



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**FÉRULAS Y VENDAJES EMPLEADOS EN LA
PRÁCTICA CLÍNICA VETERINARIA DE
PEQUEÑAS ESPECIES
(RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA).**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

MARTÍN ANTONIO GONZÁLEZ DÍAZ

ASESOR: M. en C. ISMAEL HERNÁNDEZ ÁVALOS

COASESOR: M. en C. ENRIQUE FLORES GASCA



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 esta 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.

AGRADACIEMIENTOS Y DEDICATORIAS

A mis padres (Martín González Trejo y Claudia Díaz Rojas), por las desveladas que nos pasamos juntos y las desmañadas, por el apoyo incondicional que siempre tengo de su parte y por acompañarme a cada momento en mi carrera universitaria. Sé que se esforzaron por brindarme lo mejor, son un ejemplo a seguir y uno de mis mayores tesoros. Este logro no solo es mío, esto es gracias a sus esfuerzos, los amo con todo mi corazón.

A mis hermanos Nestor y Karla, por los momentos siempre divertidos y la hora de los chistes al momento de la cena, tantas risas y momentos felices juntos me inspiran para lograr metas, es reconfortante tenerlos a mi lado y me ayuda a tener fuerzas y seguir aun en las cuestiones más difíciles. Los quiero hermanos, y es grato saber que puedo contar con ustedes en todo momento, sépanlo que de la misma manera estoy aquí, esto es para ambos.

A mi esposa M.V.Z. Liliana, por el apoyo que me brindas en todo momento, por traer a mi vida tranquilidad, pasión, amor, risas, aprendizaje; en ti encontré mi compañera y contigo quiero disfrutar los frutos de todos los sacrificios, este trabajo te lo dedico.

A mi hijo Fernando, en ti encontré la luz, yo simplemente me volví loco al tenerte en mis brazos, tú eres mi fuerza, por ti y para ti estoy aquí, gracias hijo por darme la oportunidad de enseñarte mi mundo y aprender más para ti, no te decepcionare y para prueba este logro con cariño de tu papá que te ama.

A mis abuelos Antonio, Consuelo y Refugio (Cuquita), gracias por su apoyo, por su amor, sus consejos y enseñanzas, sin ustedes esto no hubiera sido posible, son parte importante de mi vida. Los quiero.

A mis tíos, siempre han sido un apoyo incondicional, gracias por estar cerca en los momentos difíciles, por las enseñanzas y la confianza, son un ejemplo a seguir.

A mis primos, encontré en ustedes un apoyo de hermanos, crecimos e hicimos travesuras juntos, mi vida está llena de buenos recuerdos de la infancia gracias a ustedes y me llena de alegría saber que seguiremos unidos por mucho más tiempo, les agradezco por tantas vivencias.

Agradezco a mi asesor **M. en C. Ismael Hernández** por sus enseñanzas, apoyo y paciencia para lograr este trabajo; por permitirme estar en su aula más tiempo realizando mí servicio social y por brindarme una amistad; de igual manera al **Dr.**

Gabriel Ruíz, simplemente le agradezco su apoyo y el permitirme ayudarlo en sus clases fue para mí un honor. A mi coasesor **M. en C. Enrique Flores Gasca**, quien gracias a su experiencia, conocimientos y habilidades fue un factor indispensable para la realización de este trabajo.

A las M.V.Z. Patricia G. Martell y Rocío Plata, que me permitieron aprender de ustedes en momentos donde otros no me admitieron, además de brindarme una amistad, ustedes fueron parte importante de mi formación, estaré eternamente agradecido por las oportunidades, la confianza y el apoyo que me brindaron. De igual manera a las **M.V.Z. Kora y Gabriela** les agradezco su amistad y sus enseñanzas, todos esos momentos de risas y las pláticas las guardo y las recuerdo con mucho cariño, siempre fueron y serán un modelo a seguir para mí.

A los colegas y amigos de la Universidad, Ricardo (Richard), Roberto (Rober), Edgar (Wazoo), Israel, Efrén, Juan, Angelica (Ñoña), Alejandro, Roberto Duran, Shantal, Joyce, Brenda, José Luis (compita), Alberto, Jose Alberto (Justino); fuimos prácticamente familia durante nuestra estancia en la universidad, fueron muchos momentos muy buenos, les agradezco infinitamente su apoyo y su compañía, sin ustedes la universidad no hubiera sido por mucho la misma.

No quiero dejar de mencionar a mis amigos de etapas pasadas, pero no por ello menos importante: **Antonio Manzano y Jorge Martínez** son grandes amigos y compañeros, los estimo de verdad y les agradezco por su amistad; **Fernanda Arenas**, muchas gracias por esas charlas y ánimos, siempre te agradeceré tu apoyo.

A la familia Vázquez Aguilar, gracias por permitirme entrar a su núcleo y por todo el apoyo que me han brindado para lograr esto, estoy eternamente agradecido y les tengo un cariño muy especial.

Por último a mi amada Facultad, aunque debo admitir que de mi parte no fue un amor a primera vista lo que sentí hacia ti, me bastó un par de semanas para quererte, defenderte y enorgullecerme de estar en tus aulas. Muchas gracias a la UNAM por permitir mi desarrollo académico y gracias a todos mis profesores que directa o indirectamente influyeron en mi vida para estar donde estoy y ser lo que soy. ¡Gracias!

ÍNDICE GENERAL

página

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. OBJETIVOS	5
4. MATERIALES Y MÉTODOS	6
5. JUSTIFICACIÓN	7
6. DESARROLLO	8
6.1. Exploración Física del Paciente	8
6.2. Características Generales de los Vendajes y las Férulas	12
6.3. Vendajes	13
6.3.1. Vendajes Protectores (sobre heridas)	16
6.3.2. Vendajes de Soporte / Inmovilizantes (fijación externa o coaptación externa).	28
6.3.2.1. Indicaciones	30
6.3.2.2. Consideraciones generales para determinar el tipo de fijación.	31
6.3.2.3. Principios Básicos	34
6.3.2.4. Vendaje Robert Jones	36
6.3.2.5. Vendaje de Velpeau	44
6.3.2.6. Vendaje de Flexión Carpiana	48
6.3.2.7. Vendaje de ASPCA	53
6.3.2.8. Vendaje de Ehmer	56
6.3.2.9. Vendaje de Hobbles	62
6.3.3. Vendajes Compresivos	64
6.3.3.1. Vendaje de Robert Jones Modificado	64
6.3.4. Vendajes Mixtos	65
6.4. Férulas	66
6.4.1. Férulas de coaptación	69
6.4.1.1. Férula de Mason	70
6.4.1.2. Férula de Spica	75
6.4.2. Férulas de Tracción	80
6.4.2.1. Férula de Thomas Schroeder	80
7. RESULTADOS	85
8. DISCUSIÓN	86
9. CONCLUSIONES	87
10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	92

ÍNDICE DE TABLAS

página

Tabla 1. Cuadro de priorización	9
Tabla 2. Propiedades de un vendaje	14
Tabla 3. Desventajas de un estrato de contacto adherente	21
Tabla 4. Diferentes capas de contacto	25
Tabla 5. Opioides más comunes empleados en pequeñas especies.	88
Tabla 6. Antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) más comunes empleados en pequeñas especies.	89
Tabla 7. Tranquilizantes más comunes empleados en pequeñas especies .	90
Tabla 8. Anestésicos más comunes empleados en pequeñas especies.	91

ÍNDICE DE FIGURAS

página

Figura 1. Estabilización de una fractura.	11
Figura 2. Estabilización temporal de una fractura.	11
Figura 3. Estratos de un vendaje.	16
Figura 4. Herida en la articulación carpal.	28
Figura 5. Herida sobre la zona de flexión de la región del tarso.	29
Figura 6. Largo estimado de férulas y vendajes.	31
Figura 7. Aplicación de estribos en la superficie medial y lateral de la extremidad.	40
Figura 8. Aplicación de algodón.	40
Figura 9. Colocación final del algodón.	41
Figura 10. Aplicación de la venda elástica en vendaje de Robert Jones.	42
Figura 11. Finalización del vendaje de Robert Jones.	42
Figura 12. Vendaje de Robert Jones reforzado.	43
Figura 13. Colocación de almohadillado en vendaje de Velpeau.	45
Figura 14. Aplicación de la venda para cubrir el amohadillado.	46
Figura 15. Venda alrededor del toráx.	46
Figura 16. Aplicación de varias capas de venda elástica en vendaje de Velpeau.	46
Figura 17. Finalización del Vendaje de Velpeau.	47
Figura 18. Vendaje de Velpeau en gatos.	47
Figura 19. Exploración de carpos.	49
Figura 20. Aplicación de cinta sobre la superficie palmar.	50

Figura 21. Flexión de carpos y colocación de cinta.	50
Figura 22. Finalización del vendaje de flexión de carpos.	50
Figura 23. Estrato secundario en forma de ocho.	51
Figura 24. Vendaje de gasa en forma de ocho.	51
Figura 25. Aplicación de cinta micropore encima del vendaje.	52
Figura 26. Flexión de carpos en un felino.	52
Figura 27. Flexión de carpos en un canino.	53
Figura 28. Inicio del vendaje de ASPCA (Sociedad Americana para la Prevención de la Crueldad hacia los Animales).	55
Figura 29. Se acorta el miembro con cinta.	55
Figura 30. Vendaje de ASPCA terminado.	56
Figura 31. Inicio del vendaje de Ehmer.	58
Figura 32. Vendaje de gasa en la región de metatarsos.	58
Figura 33. Rotación del miembro pélvico.	59
Figura 34. Se pasa la venda hacia los tarsos en sentido medial.	59
Figura 35. Estabilidad del vendaje de Ehmer.	60
Figura 36. Finalización del vendaje de Ehmer.	61
Figura 37. Vendaje de Ehmer modificado en felinos.	62
Figura 38. Vendaje de Hobbles en tarsos.	63
Figura 39. Vendaje de Hobbles en rodillas.	63
Figura 40. Vendaje de Hobbles en felino.	64
Figura 41. Aplicación de un vendaje de Robert Jones modificado	65
Figura 42. Clasificación de fracturas	69
Figura 43. Férula comercial de cucharilla en distintos tamaños	71
Figura 44. Colocación de la férula de Mason	73

Figura 45. Aplicación de vendaje por encima de la Férula	74
Figura 46. Aplicación de venda auto-adherente	74
Figura 47. Aplicación del vendaje sobre el miembro afectado	77
Figura 48. Finalización del vendaje sobre el miembro anterior	78
Figura 49. Colocación de la venda de fibra de vidrio	78
Figura 50. Moldeo de la fibra de vidrio	79
Figura 51. Férula de Spica terminada en canino	79
Figura 52. Férula de Spica terminada en felino	80
Figura 53. Medida aproximada del diámetro del muslo	82
Figura 54. Formar el círculo y medio con la varilla	82
Figura 55. Dobles del medio círculo inferior a 45°.	83
Figura 56. Se dobla la varilla para dar la forma del miembro.	83
Figura 57. Se fija el miembro en la parte distal a la estructura.	84
Figura 58. Férula de Thomas Schroeder terminada en miembro anterior y posterior de canino.	84

1. RESUMEN

Con la finalidad de proporcionar un material de recopilación bibliográfica en el uso de férulas y vendajes empleados en la práctica clínica veterinaria de pequeñas especies (particularmente de perros y gatos), además de ofrecer un material de apoyo al profesional y estudiantes en general de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se procedió a la revisión minuciosa de diversas fuentes bibliohemerográficas, en las que se incluyó la consulta de textos especializados en traumatología, tanto en Medicina Veterinaria como humana, así como manuales relacionados con el tema, revistas, tesis, memorias de congresos, notas técnicas, bases de datos y artículos en internet. A partir de ello, se hizo la recopilación de datos y para el desarrollo de la presente tesis, se realizó una breve introducción de los antecedentes del uso de férulas y vendajes, así como su actual importancia en la corrección de distintos traumas. Posteriormente se presentan los aspectos más relevantes de las férulas y vendajes, haciendo énfasis en el estudio de su clasificación, características generales, indicaciones, consideraciones generales, ventajas, desventajas, materiales que se utilizan y finalmente, cómo se realizan describiendo la metodología de colocación. Se concluye que este trabajo es una guía en la colocación de vendajes y férulas por lo que debe ser considerada como tal, así que no sustituye a un texto de Traumatología u Ortopedia y en su caso se tendrá que recurrir a la literatura especializada cuando este trabajo sea rebasado en sus pretensiones de ser una guía fácil y rápida para el clínico y/o estudiante de la carrera.

