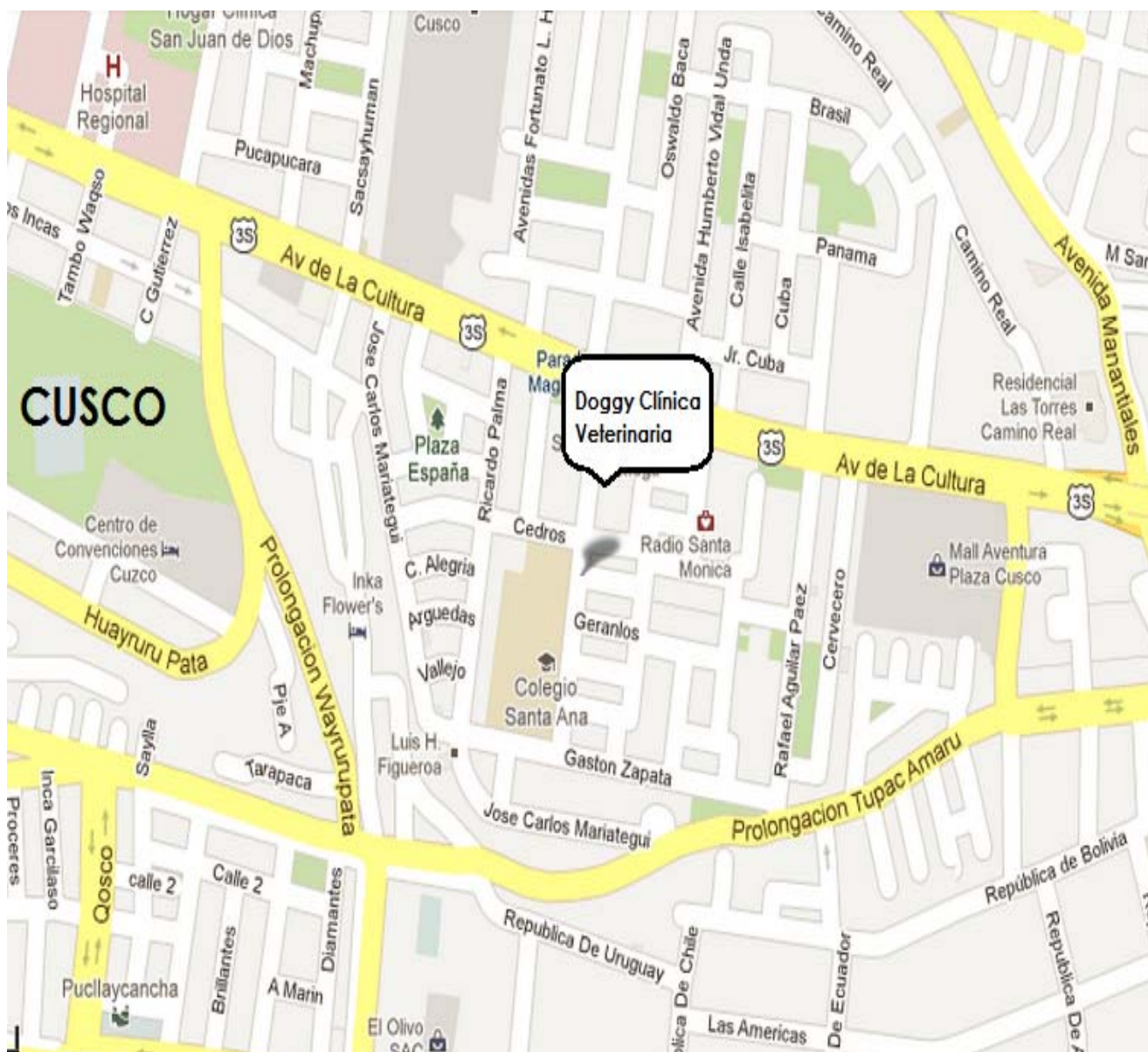
PAGINAS WEB

1. **Cianoacrilato (2006).** *Wikipedia.* La Florida;
<http://es.wikipedia.org/wiki/Cianoacrilato>
2. **Concepto de Celiotomía (2011).** Conceptos Médicos.
www.definicionesdemedicina.com
3. **WIKIPEDIA (2009- 2012).** *Historia de la Cirugía.*
http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_cirugia



VIII. ANEXOS

⇒ Croquis de ubicación, Doggy Clínica Veterinaria- Cusco.



Fuente: Google Earth

⇒ Ficha Clínica.

FICHA CLÍNICA



Nº

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL PACIENTE	
Nombre:		Nombre:	Especie:
Dirección:		Raza:	Sexo:
Teléfonos:		Edad:	Color
E- Mail:		Estado:	
HISTORIAL CLÍNICO			
Fecha:	Atendido por:		
Motivo de la consulta:	Tº	FCº	FRº
Pulso			
Sistema Afectado:			
Diagnóstico presuntivo:			
Tto e indicaciones:			
Vacunas:			

Fuente: Doggy Clínica Veterinaria.

⇒ **Imágenes.**

a. Doggy Clínica Veterinaria, Cusco.



Fuente: Propia

b. Procedimiento

FOTO N° 1.- Limpieza del área de incisión.



FOTO N°2.- Rasurado y Desinfección del área de Incisión



FOTO N°3 Cubierta con campos quirúrgicos e incisión.

