
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



"USO DEL DIMETIL SULFOXIDO (D.M.S.O.), COMO AGENTE
CICATRIZANTE EN APLICACION TOPICA DE
HERIDAS QUIRURGICAS EN CANINOS"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

RAMON CARLOS GONZALEZ

GUADALAJARA, JALISCO

1992

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

" USO DEL DIMETIL SULFOXIDO (D.M.S.O.), COMO
AGENTE CICATRIZANTE EN APLICACION TOPICA DE-
HERIDAS QUIRURGICAS EN CANINOS "

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

P.M.V.Z. RAMON CARLOS GONZALEZ

DIRECTOR DE TESIS: M.V.Z. LUIS ENRIQUE ESPINOZA PAEZ

ASESOR: M.V.Z. DAVID AVILA FIGUEROA

Guadalajara, Jal.

CONTENIDO

Pág.

RESUMEN	i
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
JUSTIFICACION.....	7
HIPOTESIS.....	8
OBJETIVOS.....	9
METODOLOGIA.....	10
RESULTADOS.....	12
DISCUSION... ..	23
CONCLUSIONES.....	28
BIBLIOGRAFIA.....	29

RESUMEN

i

Uno de los principales problemas de la cicatrización en el postquirúrgico son las complicaciones y el tiempo de evolución de la misma.

Con el objetivo de reducir el tiempo de cicatrización se realizó un estudio - comparativo en el cual se utilizaron 45 perros divididos en 4 grupos y sometidos a diferentes técnicas quirúrgicas, a estos animales se les dió tratamiento con D.M.S.O. y licor de forge como cicatrizantes, nylon y seda como material- de sutura además, de 5 testigos, a éstos no se les aplicó ningún tratamiento. Se tomaron muestras cada 24 horas durante 5 días para observar los cambios -- que se suceden histológicamente.

Se analizó: Hemorragia, Linfocitos, Neutrófilos, Macrófagos, Fibroblastos, E- dema y Necrosis.

Los resultados mostraron que los animales tratados con D.M.S.O. y suturados - con nylon tuvieron mejor evolución en la cicatrización, la hemorragia y la ne- crosis se presentaron en niveles bajos, los Linfocitos aparecieron en forma - similar al grupo d- S.D., los neutrófilos y Macrófagos estuvieron por abajo - de los demás grupos, los fibroblastos se presentaron en mayor número en este- grupo, y solo el edema se presentó en niveles más superiores comparado con el grupo de S.L., los grupos de S D, NL y G T presentaron niveles más altos que- el ND.

Se concluye que el D.M.S.O. acelera el tiempo en el proceso de la cicatriza- ción e incrementa la proliferación de fibroblastos utilizándolo en heridas -- quirúrgicas en caninos.

INTRODUCCION

Una herida es una separación traumática de la piel como resultado de acciones físicas, químicas o biológicas. El organismo responde a una herida con una migración celular para unir los bordes (multiplicación celular) para reemplazar células perdidas y finalmente con una maduración celular para que el tejido dañado funcione nuevamente. (8,3).

Por hábil que sea el cirujano, por perfecta que sea la técnica empleada, jamás se lograría la reconstrucción de los tejidos si no se contara con la maravillosa facultad que tiene el organismo para restaurar las heridas por medio de la cicatrización, reparando la pérdida de sustancias por un tejido organizado y estable. (1).

Cicatrización: Es el proceso por medio del cual el organismo reemplaza el tejido lesionado por tejido conectivo laxo con proliferación de fibroblastos, depósito de fibrina y colágena y congregación de células endoteliales y leucocitos. (12,3).

Quizá uno de los aspectos más mal definidos en la terapéutica y farmacología actuales, sea lo referente al uso de compuestos considerados como cicatrizantes. De hecho, entre los problemas más frecuentes en el postoperatorio se cuenta con la no cicatrización de primera intención de las heridas y no resulta extraño que si no se atienden debidamente, degeneran en infecciones de serias consecuencias. (12).

Los médicos han buscado constantemente procedimientos para que las heridas cicatricen mejor y más rápidamente, hace mucho tiempo se utilizaron sustancias con esta finalidad como: el rojo escarlata, el ácido tánico, el nitrato de plata y el bálsamo del Perú. (8).

Entre las sustancias cicatrizantes usadas en la actualidad se encuentran: la sal sódica del ácido acexámico, el clostebol, la fibrinolisisina y la desoxirribonucleasa. La mayoría de los desinfectantes (yodo, mercuriolate, etc.), se les considera como cicatrizantes al evitar la contaminación bacteriana en las heridas.

Se ha observado que la sal sódica del ácido acexámico acelera el proceso de maduración de los fibroblastos.

El clostebol es un esteroide que actúa sobre los mecanismos celulares -- que regulan la síntesis protéica local, favoreciendo la fijación de ni--

trógeno. La fibrinolisisina y la desoxirribonucleasa son enzimas que se obtienen del plasma y páncreas de bovino, la primera tiene una acción fibrinolítica y la segunda despolimeriza el D.N.A., sin embargo, estudios hechos en perros con heridas quirúrgicas usando dichas enzimas demostraron que éstas no aceleran el proceso de cicatrización normal (8) También se estudiaron los siguientes desinfectantes: topazone, lugol, betadine, violeta de genciana y matacrece, los resultados obtenidos en ratas son: la mayor fuerza de rompimiento de la herida correspondió a la violeta de genciana, sin embargo se encontraron infecciones de la herida causada por staphilococos aureus en los grupos de violeta y lugol, mientras que al 8° día se observó una cicatrización completa en los grupos tratados con betadine y topazone. En este estudio también se pudo observar que cualquiera de los desinfectantes usados mejora la fuerza de rompimiento de la herida en comparación con las heridas no tratadas. (2).

En otro estudio se compararon los siguientes cicatrizantes: furoxona -- (topazone), betadine, lugol, azul de metileno (matacrece), violeta de genciana, plata metálica (argostop), nitrofurazona (furacín), -- dimetil rojo de mercurio (unguento de la tía), grupo testigo y campo eléctrico, los resultados fueron: la mayor fuerza de cohesión de la herida perteneció a los grupos tratados con campo eléctrico, dimetil rojo de mercurio, azul de metileno y lugol, mientras que los grupos que tuvieron el menor número de heridas contaminadas fueron los de campo eléctrico, plata metálica y el grupo testigo. (12).

Todas las heridas en el proceso de cicatrización, inician con desarrollo de inflamación local, sin embargo, la cicatrización forma parte de la reacción local inespecífica del tejido conjuntivo vascularizado a la agresión, pero se distingue del proceso inflamatorio en que su resultado final no es el aislamiento, fagocitosis y destrucción del agente causal, sino la restitución de la continuidad anatómica (2).

Se conocen dos tipos de cicatrización: la cicatrización de primera intención y la de segunda intención.