2. INTRODUCCIÓN

Los comienzos de la medicina se confunden con el inicio de la humanidad, así el afán de sobrevivir alentaba el espíritu del hombre primitivo. La enfermedad y el dolor eran atribuidos a designios sobrenaturales donde únicamente los dioses podían enfermar el cuerpo, debilitar su vigor y extinguir la vida que sólo ellos otorgaban, así por ejemplo, el hombre paleolítico con un miembro fracturado, evitaba el movimiento de manera instintiva, como lo hacían a su alrededor los animales. Muy pronto su imaginación concibió la posibilidad de lograr una mejor inmovilización y con ella obtener alivio, para lo que construía una férula rudimentaria con los elementos que estaban a su alcance.¹

El uso de las férulas o escayolados (sobre todo las elaboradas con yeso), es el método más antiguo, simple y menos costoso para el tratamiento de las fracturas. De esta manera, Hipócrates (350 dC) estableció muchos de los principios básicos en la reducción cerrada y estabilización externa de las fracturas, mediante ceras y resinas.²

Las raíces de la ortopedia y traumatología de nuestro país se remontan a la medicina prehispánica como se asienta en los escritos de Fray Bernardino de Sahagún, en donde relata como los aztecas demostraban su habilidad en la reducción e inmovilización de fracturas por medio de tablillas y la utilización de diversas plantas como escayolas reforzadas con resinas vegetales.³ En el caso de algunas fracturas de huesos o cuando estos astillaban, los mayas utilizaban un pequeño bisturí de pedernal macizo para evitar el derrame interno que las astillas ocasionaban. Éstas eran extraídas con sumo cuidado y después de lavar la herida con yerbas, el brazo o la pierna era entablillada rústicamente, pero con ciencia y habilidad de grandes ortopedistas.¹

Por el contrario, para las férulas de los animales se ha utilizado madera, metal, cuero, cartón y fieltro de poroplástico, además de que las escayolas se moldeaban con vendajes empapados con almidón o brea.⁴

De esta forma, se infiere que las férulas y vendajes fueron utilizados para tratar de fijar algunas fracturas o como complemento de algunas curaciones. Actualmente su uso está restringido como fijación temporal o de urgencia cuando el paciente no puede ser atendido para su fijación definitiva.⁵ También, una vez que una fractura ha sido reducida y siempre que la vascularización de los fragmentos esté intacta, el principal requerimiento para lograr la reparación es la provisión de una inmovilización adecuada,⁶ empleando vendajes o férulas como tratamiento postquirúrgico.

Al respecto, la fijación externa todavía tiene lugar en la ortopedia moderna debido a su simplicidad y eficacia en ciertos tipos de fracturas,⁷ principalmente en fracturas por debajo de la articulación del codo y la rodilla⁶ ya que su utilización en fracturas altas sólo predispondrá a mayores lesiones debido al efecto péndulo que genera el peso del vendaje,⁸ también es útil en el periodo postquirúrgico para limitar el movimiento articular, mantener los tejidos en una posición adecuada y ayudar a limitar la formación de edema y la tumefacción.⁹

La fijación externa es un método que se emplea para la inmovilización de un miembro o de una región anatómica utilizando férulas o vendajes durante el tratamiento temporal o permanente de las alteraciones óseas, musculares y ligamentarias. Facilitando así la transportación del paciente para su pronta atención, estabilizar fracturas, evitando que los extremos óseos lesionen más el tejido blando adyacente y a su vez evitar que las fracturas se tornen expuestas, para ejercer protección de lesiones que presenten solución de continuidad del tejido blando y principalmente las que comuniquen al tejido óseo con el exterior, para reducir o eliminar el proceso inflamatorio secundario al trauma y el edema subsecuente, consiguiendo con esto estabilizar la lesión original y reestablecer la función músculo-esquelética lo más rápido y funcional posible, logrando así el rápido retorno a la función zootécnica que desempeñen los pacientes.¹⁰

También se le conoce como coaptación externa o método de coaptación, porque los materiales y la colocación permiten adaptarse a la forma de la extremidad donde las particularidades de cada lesión o fractura dictarán o

sugerirán el método de inmovilización a usar. Entre otros factores, también se debe considerar la localización, edad y temperamento del paciente, así como la posibilidad de confinamiento y la cooperación por parte del propietario.¹¹

La fijación externa es un método terapéutico importante y versátil para la gestión de los casos ortopédicos, pero el tratamiento con coaptación externa debe seguir las indicaciones estrictas y no debe ser considerado como un sustituto barato para la estabilización quirúrgica.¹²

3. OBJETIVOS

Objetivo General:

Realizar una investigación documental de las principales férulas y vendajes aplicados en la clínica de pequeñas especies.

Objetivos Particulares:

1. Compilar los principios básicos y las indicaciones de uso de férulas y de los vendajes en pequeñas especies.
2. Indicar los procedimientos de colocación de férulas y vendajes en la práctica clínica veterinaria para tratar a pacientes caninos y felinos domésticos.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Tomando en cuenta los objetivos y de acuerdo al método científico, el presente trabajo se realizó por medio de la investigación bibliográfica de las fuentes más relevantes de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, en especial para el apoyo de la actualización de conocimientos en Fijación Externa. La información obtenida fue a partir de las siguientes fuentes:

1. Libros
2. Artículos de revistas especializadas
3. Memoria de diplomados
4. Memorias de congresos
5. Bases de datos
6. Tesis sobre el tema.
7. Internet
8. Boletines informativos

Siendo el método científico una sucesión de pasos ligados entre sí, se procedió a establecer las fases con orden lógico, así de esta manera la metodología para la realización del presente estudio fue la siguiente:

1. Selección del tema.
2. Planeación del trabajo.
3. Acopio de información.
4. Redacción de la tesis.

5. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la atención por traumas y heridas hacia perros y gatos en la práctica clínica es muy común, y es de vital importancia para el paciente, que el médico sepa cómo actuar ante ciertas circunstancias y que opciones de tratamiento tiene a la mano, es por eso, que se realiza el presente trabajo dirigido a profesionales y estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, tratando de brindar una guía donde se transmitan las técnicas de aplicación de los vendajes y férulas más comunes para su uso en la práctica clínica diaria, de tal manera que su uso, sea elegido con criterio de acuerdo a las circunstancias que presente cada paciente y así poder brindarles bienestar y un pronto regreso a sus actividades comunes.

6. DESARROLLO

6.1 Exploración Física del Paciente

La exploración física comienza antes de que el veterinario toque al paciente¹³ y posteriormente se continua con la elaboración de la historia clínica (anamnesis) para finalizar con un examen físico metódico y completo.¹ Es muy importante desarrollar un procedimiento de rutina sistemático (igual en todos los casos) para realizar un examen rápido pero preciso de los pacientes, que permita valorar todos los parámetros vitales y de esta manera, disminuir la posibilidad de pasar por alto la existencia de múltiples problemas.^{4,14}

Por otro lado, se debe observar y evaluar a los clientes ya que muchos de ellos tienden a sentir ansiedad ante situaciones graves o agudas, de tal manera, que interrogar al propietario quizá no sea lo apropiado si éste siente que el paciente necesita atención médica inmediata.¹³

El proceso de evaluación inicial implica un examen físico pormenorizado que determine el tipo, grado y extensión de las diferentes lesiones presentes en el paciente y la capacidad de éstas para poner en riesgo su vida.¹⁵ Una presentación grave o en forma de crisis requiere un abordaje diferente al que se aplica a un problema leve o crónico.¹³ Es muy común que las heridas de gran envergadura distraigan la atención del clínico inexperto de problemas más serios que implican riesgo vital, de tal manera y dado que las principales causas de muerte en las horas iniciales postrauma son falla respiratoria, hemorragia y shock, estas condiciones deben ser atendidas primero.¹⁵ Siempre se le debe dar prioridad a las lesiones vitales,⁴ por lo tanto puede resultar útil realizar cuadros para asegurar que no se olvida algún problema existente, como a continuación se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Cuadro de priorización

TIPO DE LESIÓN	TIEMPO PARA ACTUAR	EJEMPLOS
Muy grave / Lesión que pone en riesgo la vida.	Hay que actuar en pocos minutos.	<ul style="list-style-type: none"> • Paro cardíaco • Obstrucción de las vías aéreas • Paro respiratorio • Hemorragia arterial/venosa
Grave	Hay que actuar en la primera hora.	<ul style="list-style-type: none"> • Hipovolemia • Shock • Heridas penetrantes en el tórax o abdomen • Pérdida de consciencia • Disnea • Traumatismo espinal y déficit neurológico
Seria	Hay que actuar en las primeras horas.	<ul style="list-style-type: none"> • Laceraciones profundas múltiples • Traumatismo contuso • Shock de grado moderado • Fracturas abiertas • Septicemias
Mayor	Hay que actuar antes de 24 horas.	<ul style="list-style-type: none"> • Fracturas • Heridas punzantes profundas

Tomado de Fowler *et al.*, 2001

Después de la estabilización y de un examen clínico completo, pueden necesitarse más métodos de diagnóstico como radiografía, ecografía, endoscopia, electrocardiografía y exámenes de laboratorio.⁴

En la práctica clínica diaria, frecuentemente se presentan pacientes con heridas en piel y que pueden también involucrar el tejido óseo y las articulaciones. Las fuentes de trauma para dichos tejidos incluyen laceraciones, desprendimientos o arrancamiento de la piel, heridas por mordedura, heridas por arma blanca, úlceras por decúbito o infringidas por mala colocación de vendajes o yesos, quemaduras, congelamientos, atropellamientos o caídas de grandes alturas, entre otras.¹⁵

En la fase inicial es importante recordar que los pacientes traumatizados sufren dolor, por lo que pueden necesitarse analgésicos, para lo cual, el médico debe elegir de forma juiciosa el uso de opioides y/o antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) según la situación,¹⁴ así el efecto calmante de la reducción del dolor puede facilitar un examen más eficiente.⁴ De tal manera que en las tablas anexas 5 y 6 se citan los analgésicos más empleados en pequeñas especies.

Durante el examen deben evitarse movimientos innecesarios del paciente. La estabilización temporal (por ejemplo, férulas con papeles de periódico enrollados, férulas acanaladas o unidas con la extremidad contralateral) puede colocarse en las áreas lesionadas (ver figura 1 y figura 2). La aplicación temprana de férulas y vendajes de sostén antes y después del examen crítico de la lesión (especialmente las fracturas por debajo de la rodilla o codo y cualquier fractura cerrada que corra peligro de convertirse en abierta) conlleva ventajas como: estabilización de fracturas, reducción del dolor, reducción de una mayor lesión en los tejidos blandos, prevención o reducción de edema y reducción de traumatismo auto infringido principalmente.^{4,16,17}



Figura 1. Estabilización de una fractura con algodón y venda.

Figura 2. Estabilización temporal de fractura en un gato con plástico de embalar y esparadrapo.



Figura 1 y 2. Tomado de Carrillo *et al.*, 2006.

Las posibilidades para poner un entablillado temporal sobre el paciente puede depender del grado de dolor y de su temperamento,¹⁶ por lo tanto puede ser necesario tener que tranquilizar o sedarlo (ver tablas anexas 7 y 8).

El papel del Médico Veterinario que brinda atención primaria al paciente con heridas abiertas es decisivo, pues influye de forma directa en sus posibilidades de recuperación y en la complejidad que pueda adquirir la lesión.¹⁵

Una herida podría definirse como el resultado de un evento físico o químico, causado por la interacción de agentes externos o internos, que produce o induce necrosis celular, disturbio en la nutrición de los tejidos y disrupción de la arquitectura y/o la continuidad normal de los tejidos. Todas las heridas pueden,

asimismo, clasificarse en cerradas o abiertas, en relación con la integridad o no de la piel o membranas mucosas¹⁵.

6.2 Características Generales de los Vendajes y las Férulas

Las características generales que deben reunir las férulas o vendajes son las siguientes:

- ❖ Facilidad de aplicación.
- ❖ Deberá ser confortable para el paciente.
- ❖ Deben ser moldeables, ligeros, durables y resistentes, ya que dependiendo del caso pueden requerir mantenerse por períodos prolongados.
- ❖ En el caso de las férulas deben ser lo suficientemente rígidas, para lograr la estabilidad deseada en la región a inmovilizar, lo que favorece la reparación ósea.^{1,2,5,18,19}

De tal manera, que para su uso deben presentar mínima invasión al sitio de la fractura, comprometer al mínimo el flujo sanguíneo, reducir el riesgo de infecciones posteriores además de no interferir con el desarrollo de animales jóvenes.¹⁹

Para utilizar férulas y vendajes hay que tener en cuenta la región a tratar, el material por utilizar y la correcta aplicación de éstas, ya que su uso inadecuado nos traería consecuencias desfavorables como serían desde irritación hasta la necrosis de la piel y tejidos adyacentes por el roce directo y alteraciones de la circulación sanguínea, de esta manera, es obligada su revisión diaria; se puede presentar también la disfunción de las articulaciones que lleguen a ser inmovilizadas por lo que no es aconsejable mantenerlas inmóviles por más de 3 semanas.⁵

6.3 Vendajes

La aplicación de vendajes es una actividad diaria en la práctica de la medicina de pequeños animales. Los desafíos que surgen debido a las variaciones de tamaño, forma, tipo de lesión y la ubicación, nivel de actividad y el deseo de mantener un vendaje en el lugar necesitado por los pacientes son muchos. Así, el éxito en un vendaje es tanto un arte como una ciencia; en la primera se trata de encontrar soluciones creativas para proteger lesiones inclusive en lugares muy incómodos; mientras que la ciencia se refiere a seleccionar los componentes del vendaje para trabajar de manera positiva con la biología de la cicatrización de heridas y tomar ventaja del uso de las leyes de la física.²⁰

De tal manera que los vendajes siguen siendo importantes en el manejo de heridas y en algunas lesiones ortopédicas de perros y gatos que requieran de soporte.²

Un vendaje se define como una banda o rollo de tela u otro material, que se puede colocar de múltiples formas en diversas partes del cuerpo, con la finalidad de proteger lesiones o inmovilizar un miembro u otra región. ^{1,2,18,19}

En este sentido, las dos funciones básicas de los vendajes aplicados a los animales de compañía son permitir la cicatrización de las heridas (proporcionando un medio que promueva la curación) y soporte o protección de las partes corporales más profundas.^{20,21,22}

Existen diversas aplicaciones dentro de las funciones mencionadas, algunas de ellas son citadas en la tabla 2, donde vale la pena resaltar que las propiedades deben ser consideradas de manera conjunta.

