

Práctica empresarial en catdog centro veterinario

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario

María Alejandra Orrego Mendoza

**Asesor
Viviana Elena Castillo Vanegas
Médico Veterinario**

**Corporación Universitaria Lasallista.
Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias
Programa de Medicina Veterinaria
Caldas-Antioquia
2018**

Contenido

Lista de tablas.....	3
Lista de ilustraciones	4
Resumen	5
Objetivos	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos	6
Introducción	7
Metodología.....	11
Reseña	11
Motivo de consulta.....	11
Examen clínico	11
Hallazgos anormales.....	12
Lista maestra de problemas.....	12
Diagnósticos diferenciales.....	12
Planes diagnóstico	13
Planes terapéuticos	13
Seguimiento de hospitalización y tratamiento empleado.....	13
Marco teórico	24
Definición.....	24
Cicatrización de las heridas	26
1. Hemostasia e inflamación	26
2. Proliferación	27
3. Maduración y remodelación	28
Tipos de cierre.....	28
Cierre primario.....	28
Cierre primario retrasado	28
Cierre secundario	29
Cicatrización por segunda intención.....	29
Manejo de heridas	30
Ozonoterapia.....	34
Efectos del ozono	35
Dosis y vía de administración.....	35
Conclusión	39
Bibliografía.....	40

Lista de tablas

Tabla 1 hemograma tomado el día de evolución 2 (26 de febrero).....	14
Tabla 2 hemograma de control del día de evolución 4 y 7 (28 de febrero y 3 de marzo)	18
Tabla 3 hemogramas de control del día de evolución 17 y 20 (13 y 16 de marzo)	21

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 ubicación de catdog centro veterinario.....	9
Ilustración 2 mapa del segundo piso.....	9
Ilustración 3 mapa de tercer piso	10
Ilustración 4. Día de evolución 2 (26 de febrero) antes del desbridamiento.....	15
Ilustración 5 Día de evolución 2 (26 de febrero) después del desbridamiento	16
Ilustración 6 Día de evolución 4 (28 de febrero).....	16
Ilustración 7 Día de evolución 8 (4 de marzo).....	17
Ilustración 8 Ozonoterapia	17
Ilustración 9 Día de evolución 15 (11 de marzo)	19
Ilustración 10 Día de evolución 17 (13 de marzo)	20
Ilustración 11 Día de evolución 31 (27 de marzo).....	22
Ilustración 12 Sonda esofágica	23

Resumen

Se describe un caso clínico de una complicación de una herida, la anamnesis reporta que el paciente sufrió un accidente traumático (mordida de otro canino de raza pitbull), también se describe el tratamiento médico y ayudas en este como la ozonoterapia, y la evolución del caso.

El caso clínico consta de un macho canino de 9 años de raza labrador, el cual es remitido a un centro veterinario, Medellín, Colombia para el manejo hospitalario de una complicación de una mordedura por un canino.

El paciente presentaba una herida en la zona escapular del miembro anterior derecho la cual tenía tejido necrótico en el centro de la herida. Se toman exámenes para perfil básico (hemograma, ALT y creatina) y se desbrida el tejido necrótico en cirugía, en la cual se observa que hay músculo infectado. El paciente se deja en hospitalización con cambio de vendaje cada 12 o 24 horas y otros medicamentos para ayudarlo en el proceso de cicatrización. Tras aproximadamente un mes en evolución los propietarios deciden poner la eutanasia de manera humanitaria.

Además del caso clínico se presenta un manejo básico de las heridas según el tipo de herida, la extensión y el grado de contaminación.

Palabras claves: ozonoterapia, cicatrización, complicación herida, manejo de heridas

Objetivos

Objetivo general

Fortalecer los conocimientos adquiridos durante el periodo de estudio con el contacto directo de pacientes y el acompañamiento permanente de médicos veterinarios para tener un acercamiento a la atención de pacientes, el diagnóstico y cuidado intensivo de pacientes críticos que permitan un desarrollo profesional para la estudiante.

Objetivos específicos

- Identificar las dudas que han quedado durante el periodo de aprendizaje y fortalecerlas con la ayuda de los médicos veterinarios.
- Obtener conocimientos para el apropiado diagnóstico, tratamiento y prevención de las diferentes patologías de las pequeñas especies.
- Preparar casos clínicos y aprender del seguimiento de los mismos.
- Aprender sobre el manejo de los clientes.
- Adquirir conocimientos teóricos y prácticos en anestesia y cirugía.
- Desarrollar habilidades en las áreas de consulta, hospitalización y cirugía.
- Adquirir conocimientos sobre el manejo de una clínica veterinaria.
- Preparar casos clínicos y aprender habilidades en: cirugía, ecografía, rayos x, consulta general y especializada, manejo de pacientes hospitalizados.

Introducción

Cada día hay más desarrollo tecnológico, los cuales se convierten en una parte fundamental tanto para la formación académica de médicos veterinarios como para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes. Por lo tanto para adquirir estas habilidades es indispensable aprovechar los equipos tecnológicos que se encuentran disponibles en Catdog centro veterinario, como: rayos x, ecografía, ecocardiografía, mutiparametros, medición de presión arterial, entre otros.

Como estudiante de medicina veterinaria no solo requiero una formación académica sino que también requiero el conocimiento del entorno económico y social del país. Por otra parte es importante concientizar a los propietarios sobre la prevención de diferentes enfermedades. También es indispensable saber cómo cobrar y conocer el valor de los servicios veterinarios que prestare cuando sea profesional.