La primera es aquella que se lleva a cabo en todas sus fases, abarcando los labios y planos profundos de las heridas quirúrgicas en un término mayor de ocho días, desde el momento en que los tejidos fueron inci-

didos. La segunda es aquella en que este periodo de cicatrización se prolonga por más de ocho días (1,2,3,7,15).

El proceso de cicatrización no está regido por el tamaño o la amplitud - de la herida quirúrgica, es decir, ya sean grandes o pequeñas, este pro- ceso se lleva a cabo siguiendo las mismas normas, cuando los factores ex - trínsecos e intrínsecos son favorables. (1,3).

El proceso en sí está representado por la presencia de exudado en la he- rida, el cual contiene fibrina y leucocitos, por la proliferación de fi- broblastos que se multiplican en ambas superficies incididas, dando lu- gar al crecimiento de nuevos vasos a través de los angioblastos, que se- encargan de establecer la circulación capilar entre los labios de la he- rida. Los fibroblastos favorecen la unión de la herida a través de una - malla reticular de fibras colágenas que favorecen la unión de las super- ficies separadas, este trabajo se desarrolla en cuatro o cinco días, --- tiempo en el cual los labios de las heridas todavía pueden ser separados con pequeña tracción; después de este tiempo las fibras se han multipli- cado en mayor proporción y tamaño al grado que ya no permiten la fácil - separación de los labios de la herida, este proceso queda terminado al - 8° día.

Cuando todos los tiempos de la cicatrización han sido normales, la neo- formación se compone de un firme y denso tejido colágeno. En un princi- pio esta neoformación de la cicatriz tiene un color rosado, a consecuen- cia del riego sanguíneo proporcionado por los nuevos vasos que se van or- ganizando en la zona, pero a medida que transcurre el tiempo y cuando se ha perdido la escara o costra, dicha zona se vuelve pálida, de textura - lisa y es avascular, en virtud de que los vasos se cierran por la pre -- sión que ejercen las fibras de colágeno al aumentar su crecimiento. (1, 2).

La cicatrización de primera intención no se puede considerar terminada, - hasta en tanto la zona no esté cubierta y unida por tejido conectivo fi- broso.

Este tejido fibroso de cicatrización no contiene glándulas sebáceas, ni - folículos pilosos, y es sensible por su escasa o nula inervación. (1,2, 3,7,15).

Las incisiones quirúrgicas son generalmente netas y en ellas apenas se -

encuentran bacterias y detritus celulares. Por haber sido ligados los vasos de los bordes de la herida, existe una escasa cantidad de sangre extravasada. Los fibroblastos ocupan la zona en unas doce horas y los brotes capilares invaden el área proporcionando un entremallado de colágeno que proporcionan gran resistencia a la tracción. En 4 a 5 días el epitelio tapiza la herida, cesa la inflamación y se completan los procesos de cicatrización.

La cicatrización consta de dos fases: 1) Fase catabólica o inflamatoria - comprende del 1ro. al 5to. día, se inicia al momento de la herida con la formación de un coágulo amorfo de agua y leucocitos con crecimiento capilar en esta fase no tenemos ninguna resistencia a la tensión.

2) Fase proliferativa: del 6to. día en adelante, ya tenemos una cicatriz elevada y al 8vo. día ya tenemos gran resistencia a la tensión. (3).

Para la cicatrización de primera intención, se requiere una serie de factores que se dividen en intrínsecos y extrínsecos.

Los factores intrínsecos están relacionados básicamente con la nutrición de los pacientes y con su edad. Cuando hay carencia o deficiencia de estos factores, como en la hipoproteinemia y las reservas de vitaminas son inadecuadas (especialmente la A y la C), deficiencias minerales, enfermedades crónicas, factores genéticos (hemofilia) y en animales viejos - no se produce una adecuada cicatrización de primera intención.

Los factores extrínsecos son aquellos que favorecen la correcta unión de los diferentes planos, como son: suturas bien aplicadas, hemostasia y eliminación de coágulos, cantidad y calidad del material de sutura y, sobre todo la ausencia de gérmenes, además de la manipulación delicada de los tejidos.

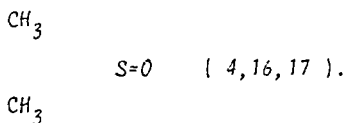
Las causas más comunes que impiden la cicatrización de primera intención son:

- A).- Invasión de bacterias, generalmente piógenas.
- B).- Irritación de tejidos por manejo inadecuado.
- C).- Exceso de material de sutura e intolerancia al mismo.
- D).- Quemaduras cuando se abusa de la electrofulguración o cauterización o no se controla en forma adecuada la intensidad del calor (2,3,7,8 15).

En estudios realizados en perros con heridas quirúrgicas tratadas con - - D.M.S.O. en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica de la U.N.A.M.

en 1984, se encontró que dichos perros presentaron más resistencia a la tención, así como más rápida cicatrización (13).

Otros estudios hechos por Syntex en 1970 acerca del D.M.S.O. mencionan que éste es capaz de acelerar los procesos de regeneración celular (16). El D.M.S.O. se sintetizó a partir de la oxidación del sulfuro dimetilo (el cual es obtenido de la industria papelerera) por Alexander Sayteff en 1867; es el componente más simple de las series sulfoxidos orgánicos y su fórmula es:



Farmacodinamia:

- A).- Acción protectora de los tejidos en el proceso de congelación.
- B).- Solvente.
- C).- Analgésico.
- D).- Bacteriostático.
- E).- Protección contra el efecto causado por los rayos X.
- F).- Diurético.
- G).- Absorción percutánea (vehículo).
- H).- Potencializador de otros componentes.
- I).- Antiinflamatorio y reductor del edema.
- J).- Efecto sobre el colágeno.
- K).- Regeneración celular (4, 9, 10, 16, 17, 18, 19).

Farmacocinética:

En estudios hechos en perros beagles, 4 horas después de la aplicación cutánea de 1 gr. de D.M.S.O. al 90%, se determinó que el 80% de la dosis aplicada penetró en piel y que a las 24 horas los niveles de penetración fueron más de 90%.

Se cree que el átomo de azufre del D.M.S.O. sigue el mismo camino en el metabolismo que el azufre orgánico y que es metabolizado en los tejidos blandos y en el músculo para ser usado en la síntesis de las proteínas - (10, 13, 18, 19,)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dada la importancia que radica en los procesos de cicatrización en los animales una vez intervenidos quirúrgicamente, es la necesidad de una resolución rápida en el post-quirúrgico. Para evitar que éstos se provoquen lesiones graves en las heridas, y buscar la manera por la cual se acorte el tiempo de la curación de la misma.

Se ha observado en un alto número de casos que hay más problemas de la cicatrización durante los primeros 5 días de la misma, esto en los bordes cicatrizales independientes, exudado de líquido sanguinolento, edemas generalizados entre otros, los que provocan cicatrización de segunda intención (*).

(*) Datos proporcionados por los profesores de la cátedra de de Cirugía (FAC. MED. VET. Y ZOOT. UNIV. DE GUAD.)