Tabla 2. Propiedades de un Vendaje

1. Proteger la herida de la contaminación del medio, para proporcionar un ambiente estéril.
2. Prevenir la interferencia del paciente para lograr la cicatrización.
3. Prevenir el daño del tejido por desecación al proporcionar un medio húmedo para promover la cicatrización.
4. Proporcionar presión para disminuir espacios muertos, reducir edemas y hemorragias.
5. Conservar el calor y crear un medio ácido para la disgregación del oxígeno al tejido.
6. Disminuir el dolor.
7. Inmovilizar heridas o algunas partes del cuerpo.
8. Ayudar en la estabilización de lesiones ortopédicas.
9. Liberar medicamentos tópicos como antimicrobianos o factores de crecimiento.
10. Absorber exudados provenientes de heridas.
11. Desbridar heridas
12. Proveer una apariencia estética.

(Miller, 1993; Swaim y Henderson, 1997; Slatter, 2003; Montavon *et al.*, 2009; Swaim *et al.*, 2011).

Por otro lado, los vendajes se pueden clasificar de acuerdo a su función en protectores, compresivos, inmovilizantes y mixtos, para lo cual se explica lo siguiente:

- a) *Protectores*. Están destinados a proteger y aislar una herida, prevenir nuevos traumatismos y prevenir la contaminación bacteriana de las heridas.
- b) *Inmovilizantes*. Limitan el movimiento de la zona que abarcan, aunque no logran inmovilizar como lo hacen las férulas. De esta manera, al limitar el movimiento del miembro afectado, se reduce el daño que ocasionan los

fragmentos óseos a los tejidos blandos. Su importancia radica en promover la cicatrización de las heridas, reduciendo el dolor y proporcionando comodidad al paciente.^{1,2,18}

- c) *Compresivos*. Sirven para ejercer presión sobre una zona afectada.¹ La compresión intensa se emplea para controlar hemorragias, mientras que la moderada sirve para reducir edema o favorecer la reabsorción de hematomas.²

La compresión del tejido blando restringe el desarrollo y la acumulación de exudados en los espacios muertos, los cuales favorecen los procesos infecciosos y afectan la cicatrización tisular.¹

- d) *Mixtos*. Son todos aquellos que permiten dos o más objetivos de los ya mencionados, donde el vendaje de Robert Jones es el ejemplo clásico de un vendaje mixto.^{1,2,18}

Por lo general, los vendajes se aplican en tres estratos (Figura 3):

1. *Estrato de contacto ó primario*: es el que se apoya sobre la herida.
2. *Estrato intermedio ó secundario*: cubre al estrato de contacto y sirve para absorber el exceso de líquido o de exudado, además puede proveer soporte y, quizás, compresión a las partes vendadas del cuerpo
3. *Estrato externo ó terciario*: sus funciones principales son proteger al vendaje del ambiente externo y de sostenerlo en su posición.²²

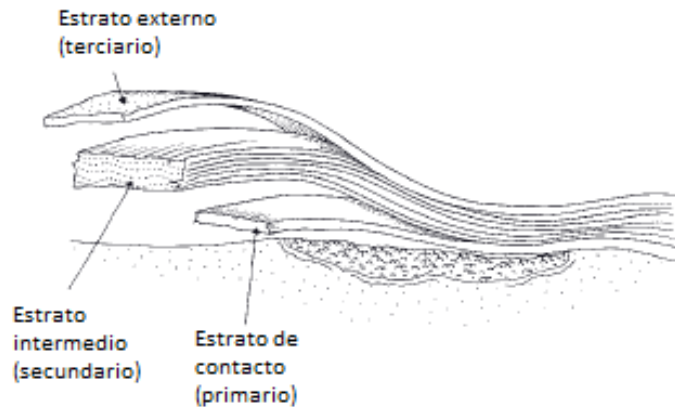


Figura 3. Estratos de un vendaje: estrato de contacto (primario), estrato intermedio (secundario) y estrato externo (terciario). (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

6.3.1 Vendajes Protectores (Sobre Heridas)

El papel del vendaje en el tratamiento de heridas abiertas es el de proporcionar un ambiente en el que se pueda producir la contracción y la epitelización en las condiciones más óptimas.¹⁴

Cuando el paciente se presenta, lo primero es atender cualquier lesión que pueda poner en riesgo su vida, y llevarlo a una condición de estabilidad para así enfocarse al manejo de la herida. Una vez estable se inicia con el manejo de dolor y de ser necesario se anestesia para poder realizar la evaluación inicial de la herida, la cual debe ser muy cuidadosa.²³

Para elegir una capa de contacto se debe evaluar la herida y tomar en cuenta algunos puntos como son:

- ❖ Tiempo transcurrido desde que sucedió.
- ❖ Tamaño y ubicación.
- ❖ Grado de contaminación.

- ❖ Condición y aporte sanguíneo de los bordes de la herida y tejidos circundantes.^{12,23}

Para ello, se debe rasurar ampliamente para realizar la asepsia de la zona, así como para poder visualizar otras lesiones que puedan existir en la periferia.²³

Lavar una herida tiene como finalidad mantener hidratados los tejidos y eliminar la mayor cantidad posible de cuerpos extraños (pelo, tierra, entre otros); detritos celulares y bacterias. El lavado debe ser copioso y cualquier solución usada debe ser estéril, isotónica y no tóxica.²³

Todas las heridas abiertas deben cubrirse, para mantener hidratados los tejidos y evitar el desarrollo de infecciones.²³

Estrato de Contacto

Como ya fue citado, éste estrato se encuentra en contacto con la herida protegiéndola, por lo que debe ser estéril para evitar la contaminación iatrogénica.^{12,23} Dependiendo del tipo de herida y la etapa de curación, se elige una capa de contacto para ser utilizada en desbridar tejido, absorber exudados, administrar medicamentos o formar un sello oclusivo sobre la herida.^{12,20}

Este estrato juega un papel vital en proveer un ambiente que promueve la curación de heridas en lugar de una capa que sólo cubre la misma. Las propiedades de los materiales para los apósitos primarios varían ampliamente, y esto es importante para seleccionar el más apropiado para la herida en su fase actual de la curación y para cambiar el tipo de apósito a medida que progresa esta última.²⁰

De este modo, la oclusividad y absorción son propiedades importantes del apósito de contacto.²⁰

Apósitos Altamente Absorbentes

Estos se indican en el tratamiento de las heridas que están fuertemente contaminadas o infectadas, ya sea porque presentan material extraño y/o porque están produciendo grandes cantidades de exudado. Estas heridas ocurren por lo general en la primera etapa inflamatoria de la cicatrización donde toda vez que la herida ha entrado en la etapa posterior a la reparación inflamatoria temprana, se debe seleccionar otro vendaje que promueva el avance del proceso de curación.^{12,20}

La capa o estrato de contacto del apósito de una herida puede ser adherente o no adherente.^{12,21,22}

Apósito de Contacto Adherente

El propósito u objetivo, es auxiliarse en la remoción de tejido necrótico, cuerpos extraños y bacterias,²³ así como producir un desbridamiento mecánico de la superficie de la herida en el momento de remover el vendaje.^{12,21,22} La capa de contacto adherente se usa en la fase inflamatoria y exudatoria temprana de las heridas.¹²

Por lo general, este estrato consiste en una gasa de malla amplia, que permite la desecación y adherencia de exudado, tejido necrótico y desechos de la herida a la gasa, para así, proporcionar un medio libre de exudados y de tejido necrótico de la herida ya que el material adherido es removido desde la superficie con cada cambio de apósito^{12,21,22}. Estos vendajes son útiles durante los estadios iniciales del manejo de una herida, pero demoran la fibroplasia y la epitelización a medida que la cicatrización progresa.^{21,22}

Los apósitos adherentes pueden aplicarse bajo la forma “seco-seco” (cuando se requiere desbridación pero la herida tiene secreción) o “húmedo-seco”

(cuando se requiere desbridación pero la herida no tiene secreción). Esta terminología se refiere a la condición del vendaje cuando se aplica a la herida y en el momento que se lo extrae.^{14,21,22,23,24}

Los *apósitos seco-seco* están indicados en heridas que tienen una copiosa cantidad de exudado de baja viscosidad, tejido necrótico laxo o cuerpos extraños. Se coloca como estrato de contacto una gasa de malla amplia (estéril y seca) sobre la herida que se cubre con un estrato secundario de absorción. El tejido necrótico y los desechos extraños se adhieren a la malla de la gasa que se eliminarán al remover tal apósito. El líquido producido por la herida atraviesa la gasa alcanzando el estrato secundario. El vendaje se cambia cuando el estrato de contacto está seco, facilitando la extracción de los desechos adheridos. De esta forma, humedecer la gasa con agua tibia y lidocaína al 2% hace que al retirarla sea más cómoda. En los gatos, se indica humedecer la gasa con suero fisiológico tibio.^{14,20,21,24}

Los *apósitos húmedos-secos* se utilizan en las heridas que tienen un exudado de alta viscosidad y desechos laxos que requieren un desbridamiento. Estos vendajes son de uso más frecuente que los seco-seco.²¹ Por lo general, se humedece una gasa de malla ancha (estéril), con solución salina estéril, solución de Ringer con lactato y/o 0,05% de solución de clorhexidina diacetato.²⁰ El exceso de líquido es escurrido del apósito y se lo aplica sobre la herida. El vendaje se cubre con un estrato secundario de absorción apropiado y un estrato terciario que permita la evaporación. El líquido del apósito diluye el exudado de la herida para una absorción más eficiente para los estratos primario y secundario del vendaje. Se crea un estado de equilibrio dinámico de forma tal que algo de agua de la solución salina se evapore, haciendo que el vendaje sea hipertónico y conduzca el líquido originado en la herida hacia el vendaje. A medida que este se vuelve isotónico, el ciclo se repite.²² El vendaje se cambia cuando el estrato de contacto está seco, lo que suele suceder en unas 24 horas.¹⁴ Como se evapora el líquido, se seca el vendaje y se adhiere a la herida. Cuando el vendaje se retira, el tejido necrótico adherido también se elimina. Esta acción puede ser dolorosa, así que

para evitar tal situación se humedece la gasa con agua tibia y lidocaína sin epinefrina al 2%. Por otro lado, en los gatos, se indica humedecer la gasa con solución salina tibia.^{20,22}

Los *apósitos salinos hipertónicos* son una buena opción para las heridas infectadas o necróticas, heridas muy exudativas que necesitan un desbridamiento agresivo. Su contenido de 20% de cloruro de sodio les da un efecto osmótico para extraer fluido de la herida para disminuir el edema y por lo tanto mejorar la circulación. La acción osmótica también deseca tejido y bacterias. Estos vendajes se cambian cada uno o dos días hasta que la necrosis y la infección este bajo control. El desbridamiento de este apósito osmótico no es selectivo, en el que el tejido sano y necrótico se retiran al cambiar el vendaje. Los apósitos se usan en el tratamiento temprano de heridas para convertir una herida de descamación necrótico a una herida con exudado moderado granulomatoso. En este momento el apósito primario se cambia a un apósito de alginato cálcico, hidrogel o espuma.²²

Por el contrario, se pueden encontrar algunas desventajas dentro de un estrato de contacto adherente las cuales son citadas en la tabla 3, para tenerlas en consideración al elegir este tipo de apósitos.

Tabla 3. Desventajas de un estrato de contacto adherente

-
1. Tanto los tejidos enfermos como los sanos son removidos al realizar el cambio de apósito.
 2. El ambiente seco no favorece la función de las células y proteasas implicadas en la curación.
 3. La extracción de los exudados secos y los desechos adheridos a la gasa puede ser un proceso doloroso y requerir analgesia tópica o sedación.
 4. La extracción del vendaje puede lesionar células responsables de la epitelización y la neovascularización de la herida.
 5. Existe el peligro de que las bacterias del ambiente pasen por capilaridad hacia la herida (si el líquido humedece al estrato terciario) con una gasa húmeda, y si el apósito se mantiene húmedo puede ocurrir la maceración del tejido.
 6. La gasa seca puede dispersar las bacterias en el aire al momento del cambio del vendaje.

