

219  
20j

CONSIDERACIONES SOBRE EL MANEJO DE HERIDAS CUTANEAS  
EN EL CABALLO.

TRABAJO FINAL DEL II SEMINARIO DE TITULACION  
EN EL AREA DE :  
EQUINOS

PRESENTADO ANTE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
DE LA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PARA LA OBTENCION DE TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
POR  
ANDRES PADILLA CAMACHO

ASESOR

MVZ. RAMIRO CALDEFON VILLA.

FALLA DE ORIGEN

199 /



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## RESUMEN

PADILLA CAMACHO ANDRES. Consideraciones sobre el manejo de heridas cutáneas en el caballo. II Seminario de Titulación Modalidad: Equinos (bajo la supervisión de: Ramiro Calderón Villa).

En este trabajo se contemplan diferentes conceptos básicos para la comprensión del manejo de heridas en el caballo, dichos conceptos van desde la definición de lo que es una herida, hasta ciertos elementos del manejo médico-quirúrgico, pasando por la anatomía-funcional de la piel, los procesos mismos de la cicatrización en el caballo o también factores que en un momento determinado pueden llegar a afectar los procesos normales de la cicatrización.

Aunque el enfoque de este trabajo no va encaminado a proporcionar un tratamiento específico, sí se contemplan determinados elementos del manejo médico que en un momento determinado pueden ayudar a acelerar el proceso de la cicatrización para lograr que el caballo regrese lo más pronto posible a su función zootécnica en las mejores condiciones posibles así como también lo más pronto posible.

## INTRODUCCION

Quizás alguna de las lesiones más comunes en los caballos sean las heridas en la piel y muy frecuentemente dichas heridas involucran tejidos más profundos que van desde el tejido subcutáneo hasta vísceras. Debido a la idiosincracia de la especie, el MVZ debe de tener presentes ciertas consideraciones, tales como son:

- Anatomía funcional.
- Tipos de heridas.
- Procesos de reparación en el caballo (cicatrización).
- Factores que afectan los procesos normales de la cicatrización.
- Factores que afectan la decisión del tratamiento.
- Consideraciones sobre el manejo médico-quirúrgico para las complicaciones más frecuentes (4,8,10,15,18).

Para el manejo de heridas, existen un número indeterminado de tratamientos, algunos de los cuales pueden llegar a afectar los procesos normales de la cicatrización, consecuentemente, pueden llevar a que el animal sane mucho más lentamente, con una cicatrización poco satisfactoria conjuntamente con esto, se pueden elevar los costos del tratamiento en forma considerable, tampoco debemos olvidar que el caballo es un atleta, el cual debe regresar a su actividad lo más pronto posible en condiciones óptimas para desempeñar su trabajo (4,10,18).

Por esta razón, el objetivo de este trabajo va encaminado a la comprensión de los eventos fisiológicos normales del proceso de la cicatrización, así como también a reconocer ciertos elementos del manejo médico que pueden afectar a los procesos de reparación tisular, todo esto

con la finalidad de lograr regresar a los caballos a su función lo más pronto posible, con una cicatrización más rápida y estética, por lo mismo, más satisfactoria (1,2,4,10,15,16,18).

#### DEFINICION.

Se entiende por herida cutánea como toda aquella pérdida de la continuidad que puede abarcar cualquiera de las capas de la piel (1,4,10,12).

Por lo general, las heridas, y más en caballos, no se limitan sólo a la piel, sino que llegan a interesar tejidos más profundos como pueden ser: tejido subcutáneo, facias musculares, músculo, tendones, hueso, cavidades y articulares, tórax, abdomen, así como también estructuras de la cabeza y cara (1,4,10,12,16,18).

#### ANATOMIA FUNCIONAL.

La piel es el órgano más grande del caballo, constituyendo al mismo tiempo el límite anatómico; debido a su gran sensibilidad, proporciona una importante cantidad de la información que recibe el caballo acerca de su medio ambiente, captando sensaciones, tales como son: calor, frío presión, dolor y, principalmente, táctiles e incluso emocionales (8,10,14, 15).

La piel está constituida por una gran variedad y cantidad de: nervio, vasos sanguíneos y linfáticos, apéndices cutáneos como son: glándulas sudoríparas y sebáceas, folículos pilosos, músculo, así como también por el llamado aparato melanocítico (8,10,14,15).

La piel está constituida por dos capas principales que son:

- A. Epidermis: que es un epitelio queratinizado plano, que a su vez está constituida por dos sistemas celulares:

## I. Epidermis viva: formada por cuatro estratos:

1. Estrato basal: constituido por una sola capa de células cilíndricas, a partir de esta capa, que constituye la porción labil de la piel se forman todas las células de las demás capas de la epidermis (8,10,14,15).
2. Estrato espinoso: es una capa de espesor variable constituida por células poliédricas, en la cual los medios de unión intercelulares llamados desmosomas y hemidesmosomas son muy aparentes al microscopio óptico, lo que da nombre al estrato (8,10,14,15).
3. Estrato granuloso: es una capa de espesor variable, de células ligeramente aplanadas, las cuales tienen sus núcleos totalmente picnóticos, dando el aspecto de granulos (8,10,14,15).
4. Estrato lúcido: es una capa hialina en la cual las células carecen de núcleo y el citoplasma ha sido sustituido por una proteína fibrosa llamada queratina al carecer de citoplasma son refractarias a los colorantes histológicos (8,10,15).

II. Estrato córneo: que está constituido por células muertas muy queratinizadas, que se descaman constantemente de la superficie de la piel, por lo que deben ser frecuentemente substituidas (8,10,14,15).

B. Dermis: la dermis está constituida principalmente por el tejido conectivo de la piel, a partir de ésta y den-

tro de ella se desarrollarán los apéndices cutáneos, tales como son: glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas, folículos pilosos, también contiene a la mayoría de las terminaciones nerviosas, vasos sanguíneos y vasos linfáticos de la piel. El constituyente más importante del tejido conectivo de la piel es la colágena, aunque también existen fibras elásticas y reticulares (8,10,14,18).