JUSTIFICACION

La resolución de las heridas quirúrgicas en condiciones normales es de 8 días aproximadamente. En los caninos uno de los problemas más frecuentes es la contaminación y complicación de dichas heridas contribuyendo a que el tiempo de resolución sea más largo.

Las proteínas indispensables para la cicatrización requieren de los aminoácidos sulfurados.

El D.M.S.O. en su estructura química lleva un átomo de azufre el cual es metabolizado en los tejidos blandos y en el músculo para la síntesis de proteína.

Es posible que si se generaliza el uso del D.M.S.O. utilizandolo como cicatrizante en aplicaciones tópicas de heridas quirúrgicas, éste sea capaz de acortar el tiempo de cicatrización.

HIPOTESIS

Debido a que el D.M.S.O. tiene propiedades de estimular la regeneración celular aplicado tópicamente en heridas de piel, éste puede acelerar el proceso de cicatrización y reducir el periodo normal de manera significativa.

OBJETIVO GENERAL:

Reducir el tiempo de cicatrización mediante la aplicación tópica de di-
metil sulfóxido (D.M.S.O.) como agente cicatrizante de heridas quirúr-
gicas en caninos.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.- Identificar los cambios histológicos que se suceden en los tejidos-
en el proceso de cicatrización al aplicar D.M.S.O. y licor de forge.
- 2.- Determinar el tiempo de cicatrización durante los cinco primeros --
días.
- 3.- Valorar el uso de los cicatrizantes D.M.S.O. y licor de forge en --
heridas suturadas con nylon o seda.

METODOLOGIA

Se utilizaron 45 perros criollos que fueron sometidos a diferentes técnicas quirúrgicas en la Sección de Cirugía de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica de la Universidad de Guadalajara.

No se tomó en cuenta sexo, edad, peso, raza ni estado nutricional de los animales.

Dichos perros se dividieron en 5 grupos de la siguiente manera:

<u>Grupo No. 1</u>				
No. de Perros	10	Material de sutura	Seda	Tratamiento Licor de Forge

<u>Grupo No. 2</u>				
No. de Perros	10	Material de sutura	Nylon	Tratamiento Licor de Forge

<u>Grupo No. 3</u>				
No. de Perros	10	Material de sutura	Seda	Tratamiento D.M.S.O.

<u>Grupo No. 4</u>				
No. de Perros	10	Material de sutura	Nylon	Tratamiento D.M.S.O.

<u>Grupo No. 5</u>				
No. de Perros	5	Material de sutura	Nylon	Tratamiento ninguno.

La cantidad utilizada de dimetil sulfoxido (D.M.S.O.), en cada herida - fué de .17 ml./cm. al día. Este se aplicó en forma de instilación con jeringa distribuyendolo homogéneamente con un guante de hule, esperando 15- minutos aproximadamente para asegurar un mayor tiempo de contacto del - - D.M.S.O. para después cubrirlo con un apósito.

En el caso del Licor de Forge, se procedió a hacer la curación de la herida en forma habitual, realizándola 2 veces al día durante 5 días.

En el grupo testigo, no se le aplicó ninguna curación ni tratamiento y se suturó con Nylon.

Para determinar los cambios que se sucedieron en el proceso de cicatrización en los 5 días con los tratamientos correspondientes, se sacrificaron dos perros de cada grupo a intervalos de 24 horas, posteriores a la su

tura, en ese momento se tomaron las muestras de la cicatriz, las cuales tenían un tamaño de 2 cm. de longitud y 2 cm. de espesor (abarcó piel y tejido celular subcutáneo), de cada herida se hicieron 3 ángulos diferentes de corte.

Todas las muestras se depositaron en frascos con formol buferado al 10% para evitar cambios en los tejidos que pudieran alterar el estudio histológico de la cicatriz.

Posteriormente se procedió a su preparación en la Sección de Histopatología para la observación microscópica con los objetivos 2.5X, 10X y -- 40X.

La técnica usada fué la inclusión en parafina y tinción de hematoxilina eosina.

Desde el punto de vista histológico se analizaron los siguientes conceptos: hemorragia, linfocitos, neutrófilos, macrófagos, fibroblastos, edema y necrosis.

La evaluación en este caso se realizó en forma subjetiva designándose - valores de 0 a 4 según el criterio del patólogo en los cuales se clasificaron de la siguiente manera: 0 Ausente, 1 Leve, 2 Moderado, 3 Abundante y 4 Excesivo.

Con las observaciones realizadas y los datos obtenidos se procedió a -- analizar los resultados mediante el método estadístico de χ^2 , aplicando un margen de error de .05%

RESULTADOS

El examen histológico que se practicó a los 45 perros, los parámetros revisados fueron:

a).- Grado de hemorrágia, b).- Presencia de linfocitos, c).- Presencia de neutrófilos, d).- Presencia de macrófagos, e).- Presencia de fibroblastos, f).- Grado de edema, g).- Grado de necrosis.

Los cambios fueron:

A).- Hemorrágia.

El grupo tratado con seda licor (SL) presentaron niveles que van de leves a moderados (1-2) a las 24, 96 y 120 horas, mientras que a las 48 horas presentaron niveles de moderado a abundantes (2-3) y solo a las 72 horas hubo niveles leves (1) (Cuadro No. 1, gráfica No. 1); el grupo tratado con nylon licor (NL) presentaron niveles moderados (2) a las 24 y 96 horas, de moderados a abundantes (2-3) a las 48 horas y leves (1) a las 72 y 120 horas (Cuadro No. 2, gráfica No. 1); el grupo tratado con seda domoso (SD) presentaron niveles leves (1) a las 120 horas, moderados (2) a las 48 y 96 horas y abundantes (3) a las 24 y 72 horas (Cuadro No. 1, gráfica No. 1); el grupo tratado con ND presentaron niveles leves (1) a las 24, 48 y 72 horas, niveles abundantes (3) a las 96 horas, y terminó en niveles leves (1) a las 120 horas (Cuadro No. 2, gráfica No. 1); el grupo testigo (GT) presentó niveles leves (1) a las 24 y 120 horas, moderado (2) a las 96 horas, abundantes y excesivos (3-4) a las 48 y 72 horas (Cuadros No. 1,2, gráfica No. 1).

B).- Linfocitos.

Estos no se presentaron en el grupo de SL hasta las 120 horas; en forma leve (1) (Cuadro No. 1, gráfica No. 2); el grupo de NL presentó niveles de leves a moderados (1-2) a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas (Cuadro No. 2, gráfica No. 2); el grupo tratado con SD presentó niveles de leves a moderados (1-2) a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas (Cuadro No. 1, gráfica No. 2); el grupo con ND presentó niveles de leves a moderados (1-2) a las 24, 72, 96 y 120 horas y estuvieron ausentes (0) a las 48 horas (Cuadro No. 2, gráfica No. 2); el GT presentó niveles moderados (2) a las 24, 72, 96 horas, leves (1) a las 48 y 120 horas (Cuadros No. 1,2, gráfica No. 2).

C).- Neutrófilos.