Mis funciones como practicante eran prestar ayuda al médico veterinario o médicos veterinarios de turno, recibir pacientes para consulta y realizar pesaje y evaluación médica general y discutir los hallazgos con el medico a cargo, realizar evolución clínica a los pacientes hospitalizados, en ocasiones era instrumentadora o ayudante en cirugía.

Durante la práctica empresarial también me permitieron entrar a diferentes cirugías y procedimientos diagnósticos como laparotomía exploratoria y endoscopia, en las cuales afiance conocimientos en técnica quirúrgica, manejo de instrumental quirúrgico y anestesia según el paciente, teniendo en cuenta la edad, la patología que presentaba y el tipo de cirugía y manejo posquirúrgico.

También estuve presente en la toma de ayudas complementarias como lo son los exámenes de laboratorio, radiografía, ecografía y endoscopia, en los cuales adquirí destrezas y conocimientos para su posterior interpretación de acuerdo al paciente.

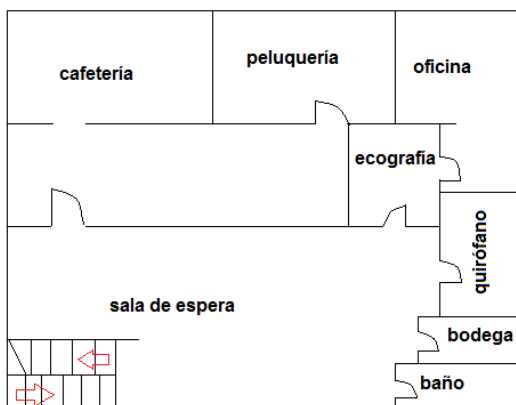
Otra de los aprendizajes que tuve durante mi práctica empresaria fueron los cuidados que necesitan los diferentes pacientes que están hospitalizados, tanto de los estables como de los críticos, y del compromiso en los cuidados que requieren para así ayudarles en su recuperación, esto también me ayudo a analizar cada caso en cuanto a su sintomatología y al tratamiento que requiere cada patología.

Durante estos seis meses desarrolle un pensamiento analítico y crítico a la hora de abordar cada caso clínico tanto en ayudas diagnósticos como en el tratamiento indicado para cada caso.

Catdog centro veterinario está ubicado en la calle 50 # 81a – 47 en el barrio Calasanz, Medellín, Antioquia, Colombia, (ilustración 1) el cual cuenta con 2 pisos; en el segundo piso se encuentra (ilustración 2): recepción, 2 salas de espera, (una para gatos y otra para perros), 4 consultorios (uno principal, 3 auxiliares) tanto para consulta general como para consulta especializada, hospitalización para gatos, perros e infectocontagiosos por separado, un pequeño petshop, farmacia y un baño, en el tercer piso cuenta con (ilustración 3): un cuarto de radiografía y de ecografía, un quirófano, peluquería, cafetería y un baño.

Ilustración 3 mapa de tercer piso

tercer piso



El centro veterinario cuenta con 6 médicos veterinarios los cuales atienden consulta general, 4 auxiliares veterinarios, 4 practicantes de auxiliar veterinario, una auxiliar administrativa y una peluquera.

Metodología

Reseña

Se describe el caso clínico de un macho canino labrador, color dorado, 9 años de edad, castrado, 30 kg de peso vivo, condición corporal 2,5/5.

Motivo de consulta

Paciente remitido el día 25 de febrero del 2018 para manejo intrahospitalario por complicación de una herida, la anamnesis reporta que el paciente sufrió un accidente traumático (mordedura de otro canino de raza pitbull) el día 20 de febrero de 2018. Como datos adicionales tenemos que en el otro centro veterinario le aplicaron oxitetraciclina y enrofloxacina subcutánea en el área de la herida y flunixin vía subcutánea, la dosificación, frecuencia y evolución del caso es desconocida. No se reportan datos adicionales sobre vacunación, vermifugación y dieta suministrada.

Examen clínico

Actitud: deprimido

Temperamento: dócil

Condición corporal: 2,5/5

Frecuencia cardiaca: 160lpm

Frecuencia respiratoria: 28rpm

Membranas mucosas: Rosadas/levemente secas

Tiempo de llenado capilar: 3 segundos

Temperatura: 38,6°C

Peso: 30kg

Hallazgos anormales

	N	A	NE		N	A	NE
Actitud		X		Urinario			X
Hidratación		X		Reproductivo			X
Tegumento		X		Linfoide	X		
Musculo esquelético		X		Nervioso	X		
Respiratorio	X			Órganos de los sentidos	X		
Cardiovascular	X			Digestivo	X		

Actitud: deprimido

Hidratación: deshidratación del 7%

Tegumento y musculo esquelético: herida abierta que va desde zona escapular derecha, tórax lateral derecha y parte interna del MAD, con tejido necrótico en el centro de gran tamaño y tejido de granulación en la periferia.

Lista maestra de problemas

Herida abierta

Deshidratación del 7%

Diagnósticos diferenciales

Necrosis de tejido

Celulitis

Tejido de granulación.

Reacción alérgica localizada

Planes diagnóstico

Hemoleucograma

Bioquímica: ALT y creatinina

Exploración quirúrgica para desbridaje y evaluación del grado de compromiso de estructuras tisulares

Cultivo y antibiograma de la secreción y del tejido

Planes terapéuticos

Hidratación IV con solución 90 a 70m/kg/día, con terapia gástrica, antibiótica y cambio de vendaje y aplicación de crema magistral (penca sábila + emulsión de Scott + panela + zinc+ metronidazol)

Seguimiento de hospitalización y tratamiento empleado

El paciente fue hospitalizado en 3 ocasiones y dado de alta en 2 oportunidades, en las cuales presento evoluciones favorables y otras no tan favorables.