#### FUNCIONES DE LA PIEL.

Entre las funciones de la piel, se pueden destacar como las más importantes a las siguientes:

- Actúa como barrera mecánica.
- Protege contra la radiación actínica.
- Participa en los procesos de termorregulación.
- Capta diversas sensaciones.
- Síntesis de vitamina D.
- Actúa como una membrana semipermeable (4,8,10,14,15).

Esámen de la piel: nosotros como MVZ, debemos de hacer en forma rutinaria el exámen físico general de todos los pacientes que atendemos; dentro del exámen físico general se incluye el exámen de la piel:

- I. Hacer la reseña del animal.
- II. Hacer una historia clínica:
  1. Desde cuando notó la lesión.
  2. Si la lesión se ha presentado anteriormente.
  3. Qué regiones están afectadas.
  4. Saber si otros caballos están afectados.
  5. Condición actual del caballo y si ha bajado de peso.

6. Tratamiento que ha recibido anteriormente y su respuesta al mismo (1,4,10,18).

III. Debemos describir en forma completa y detallada de la lesión encontrada:

1. Describir las características de la región afectada, qué región es, grado de irrigación de ésta región, tensión de la piel sobre ésta región, posibilidades de inmovilizar a dicha región, etc..
2. Determinar las características propias de la herida: grado de contaminación o de infección, grado de tejido dañado o necrosado, estructuras que involucra dicha lesión, etc..
3. Determinar el estado de reparación en el que se encuentra si está en el periodo inflamatorio, si hay tejido de granulación o no, si está en la etapa de maduración, etc..
4. Determinar si el proceso de reparación continúa o está detenido: si se ha detenido la contracción de la herida, si está presenta la epitelización, si hay excesivo tejido de granulación, etc..

Si existe presencia de agentes secundarios como pueden ser gérmenes, hongos, etc., esto por medio de pruebas de laboratorio.

Debemos hacer una descripción completa y detallada de la distribución de las lesiones (1,4,10,18).



## TIPOS DE HERIDAS.

Las heridas para su estudio se han clasificado de acuerdo al grado de penetración en la piel en:

- a) Heridas abiertas: son todas aquellas en las cuales la superficie de la piel ha sufrido una separación creándose una solución de continuidad (1,2,4,10,12).
- b) Heridas cerradas: también son llamadas heridas subcutáneas, ya que ninguna de las capas de la piel pierde su continuidad en forma estricta, sino que más bien se dañan las estructuras subcutáneas (1,2,4,10,12,16,18,19).

A. Las heridas abiertas de acuerdo al daño tular se han clasificado en:

- I. Incisiones: son heridas con sus bordes muy regulares, generalmente, son producto de cortes limpios con una mínima cantidad de trauma a los tejidos subyacentes, estas pueden ser provocadas intencionalmente como en el caso de las heridas quirúrgicas, o bien, producirse en forma accidental por el corte con diversos objetos punzocortantes. En estas heridas la hemorragia es fácilmente controlable a menos que se dañe algún vaso sanguíneo de gran importancia, de hecho, se considera que el mayor problema de este tipo de heridas es el daño que puede provocar a vasos sanguíneos, nervios, músculos, tendones o cavidades ya que también producen un grado mínimo de dolor (1,2,4,10,12).
- II. Laceraciones: este tipo de heridas es quizás el más común en los caballos, se caracterizan porque los bordes

de las mismas son muy irregulares y tienen un abundante daño a los tejidos subyacentes, otra característica importante es que aunque se dañen a vasos sanguíneos importantes, la hemorragia suele ser poco abundante debido a que el mismo trauma vascular provoca una severa vasoconstricción lo que limita la hemorragia, en este tipo de heridas el dolor es de importancia y debido al trauma tisular se tiene una importante cantidad de tejido necrótico lo que las hace muy predisuestas a infecciones secundarias. Entre las etiologías principales de este tipo de heridas tenemos: mordidas de otros caballos, alambradas, choque contra objetos con ángulos agudos (2,4,10,12,16,18,19).

III. Punciones: son heridas producidas por objetos puntiagudos, las cuales tienen una superficie bastante pequeña, pero con una profundidad variable y un trayecto muy irregular, pudiendo tener uno o más trayectos; las punciones pueden presentarse en cualquier región como articulaciones, tendones, músculo, cavidad torácica o abdominal. Este tipo de heridas deben de tener un tratamiento esmerado debido al elevado número de complicaciones que suelen tener como tétanos, pleuritis, peritonitis, artritis sépticas, abscesos, etc.. En esta clasificación se pueden incluir las heridas por armas de fuego (1,2,4,10,12,16,18).

B. Las heridas cerradas se han clasificado en:

I. Abrusiones: son producidas por fricciones excesivas so-

bre la piel o membranas mucosas, son heridas extremadamente sensibles que se caracterizan por una elevada producción de exudado seroso con una mínima hemorragia, sanan muy lentamente y son muy susceptibles a complicaciones como son: habronemiasis cutánea, formación de cicatrices queloides, excesivo tejido fibroso (1,2,4,10,12, 19).

II. Contusiones: son heridas caracterizadas porque la piel pierde su continuidad pero sin haber una verdadera división de la misma, son provocadas por traumatismos severos, como caídas, coces de otros caballos o choque contra obstáculos sólidos. El trauma provoca la ruptura de vasos sanguíneos subcutáneos con la formación de un hematoma. Se han clasificado en tres tipos:

1. Contusiones de primer grado: existe una hemorragia ligera con la formación de hematoma pequeño en la piel o en el tejido subcutáneo por lo general no tiene complicaciones.
2. Contusiones de segundo grado: aquí se forma un hematoma subcutáneo, el cual de ser pequeño, es fácilmente reabsorbido, pero por el contrario, si el hematoma es muy grande, es difícilmente reabsorbido predisponiendo a la formación de seromas o bien a la formación de absceso asépticos de origen hemático, pudiendo predisponer a la presentación de lesiones y cicatrices en la piel.
3. Contusiones de tercer grado: en este tipo de contu-

siones existe un hematoma extensivo, en el cual los tejidos difícilmente se reparan, sin embargo, la piel aparece originalmente intacta o con lesiones de poca consideración, pero debido al mismo traumatismo, los vasos sanguíneos profundos sufren de trombosis, con la consiguiente isquemia y necrosis de los tejidos superficiales (1,2,4,10,12,16).