Estos se hicieron presentes en el grupo de SL en niveles abundantes (3) a las 24 y 96 horas, en niveles de abundantes a excesivos (3-4) - a las 48 horas y en niveles de moderados a abundantes (2-3) a las 72 y 120 horas (Cuadro No. 1, gráfica No. 3); el grupo NL presentó niveles de abundantes a excesivos (3-4) a las 24, 48 y 72 horas, de moderados a abundantes (2-3) a las 96 y 120 horas (Cuadro No. 2, gráfica No. 3); el grupo tratado con SD presentó niveles excesivos (4) a las 24 y 72 - horas, de abundantes a excesivos (3-4), a las 96 y 120 horas, y de moderados a abundantes (2-3) a las 48 horas (Cuadro No. 1, gráfica No. - 3); el grupo tratado con ND presentó niveles de leves a moderados (1-- 2) a las 24 y 72 horas, y de moderados a abundantes (2-3) a las 96 y- 120 horas (Cuadro No. 2, gráfica No. 3); el grupo testigo presentó nive- les excesivos (4) a las 24, 48 y 120 horas, abundantes (3) a las 72 y 96 horas (Cuadros No. 1, 2, gráfica No. 3).

D).- Macrófagos.

Estos no se hicieron presentes a las 24 horas en el grupo tratado - con SL aparecieron a las 48 y 72 horas, en niveles leves (1), de ahí - en adelante se mantuvieron en leves a moderados (1-2), a las 96 y 120 ho- ras (Cuadro No. 1, gráfica No. 4); el grupo tratado con NL presentó ni- veles de leves a moderados (1-2) a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas (Cua- dro No. 2, gráfica No. 4); el grupo tratado con SD presentó niveles de- leves a moderados (1-2) a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas (Cuadro No. 1, - gráfica No. 4); el grupo tratado con ND presentó niveles de leves a mo- derados (1-2) a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas (Cuadro No. 2, gráfica No. 4); el grupo testigo presentó niveles leves (1) a las 24, 48, 72, 96 y -- 120 horas (Cuadros: No. 1, 2, gráfica No. 4).

E).- Fibroblastos.

El grupo tratado con SL presentó niveles de leves a moderados (1-2) a las 24 y 48 horas, de moderados a abundantes (2-3) a las 72, 96 y 120 - horas (Cuadro No. 1, gráfica No. 5); el grupo tratado con NL presentó- niveles de leves a moderados (1-2) a las 24 y 48 horas, abundantes y - excesivos (3-4) a las 72, 96 y 120 horas (Cuadro No. 1, gráfica No. 5-); el grupo tratado con ND presentó niveles abundantes (3) a las 24, 48 y 96 horas, niveles moderados (2) a las 72 y 120 horas (Cuadro No. 2- gráfica No. 5); el GT presentó niveles moderados (2) a las 72 y 96 ho

ras y excesivos (4) a las 120 horas [Cuadros No. 1, 2, gráfica No. 5]
F].- Edema.

El grupo tratado con SL presentó niveles de leves a moderados (1--2] a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas (Cuadro No. 1, gráfica No. 6); el -- grupo tratado con NL presentó niveles de leves a moderados (1-2) a las 24, 72 y 120 horas, de moderados a abundantes (2-3) a las 48 y 96 horas [Cuadro No. 2, gráfica No. 6]; el grupo tratado con SD presentó niveles de abundantes a excesivos (3-4) a las 24, 48 y 120 horas, moderados a abundantes (2-3 [a las 72 y 96 horas (Cuadro No. 1, gráfica No. 6); el grupo tratado con ND presentó niveles de leves a moderados (1-2) a las 24, 48, 72, 96 horas y de moderados a abundantes (2-3) a las 120 horas [Cuadro No. 2, gráfica No. 6]; el GT presentó niveles moderados (2] a las 24 y 72 horas y excesivos (4) a las 48, 96 y 120 horas (Cuadro No. 2, gráfica No. 6].

G] Necròsis.

El grupo tratado con SL presentó niveles de moderados a abundantes (2 --3], 24, 48, 72, 96 y 120 horas [Cuadro No. 1, gráfica No. 7]; el grupo -- tratado con NL presentó niveles de leves a moderados (1-2) a las 72, 96- y 120 horas de moderados a abundantes (2-3] a las 24 y 48 horas (Cuadro No. 2, gráfica No. 7); el grupo tratado con SD presentó niveles de -- leves a moderados [1-2] a las 72 y 96 horas, de moderados a abundantes- [2-3] a las 24, 48 y 120 horas [Cuadro No. 1, gráfica No. 7]; el grupo tratado con ND presentó niveles ausentes [0] a las 48 horas, leves [1-] a las 24, 72, 96 y 120 horas [Cuadro No. 2, gráfica No. 7]; el GT pre-- sentó niveles leves [1] a las 72, 96 y 120 horas de moderados [2] a -- las 24 horas y excesivos [3] a las 48 horas [Cuadro No. 2, gráfica No. 7].

Los comportamientos tisulares observados durante 5 días del experimento -- con los diferentes tratamientos se muestran en el cuadro No. 3, gráfica -- No. 8.

CUADRO No. 1

Grado y distribución de los componentes tisulares registrados cada 24 horas durante 5 días en los tratamientos de seda licor (SL), seda domoso (SD), grupo testigo (GT).

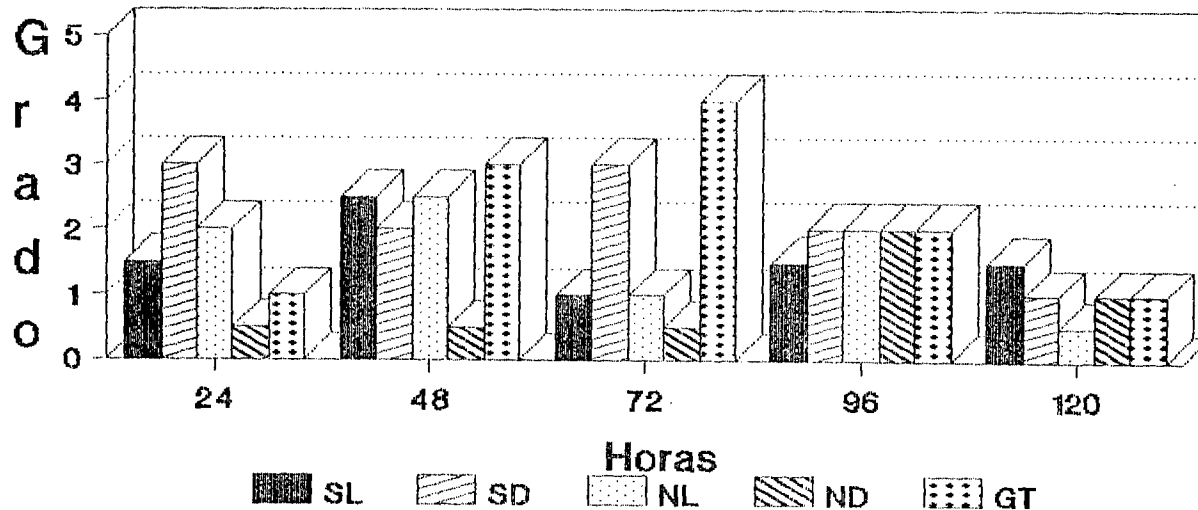
TIEMPO HRS.	24			48			72			96			120		
PARAMETROS															
Hemorragia	1.5	3.0	1.0	2.5	2.0	3.0	1.0	3.0	4.0	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	1.0
Linfocitos	0.0	1.0	2.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0	2.0	0.0	0.5	2.0	0.5	1.5	1.0
Neutrófilos	3.0	4.0	4.0	3.5	2.5	4.0	2.5	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	3.5	4.0
Macrófagos	0.0	1.0	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0
Fibroblastos	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	2.5	1.5	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0
Edema	1.0	3.0	2.0	2.0	3.0	4.0	1.5	2.5	2.0	1.0	2.5	4.0	2.0	3.5	4.0
Necrosis	2.5	3.0	2.0	2.5	1.5	3.0	2.0	1.0	1.0	2.5	1.5	1.0	2.0	2.0	1.0
	SL	SD	GT	SL	SD	GT	SL	SD	GT	SL	SD	GT	SL	SD	GT