En la primera ocasión que fue hospitalizado fue desde el 25 febrero al 6 de marzo del presente año, (día de evolución 1 al día 10) se instaura tratamiento con omeprazol “para evitar y tratar las erosiones gástricas” (Plum, 2010), a dosis de 0,7 mg/kg, su mecanismo de acción es inhibir la bomba de protones, cefazolina inhibe la síntesis de la pared celular por lo que sirven para bacterias Gram positivas, a dosis de 10mg/kg, metronidazol a dosis de 20mg/kg, su mecanismo de acción es “afectar el ADN y la síntesis de ácidos nucleicos en la bacteria” (Plum, 2010), dipirona a dosis de 28mg/kg, su mecanismo de acción es inhibir la acción de la ciclooxigenasa, tramadol a dosis de 3mg/kg su mecanismo de acción es unirse a los receptores u en el sistema nervioso

central, “cuando se lo usa combinado con AINE, puede tener particular utilidad para los cuadros de dolor crónico en los caninos” (Plum, 2010), meloxicam la primera dosis se utilizó a 0,2mg/kg y a partir de la segunda dosis a 0,1mg/kg, es un AINE el cual actúa en la cox-2, hematofos a dosis de 0,2ml/kg, este es un multivitamínico el cual contiene elementos hematopoyéticos, hepatoprotectores, estimulantes del apetito, aminoácidos, vitamina y complejo b, y lavado quirúrgico el cual se realizó con clorhexidina . Se le realizó un desbridamiento quirúrgico, con previos exámenes de sangre (tabla 1).

Tabla 1 hemograma tomado el día de evolución 2 (26 de febrero)

	Resultado	Valor de referencia
Glóbulos blancos	19,3 x10³/ul	6.0-17.0
Glóbulos rojos	6,35 x10 ⁶ /ul	5.5-8.5
Hemoglobina	13,7 g/dL	12-18
Hematocrito	41,1%	37-55
MCV	64,7 fL	60-77
HCM	21,6 pg	20-25
MCHC	33,3 g/dL	32-36
I.D.E	14,6%	12-15
Plaquetas	191 x10³/ul	200-500
I.D.P	11,6%	12-14,1
Neutrófilos	74%	60-77
Neutrófilo (absoluto)	14,3 x10³/ul	3,0-11,5
Linfocitos	22%	12-30
Linfocitos (absoluto)	4,2 x10 ³ /ul	1,0-4,8
Eosinófilos	1%	2-10
Eosinófilos (absoluto)	0,2 x10 ³ /ul	0,1-1,25
Monocitos	3%	3-10
Monocitos (absoluto)	0,6 x10 ³ /ul	0,15-1,35
Bandas	0%	0-4
Bandas (absoluto)	0,0 x10 ³ /ul	0-0,3
Proteínas totales	7,0 g/dL	6,0-8,0
Reticulocitos	1,5%	0,0-1,2
Creatinina	1,19mg/dL	0,5-1,5
Transaminasa ALT	47,0 UI/L	21-102

Durante la cirugía se retira el tejido necrótico y se evidencia musculo infectado, se toma muestra para cultivo y antibiograma en el cual crece *Serratia sp.* Con susceptibilidad a ceftriazona, amoxicilina ácido clavulánico, enrofloxacin, gentamicina y trimetropim sulfa; y resistencia a cefalotina y metronidazol. Por lo cual se cambia cefalotina por ceftriazona. El área comprometida es en el la región torácica derecha, miembro anterior derecho y región esternal (ilustración 4 y 5). Se toman placas radiográficas para descartar osteomielitis. El paciente empieza a mostrar edema en los miembros anteriores por lo que se instaura en el tratamiento furosemida es un diurético de asa a dosis de 3mg/kg, salidas a caminar y masajes con traumeel gel para el alivio del dolor de manera temporal.

Ilustración 4. Día de evolución 2 (26 de febrero) antes del desbridamiento



Ilustración 5 Día de evolución 2 (26 de febrero) después del desbridamiento

Se empieza a realizar la ozonoterapia (ilustración 6) con un lapso de 24 horas y con cambio de vendaje, en el cual se le aplica el aceite ozonizado y la crema magistral que consta de penca sábila + emulsión de Scott + panela + zinc+ metronidazol.

Ilustración 6 Día de evolución 4 (28 de febrero)

Ilustración 7 Día de evolución 8 (4 de marzo)**Ilustración 8 Ozonoterapia**

Se le realizan 2 hemogramas de control los días de evolución 4 y 7, los cuales corresponden al 28 de febrero y 3 de marzo respectivamente, se observa un aumento gradual de los glóbulos blancos (leucocitosis) con neutrofilia tanto absoluta como relativa, anemia regenerativa y aumento gradual de las plaquetas. (Tabla 2)

Tabla 2 hemograma de control del día de evolución 4 y 7 (28 de febrero y 3 de marzo)