III. Quemaduras: las quemaduras son el resultado de exponer a la piel a un calor excesivo a sustancias corrosivas, a corrientes eléctricas fuertes o a un frío excesivo que congele el líquido protoplasmático. Estas se han clasificado en:

1. Quemaduras de primer grado: estas sólo producen daño a las capas superficiales de la epidermis, provocando un ligero eritema y descamación de la piel.
2. Quemaduras de segundo grado: estas dañan la epidermis y algunas de las capas de la dermis, se caracterizan por la formación de vesículas.
3. Quemaduras de tercer grado: en estas se destruye todo el espesor de la piel y en grado variable, tejidos más profundos se caracterizan por la formación de vesículas.

Recientemente se ha propuesto la clasificación de:

- Superficial.
- Parcial.
- Total (1,2,4,10,12,16,18).

## PROCESOS DE CICATRIZACION EN EL CABALLO.

La piel es un tejido labil, es decir, sus células principalmente de su capa basal, están en una mitosis constante con la finalidad de sustituir a todas aquellas células que se descaman al contacto con el medio ambiente, en caso de algún daño severo estas células no pueden ser regeneradas, sino que se ve sometida a un proceso de reparación donde el tejido dañado o perdido es reemplazado por tejido fibroso, el cual posteriormente es cubierto por epitelio, reestableciendo así, la continuidad de la piel (1,2,4,10,16,18).

Tradicionalmente el proceso de reparación se ha clasificado en cuatro fases:

1. Estado inflamatorio: en esta fase se dan principalmente fenómenos vasculares: una vasoconstricción local inmediata, seguida de una vasodilatación en respuesta a la liberación de sustancias tensioactivas de las células dañadas, también se da la llegada de células inflamatorias, principalmente de neutrófilos y macrófagos, los cuales tienen la función de fagocitar: microorganismos y tejido necrótico respectivamente (1,4,10,18).
2. Estado de dehebridado o limpieza fisiológica: dentro de las primeras 6-12 horas después de la lesión, migran neutrófilos y monocitos, los neutrófilos tienen la función principal de fagocitar microorganismos, los monocitos al llegar a los tejidos se diferencian a macrófagos tisulares los cuales cumplen la función de fagocitar restos celulares y tejido necrosado o dañado, al mismo tiempo liberan factores quimiotácticos para fibroblas-

tos los cuales liberan precursores de la colágena (1,4,10,18).

3. Etapa de reparación: en esta fase existe una marcada proliferación fibroblástica, formación de tejido de granulación, infiltración capilar, proliferación y migración epitelial (1,4,10,18).
4. Etapa de maduración: se caracteriza por la contracción de la herida, la cual reduce el diámetro de la herida y por lo tanto la cantidad de tejidos expuestos, los fibroblastos del tejido de granulación se diferencian en fibrocitos y miofibrocitos, estos últimos se insertan en los bordes de la herida y en el lecho de la herida y gracias a su capacidad contractil, provocan que los bordes de la herida tengan una tracción en forma centrípeta, lo que reduce en forma muy marcada la zona que debe ser epitelizada (1,4,10 18).

Debido a que en esta clasificación se dejan de contemplar algunos fenómenos que son importantes para la comprensión de la cicatrización se ha propuesto la siguiente clasificación:

- A. Estado inmediato de 0 1 hora.
  - B. Estado temprano de 1 a 24 horas.
  - C. Estado intermedio de 1 a 7 días.
  - D. Estado tardío más de 7 días (4).
- A. Estado inmediato: se da inmediatamente después de que ocurre la lesión y se presentan los siguientes fenómenos:

- Retracción de la piel: por efecto de la tensión de la piel, los bordes de la herida se separan aumentando con esto el lecho de la herida, esta es muy variable de acuerdo a la tensión cutánea de cada región, por ejemplo, la tensión cutánea de las partes distales de los miembros es muy elevada por lo que la retracción también será mayor (4).
- Reacción vascular: en los primeros 5-10 minutos hay una fuerte vasoconstricción local, lo cual limita la hemorragia y es provocada por la liberación de adrenalina, a continuación se da una vasodilatación en respuesta a la liberación de sustancias tensioactivas por parte de los tejidos dañados y células cebadas, estas sustancias (serotonina, bradicinina e histamina) provocan una mayor permeabilidad venosa (1,4,10,18).

Las proteínas plasmáticas liberadas como el fibrinógeno, juegan un papel muy importante, ya que al coagularse en la herida, actúan taponando a los vasos sanguíneos y linfáticos lo que localiza la respuesta inflamatoria (1,4,10,18).

- Respuesta celular: la fibrina, el fibrinógeno y las plaquetas que quedan en el lecho de la herida tienen una importante participación en el desencadenamiento de la cascada de la coagulación, el fibrinógeno forma hilos entrelazados de fibrina, que al coagularse, actúa como una barrera hemostática, al mismo tiempo ocupa los espacios muertos y actúa

como un soporte para el tejido de reparación al deshidratarse dicho coágulo forma la llamada costra (1,4,10,18).

B. Estado temprano: este estado dura desde la primera hora hasta las primeras 24 horas y se presentan los siguientes fenómenos:

- Inflamación. Dehebridado fisiológico: en esta etapa, se dan fenómenos celulares principalmente, los neutrófilos se acumulan en la herida fagocitando principalmente microorganismos, los neutrófilos tienen una vida muy corta y al morir estos, tienen una importante función de quimitaxis, al liberar sus enzimas intracelulares si es que la herida se encuentra muy contaminada, es muy posible que se acumulen una elevada cantidad de neutrófilos muertos, formando el llamado pus, el cual puede retrasar el proceso de cicatrización normal, ya que se acompaña con la formación de enzimas como son colagenasas, proteasas, hemolisinas, coagulasas, fibrolisinas, así como también, en forma mecánica separa los bordes de la herida.