CUADRO No. 2

Grado y distribución de los componentes tisulares registrados cada 24 horas durante 5 días en los tratamientos de nylon licor (NL), nylon domoso (ND), grupo testigo (GT).

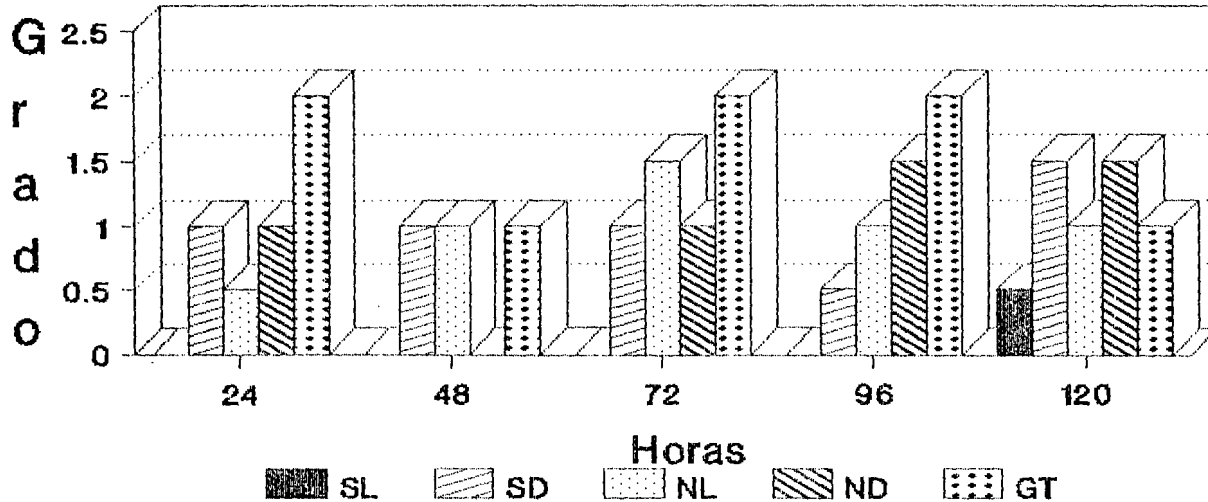
TIEMPO HRS.	24			48			72			96			120						
PARAMETROS																			
Hemorragia	2.0	0.5	1.0		2.5	0.5	3.0		1.0	0.5	4.0		2.0	2.0	2.0		0.5	1.0	1.0
Linfocitos	0.5	1.0	2.0		1.0	0.0	1.0		1.5	1.0	2.0		1.0	1.5	2.0		1.0	1.5	1.0
Neutrófilos	4.0	1.5	4.0		3.0	1.0	4.0		3.5	1.5	3.0		2.0	2.5	3.0		2.5	2.5	4.0
Macrófagos	1.5	1.0	1.0		1.0	0.5	1.0		2.0	1.0	1.0		1.5	1.5	1.0		2.0	0.5	1.0
Fibroblastos	1.5	3.0	1.0		1.5	3.0	1.0		3.0	2.0	2.0		3.5	3.0	2.0		3.0	2.0	4.0
Edema	1.5	1.0	2.0		3.5	2.0	4.0		2.0	1.5	2.0		3.0	2.0	4.0		1.0	2.5	4.0
Necrosis	2.5	1.0	2.0		2.5	0.0	3.0		1.5	0.5	1.0		1.0	1.0	1.0		1.5	1.0	1.0
	NL	ND	GT		NL	ND	GT		NL	ND	GT		NL	ND	GT		NL	ND	GT

Comportamiento de los componentes tisulares en cuanto a grado y distribución por tratamiento



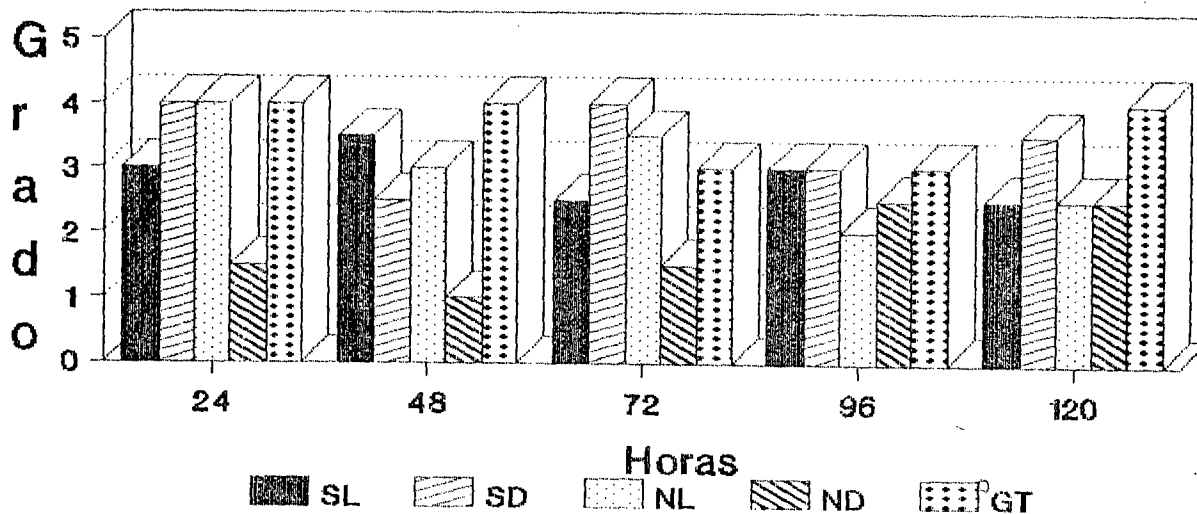
Gráfica No. 1
Hemorragia

Comportamiento de los componentes tisulares en cuanto a grado y distribución por tratamiento