(Swaim *et al.*, 1997; Swaim *et al.*, 2011)

Aunque los apósitos húmedo-seco son los utilizados con mayor frecuencia durante la etapa inicial del tratamiento de las heridas, los avances recientes brindan alternativas a los vendajes adherentes.²²

Una vez que la herida tiene un lecho de granulación el apósito se cambia por uno que no se adhiera a la herida, para no remover células de reparación con

cada cambio de vendaje, por otro lado, es posible alternar el tipo de capa de contacto, esto en función de la herida. se puede cambiar de nuevo a una capa adherente si la herida necesita desbridamientos más superficiales.¹²

Apósito de Contacto No Adherente

Es indispensable colocar un estrato de contacto no adherente después de haber comenzado la fibroplasia y la epitelización. Estos vendajes varían en su permeabilidad a los líquidos y los gases de la herida. Todos tienden a crear un ambiente húmedo en la herida, que acelera la cicatrización por segunda intención. Las gasas impregnadas en vaselina han sido muy utilizadas, pero este agente demora la epitelización de la herida.^{14,21}

Los estratos de contacto semioclusivos más nuevos aparentemente aumentan la velocidad de cicatrización de heridas cutáneas de espesor completo o parcial. Estos apósitos son reemplazados por los vendajes adherentes durante la fase inicial del manejo de la herida así como también durante los estadios finales de la cicatrización por segunda intención. Con frecuencia, son clasificados como vendajes en película, espumosos, hidrocoloides o hidrogeles.²²

Los vendajes en película son de dos tipos: el más común es la colocación de un estrato absorbente entre dos capas delgadas de película. Estos estratos tienen pequeños poros para la absorción de líquidos originados en la herida y para el intercambio de gases. Desafortunadamente, la adherencia del exudado desecado en los poros produce, a menudo, la adherencia del estrato absorbente a la herida en esos puntos.^{14,24} Esto provoca un trauma en el momento de la extracción del apósito. El segundo tipo de vendaje en película consiste en un estrato simple de una película de polietileno adherente, que permite el intercambio de gases pero limita el escape de la humedad, manteniendo un ambiente húmedo en la herida. Para que trabaje en forma apropiada, el apósito debe fijarse a la piel adyacente a la herida. La falta de adherencia al pelo es un problema en los pacientes veterinarios.²²

Los apósitos espumosos son un intento por resolver el problema de la adherencia a la herida que se encuentra con los vendajes en película con perforaciones. Estos vendajes son realizados con espuma de poliuretano que no se adhiere a la herida pero puede absorber grandes cantidades de líquido de ella. Estos apósitos pueden tener una utilidad particular en heridas que producen grandes cantidades de exudado seroso.^{21,22}

Los vendajes hidroactivos ofrecen muchas ventajas en relación con los apósitos tradicionales para el tratamiento de las heridas abiertas. Estos vendajes consisten en polímeros o geles insolubles que absorben y retienen grandes cantidades de líquido originado en la herida. Mantienen un ambiente húmedo, que promueve el desbridamiento autolítico en los estadios iniciales de la cicatrización de la herida, así como la fibroplasia y la epitelización en los estadios finales. Debido a que los vendajes hidroactivos no se adhieren a la superficie de la herida y son capaces de absorber líquido originado en ella, se les puede cambiar con menor frecuencia que los apósitos tradicionales de gasa.^{14,21,22,24} Se ha postulado que los factores de crecimiento peptídicos derivados del suero, que son potentes mediadores de cicatrización de la herida, están presentes en grandes concentraciones en las lesiones tratadas con vendajes hidroactivos. Estos últimos están siendo investigados como sistemas de liberación de factores de crecimiento, agentes antibacterianos y hasta genes exógenos que promueven la cicatrización de la herida.²²

Los vendajes con hidrocoloides están compuestos por un estrato de celulosa carboximetilada y gelatina que contacta con la herida y se adhiere a una capa más superficial de poliuretano o espuma.¹⁴ El estrato de contacto se adhiere a la piel adyacente a la herida pero interactúa con los líquidos presentes para formar un gel no adherente que cubre a la herida en sí misma. Este gel crea un ambiente húmedo sobre la herida, que promueve el desbridamiento autolítico y acelera la epitelización. Por tanto, la adherencia a la piel adyacente a la herida provoca una demora mecánica de su contracción.²²

Los apósitos con alginato son similares a los hidrocoloides, en referencia a la interacción con los líquidos de la herida para formar un gel no adherente. Se hacen con fibras entrelazadas o no, derivadas de algas marinas marrones (como las algas gigantes). Están compuestos por alginato de calcio o una combinación de alginato de calcio y de sodio. El gel se forma a partir de las fibras cuando es intercambiado por los iones de sodio presentes en los líquidos de la herida. Entre las ventajas que posee se cita que, es muy hidrofílico, haciendo que los vendajes de alginato sean útiles en heridas con gran cantidad de exudado. Aunque el gel de alginato no es intrínsecamente antimicrobiano, hay evidencia de que atrapa bacterias que son removidas durante el lavado del gel en cada extracción del vendaje, además de que los antibióticos pueden ser incorporados a estos apósitos.²²

Los hidrogeles son polímeros hidrofílicos insolubles de óxido de polietileno, capaces de absorber grandes cantidades de líquido originado en la herida. En éstos, el apósito está unido a una lámina sintética para proveer una forma tridimensional o puede aplicarse como un gel amorfo, mismo que particularmente es apto para heridas irregulares^{14,21} Para mantener al gel en posición sobre la herida es necesario colocar un estrato cobertor apropiado (como una película perforada o hasta un hidrocoloide). Se recomiendan para el tratamiento de heridas agudas o en la fase de reparación de la cicatrización. En este sentido, el hidrogel predispone a la formación excesiva de tejido de granulación y hay algunas controversias acerca de su influencia sobre la contracción de la herida.²²

A continuación se resumen en la Tabla 4 cada una de las capas de contacto que están disponibles para su uso como estrato primario.

Tabla 4. Diferentes capas de contacto

Tipos de estratos de contacto	Descripción	Indicaciones	Funciones	Desventajas	Ventajas
Adherentes					
Húmedo – seco	Gasas estériles remojadas en solución salina.	Heridas moderadamente exudativas	Desbridamiento superficial	Puede ser doloroso al removerlo	Fácilmente disponible y económico
Seco-seco	Gasas secas	Heridas muy exudativas	Desbridamiento superficial	Puede ser doloroso al removerlo	Fácilmente disponible y económico
No adherentes					
Apósito de película	Capa absorbente entre dos capas delgadas de película porosa	Incisiones quirúrgicas post	Los poros en la película sirven para absorción de líquido de la herida y el intercambio de gases.	La herida se puede adherir a la capa absorbente en los poros y causa trauma a la eliminación.	Precio razonable
Apósito de película	Capa única de película de polietileno adhesivo	Incisiones quirúrgicas post	La película permite el intercambio de gases, pero limita la salida de líquidos por lo que mantiene un ambiente húmedo	Para que funcione correctamente necesita adherirse a la piel que rodea la herida – no se adhieren fácilmente sobre el pelo	Precio razonable
Apósitos de espuma	Espuma de poliuretano	Heridas con exudado seroso	Absorbe grandes cantidades de fluidos	Precio moderado	Cómodo
Hidroactivos	Polímeros insolubles o geles.	Heridas con exudado o epitelio de granulación	Absorber y retener la humedad del medio además promueve desbridamiento autolítico en etapas tempranas y fibroplasia en etapas posteriores.	Costoso	Se necesitan cambiar con menos frecuencia que los apósitos con gasas tradicionales
Hidrocoloide	Capa de celulosa carboximetilada y gelatina unida a un soporte de espuma de poliuretano.	Heridas con exudado o epitelio de granulación	La capa de contacto se adhiere a la piel, pero no a la herida/promueve el desbridamiento autolítico en etapas tempranas y fibroplasia y epitelización en etapas posteriores.	La adherencia a la piel que rodea la herida puede retrasar la contracción de la herida. Costoso	Mantiene un ambiente húmedo en la herida
Alginato	Son almohadillas tejidas o no derivadas de algas pardas. Compuesto de combinaciones de alginato de calcio y alginato de sodio.	Heridas con mucho exudado	Gel formado a partir de fibras cuando los intercambios de calcio para los iones de sodio de fluido de la herida	Costoso	Muy hidrófilo. Atrapa bacterias y las remueve además se pueden incorporar antibióticos.
Hidrogel	Polímeros hidrófilos insolubles de óxido de polietileno ligados a una hoja sintética o aplicados como un gel.	Heridas irregulares, agudas o en curación	Absorber grandes cantidades de fluido de la herida y mantener un ambiente húmedo.	Necesita una capa superpuesta tal como una película perforada o apósito de espuma para mantener gel en aposición con la herida. Predisponen al tejido de granulación excesivo	Puede ser utilizado para liberar antimicrobianos

Tomado de Montavon *et al.*, 2009

La capa de contacto del vendaje debe ser elegido de acuerdo a la cantidad de exudado sobre la herida, esto para evitar la maceración provocada por el contacto prolongado con el exudado de la herida y la excoriación causada por los altos niveles de metaloproteinasas (enzimas) de la matriz en el exudado de las heridas crónicas, las cuales comprometen la función de barrera de la piel.²⁰

Estrato Secundario.

La principal función del estrato secundario o intermedio de un vendaje aplicado con el propósito de cubrir una herida, es proveer una capa absorbente para sangre, líquidos o exudados; también asegura la capa de contacto contra la herida, brinda soporte a la parte corporal vendada y proporciona presión para colapsar espacios muertos, disminuyendo la hemorragia y evitando el edema, además de proteger las prominencias óseas de las úlceras por presión.^{12,20,22}

Tiene particular importancia cuando se utiliza un estrato de contacto adherente o permeable, ya que el estrato secundario debe tener la suficiente capilaridad para alejar los líquidos de la superficie de la herida y debe ser lo suficientemente absorbente como para almacenar sin una saturación rápida del estrato terciario.^{12,20,22} Los almohadillados en múltiples capas disponibles en el comercio o pañales desechables son útiles para el tratamiento de heridas muy exudativas. Los rollos de algodón son usados con frecuencia ya que permiten la compresión leve de tejidos blandos sin causar compromiso vascular y absorbe el exceso de líquido, sin embargo, no deben contactar con la superficie de la herida, donde puede ser difícil extraer dicho material. El vendaje conformado almohadillado constituye un excelente estrato secundario en heridas poco exudativas o cuando se utilizan estratos de contacto hidrofílicos. Es menos voluminoso y le da forma a la parte vendada mejor que el algodón en rollo. La gasa conformada cubre al estrato absorbente para proporcionar estabilidad. En algunos casos, la gasa se ajusta en un grado suficiente como para producir compresión.^{12,22}

Al aplicar el estrato secundario y envolver una extremidad, ésta debe progresar de distal a proximal. La capa secundaria se debe aplicar con suficiente presión para mantener la capa primaria en contacto con la herida y para tener un buen contacto entre ella y la capa primaria. Sin embargo, la compresión excesiva en la aplicación de esta capa se debe evitar, ya que podría dañar la absorción, la circulación sanguínea, y la contracción de la herida.²⁰

El vendaje debe cambiarse frecuentemente (por lo menos una vez al día), para eliminar el exudado que ha sido absorbida por la capa secundaria, de tal manera, que el cambio de vendaje debe ser antes de que el exudado alcance la capa terciaria ya que esto podría resultar en trasladar bacterias a la herida.²⁰

Estrato Terciario

Es el estrato externo del vendaje el que sostiene a las capas internas juntas y las fija a la parte vendada, además de formar una barrera contra la abrasión física y los contaminantes ambientales.²²

A menudo hay dos capas externas: una capa interna usando un poco de material de vendaje elástico (de gasa) que se usa para crear compresión de la capa de relleno, y otra capa de protección que utiliza venda autoadherible.¹² Sin embargo, también se pueden emplear cinta adhesiva porosa quirúrgica y cinta permeable oclusiva (por ejemplo cinta adhesiva).²⁰

Al aplicar esta capa, ciertos factores deben tenerse en cuenta. En primer lugar, la capa superior debe ser aplicado bajo la tensión apropiada para mantener la capa primaria en contacto con la herida y la capa secundaria en contacto con la primera.²⁰

En segundo lugar, se debe tener cuidado que no se aplique demasiada fuerza ya que la presión produce fácilmente necrosis de la piel, además de que puede limitar la absorción de la capa secundaria y saturar la capa externa.^{20,22} Un estrato terciario húmedo y poroso permite el acceso de bacterias ambientales y de esta manera la herida se contamina.²² Se debe tener especial cuidado en las

prominencias óseas o implantes con cubierta mínima de los tejidos blandos y por el contrario, el vendaje debe estar lo suficientemente apretado para evitar el deslizamiento.¹²

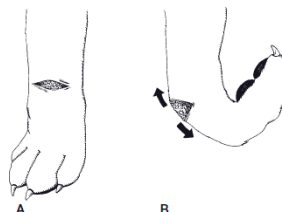
Un tercer factor a tener en cuenta es la oclusividad de la capa externa. La cinta porosa permite la evaporación de fluido y promueve la sequedad de tal manera que puede impedir el crecimiento bacteriano, sin embargo, si esta capa se moja, las bacterias pueden absorber hacia la herida. Cuando se utiliza una cinta impermeable oclusiva, que protege al vendaje subyacente del líquido exógeno, puede conducir a exceso de retención de humedad y la necesidad de cambios más frecuentes de vendaje, ya que cualquier fluido que se mete al vendaje cubierto con cinta impermeable permanece en el vendaje.²⁰

Otras formas de protección están disponibles para mantener los vendajes en su lugar y protegerlos. Estos son los titulares de vestuarios prefabricados, que son tejido transpirable de polipropileno con velcro. Son lavables, reutilizables y no constrictiva. Están disponibles en varios tamaños para el codo, cadera, hombro, cabeza, abdomen, tórax y piernas.²⁰

6.3.2 Vendajes de Soporte / Inmovilizantes (fijación externa o coaptación externa).

Las heridas sobre articulaciones pueden tener problemas en la curación debido al movimiento natural, por lo tanto, la inmovilización articular está indicada para la curación óptima; una herida sobre la superficie de extensión de una articulación está sujeta a la separación de los bordes de la herida al flexionar (figura 4).²⁰

Figura 4. Herida en la articulación carpal (A). Separación de los bordes de la herida al flexionar la articulación (B).



En una herida abierta en la superficie articular de flexión puede resultar en contracción de la herida que termina en una deformidad (figura 5), por lo tanto se indica la inmovilización de la articulación. En cada cambio de vendaje no solo se debe cuidar la herida, también se debe evaluar la articulación.²⁰

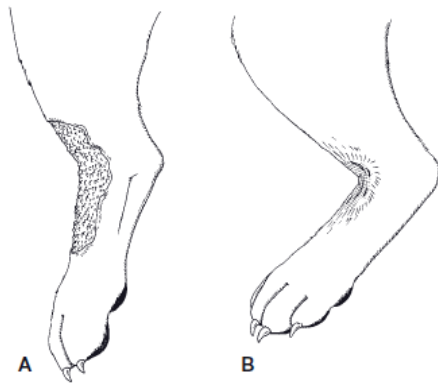


Figura 5. Herida sobre la zona de flexión de la región del tarso (A); Contracción de la herida lo que resulta en su deformación (B).