Por su parte los macrófagos, fagositan principalmente restos celulares y tejido necrótico, también favorecen la maduración y función de los fibroblastos (1,4,10,18).

- Epitelización: la piel es uno de los llamados tejidos labiles, es decir, que sus células sufren una mitosis constante, esto con la finalidad de substituir a todas aquellas células que se pierden al contacto con



el medio ambiente, esto se exacerba en caso de alguna lesión, entre las primeras 8-12 horas después de sufrir el daño, las células del estrato basal de 2-5 cm alrededor de la herida, entran en una fase de gran actividad mitótica, este fenómeno se da por la ausencia de un inhibidor de la mitosis llamado "chalone" que es liberado por las células más viejas del estrato córneo de la epidermis, al perderse éstas y al no liberarse el chalone se estimula la mitosis celular. Las células epiteliales migran por contacto con otras células similares y dicha migración se detiene al perderse el contacto con otras células epiteliales. En el caballo la epitelización es muy lenta, requiriendo de elementos muy importantes para que se dé una adecuada migración celular, entre los que tenemos (1,4,10,18):

- I. Requieren de un gran aporte de energía para que la mitosis se lleve a cabo sin problemas.
- II. Es necesario un buen aporte de oxígeno con el fin de que los procesos metabólicos celulares sean normales.
- III. La migración celular puede darse bajo condiciones anaeróbicas con la energía producida por la glicólisis.
- IV. Se requiere de un muy buen aporte sanguíneo (1,4,10,18).

C. Estado intermedio: se da entre el día uno y el día siete y se presentan los siguientes fenómenos:

- Angiogénesis: después del daño existen una migración de células indiferenciadas (mesenquimatosas) hacia el lecho de la lérída, dicha migración es libre, es decir, que no requieren de un contacto entre células iguales, en los primeros días no se logran distinguir en forma histológica los fibroblastos de los angioblastos, que son diferenciaciones de las células mesenquimatosas aproximadamente en el día 5 se empiezan a reconocer vasos sanguíneos de nueva formación, estos se ordenan en forma perpendicular al lecho de la herida y ayudan en cierto modo a cierre de la misma (1,4, 10,18).
- Formación de tejido de granulaci3n: algunas células mesenquimatosas, se acumulan entre los vasos de nueva formación, originando después a los fibroblastos, estos forman proteoglicans y precursores del colágeno, los que actúan como matriz para dar soporte a los demás tejidos de neoformación. Originalmente esta matriz no tiene una organizaci3n bien definida, posteriormente los fibroblastos se diferencian en fibrocitos, miofibrocitos, fibrocitos secretores de elastina y fibrocitos secretores de colágena. De este modo se forma un tejido rosado, relativamente friable llamado tejido de granulaci3n (1,4,10,18).
- Contracci3n de la herida: en esta fase los bordes de

la herida sufren un movimiento en dirección centripeta, lo que disminuye el diámetro de la herida; los miofibrocitos se insertan en el lecho de la herida y en los bordes de la misma y gracias a su capacidad contractil hacen una tracción sobre los bordes hacia el centro de la herida. La efectividad de esta contracción se ve afectada principalmente por la tensión de la piel y por la cantidad del tejido de granulación, la contracción de la herida cesa al entrar en contacto entre sí los bordes de la herida pero continúa la formación de colágena en los tejidos adyacentes con el fin de aliviar la tensión sobre la zona reparada, por lo tanto, el tamaño de la cicatriz va a depender de:

- El tamaño de la herida.
- La tensión de la piel.
- La madurez de la herida (1,4,10,18).

D. Estado tardío: este estado dura desde el día 7 hasta que se logra la completa reparación de la herida y consta de los siguientes fenómenos:

- Fibroplasia tardía: aquí los fibrocitos continúan proliferando y aumentando su organización, por tres semanas después de la lesión, estos forman colágena que se ordena en forma paralela a la superficie de la herida y perpendicularmente a los vasos de nueva formación. Aproximadamente a las tres semanas el número de fibrocitos se estabiliza y la síntesis de fibrina da

una mayor firmeza al tejido de reparación (1,4,10,18)

- Maduración y remodelación: después de los primeros siete días, los fibrocitos se realinean dando como resultado una realineación de las fibras de fibrina y de colágena, con lo que el tejido se encuentra altamente organizado, resultando de esto una cicatriz densa y firme. En las etapas tempranas del proceso de cicatrización la fuerza del tejido de reparación depende de la cantidad de fibrina, los vasos sanguíneos de neoformación y del tejido de granulación en las fases más tardías, el realineamiento de los fibrocitos, da como resultado un aumento en la estabilidad e intermolecular del tejido de reparación, esto continúa hasta por un año o más y durante este tiempo se remodela la herida, disminuyendo la cantidad del tejido fibroso (1,4,10,18).

Características especiales de la cicatrización en el caballo: aunque el proceso de cicatrización en el caballo es básicamente el mismo que para las demás especies, también entre ciertas características propias de la especie, tales como:

- A. La reactivación fibroblástica es mucho más precoz y más abundante que en otras especies.
- B. La contracción de la herida en las partes bajas de las extremidades es muy limitada, debido a la gran tensión de la piel.

Aparte de estos factores intrínsecos, existe ciertos

factores extrínsecos que son importantes de considerar:

- Existe un elevado grado de trauma tisular y por lo general una gran contaminación de las heridas.
- Dificultad para inmovilizar la zona afectada, sobre todo en zonas de gran tensión cutánea como en las partes distales de los miembros.
- Pobre irrigación de los tejidos de las partes distales de los miembros.
- Epitelización muy lenta en las partes bajas de los miembros.

Todos los factores antes mencionados favorecen la presentación de heridas con excesivo tejido de granulación en las partes bajas de las extremidades (1,4,15).

Tipos de cicatrización: en general se considera que existen tres tipos de cicatrización de acuerdo a la posición que se logra de los bordes de la herida.