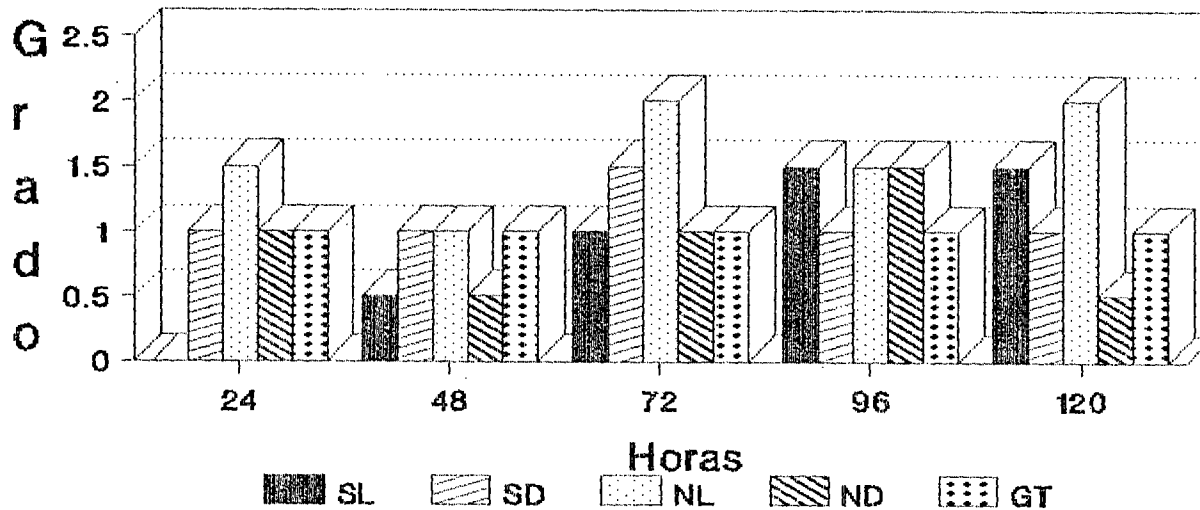
Gráfica No. 2
Linfocitos

Comportamiento de los componentes tisulares en cuanto a grado y distribución por tratamiento



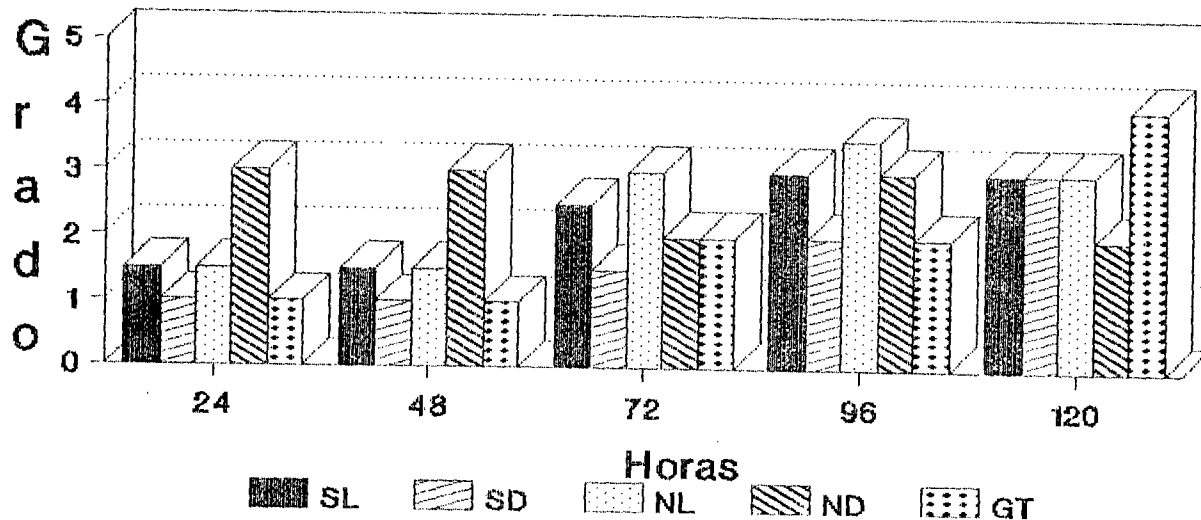
Gráfica No. 3
Neutrófilos

Comportamiento de los componentes tisulares en cuanto a grado y distribución por tratamiento



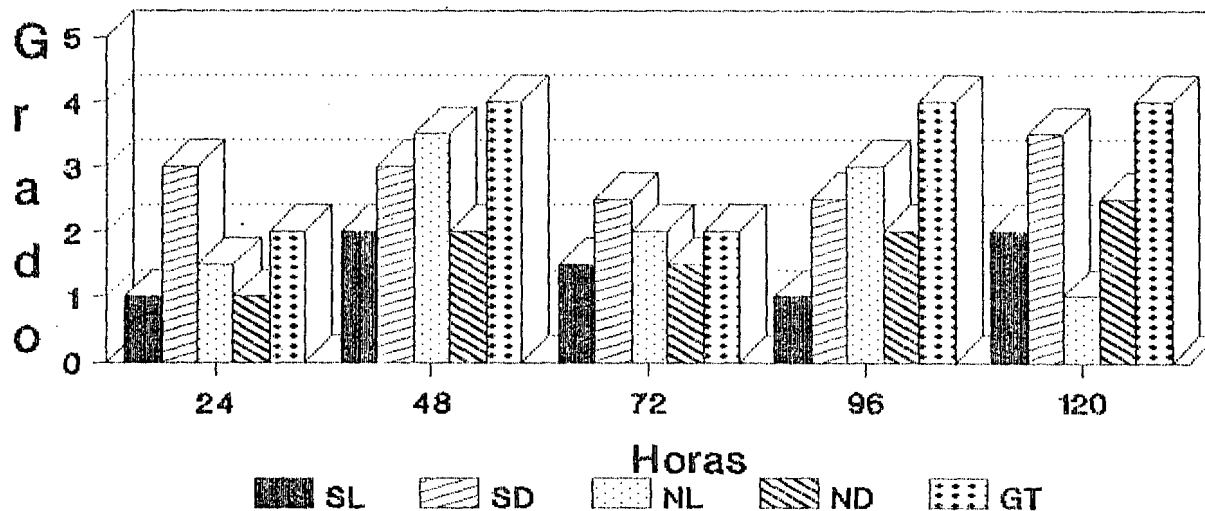
Gráfica No. 4
Macrófagos

Comportamiento de los componentes tisulares en cuanto a grado y distribución por tratamiento