	Resultado día de evolución 4	Resultado día de evolución 7	Valor de referencia de
Glóbulos blancos	21,4 x10³/ul	29,3 x10³/ul	6.0-17.0
Glóbulos rojos	4,63 x10⁶/ul	4,79 x10⁶/ul	5.5-8.5
Hemoglobina	9,6 g/dL	10,7 g/dL	12-18
Hematocrito	28,9%	30,4%	37-55
MCV	62,4 fL	63,5 fL	60-77
HCM	20,8pg	22,3 pg	20-25
MCHC	33,3 g/dL	35,2 g/dL	32-36
I.D.E	15%	12,5%	12-15
Plaquetas	206 x10 ³ /ul	259x10 ³ /ul	200-500
I.D.P	11,7%	11,4%	12-14,1
Neutrófilos	84%	83%	60-77
Neutrófilo (absoluto)	18 x10³/ul	24,4 x10³/ul	3,0-11,5
Linfocitos	14%	14%	12-30
Linfocitos (absoluto)	3,0 x10 ³ /ul	4,1 x10 ³ /ul	1,0-4,8
Eosinófilos	0%	0%	2-10
Eosinófilos (absoluto)	0,0 x10 ³ /ul	0,0 x10 ³ /ul	0,1-1,25
Monocitos	2%	3%	3-10
Monocitos (absoluto)	0,4 x10 ³ /ul	0,9 x10 ³ /ul	0,15-1,35
Bandas	0%	0%	0-4
Bandas (absoluto)	0,0 x10 ³ /ul	0,0 x10 ³ /ul	0-0,3
Proteínas totales	6,6 g/dL	6,4 g/dL	6,0-8,0
Reticulocitos	0,3%	1,5%	0,0-1,2
Creatinina	-	1,35mg/dL	0,5-1,5
Transaminasa ALT	-	15,0 UI/L	1-102

En la segunda ocasión que fue hospitalizado fue del 11 de marzo al 20 de marzo (día de evolución 15 al día 24). Los medicamentos que se le instauraron en esta ocasión fueron: omeprazol, triseptil estas dos sustancias bloquean dos pasos importantes para el metabolismo bacteriano, a dosis de 15mg/kg, metronidazol, tramadol, bedoyecta contiene vitamina B1, B6 y B12, “Estas vitaminas están involucradas en el adecuado funcionamiento y mantenimiento del sistema nervioso... permite aliviar el dolor

ocasionado por inflamación de tejidos blandos y participan dentro de los ciclos biológicos de producción de energía” (farma de colombia, s.f.), se administraba 0,5ml vía intramuscular cada 24 horas. Hematofos, cambio de vendaje cada 24 horas y comida cada 2 horas. La herida presenta buen proceso de cicatrización.

Ilustración 9 Día de evolución 15 (11 de marzo)



Ilustración 10 Día de evolución 17 (13 de marzo)

Se toman otros 2 hemogramas de control el día de evolución 16 y 19, 13 de marzo y 16 de marzo respectivamente, donde se observa leucocitosis con neutrofilia tanto absoluta como relativa, anemia regenerativa y disminución de las plaquetas. (Tabla 3)

Tabla 3 hemogramas de control del día de evolución 17 y 20 (13 y 16 de marzo)

	Resultado día de evolución 17	Resultado día de evolución 20	Valor de referencia
Glóbulos blancos	20,7x10³/ul	6,2 x10 ³ /ul	6.0-17.0
Glóbulos rojos	4,45 x10⁶/ul	4,20 x10⁶/ul	5.5-8.5
Hemoglobina	10,1 g/dL	9,4 g/dL	12-18
Hematocrito	31,5%	28,3%	37-55
MCV	70,8 fL	67,4 fL	60-77
HCM	22,7pg	22,5 pg	20-25
MCHC	32,1 g/dL	33,3 g/dL	32-36
I.D.E	14,8%	10,0%	12-15
Plaquetas	143 x10³/ul	320 x10 ³ /ul	200-500
I.D.P	11,6%	11,0 %	12-14,1
Neutrófilos	84%	76%	60-77
Neutrófilo (absoluto)	17,4 x10³/ul	4,7 x10 ³ /ul	3,0-11,5
Linfocitos	14%	20%	12-30
Linfocitos (absoluto)	2,9 x10 ³ /ul	1,2 x10 ³ /ul	1,0-4,8
Eosinófilos	0%	2%	2-10
Eosinófilos (absoluto)	0,0 x10 ³ /ul	0,1 x10 ³ /ul	0,1-1,25
Monocitos	2%	0%	3-10
Monocitos (absoluto)	0,4 x10 ³ /ul	0,0 x10 ³ /ul	0,15-1,35
Bandas	0%	0%	0-4
Bandas (absoluto)	0,0 x10 ³ /ul	0,0 x10 ³ /ul	0-0,3
Proteínas totales	6,0 g/dL	6,5 g/dL	6,0-8,0
Reticulocitos	1,8%	4,2%	0,0-1,2
Creatinina	1,37 mg/dL	1,20 mg/dL	0,5-1,5
Transaminasa ALT	26,0 UI/L	27,0 UI/L	1-102

La tercera hospitalización fue del 24 de marzo al 27 de marzo (día de evolución 28 al día 31), se instaura tratamiento con: omeprazol, ranitidina es un “agonista de los receptores H₂” (Plum, 2010), su uso es para prevención de úlceras gástricas, a dosis de 2mg/kg, oxitetraciclina, cefazolina, carprofeno es un AINE, el cual es “usado en el alivio del dolor y procesos inflamatorios en los perros” (Plum, 2010), la primera dosis se manejó a 4,4 mg/kg y a partir de la segunda dosis se manejó a 2,2mg/kg, tramadol, buscapina es una combinación de butilbomuro de hioscina y dipirona, la cual está indicada en

dolores espasmódicos del aparato gastrointestinal, a dosis de 28mg/dl, aminolyte es un multivitamínico que ayuda en las enfermedades y procesos que causen deshidratación en el paciente, gelofusine se utiliza para la prevención y el tratamiento de la hipotensión y la hipovolemia, ondansetrón es un antiemético “agonista de los receptores 5-TH₃” (Plum, 2010), a dosis de 0,5mg/kg, bedoyecta, hematofos, cambio de vendaje y comida.