Cicatrización por primera intención: Esta se da cuando se logra una muy buena aposición de los bordes de la herida, existe una mínima cantidad de tejido de granulación con una rápida maduración del tejido fibroso, con una cicatriz estética y poco aparente con una rápida curación. Las heridas recientes, limpias, con una adecuada irrigación con poca tensión, pueden suturarse para lograr una cicatrización por primera intención las heridas quirúrgicas son los mejores candidatos para este tipo de cicatrización. Las heridas en las partes distales de los miembros debemos de tratar de lograr una cicatrización por primera intención (1,2,4,10,18).

Cicatrización por segunda intención: esta se da con la formación de tejido de granulación, contracción de la herida y epitelización.

En esta aposición de los bordes en forma quirúrgica no se lleva a cabo. La curación de estas heridas es lenta, requiriendo un cuidado muy especial para lograr una mejor cicatrización, en general, produce cicatrices poco estéticas. Este tipo de cicatrización es resultado del descuido en el tratamiento de las heridas, o bien heridas muy contaminadas o que sufren una gran pérdida de tejido se dejan que cicatricen por segunda intención (1,2, 4,10,18).

Cicatrización por tercera intención: también es conocida como cierre retrasado de la herida, esta se da cuando las heridas no son cerradas rápidamente después del daño (esto es que no se cierran antes de 6-12 horas después de la lesión), existen tres tipos de cierre retrasado:

Cierre retrasado por primera intención: esta puede hacerse en los primeros 2-3 días después de la lesión, antes de que se forme el tejido de granulación.

Cierre retrasado por segunda intención: este se hace después de los primeros tres días, cuando el tejido de granulación se empieza a formar debe hacerse el debridado quirúrgico y la reaposición quirúrgico de los bordes.

Cierre retrasado por tercera intención: la herida se deja abierta para el tratamiento y el debridado, una vez que el tejido de granulación ya está formado, este se retira en forma quirúrgica y se hace la reaposición de los bordes con el fin de que la herida sane más rápidamente (1,2,4,7,9,11,19).

#### MANEJO MEDICO.

Antiguamente se pensaba que el mejor modo de curar una herida, era la aplicación de medicamentos curalotodo, suponiendo que este tipo de medicamentos provocaban que la herida sanará más rápidamente, evi-

tando al mismo tiempo complicaciones. Actualmente este concepto básico ha cambiado, ahora se piensa que entre más libre se deje actuar al organismo es mucho mejor, claro con sus excepciones en las que es indispensable que intervenga el hombre.

En general existen una gran variedad de factores que afectan el proceso de cicatrización, así como la elección del tratamiento primario (1,2,3,4,5,18).

Factores que afectan la cicatrización:

Condición del paciente: factores tales como deshidratación enfermedades cardiacas, hepáticas o renales, hipoproteïnemia, anemia crónica o edad del animal, pueden afectar los procesos de la cicatrización (4, 10,18).

Infecciones: la invasión bacteriana lleva a la formación de exudados, los cuales en forma mecánica separan los tejidos y las superficies de la herida, así como también se producen enzimas que destruyen los tejidos como son: hialuronidasas, colagenasas, fibrinolisinias, coagulinas, hemolisinas, etc. (3,4,15,16,18).

Movilidad de la herida: la movilidad de los bordes de la herida tienden a retrasar los procesos de cicatrización, por la ruptura de los capilares de neoformación, así como también por la alteración de la formación de fibras de colágena (1,2,5,10,16,18).

Cuerpos extraños: estos favorecen la presentación de infecciones o una excesiva irritación, lo que impide una correcta cicatrización los cuerpos extraños provocan una excesiva formación de exudados. Entre los cuerpos extraños más comunes tenemos: paja, viruta, arena, astillas y secuestros óseos, etc. (1,2,5,10,18).

Fármacos: algunos fármacos como son fanilbutazona, corti-

costeroides o ungentos pueden retrasar los procesos normales de la cicatrización.

Hematomas o seromas: estas acumulaciones de líquidos actúan separando en forma mecánica los tejidos, además de actuar como un excelente medio de cultivo para microorganismos (1,2,3,10,16,18).

Existen otro tipo de factores que debemos de tener en mente para que nosotros podamos decidir el tratamiento inicial que vamos a dar al animal herido:

- Lugar en el que se encuentra el caballo.
- Posibilidad de conseguir ayuda especializada.
- Posibilidad de transporte al animal con prontitud.
- Condición actual del caballo.
- Temperamento del caballo.
- Función zootécnica del animal.
- Valor del animal.
- Factores económicos.
- Tratamiento que ha recibido el caballo (4).

También debemos considerar ciertos factores intrínsecos de la herida como son:

- Tamaño y localización de la herida.
- Tiempo transcurrido desde que ocurrió la lesión.
- Tejidos que se vieron involucrados.
- Grado de contaminación o infección.
- Grado de trauma tisular.
- Causa de la lesión (4).

#### MANEJO PRIMARIO.

Una vez que nosotros hemos considerado todos los factores



anteriormente mencionamos y decidimos que podemos proceder a tratar al animal aunque los aplicaremos de acuerdo a nuestro propio criterio y a las características propias de la herida (1,2,3,10,16,18).

Estabilización del paciente: nosotros debemos realizar una cuidadosa evaluación del paciente, ya que algunas heridas pueden provocar una pérdida excesiva de sangre, de acuerdo a la naturaleza de la herida y de acuerdo al compromiso sistémico, debemos estabilizar al paciente, si es necesario con la reposición de fluidos vía endovenosa de ser posible, si no es posible la vía oral es también muy efectiva.

También algunas heridas pueden comprometer a órganos vitales o causar afecciones secundarias graves, por lo que es indispensable realizar una correcta evaluación, con el fin de tomar las medidas pertinentes y dar un tratamiento adecuado (1,4,10,16,18).

Limpieza de heridas: con esto lo que buscamos es disminuir la contaminación de la herida, así como también eliminar la mayor cantidad posible de objetos extraños. Un examen detallado nos puede indicar si la herida está contaminada o infectada (1,4,10,18).