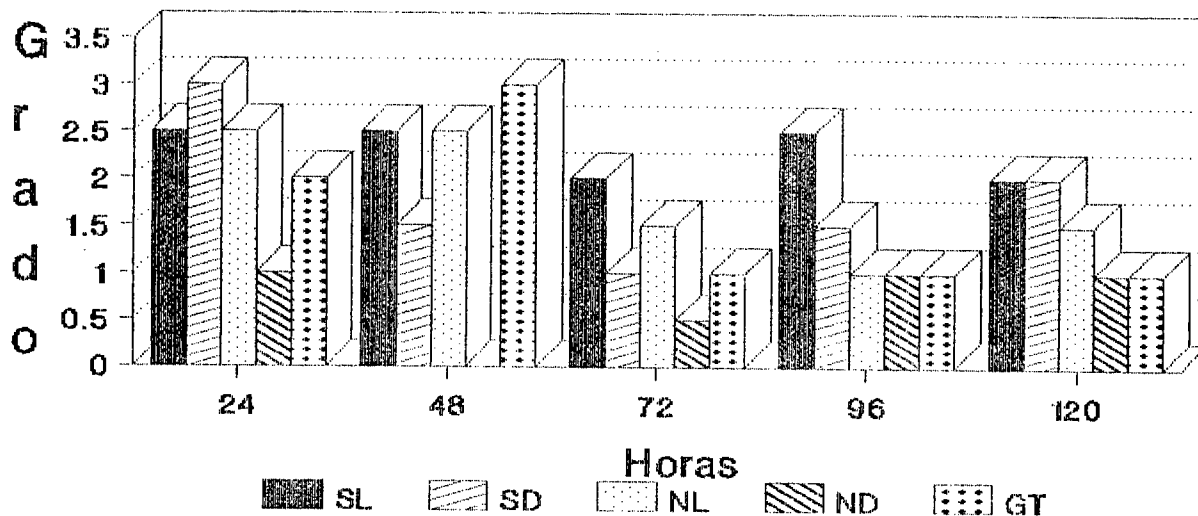
Gráfica No. 5
Fibroblastos

Comportamiento de los componentes tisulares en cuanto a grado y distribución por tratamiento



Gráfica No. 6
Edema

Comportamiento de los componentes tisulares en cuanto a grado y distribución por tratamiento



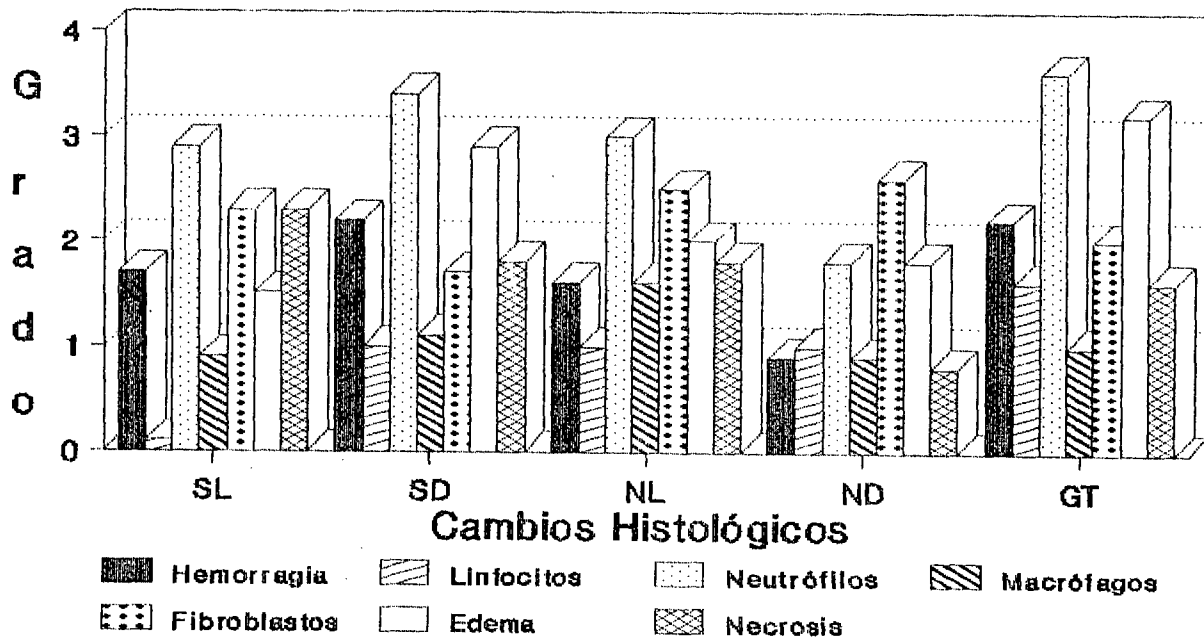
Gráfica No. 7
Necrosis

CUADRO No. 3

Comportamiento de los componentes tisulares en cuanto al grado y distribución por tratamiento durante 5 días de observación.

TRATAMIENTOS	S L	S D	G T	N L	N D	G T
Hemorrágias	1.7	2.2	2.2	1.6	0.9	2.2
Linfocitos	0.1	1.0	1.6	1.0	1.0	1.6
Neutrófilos	2.9	3.4	3.6	3.0	1.8	3.6
Macrófagos	0.9	1.1	1.0	1.6	0.9	1.0
Fibroblastos	2.3	1.7	2.0	2.5	2.6	2.0
Edema	1.5	2.9	3.2	2.0	1.8	3.2
Necrosis	2.3	1.8	1.6	1.8	0.8	1.6

Distribución y Frecuencia de Cambios Histológicos por Tratamientos.



Gráfica No. 8

DISCUSION

El proceso de cicatrización presenta diversos cambios patológicos morfológicos y fisiológicos para devolver así la continuidad tisular esencial en todos los seres vivos (11).

El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar histológicamente la evolución de las heridas en un tiempo de 5 días utilizando V.M.S.O. y un cicatrizante de uso común (Licor de forge).

Los resultados mostraron que los animales tratados con D.M.S.O. y suturados con nylon tuvieron mejor evolución en la cicatrización.

La hemorragia fue mínima desde las 24 hasta las 120 horas.

Los linfocitos y los neutrófilos aparecieron en mayor cantidad en el grupo testigo posiblemente por la respuesta inmunológica natural de los individuos a la invasión de bacterias piógenas en la lesión, pues es bien sabido que los linfocitos están directamente relacionados con las reacciones antígeno anticuerpo y, los neutrófilos siempre aparecen en una lesión antes que cualquier otra célula de defensa del organismo y se mantiene mientras exista contaminación de bacterias piógenas en el lugar afectado (11). Esto hace suponer que al no haber empleado ningún tratamiento en los animales utilizados como testigo, éstos presentaron mayor contaminación bacteriana y como consecuencia mayor respuesta inmune.

Los macrófagos aparecieron en la cicatriz de ambos grupos pero, en mayor cantidad en el nylon licor, seda domoso y grupo testigo, éstas células se encargan de limpiar la zona de gérmenes vivos, cuerpos extraños y células muertas por medio de la fagocitosis.

En relación con los fibroblastos, éstos aparecieron en mayor número desde las 24 horas en niveles abundantes en los tratamientos con D.M.S.O. y suturados con nylon.