Además de cubrir heridas, los vendajes pueden proveer soporte a las estructuras esqueléticas. Al respecto, es necesario considerar que los estratos secundario y terciario asumen más importancia, donde además de las propiedades de absorción y permeabilidad, ganan importancia las propiedades de compresibilidad, modulación de la elasticidad y fatiga de los materiales.²²

La inmovilización incluye la fijación de los fragmentos óseos para que estos se encuentren entre sí durante el proceso de curación.²⁵

Para utilizar vendajes o férulas* hay que tener en cuenta diversos factores, entre ellos: la región a tratar, el material por utilizar y la correcta aplicación de estos métodos, ya que su uso inadecuado traería consecuencias desfavorables que van desde irritación hasta necrosis de la piel y tejidos adyacentes por el roce directo, así como alteraciones de la circulación sanguínea siendo obligada la revisión diaria; por otro lado, también se puede presentar la disfunción de las

* El tema de férulas se desarrolla en el punto 6.4 del presente trabajo, sin embargo, al considerarse un método de fijación externa o coaptación externa se aplican las mismas indicaciones, consideraciones generales para determinar el tipo de fijación y sus principios básicos.

articulaciones que lleguen a ser inmovilizadas por lo que no es aconsejable mantenerlas inmóviles por más de tres semanas.⁵

6.3.2.1 Indicaciones

Las indicaciones a reflexionar para el uso óptimo de la fijación externa son:

- ❖ Fijación primaria de las fracturas, es decir, como único tratamiento de fracturas incompletas con mínimo desplazamiento y en animales jóvenes, ya que su capacidad de reparación ósea es más rápida.
- ❖ En el manejo de urgencia de un paciente politraumatizado. Aquellos pacientes que presentan otros problemas que requieren atención inmediata, se pueden emplear los vendajes como estabilizador temporal de fracturas, con el objetivo de prevenir mayor daño al tejido blando por los fragmentos óseos durante la transportación del paciente, además de brindarle confort al reducir el dolor durante el movimiento.
- ❖ Como auxiliar a otros métodos de fijación interna.^{1,2,18}

Se deben considerar las fuerzas que actúan sobre el hueso y que tanto la inmovilización propuesta las neutralizará: esto es, se debe checar la formación de ángulos o flexión, rotación (cizalla) y distracción.²⁵ Las siguientes indicaciones en general se ubican dentro del rango de vendajes y férulas:

1. Fractura cerrada debajo de la articulación del codo o rodilla (en la figura 6 se indica el largo necesario del vendaje o férula para las fracturas en las zonas a, b, c y d).
2. Fracturas que pueden aceptar reducción cerrada.
3. Fracturas en las que el hueso estará estable después de la reducción.
4. Fracturas en las que se puede esperar que el hueso se cure lo suficientemente rápido como para que la férula/vendaje no cause rigidez articular grave ni atrofia muscular.²⁵

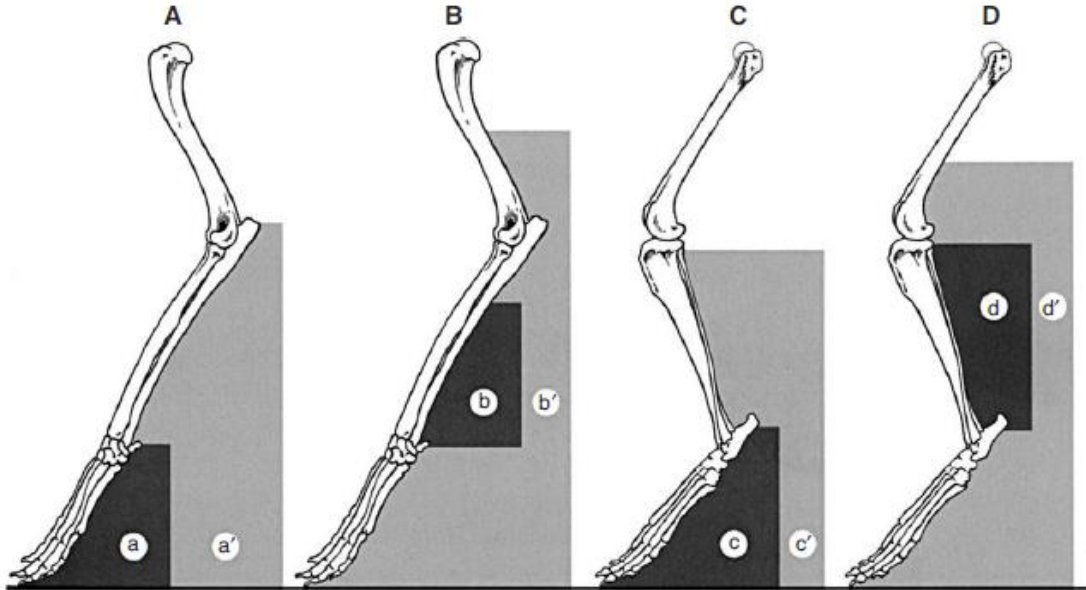


Figura 6. Largo estimado de férulas y vendajes. El área con sombra oscura pertenece al área de la fractura; el área con sombra clara refiere al largo óptimo de la férula o vendaje (Tomado de Piermattei, 2007).

6.3.2.2 Consideraciones generales para determinar el tipo de fijación

Para elegir el método de fijación en el tratamiento de una fractura, en el manejo de una urgencia o en el auxilio a otros métodos de fijación se deberán considerar los factores mecánicos, biológicos y clínicos que afectan el proceso de consolidación ósea.¹⁹

- a) **Factores mecánicos.** Los factores mecánicos son todos aquellos que se relacionan con la estabilidad de la fractura y se ven afectados por las fuerzas que se originan por el movimiento, apoyo y tensiones musculares y/o ligamentosas.¹⁹

Localización y tipo de fractura. El empleo de férulas y vendajes para la fijación de las fracturas puede ser una buena opción en aquellas localizadas en la diáfisis de huesos largos, siempre y cuando el trazo de la fractura no involucre a la superficie articular. Las fracturas incompletas o las llamadas en “rama verde”, son buenas candidatas a tratarse por éstos métodos de fijación debido a que el periostio se encuentra intacto y favorece la consolidación de la fractura.¹ Del mismo modo, después de lograr la reducción de una luxación, es

aconsejable colocar vendajes o férulas, para evitar el movimiento del tejido blando adyacente y de ésta manera favorecer su cicatrización, además de reducir el proceso inflamatorio pre-quirúrgico y pos-quirúrgico.^{2,18}

b) **Factores biológicos.** Son todos aquellos factores que de forma local o sistémica influyen en el éxito de la fijación.¹⁹

1. *Especie.* Es importante considerar éste aspecto para elegir el método de fijación. Cuando se trata de una fractura en los gatos, por lo general, esta especie representa mayores dificultades para el propietario sobre todo a la hora de vigilar y mantener estable y limpia su fijación,^{2,18} algunos gatos se niegan a moverse después de la inmovilización de un miembro mientras que otros hacen esfuerzos decididos y sostenidos para deshacerse de la coaptación externa la mayoría de las veces con éxito;¹² por tanto se dificultan las posibilidades de confinamiento, además de que es más difícil su manejo, por lo que es importante explicar al propietario las desventajas de emplear las férulas y vendajes como principal método de fijación en ésta especie.^{2,18,20}

Por el contrario, los perros muestran variabilidad en cuanto a la raza, debido a la conformación y el temperamento, lo que dificulta emplear éstos métodos como tratamiento primario de una fractura, no así como fijadores temporales o bien en función de protección de una herida.^{2,18}

2. *Edad del paciente.* Los pacientes jóvenes muestran una mayor actividad osteogénica, por lo tanto el proceso de reparación ósea es más rápido si se compara con un animal adulto, por lo que los métodos de fijación externa como principal método de fijación en una fractura puede ser considerado en animales jóvenes^{1,2,18}.

Por el contrario muchos pacientes gerontes pueden padecer enfermedades metabólicas que afecten el proceso de reparación ósea, haciéndolo más largo. En estos casos, se recomienda utilizar

un método de fijación interna que le permita al paciente apoyar justo después de la reducción de la fractura, sin importar el tiempo que tarde en consolidar.^{1,2,18}

3. *Talla del paciente.* En los pacientes de talla pequeña o mediana, el peso que soportan es menor, lo que reduce las complicaciones asociadas al empleo de este método.^{1,2,18,20}
4. *Temperamento del paciente.* Los animales que se muestran muy inquietos o agresivos no son buenos candidatos para ser tratados con éste método, ya que con facilidad se los quitan y se autotraumatizan, pudiendo llegar a la automutilación.^{1,2,18} La seguridad es un reto diario que se debe brindar a los pacientes frente a la tolerancia ante el vendaje; ésta puede variar entre los animales inclusive de la misma especie.²⁰

c) **Factores clínicos.** Son todos aquellos relacionados con el propietario, el paciente y el médico veterinario.¹⁹

1. *Posibilidades de confinamiento.* Las férulas y los vendajes son susceptibles a dañarse cuando el paciente se mantiene en lugares amplios y con excesiva humedad, por lo que es indispensable confinarlo en lugares reducidos, secos y limpios.
2. *Disponibilidad del propietario para cooperar.* El éxito en el empleo de las férulas y los vendajes en la resolución adecuada del caso, depende fundamentalmente del cuidado y atención del paciente por parte del propietario.
3. *Experiencia en la elaboración del método de fijación externa.* Es importante conocer y entender cuáles elementos afectan los resultados exitosos del tratamiento de una lesión ortopédica. La experiencia surge con la práctica constante que permite desarrollar habilidades, mientras tanto, es fundamental observar de manera constante a los pacientes para evitar complicaciones.
4. *Conocimiento.* Es imprescindible conocer los fundamentos o las estrategias básicas de aplicación por parte del médico veterinario.

5. *Disponibilidad de material para su elaboración.* Es importante recordar que cuando se realicen los cambios de vendaje, se deberá tener al alcance todo el material requerido y reducir el movimiento al mínimo de la zona a tratar.

Se puede modificar de vez en cuando una técnica o utilizarlas en combinación, esto con el objetivo de mantener un vendaje de forma segura para el paciente recordando el adagio “en primer lugar, no hacer daño”.²⁰

6.3.2.3 Principios Básicos

Las estrategias básicas para la colocación de métodos de coaptación externa son:

- a) **Selección del paciente.** Los pacientes jóvenes y de talla pequeña, con temperamento tranquilo y fracturas estables son los idóneos.^{1,2,18}
- b) **Condición física del paciente y severidad del problema ortopédico.** Es preferible que el paciente se encuentre sedado o incluso bajo anestesia general, para lograr una buena relajación muscular, lo que permite realizar las maniobras necesarias para realizar una reducción adecuada y colocar el vendaje de forma apropiada, sin luchar con el paciente y provocarle tensión a él y al personal.^{1,2,18,20} Sin embargo se deben considerar el riesgo que conlleva sedarlo y el gasto adicional que representa.²⁰
- c) **Presencia de heridas.** Cuando se encuentren heridas en el miembro a inmovilizar, siempre se deberán cubrir con gasas estériles, previo rasurado y lavado en condiciones estériles. Nunca se debe colocar algodón de forma directa sobre una herida.^{1,2,18,23}
- d) **Colocación de estribos o tirantes.** Consiste en dos bandas de cinta adhesiva, que se coloca sobre la piel del aspecto craneal y caudal o medial y lateral del miembro afectado, que sirven para mantener el miembro en tensión y evitar que los dedos se unan, y de ésta manera colocar los siguientes componentes del vendaje. Además de mantener el miembro en

tensión, también se emplean para asegurar el vendaje en posición.^{1,2,5,18,19,25}

- e) **Acojinado.** El acojinado o base puede ser de algodón, en cantidad suficiente para que sea confortable y proporcione el soporte, y que mantenga la fijación de las diferentes condiciones ortopédicas durante su cicatrización. Por todo lo anterior, es importante recordar que cuando un miembro se encuentra muy traumatizado y se espera un proceso inflamatorio del tejido blando, la colocación de un vendaje de compresión bien acojinado puede resultar benéfico.¹ Demasiado relleno permite el movimiento de la fractura, por el contrario, poco relleno permite la lesión de tejidos blandos.²⁶
- f) **Posturas para la colocación.** Siempre que se coloquen vendajes, se aplicarán con el miembro en posición funcional, es decir se deben evitar posturas en hiperextensión o hiperflexión, pues es común que se desarrolle rigidez articular después de un traumatismo, cirugía o inmovilización prolongada. En el miembro torácico, la articulación del carpo se posiciona en ligera flexión y desviación medial; el miembro pélvico debe acomodarse en una posición funcional normal, con el tarso ligeramente flexionado.^{1,2,18,19,25}
- g) **Permanencia.** Los animales jóvenes son susceptibles a desarrollar rigidez articular, donde las articulaciones del codo y de la rodilla son las que con mayor frecuencia se ven afectadas. Por ésta razón, los vendajes no deberán permanecer colocados por más de 2 a 3 semanas.^{1,2,18}
- h) **Inmovilización adyacente.** Cuando se coloque un vendaje en un miembro como método de fijación de una fractura en un hueso largo, es fundamental inmovilizar las articulaciones adyacentes a la línea de fractura, es decir, la articulación proximal y distal a la fractura.^{1,2,18}
- i) **Colocación.** Se recomienda que la colocación de las vendas sea desde la región distal a la proximal del miembro, se deberán colocar en forma espiralada y no anular, con la finalidad de no comprometer la irrigación del miembro a inmovilizar.^{1,2,18,25}

- j) **Cuidados posteriores.** Se deberá poner especial cuidado en especificar al propietario los cuidados que requiere el vendaje. Es necesario mantenerlo limpio y seco, observar el tercer y cuarto dedo del miembro donde se colocó la fijación, para identificar cualquier signo relacionado con isquemia; tales como: edematización, dolor y disminución de la temperatura. Cuando cualquiera de estos signos sea aparente, deberá retirarse el vendaje y colocar uno nuevo.^{1,2,18}
- k) **Uso.** Los vendajes se deterioran con facilidad con el uso y pierden sus propiedades de fijación, por ejemplo, cuando se ha producido un deslizamiento, se ha humedecido o contaminado el vendaje; por lo que será importante sustituirlos por uno nuevo cuando esto suceda.^{1,2,18,20} Cada vez que se requiera cambiar el vendaje, es conveniente tener listo todo el material requerido, antes de retirar la venda anterior, ya que cada vez que se mueve el paciente, se favorece el movimiento de la línea de fractura y se retrasa la reparación.^{1,2,18}
- l) **Seguimiento.** El seguimiento clínico de los pacientes sometidos a éste tratamiento es importante, se deberá realizar una evaluación clínica cada dos semanas y la evaluación radiográfica cada 4 semanas; durante todo el periodo de reparación ósea y hasta la que el vendaje sea retirado, lo que permite detectar las posibles complicaciones surgidas durante este proceso.^{1,2,18}

6.3.2.4 Vendaje de Robert Jones[†]

También es conocido como vendaje de traslado o vendaje de compresión.^{1,2,18,19}

Este vendaje con sus modificaciones, es el procedimiento mixto de coaptación más ampliamente utilizado en traumatología,^{1,2,5,18} para la inmovilización en sentido distal de la articulación del codo y la rodilla.²⁵

[†] El vendaje de Robert Jones es considerado como un vendaje mixto, ya que cubre tanto inmovilización como soporte de miembros torácicos y/o pélvicos.