Bloque local de la herida (anestesia local); también en este punto debemos aplicar nuestro criterio ya que existen algunas regiones en las que no es indispensable el que anestesiemos en forma local para realizar el tratamiento de la herida, entre estas regiones se encuentra la cara, el cuello o el abdomen. Otras regiones como las de las partes distales de los miembros son muy sensibles a la manipulación, por lo que es indispensable realizar el bloque local, teniendo en mente las siguientes consideraciones:

- Si el bloqueo se intenta pasando la aguja por la piel intacta el animal suele presentar cierta resistencia debido a que esta zo-

na se encuentra extremadamente sensible.

- Si el bloqueo se intenta a través de los márgenes de la herida existe la posibilidad de diseminar gérmenes en el tejido adyacente a la herida, aumentando con esto la contaminación y las posibilidades de infección, lo que se evita hasta cierto punto utilizando una aguja de poco calibre (1,4,10,18).

Preparación de tejidos adyacentes: Debemos de retirar el pelo de los alrededores de la herida, para esto, debemos de colocar una gasa estéril en el lecho de la herida, con la finalidad de evitar que entren pelos, suciedad o detergente a la herida los que pueden tener efectos de-  
trimentales en el proceso de cicatrización. El retiro de los pelos puede hacerse por medio de tijeras o bien por medio de un rasurado, aunque esto último en humanos, ha demostrado predisponer mayormente a infecciones (1, 4,10,18).

Irritación de la herida: este procedimiento es muy útil para remover contaminantes groseros, así como partículas y gérmenes, aunque su poder para eliminar tejido necrótico es muy limitado. Para hacer la irrigación podemos utilizar agua, aunque ésta al ser una solución hipotónica, provoca que las células absorban agua lo que más tarde dificultará los procesos de cicatrización, por esta razón, se considera que es más conveniente utilizar solución salina fisiológica o solución salina balanceada. Pueden utilizarse antisépticos locales como son yodo-povidona al .5-1% o clorhexadine al .5%, si se utiliza éste último, debemos de tener en mente que debe ser diluido en agua desionizada para que no se precipite. Algo que debemos de tener siempre en mente, es que los antisépticos locales entre mayor será su poder antimicrobiano, pero al mismo tiempo mayor será su efecto citotóxico (1,3,4,10,15).

Pueden utilizarse antibióticos locales como son penicilina ampicilina neomicina, kanamicina o gentamicina por ejemplo, soluciones de 0.25% de neomicina son muy efectivas, aunque también debemos de considerar el vehículo, por ejemplo, ungentos con gentamicina provocan la inhibición de la epitelización, lo que no pasa con diluciones de la misma gentamicina en general, se considera que todos aquellos ungentos conteniendo petrolato inhiben la epitelización (1,4,5,13).

Debridado de la herida: este es un factor muy importante y consiste en la remoción de todo aquel material extraño y el tejido desvitalizado así como también el tejido fuertemente contaminado, los cuales impiden una correcta cicatrización.

El debridado puede ser hidrodinámico, por irrigación, aunque tiene un limitado efecto de remoción del tejido desvitalizado.

El debridado puede también ser enzimático: este utiliza enzimas tales como: tripsina, estreptolisinas o proteasas.

Este tipo de procedimiento debe de utilizarse sobre todo cuando existe un exceso de tejido desvitalizado, pero no es recomendable en heridas demasiado extensas o frescas.

Debridado quirúrgico: esto es retirar el tejido desvitalizado por medio de métodos quirúrgicos, se recomienda retirar el tejido excesivo desde la parte más distal hacia la parte proximal con el fin de que el campo quirúrgico no se llene de sangre y podamos observar la cantidad de tejido que debemos retirar (1,2,4,5,6,10,13).

SUTURAS: El objetivo principal de suturar la piel es lograr una cicatrización más rápida y estética con un mínimo de detrimento funcional. Por supuesto que también debemos de tener ciertas consideraciones para elegir el tipo de cicatrización que queremos lograr.

Manejo del espacio muerto: uno de los factores que pueden en cierto momento dificultar la cicatrización, es el exceso de espacio muerto por lo que el manejo del espacio muerto es de gran importancia, esto puede lograrse de varias maneras:

- Afrontación de los planos anatómicos por medio de suturas absorbibles: es de gran utilidad pero tiene algunos inconvenientes, la sutura aumenta en forma notable la cantidad de material extraño que se deja en la herida, además el paso de la aguja por los tejidos puede acarrear gérmenes que favorecen la infección, también se debe de considerar que si se da una tensión excesiva, se provocará una isquemia, lo que dificulta la cicatrización (1,2,4,10,16,18).

Utilización de vendajes: el espacio muerto puede ser manejado por medio de vendajes compresivos, estos pueden utilizarse en cabeza, pecho, cuerpo o extremidades (1,2,5,10,16,18).

Manejo de la tensión de la piel:

Disección de la piel: esta se utiliza cuando la piel no puede tener una reaposición completa, se hace una disección roma de la piel y con esto, cede un poco, con lo que se logra la aposición de los bordes (4,7).

Incisiones de apoyo: estas generalmente se acompañan de la disección de la piel, y consisten en hacer incisiones estratégicamente colocadas, con el fin de facilitar la oclusión de la herida; al ser heridas controladas, es muy fácil lograr una cicatrización satisfactoria (4,7,9).

Suturas de tensión: en el caballo, la piel es más tolerante a la tensión, pero puede ocurrir dehiscencia en algunas heridas con una extensa línea de sutura, sobre todo en he-

ridas en las partes distales de los miembros (4,7).

**COLOCACION DE DRENES:** El que nosotros coloquemos drenes es de gran importancia, para facilitar la cicatrización en heridas profundas, heridas muy contaminadas, con mucho espacio muerto, con cuerpos extraños, o un mal dehebridado, estos actúan facilitando la salida de exudados que pueden obstaculizar la correcta cicatrización, pero también tienen sus desventajas, ya que actúan como cuerpos extraños, pueden actuar facilitando la entrada de gérmenes y algunos drenes rígidos, pueden causar incomodidad al paciente.