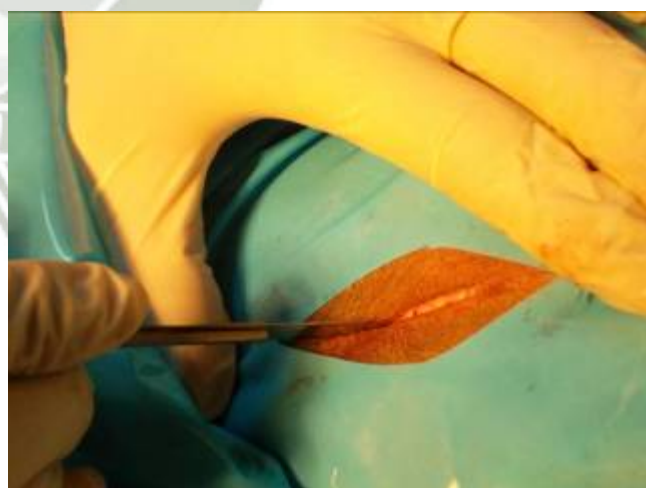


FOTO N° 4.- Unión de bordes quirúrgicos dérmicos usando Cianoacrilato.



FOTO N° 5.- Observación de la correcta unión de bordes quirúrgicos dérmicos.



FOTO N°6.- Colocación del apósito.



FOTO N° 7.- Observación del grado de inflamación y estado de cicatrización de la lesión (7mo día).



FOTO N°8.- Toma de biopsia, utilizando el Punch o sacabocados,



FOTO N° 9.- Almacenamiento y conservación en Formol Bufferado y de Biopsias de piel, rotulado de frascos.



FOTO N°10.-Elaboración de las 44

láminas de cortes histológicos de las muestras, para su posterior análisis y lectura de resultados.



FOTO N°11.- Materiales.

a) Cianoacrilato



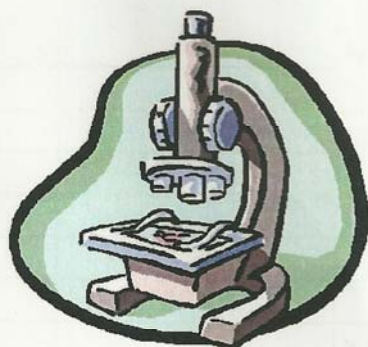
- a) Punch o sacabocados para obtener biopsias de piel.



- b) Instrumental para realizar la incisión y toma de biopsia.



CUADRO N° 8.- Cuadro del Estudio Histopatológico realizado en la Unidad de Patología de la Universidad Nacional San Agustín- Arequipa.



UNIDAD DE PATOLOGÍA
FACULTAD DE MEDICINA
UNSA

“EVALUACIÓN DEL CIANOACRILATO PARA UNIR BORDES QUIRÚRGICOS DÉRMICOS EN CANES, DEPARTAMENTO DEL CUSCO 2012”

AUTOR: CARMEN JANELL CÁCERES CABEZAS, BACHILLER DEL PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA.

ESTUDIO HISTOPATOLOGICO

BIOPSIAS	GRADO DE INFLAMACIÓN				CICATRIZACIÓN		
	NULA	LEVE	MODERADA	SEVERA	INICIAL	INTERMEDIA	FINAL
A-1	X						
A-2	X						
A-3	X						
A-4	X						
B-1			X			X	
B-2		X					X
B-3		X				X	
B-4		X				X	
C-1				X	X		
C-2			X			X	
C-3		X				X	
C-4	X						X
D-1				X	X		
D-2			X			X	
D-3		X				X	
D-4			X			X	
E-1			X		X		

E-2			X			X	
E-3			X			X	
E-4			X		X		
F-1		X			X		
F-2			X		X		
F-3		X				X	
F-4		X				X	
G-1			X		X		
G-2		X				X	
G-3			X		X		
G-4		X				X	
H-1			X		X		
H-2			X		X		
H-3			X		X		
H-4			X		X		
I-1		X					X
I-2	X					X	
I-3	X						X
I-4			X			X	
J-1				X			
J-2			X				
J-3	X						
J-4	X						
S-1				X		X	
S-2			X			X	
S-3			X			X	
S-4		X					X

GRADO DE INFLAMACIÓN

NULA: No se observa infiltrado inflamatorio.

LEVE:

- Escasa cantidad de infiltrado inflamatorio agudo.

SEVERA:

- Severa cantidad de **infiltrado inflamatorio** agudo.
- Neovascularización.
- Presencia de Tejido de **granulación**.

MODERADA:

- Gran cantidad de **infiltrado inflamatorio** agudo.
- Presencia de **Neovascularización**.

ESTADO DE CICATRIZACIÓN

INICIAL:

- Se observa la **disminución** y poca cantidad de **infiltrado inflamatorio**.
- Presencia de **colágeno laxo** y **fibrosis** en mínima cantidad.

INTERMEDIA:

- Se observa **moderada** cantidad de **colágeno denso** y **fibrosis**.
- Menor **infiltrado inflamatorio**.

FINAL:

- Ausencia de **infiltrado inflamatorio**.
- Presencia de gran cantidad de **tejido de colagenización** y **fibrosis**.
- Existe **reepitelización** y **cicatriz final**.

MINISTERIO PÚBLICO
INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL
DIVISION MEDICO LEGAL "A" AREQUIPA


Dra. Rocio Queque
PATÓLOGA F.L.
C.M.P. 29392 - R.N.E. 17703