Es el mejor vendaje temporal para las fracturas de las extremidades de los perros y gatos ya que proporciona una presión uniforme. Aunque voluminoso, es efectivo para reducir y evitar el edema producido por un traumatismo o un procedimiento quirúrgico. Por otra parte, tiende a evitar traumatismos causados por el desplazamiento de fragmentos óseos contra los tejidos blandos.^{1,5,11,19} Con estas acciones, se ofrece confort al paciente aliviando su dolor, además de que protege las heridas.¹

El soporte que ofrece está dado por el algodón y se emplea para la inmovilización de miembros muy traumatizados.¹ Por otro lado se puede dar mayor rigidez agregándole un marco de alambre, madera, tubos de pvc o férulas moldeadas al vendaje. Se pueden doblar perchas (para los animales pequeños) o varillas de aluminio para formar ángulos articulares y se pueden aplicar en sentido craneal, caudal o lateral, dependiendo del apoyo deseado.^{5,25}

No se recomienda su colocación en las fracturas de húmero y de fémur, ya que tiende a resbalarse y no es posible inmovilizar a las articulaciones adyacentes a la fractura, se apoya en la región de la diáfisis de éstos huesos, ocasionando un efecto de palanca lo que facilita un mayor desplazamiento de los fragmentos fracturados.^{1,2,19}

Las indicaciones para el uso de éste vendaje son:

1. Comprimir el miembro afectado para controlar el edema pre-quirúrgico y pos-quirúrgico.
2. Al comprimir los tejidos blandos, se reducen los espacios muertos y se evita la formación de seromas.
3. Libera la tensión de las suturas sobre los márgenes de la piel y tejidos blandos adyacentes, después de una cirugía.
4. Inmoviliza los fragmentos fracturados para evitar un mayor daño a los tejidos blandos, aliviando el dolor en el paciente.
5. Absorbe los líquidos que drenan las heridas.
6. Ofrece un buen margen de protección.

7. Puede funcionar como un vehículo para la aplicación tópica de medicamentos.
8. Sólo se recomienda su aplicación en fracturas de la región del codo y la rodilla hacia la parte distal.^{1,2,18,19}

Ventajas:

Es un vendaje relativamente fácil de colocar, ligero y que brinda confort al paciente en el área lesionada. Se pueden emplear materiales reciclables y accesibles por lo tanto resulta económico. No se requiere anestesiarse al paciente para su colocación.^{1,2,18,19}

Desventajas:

Como la mayoría de los vendajes, al colocarse demasiado ajustado es posible producir una isquemia y necrosis de la piel o de la extremidad. Por otro lado al ser muy absorbente, se moja con facilidad y a causa de eso pierde su funcionalidad, además de provocar irritación favoreciendo con ello la presentación de pioderma o causar maceración de la piel o contaminación de las heridas o incisiones quirúrgicas. Por último, en pacientes obesos o en aquellos con la piel laxa tiende a resbalarse.^{1,2,18,25}

Material:

- ✓ Cinta adhesiva de un grosor adecuado según el tamaño del paciente; se recomienda que en perros pequeños o gatos sean de media pulgada y de una pulgada para perros grandes.
- ✓ Algodón plisado.
- ✓ Venda elástica
- ✓ Tijeras
- ✓ Venda auto adherente

Metodología de colocación

Se coloca al paciente en decúbito lateral, con la extremidad afectada en la parte superior con respecto a la mesa.^{1,19}

Cuando se comprueba que el paciente no presenta heridas en el miembro lesionado y que su fractura no es expuesta, no es necesario depilar o rasurar el pelo por completo, ya que el rasurado irrita la piel, sin embargo, se deberá tener especial atención en perros y gatos de pelo largo, ya que pueden ocultar lesiones, y en estos casos sí será necesario rasurar. Es recomendable aplicar un poco de talco sobre la piel y espacios interdigitales para reducir la humedad en estas áreas. En aquellos perros o gatos que presenten heridas sobre la superficie de la piel del miembro rasurado, no se deberá colocar el algodón o la guata directo sobre éstas, por lo que siempre se deberá colocar un estrato primario adecuado estéril antes.¹

Una vez realizada una reducción cerrada y con el miembro en extensión, se aplican dos estribos o tirantes de tela adhesiva como se muestra en la figura 7, que tienen por objetivo evitar que el vendaje se resbale por debajo de los dedos del miembro a inmovilizar,^{5,19,25} mismos que deben ser del ancho apropiado al miembro lesionado y colocados desde el carpo o tarso, dejando un largo suficiente para que, al momento de terminar de colocar el último componente, la cinta se gire de tal manera que su superficie adherente mantenga la tensión y el soporte del vendaje al ser pegado sobre la superficie externa, ya sea lateral y medial o craneal y caudal, éstas últimas son las que te permiten una mayor ventilación de los espacios interdigitales. Dichas cintas también nos sirven para traccionar el miembro y mantenerlo en tensión ayudando con esto a la colocación de los demás elementos.^{1,2,18}



Figura 7. Aplicación de estribos en la superficie medial y lateral del miembro afectado (Tomado de Piermattei, 2007).

El siguiente componente del vendaje de compresión es el algodón, el cual debe aplicarse iniciando desde el extremo distal de los dedos hasta la parte media del fémur o del húmero como se puede observar en la figura 8, la aplicación debe ser en forma de espiral y la cantidad de algodón a colocar es de cuatro a seis capas dependiendo de la capa del paciente.^{1,2,18,25} De este modo, el almohadillado debe ser abundante y uniforme una vez colocado.⁵



Figura 8. Aplicación de algodón. El estrato secundario a base de algodón se aplica iniciando desde el extremo distal de los dedos (Tomado de Piermattei, 2007).

El algodón deberá cubrir toda la extremidad lesionada (figura 9), esto con la finalidad de facilitar el manejo del mismo; es mejor emplear algodón plisado o en rollo, en donde se pueden elaborar rollos de algodón a manera de venda. Este

último componente sirve para absorber las secreciones en el caso de que se presenten heridas; así mismo le ofrece soporte al vendaje.^{1,2,18}



Figura 9. Final de la colocación del algodón. Se debe cubrir toda la extremidad lesionada (Tomado de Piermattei, 2007).

Después del algodón, se coloca la venda elástica para comprimirlo, comenzando también desde el extremo distal del miembro, hasta la parte proximal en espiral como se ejemplifica en la figura 10. Al momento de colocar la venda elástica, el algodón se compacta de tal manera que del volumen inicial, se reduce a la mitad, por lo que se puede ir determinando el grosor deseado mediante la compresión manual,¹ además de ejercer presión para lograr rigidez; si se quiere aumentar esta rigidez se puede anexar una estructura de aluminio, madera o tubo de pvc.^{5,25} Es recomendable dejar expuestas las falanges distales del cuarto y quinto dedo, para evaluar la presencia de edema o inflamación, que son indicativos de un vendaje con excesiva compresión.^{1,2,5,18,25}

Figura 10. Aplicación de la venda elástica (Tomado de Piermattei, 2007).



La apariencia normal debe quedar lisa, sin anillos que pudieran alterar la irrigación (figura 11). La venda se dobla en los extremos proximal y distal, para cubrir el algodón y, finalmente, los estribos se colocan sobre la superficie de la venda elástica.^{1,2,18}



Figura 11. Finalización del vendaje Robert Jones (Tomado de Piermattei, 2007).

Para revisar que la presión del vendaje sea uniforme, se le dan pequeños golpecillos con los dedos y su sonido deberá ser homogéneo en toda la longitud del vendaje. Otro procedimiento para comprobar la presión del vendaje es introducir un dedo por la parte proximal, en cual deberá salir y entrar sin dificultad: esto indica que la compresión no es mucha.^{1,2,18}

Al final, el vendaje se puede cubrir con tela adhesiva en su totalidad, misma que debe colocarse de forma longitudinal y no en forma anular, pues de lo contrario, se incrementaría la presión del vendaje.^{1,2,5,18}

Este vendaje no se recomienda para el tratamiento primario de fracturas, debido a que tiende a aflojarse un poco después de su colocación, por lo que no contribuye a la estabilidad de la fractura.¹

Es recomendable revisarlo diario, sobre todo si existen heridas, ya que al ser muy absorbente favorece su fácil contaminación. A la menor evidencia de humedad o compresión excesiva, es necesario cambiarlo de inmediato.¹

Se dispone de otras versiones del vendaje de Robert Jones, el ligero o modificado y el reforzado como se puede ver en la figura 12. El ligero se aplica igual pero con menor relleno de algodón y por consiguiente proporciona menos inmovilización del miembro. Se recomienda para ejercer menor compresión y se utiliza frecuentemente después de cirugías por debajo de articulaciones de rodilla y codo.^{19,22}



Figura 12. Vendaje de Robert Jones reforzado con varilla de aluminio.

6.3.2.5 Vendaje de Velpeau

También es llamado “cabestrillo del hombro”.¹

Es empleado para la inmovilización de la articulación escápulo-humeral y codo, evitando el apoyo del miembro torácico y manteniendo en posición flexionada a las articulaciones del carpo, codo y hombro de tal manera que estén unidas al toráx.^{1,2,5,18,19}

Este vendaje en general es bien tolerado por la mayoría de los pacientes.²⁵

Indicaciones

1. Inmovilización primaria de fracturas de la escápula con mínimo desplazamiento.
2. Fracturas incompletas de la metáfisis o diáfisis proximal del húmero.
3. Reducción de luxación medial del hombro.
4. Inestabilidad articular escápulo-humeral.
5. Su función es presionar al hombro craneal y lateralmente.
6. Para evitar el apoyo del miembro torácicos.^{1,2,18}

Ventajas

Se requiere poco material para realizar este procedimiento por lo que en realidad resulta económico, además de ser relativamente de fácil aplicación. En general tiene pocas complicaciones cuando se coloca apropiadamente

Desventajas

Se debe revisar continuamente para evitar abrasiones o necrosis tisular y no se recomienda como tratamiento de fracturas que afectan la articulación.^{1,2,18}

Material

- ✓ Venda elástica (2-4 pulgadas) dependiendo del tamaño del paciente.
- ✓ Gasa

- ✓ Cinta Adhesiva
- ✓ Venda Auto adherente

Metodología de colocación

La colocación del vendaje se facilita si el paciente se encuentra en cuadripedestación; en el caso de pacientes agresivos o inquietos, es necesario realizar una sedación profunda, o incluso anestesiarnos, colocándolos en decúbito lateral, con el miembro afectado en la parte superior con relación a la mesa.^{1,2,18}

Se coloca un almohadillado alrededor de los dedos y metacarpos (figura 13), éste almohadillado sirve para que la venda no presione al miembro y así no se altere la circulación sanguínea provocada por una hiperflexión.^{5,19}



Figura 13. Colocación de almohadillado en vendaje de Velpeau (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

A continuación y teniendo todas las articulaciones de la extremidad en flexión se aplica la venda alrededor de este almohadillado (figura 14), la cual será colocada en dirección lateral a medial dorsal y se pasa la venda alrededor del tórax por detrás de la axila opuesta para luego seguir por debajo del pecho hacia el punto de partida (figura 15).

Figura 14. Aplicación de la venda para cubrir el amohadillado (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).



Figura 15. Se pasa la venda alrededor del tórax y por detrás de la axila opuesta (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

Se aplican varias capas de venda de manera similar y se traen algunas capas alrededor del carpo flexionado para impedir la extensión del codo ya que la extensión puede forzar la parte inferior del miembro fuera del vendaje (figura 16).

1,2,5,12,25



Figura 16. Aplicación de varias capas de venda (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

Finalmente, para proteger la estabilidad y darle resistencia, se puede cubrir con cinta adhesiva ancha o con venda adherente siguiendo un patrón similar al

utilizado con la venda, de esta manera se bloquea la elasticidad de la venda y se evita que se deforme el vendaje (figura 17).^{2,5,25}



Figura 17. Finalización del vendaje de Velpeau (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

Se realiza el mismo procedimiento para la aplicación del vendaje de Velpeau en pacientes felinos (figura 18).



Figura 18. Vendaje de Velpeau aplicado en gatos (Tomado de Montavon, 2009).