Ilustración 11 Día de evolución 31 (27 de marzo)



Debido a que el paciente no está comiendo de manera voluntaria ni asistida con jeringa, se decide entrar a cirugía para instaurar una sonda esofágica con anestesia local y ketamina y mantenimiento con isoflurano.

Ilustración 12 Sonda esofágica

El paciente no se recupera adecuadamente después de la cirugía, presenta aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, mucosas pálidas e ictericas, el pronóstico pasa de ser estable a ser crítico, debido a la anorexia y a la baja condición corporal que presentaba, los propietarios toman la decisión de realizarle la eutanasia de manera humanitaria.

Marco teórico

Definición

Una herida es la interrupción de la continuidad de la superficie externa del cuerpo o superficie de un órgano interno.

Se pueden clasificar en:

- Heridas abiertas y heridas cerradas. En las heridas cerradas la piel esta aparentemente intacta, pero las lesiones en los tejidos subyacentes pueden llegar a ser severas. Las heridas abiertas se clasifican según la etiología en: (Cruz Amaya, 2008).
 - *Avulsiones*: es causada por fuerzas de fricción donde se desgarran los tejidos originando gran cantidad de tejido necrótico debido a los daños vasculares, suelen estar muy contaminados y con partículas incrustadas. Cuando se presenta en las extremidades puede haber exposiciones del hueso debido a la gran pérdida de tejido blando. Este tipo de herida se puede observar en peleas en perros, donde se desgarran grandes áreas de pie (Fowler & Williams, 2001).
 - *Laceraciones*: es causada cuando los tejidos chocan contra un cuerpo inmóvil y son separados de sus inserciones, tiene diferentes grados de tejido necrótico y su grado de contaminación depende del tiempo entre el tiempo del accidente y la atención médica.

- *Incisiones*: son causadas por un objeto cortante como un vidrio o lata, presenta poco tejido necrótico y su grado de contaminación depende del tiempo entre el accidente y la atención médica.
- *Punciones*: son heridas penetrantes en las cuales hay movilización de bacterias de los tejidos superficiales a los tejidos profundos, es difícil determinar su profundidad y dirección. El tipo de herida punzante más frecuente en medicina de pequeñas especies son las mordeduras, donde el objeto causal son los colmillos, los tejidos superficiales debido a su movilidad son penetrados mientras los tejidos profundos son fijos sufren más daño por el aplastamiento y desgarro (Fowler & Williams, 2001).
- Las heridas abiertas se clasifican también según la contaminación y riesgo de infección (José).
 1. *Limpias*: es aquella que se produce bajo condiciones asépticas con trauma tisular mínimo y sin invasión de las cavidades torácica y abdominal. Ejemplo herida quirúrgica.
 2. *Limpias contaminadas*: son aquellas que se asocian con cierto traumatismo de la piel y tienen una contaminación mínima.
 3. *Contaminadas*: es aquella herida donde se presentó daño de tejidos e inoculación de microorganismos, pero que no han empezado su replicación, pueden hallarse cuerpos extraños en el interior de la herida (ej.: arena)

4. *Sucias/infectadas*: se produce cuando hay suficiente tiempo para que los microorganismo se desarrollen o cuando se perforan vísceras. Se caracterizan por inflamación, dolor, exudado purulento y puede presentarse fiebre.

Cicatrización de las heridas

El proceso de cicatrización consta de 3 fases:

1. Hemostasia e inflamación
2. Proliferación
3. Maduración y remodelación

1. Hemostasia e inflamación

En todas las heridas se presentan hemorragias, las cuales deben ser controladas. Cuando se presenta una ruptura de un vaso sanguíneo se deja expuesto el colágeno subendotelial, provocando la agregación plaquetaria y la activación de la vía intrínseca de la cascada de la coagulación. El contacto entre el colágeno, las plaquetas, la trombina, fibronectina provocan la liberación de citoquinas y factores de crecimiento a partir de las plaquetas y de los tejidos circundantes (Fowler & Williams, 2001). Se forma el tapón de fibrina el cual es importante para cubrir la herida de manera transitoria, también facilita la migración de neutrófilos, monocitos, fibroblastos y células endoteliales; este tapón también aumenta la cantidad de restos celulares para eliminar por parte de procesos

celulares e inflamatorios, aumenta el espacio muerto y ofrece un medio para el crecimiento bacteriano.

La migración de los neutrófilos esta estimulada por la permeabilidad vascular y la liberación de prostaglandinas y sustancias quimiotácticas. A los neutrófilos le siguen los monocitos, fibroblastos y linfocitos.

La cicatrización se ve afectada cuando la actividad de los macrófagos se ve afectada, su función en el proceso de cicatrización es la desbridación, síntesis de matriz y angiogénesis. Los fibroblastos son los encargados de sintetizar proteoglicanos y colágeno, si se reduce la respuesta inflamatoria y se interrumpe la actividad de los fibroblastos, la cicatrización se ve afectada.