Los drenes pueden ser de dos tipos:

**Pasivos:** los cuales actúan sólo por gravedad, pudiendo ser fenestrados o no, el más común de estos es el tubo de penrose. El dren debe de ser colocado después del dehebridado y antes del cierre de la herida, un extremo, el proximal, se fija a la piel que no está dañada en forma independiente de las suturas de la piel, el otro extremo se pasa un poco más abajo o lateral al final de la herida.

**Activos:** estos constan de una jeringa la cual sirve para succionar los exudados o para hacer irrigaciones. Tienen la desventaja de que se pueden obstruir fácilmente.

Es conveniente el que nosotros mantengamos la herida y el dren vendados, esto con la finalidad de evitar contaminaciones posteriores (1,4,10,18).

**VENTAJES:** La utilización de apósitos y vendajes en el manejo de heridas juegan un papel muy importante para proteger la herida

juegan un papel muy importante para proteger la herida contra traumas o contaminaciones.

Apósito: un apósito ideal debe de proteger a la herida contra trauma y debe imitar las funciones de la piel intacta: termorregulación, balance de agua y electrolitos, intercambio de oxígeno y dióxido de carbono, debe de absorber exudados, mantener la asepsia y debridar el tejido necrótico. Se pueden aplicar al mismo tiempo sustancias antisépticas pero hay que recordar que ung-entos como el furacin retardan la cicatrización, pomadas de yodo-povidona no tienen un efecto muy significativo en la velocidad de la cicatrización (1,2,4,5,6,11).

Debemos enfocar esfuerzos a evitar que penetren gérmenes a la herida, para esto, al cambiar los vendajes, debemos mantener al animal en un sitio limpio y seco, y todos los apósitos y vendajes que entren en contacto con la herida deben de ser estériles.

Es de gran importancia el que no se apliquen sustancias irritantes como: sulfato de cobre, sulfato de magnesio en las heridas que están en proceso de cicatrización (1,2,4,5,6,11).

Vendajes: los vendajes en el manejo de heridas tienen una gran variedad de aplicaciones:

- Control de la hemorragia.
- Proteger a la herida contra contaminaciones.
- Proteger contra la automutilación.
- Mantener el apósito en su lugar.
- Control sobre la formación del tejido de granulación.
- Prevenir la inflamación post-operación.
- Dar un soporte al miembro dañado.
- Dar un soporte al miembro contrario al afectado (1,4,11).

Capa secundaria: esta capa tiene dos funciones principales: absorber los exudados que se produzcan en la herida y actuar como una cama que provenga de compresión excesiva.

Capa terciaria: esta cumple la función de mantener en su sitio a las dos capas anteriores y proteger contra contaminaciones del medio ambiente. Los vendajes en el equino se aplican bajo una tensión bastante considerable, aunque una tensión excesiva puede llegar a comprometer la irrigación, sólo con la práctica podremos llegar a saber cual es la tensión correcta.

MANEJO DEL TEJIDO DE GRANULACION: La formación del tejido de granulación es necesaria, para rellenar espacios muertos, disminuir el tamaño de la herida mediante la formación de miofibrocitos que contraen la herida, así como también se forma una barrera contra contaminaciones, pero en ocasiones sucede que la formación de tejido de granulación es excesivo lo que impide que la herida cicatrice adecuadamente.

Existen muchos factores que pueden en cierto momento favorecer la producción excesiva de tejidos de granulación como son:

Tamaño y peso corporal: se ha observado que las heridas que desarrollan excesivo tejido de granulación, son más frecuentes en las partes distales de las extremidades de caballos que tienen una alzada y un peso considerable, esto es, que los caballos hipométricos están más predispuestos a desarrollar un tejido de granulación excesivo que los caballos hipométricos, se ha observado que en éstos últimos, es muy raro que exista un exceso de tejido de granulación en las heridas (5,16).

Localización de la herida: la piel en las partes distales de los miembros, tiene una gran tensión y consideramos como partes distales desde el carpo o el tarso para abajo, esta tensión, que es más evidente

te en las caras dorsales, impide que la contracción de la herida sea adecuada, con lo que se favorece la producción de un tejido de granulación excesivo (5,16,18).

Cuidado de la herida: muchos elementos del manejo médico pueden influir en la producción de un tejido de granulación excesivo, por ejemplo, medicamentos tópicos, vendajes, férulas o inmovilización pueden influir en la formación de tejido de granulación, cualquier tratamiento que inhiba la contracción o la epitelización favorecerá la formación excesiva de tejido de granulación. Si nosotros con nuestro tratamiento provocamos que la herida esté húmeda, caliente, con una baja tensión de oxígeno, con un pH demasiado bajo, irritación de la herida que no inmovilicemos la herida, todos estos factores favorecerán la producción de un exceso de tejido de granulación y viceversa (1,5,16).

Estimulación del tejido de granulación: en ocasiones en que las heridas son demasiado profundas o que se ha perdido una gran cantidad de tejido nosotros podemos estimular la producción de tejido de granulación, con la finalidad de que la herida sane más rápidamente, para esto podemos utilizar sustancias irritantes como el yodo metálico al 2%, esto puede llegar a tener efectos destrimentales, por lo que en ciertos casos podemos llegar a utilizar (10).

Agua: esta es el agente más utilizado para estimular al tejido de granulación, esto puede lograrse aplicando vendajes húmedos o bien humectar los vendajes por medio de atomizadores, con esto, el tejido de granulación es estimulado sin dañar otros tejidos (10).

Unguento: la utilización de ungentos hidrofílicos como aquellos que contienen petrolato, puede estimular



ligeramente la formación de tejido de granulación, pero pueden inhibir la epitelización y en ciertos momentos pueden llegar a actuar como cuerpos extraños (10).

Soluciones de cresol al 1%: estas soluciones producen una ligera irritación y aunado al agua, favorecen la formación de tejido de granulación, además de tener un cierto efecto antimicrobiano (10).

#### MANEJO DE TEJIDO DE GRANULACION.

Prevención: el mejor modo de manejar el tejido de granulación es prevenir que se forme y el mejor modo de lograrlo es intentar el que logre una cicatrización por primera intención, si esto no es posible debemos de tratar de lograr una aposición de los bordes lo mejor posible, proporcionando un buen dren, así como la inmovilización de la herida.