Se debe tener mucho cuidado en no aplicar las capas del vendaje con demasiada fuerza para evitar úlceras por presión, sobre todo en los aspectos

flexores del codo y las articulaciones, además de evitar comprimir excesivamente el tórax y que de lo contrario se puede comprometer la respiración.¹²

Este vendaje no debe utilizarse por un periodo demasiado largo ya que puede llegar a provocar rigidez en el codo y hombro si se mantiene por más de 2 semanas. Si la inmovilización es absolutamente necesaria durante más de 2 semanas, el vendaje debe ser removido semanalmente y aplicando fisioterapia prestando especial atención a la articulación del codo.¹²

6.3.2.6 Vendaje de Flexión Carpiana

El vendaje de flexión carpiana tiene como única intención desalentar el soporte de peso mientras se mantiene el movimiento pasivo de las articulaciones del hombro y codo. Es útil por periodos cortos cuando es importante que el paciente no apoye el miembro pero que no es requerido inmovilizar el miembro completo. Es útil después de la luxación lateral del hombro, el supraespinoso y la cirugía de los bíceps braquiales, o en heridas en los cojinetes.^{11,19,22,25}

Indicaciones

1. En lesiones dístales de los miembros torácicos que se encuentren estables y que puedan beneficiarse de una protección temporal que evite las fuerzas de apoyo.¹¹
2. Después de la reparación del tendón flexor y en algunos casos después de la reparación de fractura de la escapula, húmero o carpos accesorios.^{12,19}

Ventajas

Se emplea poco material por lo tanto resulta muy económico, además de ser de fácil aplicación. El codo y hombro no están incluidos, de tal manera que estas articulaciones se pueden mover libremente, lo cual minimizará la rigidez articular.

Desventajas

El vendaje resbala continuamente, sin embargo puede evitarse con una flexión suficiente de los carpos y una apropiada técnica de colocación, por otro lado, algunos pacientes podrían desarrollar irritación de la piel sobre la superficie craneal del antebrazo debido al vendaje y/o presentar una rigidez temporal de los carpos después de quitar el vendaje, por lo tanto, no debe usarse por períodos más largos de 2 semanas.²⁰

Metodología de colocación

El paciente se coloca en posición decúbito lateral con el miembro afectado hacia arriba respecto a la mesa. Los carpos son palpados para asegurar que no hay molestia al flexionar, algunos animales pierden movilidad en los carpos por la edad y esto puede ser doloroso al flexionarlos por periodos prolongados (figura 19). En caso de que se presenten heridas, éstas se deben cubrir con un estrato primario adecuado.²⁰



Figura 19. Exploración de carpos en busca de lesiones o heridas (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

Se coloca en forma previa una tira de cinta de 2.5 cm de ancho sobre la superficie palmar del carpo para facilitar la envoltura posterior de la cinta que lo rodea como se muestra en la figura 20.²⁰

Figura 20. Aplicación de cinta sobre la superficie palmar (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).



Se flexiona el carpo mientras con una cinta blanca de 5 cm rodea el radio distal y ulna y la región metacarpiana (figura 21).²⁵ Los carpos no se flexionan más allá de 90 grados. Una flexión excesiva puede resultar incómodo para el paciente.²⁰

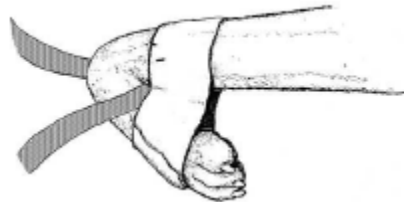


Figura 21. Flexión de carpos y colocación de la cinta alrededor del radio, ulna y región metacarpiana (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).

La cinta angosta colocada en forma previa se envuelve alrededor del área media de ambos lados de la cinta que rodea al carpo para prevenir que se deslice sobre él (figura 22).²⁵

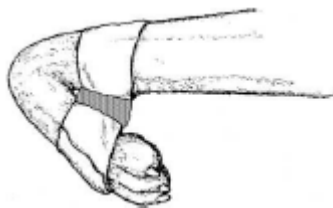


Figura 22. Finalización del vendaje de flexión de carpos (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).

Otro método implica colocar un estrato secundario de relleno en forma de ocho evitando un volumen excesivo (figura 23).²⁰



Figura 23. Estrato secundario en forma de ocho (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

De tal manera que se cubre la parte inferior del miembro con relleno, luego se aplica un vendaje de gasa de la misma forma (figura 24) cuidando evitar demasiada tensión y flexionando el carpo desde la superficie dorsal de los dedos de la pata hasta el antebrazo proximal y se moldea el material ajustándolo a la forma craneal o dorsal del miembro flexionado.²⁵

Figura 24. Vendaje de gasa en forma de ocho (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).



Finalmente, se aplica cinta micropore de 5 cm de ancho en forma de ocho; sin aplicar tensión y usando la misma cinta se coloca alrededor de tal manera que se cubra todo el vendaje, se moldea el material ajustándolo a la forma craneal o dorsal del miembro flexionado. El estrato externo es aplicado desde la pata hasta la porción distal del radio (Figura 25).^{12, 20, 25}



Figura 25. Aplicación de cinta micropore encima del vendaje (Tomado de Swaim *et al.*, 2011)

Se debe tener cuidado de no sobre flexionar los carpos o aplicar un vendaje muy apretado y tener como resultado un edema del miembro. Los dedos deben estar libres con el propósito de monitorearlos, pero que no sobresalgan del vendaje^{12,20} como se muestra en la figura 26 y 27.



Figura 26. Flexión de Carpos en un Felino (Tomado de Montavon *et al.*, 2009).



Figura 27. Flexión de carpos en un canino (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

Los pacientes con este vendaje deben ser monitoreados cuidadosamente para asegurar que el miembro no está edematizado y que el vendaje no resbala. El vendaje no debe usarse por más de 2 semanas y debe ser examinado 2 veces al día durante éste tiempo. Si el vendaje es usado como parte del tratamiento de una lesión en cojinetes, será necesario quitar y reemplazar el vendaje periódicamente para permitir tratar la herida.

6.3.2.7 Vendaje de la ASPCA (Sociedad Americana para la Prevención de la Crueldad hacia los Animales)

También es conocido como cabestrillo Robinson.^{11,12,25}

Este cabestrillo es muy eficaz para evitar el soporte de peso del miembro posterior cuando no hay una cooperación por parte de los propietarios, o cuando existe un excesivo apoyo temprano en un paciente hiperactivo que pueda comprometer la reparación del tejido óseo. Este vendaje permite el movimiento pasivo de las articulaciones de la cadera y rodilla. Por otro lado resulta excelente auxiliar después de reparación quirúrgica y se puede utilizar para prevenir compresión sobre fracturas en consolidación de tibia y fémur, así como para pacientes con cirugía previa de rodilla y cadera.^{11,12,19,22,25}

Indicaciones

1. Evitar apoyar el miembro posterior y por consecuencia el peso del paciente, por tiempos prolongados.
2. Reparación quirúrgica de los huesos largos y de las articulaciones del miembro pélvico.^{11,19,25}

Ventajas

Produce menos flexión de la articulación tarso–tibial y puede ser considerado cuando se deseen o requieran tiempos prolongados de no apoyo,¹¹ ya que permite el movimiento pasivo de las articulaciones de la cadera y rodilla.²⁵

Desventajas

No puede usarse como estabilizador primario de lesiones.¹⁹

Materiales

- ✓ Talco
- ✓ Algodón plisado
- ✓ Venda elástica
- ✓ Cinta adhesiva

Metodología de la colocación

Se coloca talco y una capa de almohadilla de algodón a nivel del tarso. Se doblan entre 1.5 y 2.5 m de cinta blanca de 5 cm en el centro y los costados adhesivos se aprietan juntos. Esta cinta de doble capa se asegura al tarso envolviéndola con cinta de 2.5 cm. Se aplica una envoltura de cinta adhesiva sobre el abdomen (figura 28).

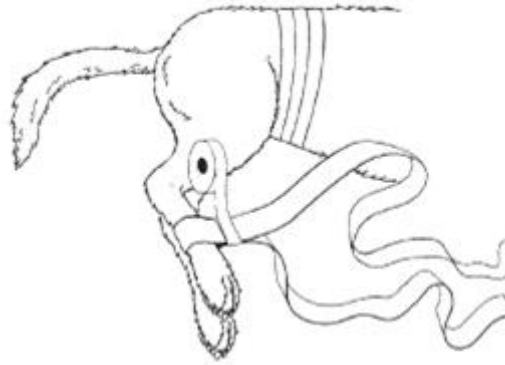
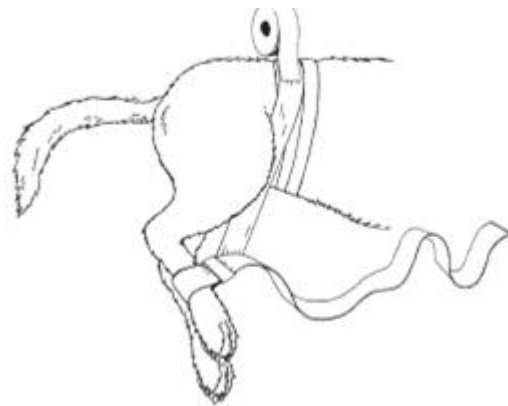


Figura 28. Inicio del vendaje de ASPCA (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).

La sección interna de la cinta de doble capa se pasa en sentido medial hacia la rodilla y se asegura a la envoltura de la panza con cinta adhesiva adicional. El largo de esta sección se ajusta para acortar el miembro solo lo suficiente para prevenir que soporte peso (figura 29).

Figura 29. Se acorta el miembro con cinta para prevenir el apoyo (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).



La sección externa de la cinta de doble capa se pasa en sentido lateral hacia la rodilla y se asegura a la banda de la panza. La cinta de doble capa se estabiliza con una envoltura de cinta aproximadamente a medio camino entre las articulaciones de los tarsos y de la rodilla (figura 30).^{11,19,25}

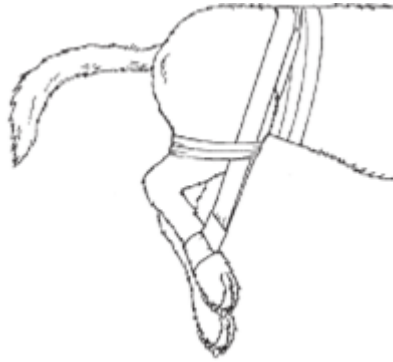


Figura 30. Vendaje de ASPCA terminado (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).

6.3.2.8 Vendaje de Ehmer

Es también conocido como cabestrillo en forma de ocho o cabestrillo de Ehmer.^{2,5,18} Principalmente utilizado para estabilizar la articulación de la cadera.²⁵

Este vendaje está diseñado para mantener en flexión el miembro pélvico, favorece la rotación interna de la cabeza femoral manteniéndola dentro del acetábulo, además de que se realiza la abducción del miembro, también es útil para evitar el peso sobre la articulación coxofemoral, después de lograr la reducción cerrada de una luxación coxofemoral cráneo-dorsal,^{1,5,12,19} mientras se permite la formación de un tejido fibroso periarticular que estabilice la articulación,¹¹ sin embargo, no es recomendable colocar éste vendaje después de la reducción de una luxación coxofemoral ventral, ya que al abducir el miembro, se favorece la relajación.^{1,2,18,19}

No se inmoviliza por completo la articulación coxofemoral, pues permite sus movimientos de flexión y extensión¹ pero se evita el apoyo y la carga de peso sobre la articulación.² Sin embargo, es probable que el vendaje de ASPCA se tolere mejor que el vendaje de Ehmer cuando se trata de evitar el soporte de peso.²⁵

Cuando se coloca de forma adecuada, se recomienda mantener este vendaje en un rango que va de los 5 a 20 días. El tiempo máximo de duración de

este vendaje no debe sobrepasar las tres semanas, ya que después de este tiempo se pueden presentar cambios irreversibles, como la proliferación de tejido conectivo intracapsular y la aparición de alteraciones cartilaginosas.¹¹

Indicaciones

1. Estabilización de la articulación coxofemoral después de una reducción abierta o cerrada de la luxación cráneo-dorsal.
2. Incrementa el contacto de la cabeza femoral con el acetábulo.
3. Posterior a la reducción de fracturas de la cabeza femoral o acetabulares, como soporte temporal.^{1,2,12,18}

Ventajas

No requiere de mucho material así que es económico.^{1,2,18}

Desventajas

Es necesaria una estrecha vigilancia las primeras horas, ya que un vendaje mal colocado o en un paciente que no es mantenido en reposo, puede producir severa irritación, erosiones o laceraciones por la fricción de la venda sobre la piel e incluso necrosis del miembro, por hiperflexión y compresión excesiva de la región del metatarso, por lo tanto se requiere cierta experiencia para su aplicación.^{2,18} No suelen ser agradables para los gatos y la piel flexible de ellos provoca con frecuencia el deslizamiento del material del vendaje sobre la articulación de la rodilla.¹²

Material

- ✓ Algodón plisado o Gasas en su defecto.
- ✓ Vendas elásticas.
- ✓ Cinta adhesiva elástica
- ✓ Cinta adhesiva
- ✓ Tijeras

Metodología de colocación

Se coloca al paciente en decúbito lateral con el miembro afectado en la parte superior, con respecto a la mesa; se flexiona el miembro con el tarso en abducción; se puede colocar un ligero acojinamiento con algodón o gasas alrededor del metatarso, para prevenir la fricción de la venda en esta zona (figura 31).^{1,5,19}

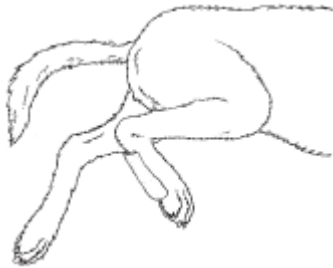


Figura 31. Inicio del vendaje de Ehmer (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).

Empleando una venda elástica, se inicia el vendaje alrededor de la región del metatarso, se rodea ésta región laxamente desde el lateral hacia el medio (figura 32).^{20, 25}

Figura 32. Se coloca vendaje de gasa en la región del metatarso (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).