El grupo tratado con licor y suturado con nylon, además del testigo se les observó la presencia de fibroblastos, desde las 24 horas pero en menor proporción y solo el testigo se elevó hasta las 120 horas.

El grupo tratado con licor y D.M.S.O. y suturado con seda también presentó fibroblastos desde las 24 horas y se fueron elevando lentamente hasta presentar niveles abundantes a las 120 horas.

Mediante este comportamiento se puede ver que el D.M.S.O. estimula la formación de fibroblastos y promueve la regeneración celular, como lo mencionan otros autores (13 - 16). Se cree que esto se lleva a cabo - al metabolizarse el átomo de azufre orgánico del D.M.S.O. en los tejidos blandos y el músculo para ser usado en la síntesis de proteína, las cuales son indispensables para la cicatrización que requieren de los aminoácidos azufrados porque participan en la formación de puentes entre cadenas polipeptídicas. (11 - 13).

El edema fué leve en su aparición en el grupo de SI al contrario de lo que se esperaba pues algunos autores mencionan que una de las propiedades terapéuticas del D.M.S.O. es precisamente reducir el edema en los tejidos donde se presenta (9 - 10) en el SD, NL y G.T se presentó en niveles más altos.

La necrosis se presento en toaos los grupos pero desapareció más rapido y en forma más marcada en los tratados con D.M.S.O. y suturados con nylon, pues prácticamente no causó reacciones en los tejidos (14).

Los grupos de SI y SD presentaron más altos niveles lo que hace pensar que la seda de alguna manera causa reacciones inflamatorias y fístulas en los tejidos en regeneración (14), ya que se observó que el grupo - que se trató con D.M.S.O. y la sutura fué seda, los elementos de la cicatrización aparecieron en menores cantidades y algunas que retardan el proceso de la misma, tardaron más tiempo en desaparecer y se mantuvieron en más alto nivel como, la necrosis, la hemorragia y el edema.

Por efecto de los tratamientos no se encontró diferencia significativa estadísticamente para hemorragia, linfocitos, neutrófilos y macrófagos, sin embargo, sí hubo para edema y necrosis.

CONCLUSIONES

- 1.- El DOMOSO acelera el tiempo en el proceso de la cicatrización, incrementando la proliferación de los fibroblastos, promoviendo así el tejido en regeneración.
- 2.- El heridas suturadas con nylon su efecto es mejor que con el uso de seda.
- 3.- La respuesta a la cicatrización fué similar al licor de forge en -- presencia de linfocitos, macrófagos, y mejor en la presencia de fibroblastos, niveles bajos de neutrófilos, baja en hemorrágias y menor necrosis.
- 4.- Estas respuestas a incrementar o disminuir la presencia de ciertas células importantes en el proceso de cicatrización, se observaron durante los primeros 5 días de la herida.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALEXANDER, A. (1981)
Técnicas Quirúrgicas en Animales y Temas de Terapéutica Quirúrgica.
 Editorial Interamericana 4o. Edición, Méx. Págs. (114-115).
- 2.- ATHIE, A. (1983)
Evaluación del Tiempo de Cicatrización de cinco desinfectantes empleados en la práctica médica por el método de fuerza de rompimiento de la herida.
 Tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica U.N.A.M. Págs. (20-26).
- 3.- BONILLA, C.A.R. (1990)
La Sávila como Medicina Alternativa en la cicatrización post-quirúrgica del canino comparativamente con una solución antiséptica - y cicatrizante - LICOR DE FORGE -
 Tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica de la --- Universidad de Guadalajara.
- 4.- BRAYTON, C.F. (1986)
Dimethyl Sulfoxide (D M S O) a Review.
 Cornell, Vet., Cap. 76 , págs. (61-70, 77-81).
- 5.- CARBONELL, C. (1981)
Antisépticos y Desinfectantes.
 Memorias del Curso de Actualización de Desinfección y desinfectantes y su Empleo en Medicina Veterinaria. U.N.A.M. Págs. (72-81).
- 6.- CASILLAS F. M.A. (1981)
Esquemas de Susceptibilidad de Microorganismos específicos a los --- desinfectantes - Memorias del Curso de Actualización de Desinfección y Desinfectantes y su Empleo en Medicina Veterinaria, U.N.A.M. Págs. (52-71).
- 7.- GARCIA, C.A., PEREZ, P.F. (1981)
Patología Quirúrgica de los Animales Domésticos.
 Editorial Científico Médica Impreso en España, Págs. (33-48).

- 8.- GUTIERREZ, S.G. (1983)
Evaluación de un Cicatrizante con Dexosirribonucleasa y Fibrinolisisina con Cloranfenicol en Geridas Quirúrgicas de Perras.
 Tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia U.N.A.M.
 Págs. (3-6).
- 9.- JAVMA, (1984)
Dimethyl Sulfoxide - Topics in Drug Therapy.
 Vol. 185, No. 9.
- 10.- KNOWLES, R. (1982).
Clinical Applications in Veterinary Medicine.
Veterinary Medicine/Small Animal Clinician. Págs. (1-2).
- 11.- MATEOS, P.A., TRIGO, T.F.J. (1986).
Patología General.
División del Sistema de Universidad Abierta.
Editorial U.N.A.M. Págs. (226-255).
- 12.- OCAMPO, C.L., SUMANO, L.H. (1985).
Evaluación de los Efectos Cicatrizantes y los Efectos de Varios - Compuestos y Procedimientos.
 A.M.V.E.P.E., GUADALAJARA, JAL., Págs. (5-9).
- 13.- PAREJA P.J., RIVERA, V., BUEN-LLADO? N. (1984).
El Uso del Sulfoxido de Dimetilo (D.M.S.O.) como Cicatrizante --
Tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia U.N.A.M.
Págs. (5;6-9).
- 14.- RODRIGUEZ, L.O.E. (1987).
Elaboracion de un Manual Teórico Práctico de Educación Quirúrgica.
Tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia de la Universidad de Guadalajara. Págs. 160 y 164.
- 15.- SHEBITZ, BRASS., (1979)
Cirugía y Patología Quirúrgica General Veterinaria.
Editorial Hemisferio Sur, S.A. - Edición - Págs. (146-151-153).
- 16.- SINTEX, S.A. DIVISION AGROPECUARIA (1970).
El retorno del Sulfoxido de Metilo DOMOSO (D.M.S.O.).
Informe de Veterinary Medicine and Small Animal Clinician. Págs. --
(1051-1056).

- 17.- SOCIETE NATIONALE DES PETROLES D'AQUITAINE (1990)
Dimetilsulfoxido (D.M.S.O.) - Química Alfa 2000, S.A. Págs. - -
(1-2).
- 18.- SPINELLI, J.S. (1981).
Farmacología y Terapéutica Veterinaria.
Edit. Interamericana Edit., México - Págs. (308 - 309).
- 19.- SUMANO, OCAMPO (1987).
Farmacología Veterinaria, Edit. M.C. Graw, Hill, Edit., México, .;
Págs. (57-479-553-581-582).