2. Proliferación

A las 24-36 horas después de sufrir la herida, las células endoteliales y los fibroblastos comienzan a proliferar, ambas células son estimuladas por factores de crecimientos y citoquinas provenientes de las plaquetas y macrófagos activados. Las células endoteliales proliferan de las vénulas intactas y forman nuevos capilares. “Los neutrófilos y los linfocitos sufren apoptosis y son fagocitados por los macrófagos” (Fowler & Williams, 2001).

El tejido de granulación es aquel que ocupa el espacio de la herida, este tejido es muy resistente a infecciones debido a los granulocitos y macrófagos que se encuentran en la superficie externa.

3. Maduración y remodelación

Esta fase inicia aproximadamente a los 15 días después de la lesión y puede continuar durante varios meses dependiendo del tejido afectado.

La contracción de la herida es la disminución de una parte o toda la herida, debido al desplazamiento del tejido normal. Esta etapa inicia luego de producirse la lesión y continúa por 2-3 semanas. Cuando la herida afecta la piel que rodea las articulaciones puede provocar deformación estructural y pérdida de la función.

Cuando las heridas son superficiales la epitelización se da antes de la formación del tejido conectivo nuevo, pero cuando las heridas son más profundas la reparación del epitelio se da de manera simultánea con la formación del tejido conectivo. Cuando se utilizan vendaje húmedo-seco perjudica la regeneración epitelial, ya que desbrida el tejido recién formado al retirar el vendaje.

Tipos de cierre

Las heridas de la piel pueden manejarse con cuatro tipos de cierre y este se escoge según el grado de contaminación de las heridas.

Cierre primario

Es el cierre inmediato de una herida limpia o limpia contaminada, después de lavarla y desbridarla. Con este cierre se disminuye el riesgo de infección.

Cierre primario retrasado

Es aquel cierre que se realiza después de 3 a 5 días de haberse producido la herida y en heridas limpias contaminadas o contaminadas. Este retraso en el cierre es para identificar y desbridar el tejido no viable, así como el exudado o contaminación que impide el proceso de cicatrización normal.

Cierre secundario

Se usa en heridas contaminadas o sucias, y se lleva a cabo después del manejo como herida abierta por 15 días, para así eliminar la contaminación. Este tipo de cierre se realiza cuando ya hay presencia de tejido de granulación.

Cicatrización por segunda intención

Este tipo de cierre suele usarse para heridas que comprometan grandes áreas de piel o heridas pequeñas en las extremidades, que tengan elevada contaminación y desvitalización.

Manejo de heridas

Inicialmente se debe de hacer una evaluación general, es decir, evaluar el sistema cardiovascular, respiratorio, neurológico y los órganos abdominales internos. Luego se exploran las heridas para determinar su ubicación y profundidad, se debe rasurar la zona y limpiarla con suero a presión y antiséptico como clorhexidina o povidona yodada. Cuando son heridas contaminadas, heridas sucias o que llevan mucho tiempo de evolución con alto grado de infección se deben de tomar muestras durante el desbridamiento para tinción de Gram, cultivo microbiológico y antibiograma antes de aplicar cualquier antiséptico o antibiótico (Calvo Aguado, 2014).

El desbridamiento estratificado o quirúrgico consiste en eliminar los tejidos desvitalizados desde la superficie hacia la profundidad, se deben de eliminar el tejido contaminado y desvitalizados y los cuerpos extraños. Se debe evitar realizar desgarros o ligaduras que provoquen necrosis del tejido. Las ventajas de esta técnica son: “la selectividad durante el procedimiento conservando tejido que puede ser utilizado durante la síntesis” (José).

Cuando las heridas son muy extensas y/o contaminadas se puede manejar como heridas abiertas y permitir la cicatrización por segunda intención. Esto permite que se haga un desbridamiento progresivo, algunas desventajas es el tiempo prolongado para tener una cicatrización completa, los costos por los cambios de vendaje y la medicación, también se puede presentar una pérdida de líquidos, electrolitos y proteínas durante el proceso de cicatrización.

Deben utilizarse antibióticos sistémicos cuando hay riesgo de bacteriemia, se puede administrar un antibiótico de amplio espectro mientras llegan resultados del cultivo y antibiograma. Los antibióticos tópicos ayudan a reducir el número de microorganismos en la herida. Se pueden utilizar antibióticos “en pomadas o adicionados al líquido de lavado como penicilina, ampicilina, carbenicilina, tetraciclina, kanamicina, neomicina, bacitracina, polimixina y cefalosporinas” (Welch Fossum, 2009).

El uso de antisépticos para el lavado heridas abiertas se diluyen en solución salina fisiológica y se termina el lavado con solución salina sin antiséptico, esto es efectivo los dos primeros días, ya que estos productos antisépticos son nocivos para los leucocitos, fibroblastos y queratinocitos retrasando la cicatrización cuando se usan de manera continua. Los antisépticos más utilizados son la clorhexidina, la cual es un bactericida de amplio espectro y tiene un efecto residual de 6 horas en el sitio de aplicación (Calvo Aguado, 2014).

También se pueden utilizar otros agentes tópicos naturales como lo es la miel y el azúcar sus beneficios son la reducción del edema e inflamación. Contiene aminoácidos y vitaminas que estimulan el crecimiento tisular, también ayuda a aumentar el colágeno en la herida. Cuando se usa azúcar debe de tener un grosor de 1cm y la miel se usa impregnando gasas estériles y luego colocarlas en la herida, posteriormente se venda; el cambio de vendaje depende de la dilución del azúcar o de la miel por los exudados. Estos productos son utilizados durante la fase inflamatoria y de reparación. Otro producto que se puede utilizar es el aloe vera tiene un efecto antibacteriano e inhibe el crecimiento fúngico, tiene la capacidad de penetrar en los tejidos y anestésarlos.