Estado agudo de la formación del tejido de granulación: Es te se forma entre la segunda y la cuarta semana de la cicatrización por segunda intención, se retira el exceso de tejido e intenta la reaposición de los bordes, por medio de disección de la piel, incisiones de apoyo o bien, por trasplante de la piel, posteriormente debemos inmovilizar la herida, también podemos utilizar corticosteroides tópicos con el fin de disminuir el tiempo que tarde en sanar (1,2,5,7,16).

Estado crónico del tejido de granulación: muchas de estas heridas suelen tener más de 6 meses y algunas son realmente dramáticas, y por lo general, son el resultado de que los métodos de control comúnmente la cauterización química han fallado (1,2,5,7,16,17).

Lo primero que debemos hacer es tomar una biopsia para des cartar una ficomicosis o un posible sarcoide, después debemos retirar el

exceso de tejido, bajo anestesia general y colocar un vendaje compresivo, para controlar la hemorragia, el tejido de granulación por lo general, reaparece a los 3 a 5 días si es que no se mantiene vendada la herida, después de esto podemos intentar un transplante de piel y se coloca un vendaje compresivo, esto se hace porque la contracción y la epitelización no son lo suficiente para cerrar la herida, después de 10 días podemos revacular y entonces, podemos decidir si dejamos la zona sin vendaje (1,2,5,7, 16,17).

## LITERATURA CITADA

- 1.- Baxter, G.M. and Doran, R.E.: Managment of lower wounds with delayed closure in horses. Proceedings of the thirty second annual convention of the American Association of Equine Practitioners. Nashville, Tennessee. 196. 341-347 American Association of Equine Practitioners. Nashville, Tennessee (1987).
  
- 2.- Baxter, G.M.: Retrospective study of lower limb wounds - involving tendons, tendon sheats or joints in horses. Proce<sup>d</sup>ings of the Thirty thrid annual convention of the Ame<sup>r</sup>ican Association of Equine Practitioners. New Orleans, 197. 715-728. American Associaton of Equine Practitio<sup>n</sup>ers. New Orleans, Louisiana (1988).
  
- 3.- Baird, A.N. and Daniel, W.S.: Effect of antimicrobial so<sup>l</sup>ution lavage on the palmar digital tendon sheath in Hor<sup>s</sup>es. Am. J. Vet. Res. 51: 1488-1494 (1990).
  
- 4.- Berton, A.L.: Principles of wound healing. In: The Vete<sup>r</sup>inary Clinics of North America: Equine Practice, vol 5. Edited by: Turner, A.S., 449-464. W.B. Saunders, Phila<sup>d</sup>elphia, 1989.

- 5.- Berton, A.L.; Management of exuberant granulation tissue.  
In: The Veterinary Clinics of North America: Equine - -  
Practice, vol 5. Edited by: Turner, A.S., 551-562. W.B. -  
Saunders, Philadelphia, 1989.
  
- 6.- Blackford, J.: The use of n-butyl cianocrylate in the -  
treatment of open leg wounds in the horse. Proceedings  
of the Thirty second annual convention of the American -  
Association of Equine Practitioners. Nashville, Tennessee.  
1986-. 349-356. American Association of Equine Practi- -  
tioners. Nashville, Tennessee (1987).
  
- 7.- Booth, L.C.: Wound closure and scar revision. In: The -  
Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, --  
vol. 5 Edited by: Turner, A. S., 615-632. W.B. Saunders,  
Philadelphia, 1989.
  
- 8.- Fawcett. D. W.: Tratado de Histología. 11a ed. Interame-  
ricana, México, D.F., 1986.
  
- 9.- Hanselka, D.V.: Skin grafting procedures. In: Equine Me-  
dicine and Surgery, 3th. ed., Edited by: Mansman, R.A. -  
and Mc Allister, E. S. 844-856. American Veterinary Pu-  
blications, Sta. Bárbara California, 1985.

- 10.- Hanselka, D.V.: Wounds and their managment. In: Equine Medicine and Surgery. 3th ed, Edited by: Mansman, R.A. - and Mc Allister, E.S. 857-883. American Veterinary Pu- blications, Sta. Barbara California.
  
- 11.- Lindsay, W.A.: Equine Bandagin techniques. In: The Veter- inary Clinics of North America: Equine Practice, vol 5. Edited by: Turner, A.S., 513-538. W.B. Saunders, Phila - delphia, 1989.
  
- 12.- Linsay, W.A.: Repairing facial wounds in hoses. Vet. Med. 40: 709-716 (1989).
  
- 13.- Maris, P.: Evaluation de l'activité in vitro des antiseptiques vétérinaires. Ann. Rech. Vét. 21: 49-55 (1990).
  
- 14.- Mullan Mc., W.C.: The skin. In Equine Medicine and Surge ry. 3th. ed., Edited by: Mansman, R.A. and Mc. Allister, E.S. 789-805. American Veterinary Publications, Sta. Bar bara California, 1985.
  
- 15.- Okrin, M. y Schuatzman, R.M.: La piel. En: Fisiología de los Animales Domésticos vol. 1. 3a Ed, Editado por Dukes y Swenson, 1037-1054. Ed. Aguilar, México, D.F., 1981.

- 16.- Peyton, L.I.C.: Wound care and excessive granulation tissue. In: Current Therapy in Equine Medicine 2, Edited by: Robinson, N.E., 642-645. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1987.
  
- 17.- Schumacher, J. and Hansalka, D.V.: Skin Grafting in horse. In: The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, vol. 5. Edited by: Turner, A.S., 591-614. W.B. Saunders, Philadelphia, 1989.
  
- 18.- Trotter, G.W.: Principles of early wound Management. In: The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, vol. 5. Edited by: Turner, A.S., 483-498. W.B. Saunders, Philadelphia, 1989.
  
- 19.- Trotter, G.W.: Techniques of wound closure. In: The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, vol. 5. Edited by; Turner, A.S., 499-512. W.B. Saunders, Philadelphia, 1989.