El uso de vendajes ayuda a mantener la herida limpia, reducir el edema y las hemorragias, absorben secreciones, mantiene la herida caliente lo que mejora la cicatrización y facilita la absorción de oxígeno. Los vendajes deben ser limpios y cómodos. Los vendajes constan de tres capas: capa de contacto o primera, capa intermedia o secundaria y capa externa o terciaria.

La *capa primaria* debe estar en contacto con la herida durante el movimiento. Se utiliza para desbridar el tejido, aportar medicación y absorber los exudados. Esta capa puede ser:

- *Adherente*: es aquella que se pega a la herida, no es muy recomendable ya que no hace un desbridamiento selectivo y daña el tejido cicatricial y se produce hemorragias al retirar el vendaje. Puede ser seco o húmedo. “En el pasado se seleccionaba una capa de contacto adherente seca cuando la superficie de la herida tenía tejido necrótico y material extraño suelto, o una gran cantidad de exudado de baja viscosidad” (Welch Fossum, 2009). En el húmedo se utilizaban gasas húmedas con suero fisiológico o clorhexidina al 0,05%. Al secarse las gasas el tejido necrótico y los cuerpos extraños se adherían al vendaje.
- *No adherente*: no se pega a la herida y se utilizan para promover la cicatrización húmeda. Este tipo de vendaje retiene la humedad y promueve la epitelización y evitar la deshidratación de la herida. Se utilizan gasas impregnadas con pomadas antibióticas o vaselina cuando hay tejido de granulación.

- *Oclusiva*: este tipo de vendajes son impermeables al aire y líquidos, se utilizan en heridas sanas con exudación mínima. Aceleran la epitelización y síntesis de colágeno debido al ambiente húmedo.

La *capa secundaria* es una capa absorbente, protege la herida de traumas, se puede utilizar algodón. Se debe de colocar con cierta presión para eliminar el espacio entre la herida y la capa primaria. La capa externa se puede impregnar de vaselina para impedir que se absorban fluidos ambientales.

La *capa terciaria* impide que las demás capas se muevan y brindan protección frente a la contaminación externa. Se utiliza venda, esparadrapo quirúrgico o venda coban. “Los esparadrapos elásticos aplican presión, se adaptan al área y la inmovilizan” (Welch Fossum, 2009).

Ozonoterapia

El ozono (O_3) utilizado para la terapia es producido por generadores de ozono, esta molécula se forma por unión de una molécula de oxígeno (O_2) con un átomo libre de oxígeno.

Esta terapia tiene 3 principios básicos:

1. Ante todo no hacer daño
2. Escalonar la dosis: empezar siempre con dosis bajas e ir aumentando gradualmente, a excepción de úlceras y heridas infectadas, en estos casos debe de iniciarse con dosis altas e ir disminuyendo.
3. Aplicar la concentración necesaria: “las concentraciones mayores no necesariamente son mejores” (Colin Gonzalez, 2016).

Esta terapia se ha empleado en diferentes enfermedades como lo son problemas de piel por bacterias, hongos, parásitos, alergias, procesos tumorales, enfermedades que afectan al sistema inmune, enfermedades infecciosas y cardiovasculares. Durante el tratamiento con ozono se deben suspender los antioxidantes que contengan vitamina C y vitamina E, ya que a altas concentraciones en la sangre interfieren con la acción antioxidante del ozono.

El ozono puede administrarse por diferentes vías, excepto por inhalación debido a alto grado de toxicidad en los tejidos. Cuando se administra vía endovenosa se corre el riesgo de una embolia gaseosa y efectos letales.

Efectos del ozono

- Aumenta la capacidad de la hemoglobina para transportar oxígeno, también incrementa la concentración de oxígeno en el plasma y la sangre se oxigena.
- Antioxidante
- Antiinflamatorio
- Analgésico
- Modulador de la respuesta inmune
- Anti tumoral
- Cicatrizante
- Germicida o antimicrobiano: existen 2 hipótesis, una es los radicales libres de oxígeno liberados por el ozono actúan como un antioxidante fuerte para matar directamente los microorganismos, la otra teoría es que aumenta la tensión de oxígeno dentro de la lesión cutánea (Jinrong Zeng, 2018).
- Modificación epigenética

Dosis y vía de administración

La dosis se clasifica según el mecanismo de acción, hay dosis bajas, medias y altas. Las dosis bajas tienen un efecto inmunomodulador se utilizan en enfermedades con depresión del sistema inmunológico. Las dosis medias además de ser inmunomoduladoras estimulan el sistema enzimático, se utilizan en enfermedades crónicas degenerativas. Las dosis altas se utilizan en úlceras y heridas infectadas.

El ozono se puede administrar vía sistémica o tópica. Las vías sistémicas son:

- *Auto hemoterapia mayor:* se debe de colocar un catéter en la vena yugular y se extrae sangre, la cual se colecta en un frasco de vidrio con anticoagulante y se le agrega el ozono. Luego de unos minutos la sangre es transfundida al paciente nuevamente. El volumen del gas utilizado no debe sobrepasar el volumen de sangre extraído para evitar la hemólisis. Esta técnica es más utilizada en grandes especies, ya que en pequeñas especies se presenta mayor riesgo de embolia gaseosa. El número de sesiones dependen de la evolución del paciente y la enfermedad a tratar.
- *Auto hemoterapia menor:* en una jeringa se extrae de 1 a 5 cm de sangre a la cual se le adiciona el ozono en una jeringa resistente a este y luego es aplicada intramuscular, esto aumenta los macrófagos.
- *Infiltración peritoneal:* se coloca un catéter en la cavidad peritoneal y se administran de 200 a 300 ml de ozono sin presentar riesgo de embolismo. Uno de los inconvenientes es la irritación del peritoneo. Se utiliza en peritonitis junto con antibiótico para combatir la infección.
- *Intradiscal:* se debe de poner al paciente dorso ventral y anestesiado debido al dolor que se produce al momento de la administración del ozono. Se realiza antisepsia en la piel para evitar introducir microorganismos. El número de sesiones varía entre 1 y 20 sesiones.
- *Intrarticular:* se debe de realizar asepsia y utilizar jeringas resistentes al ozono. Se introduce la aguja en la capsula articular dañada y se inyecta lentamente, no es

necesaria la sedación o tranquilización a no ser de que el paciente sea agresivo o nervioso. El volumen del gas va de 1 a 10 ml dependiendo del tamaño del paciente. Las secciones depende de la evolución del paciente y se podrían realizar 2 secciones por semana.

- *Subcutánea:* se debe de realizar antisepsia y se inyecta lento en la periferia de las ulceras para favorecer la epitelización. Se pueden realizar 2 secciones por semana.

Las administraciones tópicas son:

- *Insuflación rectal:* se requieren sondas de pastico resistentes al ozono y jeringas de diferentes capacidades. La sonda se debe de introducir 10 o 15 cm dependiente del paciente y se administra el ozono lentamente. Se pueden aplicar 20 secciones dependiendo de la evolución del paciente, la frecuencia puede ir de una por día o cada 3 días.
- *Insuflación por bolsa:* al utilizar esta vía se debe de humedecer previamente con agua ozonizada. La bolsa debe ser resistente al gas y se sella con cinta metaliza para evitar fugas, “si las lesiones abarcan la mayor parte del cuerpo, este se cubre con la bolsa cuidadosamente para que la cabeza quede descubierta e impedir intoxicaciones por inhalación” (Colin Gonzalez, 2016).

El ozono funciona como agente germicida local y crea un medio anaerobio para virus y bacterias.

- *Aplicación de aceite, agua y crema ozonizados:* los aceites más utilizados son el aceite de oliva y de girasol, el agua se utiliza para lavar heridas, quemaduras e

infecciones cutáneas con curación lenta y las cremas se utilizan en piodermas superficiales y profundos ocasionados por *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Malazzesia canis*. También se pueden utilizar en otitis externas o internas.

Conclusión

Los veterinarios que se dedican a las pequeñas especies deben saber cómo realizar un correcto manejo de las heridas de los perros y gatos, ya que de acuerdo a su etiología y su grado de contaminación va a influir en el manejo de esta. También hay que tener en cuenta los tipos de vendaje y sabe en qué momento del proceso de cicatrización usarlo para no retroceder en el proceso.

Cuando las heridas son extensas se pueden realizar colgajos o injertos. Los colgajos pueden cubrir grandes defectos, pueden emplearse para reconstruir heridas poco óptimas como contaminación o exposición de huesos o tendones. La principal desventaja que presenta los colgajos es la disección extensa de la zona donante. Los injertos son ideales cuando ya hay tejido de granulación en la herida ya que este tiene vasos capilares que soportan el injerto.

También debemos tener en cuenta que pacientes con anorexia aguda son candidatos para ponerles sonda de esofagostomía, ya que esto evita que haya un metabolismo anaerobio y un retraso la recuperación del paciente.

Referencias

- Calvo Aguado, A. (2014). *Principios para el manejo de heridas en pequeños animales*. Barcelona: Fiavac. Recuperado el 27 de junio de 2018, de <http://www.aveaca.org.ar/wp-content/uploads/2014/11/textosfc2014fiavacheridasaraceli-calvo.pdf>
- Colin Gonzalez, A. N. (mayo de 2016). *Manual del uso de la ozonoterapia en perros*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49814/TESINA-ANCG-05-16.pdf?sequence=1>
- Cruz Amaya, J. (1 de abril de 2008). Principios básicos del manejo de las heridas. *revista veterinaria y zootecnia*, 2(1), 70-81. Obtenido de <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v2n1a08.pdf>
- farma de colombia*. (s.f.). Recuperado el 3 de abril de 2018, de <https://www.farmadecolombia.co/about2-c12vd>
- Fowler, D., & Williams, J. (2001). *Manuel de tratamiento y reconstrucción de heridas en pequeños animales*. España: Ediciones S.
- Jinrong Zeng, J. L. (marzo de 2018). Mechanisms of action involved in ozone-therapy in skin diseases. *International Immunopharmacology*, 56, 235-241.
- José, D. s. (s.f.). *manejo de heridas*. Buenos Aires: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Obtenido de <http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/CirugiaGeneral/images/Documentos/2014/Teoria/26%20MANEJO%20DE%20HERIDAS%20EN%20PEQUE%20ANIMALES%202014.pdf>
- Plum, D. C. (2010). *Manual de farmacología veterinaria, sexta edición*. Buenos Aires, Argentina: inter-medica.
- Welch Fossum, T. (2009). *Cirugia en pequeños animales*. Barcelona, España: Elsevier.