Después de varias vueltas para ajustarlo se pasa por la cara medial de la región femoral (hacia la rodilla flexionada), para continuar por el aspecto lateral de esta región (figura 33), esto hace rotar el miembro en sentido interno en la articulación de la cadera.^{20, 25}



Figura 33. Rotación del miembro pélvico (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

Por último, se trae la venda en sentido medial hacia la tibia y el tarso por sobre la superficie plantar del tarso (figura 34).^{20, 25}

Figura 34. Se pasa la venda hacia los tarsos en sentido medial (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).



Se realizan algunos circuitos más de la misma manera logrando una forma de ocho y hasta que el vendaje tenga firmeza. Se deberá mostrar especial cuidado en no sobre-flexionar para no comprometer el flujo sanguíneo del miembro. Luego se cubre la totalidad del vendaje con cinta adhesiva elástica que cuelga por sobre la venda para fijar el cabestrillo al pelo. Aunque algunos médicos hacen el vendaje sin gasa y comienzan con la aplicación de cinta adhesiva sobre la piel, esto siempre genera una considerable irritación de la piel sobre la región del muslo craneal y también dificultad para retirar una cantidad grande de cinta.^{1,2,18,25}

Las vendas elásticas deberán ser lo más anchas posible, pero sin cubrir por completo la región femoral, ya que al ser delgadas tienden a enrollarse sobre si mismas y producir compresión o fricción en la piel.¹

Es difícil mantener el cabestrillo sin que se deslice hacia debajo de la rodilla en pacientes que tienen extremidades cortas y piel laxa y abundante (p. ej. los gatos), y en los cachorros de algunas razas de perros como el Shar pei; se puede colocar una venda accesoria alrededor de la parte caudal del abdomen, involucrando al miembro a inmovilizar, con la finalidad de aumentar la estabilidad del vendaje como se ejemplifica en la figura 35. La solución es poner venda adhesiva ancha en el área de la pata del cabestrillo terminado (figura 35-1), luego llevar la venda hacia arriba sobre la espalda (figura 35-2) y alrededor del abdomen (figura 35-3). En los machos se debe tener cuidado de no involucrar al prepucio.^{1,12,25}

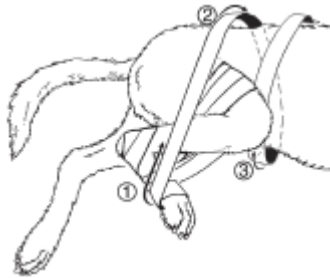


Figura 35. Estabilidad del Vendaje de Ehmer. (Tomado de Piermattei *et al*, 2007).

La piel debe revisarse con frecuencia para detectar la presencia de abrasiones, laceraciones y, en casos severos, necrosis (figura 36).¹



Figura 36. Finalización del vendaje de Ehmer (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

El tiempo de permanencia de este vendaje es de dos a tres semanas, revisando cada semana para determinar la presencia de áreas necróticas. Se deberá evitar un tiempo de permanencia mayor ya que se desarrollan cambios articulares tales como: contractura de la cápsula articular y pericapsular, proliferación de tejido conectivo intracapsular y alteraciones cartilaginosas.^{1,11} El paciente deberá mantenerse en estricto confinamiento, ya que al moverse la articulación coxofemoral, la venda roza con la piel y produce abrasiones o irritaciones, que por lo regular se resuelven espontáneamente después de retirar el cabestrillo.¹

La aplicación de cinta elástica adhesiva directamente sobre la piel o el pelaje del gato puede ser necesario para mantener el vendaje en su lugar, pero esto hace que aumente el malestar en el paciente, además del daño a la piel y pelo y el dolor al retirar el cabestrillo. Por estas razones debe ser evitado en gatos siempre que sea posible. Se puede aplicar un vendaje de Ehmer modificado (figura 37) incorporando un apósito al cuerpo alrededor del abdomen caudal, de esta manera se reduce el deslizamiento del vendaje.¹²



Figura 37. Vendaje de Ehmer modificado en felinos (Tomado de Montavon *et al.*, 2009).

6.3.2.9 Vendaje de Hobbles

También se le conoce como amarre con cinta adhesiva.

Indicaciones

1. En las rodillas está indicado para fractura de la pelvis y después del tratamiento de la luxación de cadera ventral.
2. En los tarsos para corregir problemas de síndrome del cachorro nadador o simplemente para evitar rascarse.

Ventajas

Es relativamente fácil de aplicar y de bajo costo.

Desventajas

Si se aplican las cintas muy apretadas puede impedir el drenaje venoso y linfático y provocar edema.

Material

- ✓ Venda elástica
- ✓ Algodón plisado
- ✓ Cinta adhesiva o Venda autoadherente

Metodología de la colocación

Una capa de algodón se aplica alrededor de la extremidad en a región de los tarsos (figura 38) o de la rodilla (figura 39) según sea el caso y se coloca venda elástica alrededor del acolchado. De la misma manera se realiza en el segundo miembro.¹¹ Se aplica una cinta adhesiva alrededor de las vendas elásticas cubriéndolas y se pega así mismo entre las extremidades, de tal manera que quede una cinta entre los dos miembros, se debe mantener la suficiente amplitud para que pueda caminar de manera normal (Figura 40).¹² Se puede sustituir la cinta adhesiva por una venda adherente.



Figura 38. Vendaje de Hobbles en tarsos (Tomado de Drobatz *et al.*, 2011).

Figura 39. Vendaje de Hobbles en rodillas (Tomado de Drobatz *et al.*, 2011).



Se debe tener especial cuidado en evitar aplicar las cintas muy apretadas alrededor del miembro ya que podría provocarse un pie edematoso.¹²



Figura 40. Vendaje de Hobbles en felino (Tomado de Montavon et al., 2009).

6.3.3 Vendajes Compresivos

Los vendajes compresivos tienen como objetivos los siguientes:

1. Limitar los espacios muertos.
2. Limitar la acumulación de líquidos (seroma, hematoma).⁶

6.3.3.1 Vendaje de Robert Jones Modificado

También es conocido como vendaje ligero o vendaje acolchado suave.^{2,12,18}

Este vendaje es similar al de Robert Jones, sólo que en este caso se emplea menor cantidad de algodón.^{2,18}

Entre sus características se encuentra ser más flexible y se utiliza únicamente con la finalidad de reducir el edema de los tejidos blandos, pero no en circunstancias que requieran estabilidad, ya sea articular o para una fractura.^{2,18}

En la figura 41 se muestra la aplicación de un vendaje de Robert Jones modificado. Se colocan los estribos en la cara dorsal, medial o lateral del metacarpo o metatarso. El relleno se aplica de forma distal a proximal (por lo general en rotación hacia el interior). El vendaje se desenrolla dos a tres veces arriba y debajo de la extremidad, dando un ligero espesor (figura 41-A). Se aplican a continuación dos o tres capas de gasa elástica, la cinta adhesiva (estribo) se refleja hacia arriba y sobre la gasa. Se aplica una tensión moderada para prevenir el deslizamiento del vendaje (figura 41-B). La capa protectora externa se aplica finalmente, extendiéndola no más proximal que la gasa conforme (figura 42-C).^{2, 18}

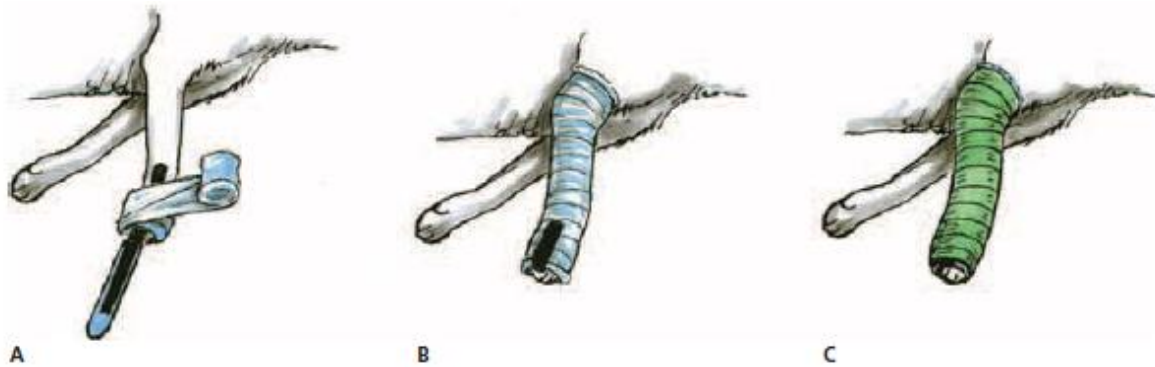


Figura 41. Aplicación de un vendaje Robert Jones modificado (Tomado de Montavon *et al.*, 2009).

6.3.4 Vendajes Mixtos

Las funciones primarias de los vendajes mixtos son:

- *Protección:* Están destinados a sostener un apósito sobre una lesión, aislar, prevenir nuevos traumatismos, automutilación (por lamedura) y la contaminación de las heridas.

- *Absorción:* Limitan la acumulación de exudados o secreciones, por lo tanto reducen los riesgos de infección.
- *Compresión del tejido blando:* Limitan el desarrollo y acumulación de secreciones en los espacios muertos, que favorecen el desarrollo de procesos infecciosos y afectan la cicatrización celular.
- *Estabilización:* Limita el movimiento del miembro afectado, por tanto, reduce el daño que ocasionan los fragmentos óseos a los tejidos blandos. La inmovilización favorece la cicatrización de las heridas reduciendo el dolor y proporcionando comodidad al paciente.^{2,18}

6.4 Férulas

Son dispositivos ortopédicos empleados para inmovilizar, limitar el movimiento o sostener una región anatómica determinada, esto para estabilizar una fractura con el fin de permitir la reparación ósea o simplemente usándolo de manera temporal para que el transporte del paciente sea más cómodo y así reducir el trauma adicional; también se puede usar como método auxiliar a otro procedimiento de fijación interna.^{1,2,18,19,20,25,27}

El tratamiento de fracturas por medio de coaptación externa no produce una inmovilidad rígida, pero si debe impartir suficiente estabilidad para producir la curación de la fractura por unión ósea secundaria con formación obvia de callo óseo. Por lo tanto, los aspectos del entorno de la fractura local que favorecen la formación del callo influyen significativamente en la selección del tratamiento.⁴ La capacidad de la férula para la inmovilización dependerá de la rigidez, los estratos y su relación con la zona afectada, así como la localización de la fractura dentro de la férula.²⁸ Sin embargo hay que recordar que la inmovilización prolongada de la articulación puede llevar a la atrofia por desuso y provocar una rigidez en articulaciones, además de una degeneración del cartílago, por lo cual, se recomienda la evaluación de las articulaciones en cada cambio de férula²⁰

La rigidez de la férula se puede lograr mediante el uso de varillas de aluminio, férulas de plástico termomoldeable, férulas de metal comerciales,

vendas de yeso, vendas de fibra de vidrio y otros materiales que son de tamaño y rigidez adecuados tales como tubos pvc.^{20,25} Además de la rigidez, los materiales para férulas deben tener ciertas características para cumplir su objetivo y facilitar su uso, deben ser ligeros y moldeables.⁵

Por otro lado, hay que localizar la fractura en el centro de la férula, ya que es necesario su agarre en la articulación distal y proximal del miembro para la estabilización^{3,4} y evitar un estrato secundario con un acolchonamiento excesivo ya que esto produce poco ajuste mecánico entre la férula y el hueso a tratar.⁴

Las férulas moldeadas son estabilizadores de huesos y articulaciones más eficaces que los prefabricados, su ventaja consiste en que son hechos a la medida del paciente, de manera perfecta y por lo tanto causan menos daño al tejido blando de tal manera que son mejor tolerados por el paciente. Por muchos años, el único material moldeable disponible era el yeso, pero ahora existen muchos materiales. De todos, dos tipos han demostrado ser especialmente útiles: la fibra de vidrio y el material plástico termomoldeable. Los materiales de fibra de vidrio son conocidos debido a su fácil aplicación y porque presentan relativamente pocas complicaciones; tienen una sustancia de ligadura de resina impregnada en el rollo de cinta de fibra de vidrio tejida, la resina se activa por una inmersión de entre 10 y 15 segundos en agua a temperatura ambiente, después de esto el material se cura y endurece en pocos minutos a temperatura ambiente.²⁵ La fibra de vidrio es más liviana que el yeso, duradero y resistente al agua, sin embargo se debe tener especial cuidado para evitar el estiramiento de la cinta durante la aplicación ya que poco a poco volverá a su longitud original lo que significa que podría quedar demasiado apretado.^{12,20}

Los materiales plásticos termomoldeables, impregnados de un tejido de malla abierta, deben alcanzar temperaturas de 70 a 75 °C sumergidas en agua para reblandecerse y mostrarse autoadhesivo, se moldean manualmente y se pueden cortar con tijeras cuando aún se encuentran calientes, posteriormente se endurece mientras se enfría hasta llegar a temperatura ambiente.^{20,25}

Se deben considerar algunos criterios cuando se valora la idoneidad de una fractura para el tratamiento con férulas[‡], así como sus limitaciones y desventajas:

- Fracturas relativamente estables (figura 42). Por ejemplo, aquellas en tallo verde incompletas y las de configuración transversa interdigitada y sin lesiones de tejidos blandos concurrentes.
- Fractura de miembro en los huesos pares como radio, ulna, tibia y fíbula o de los huesos metacarpianos/metatarsianos, de tal manera que sólo uno este fracturado para que los huesos intactos contribuyan con sostén.
- Las fracturas oblicuas simples o las espirales, que son estables a la manipulación después de la reducción, también pueden ser buenas candidatas.
- Las fracturas conminutas no son adecuadas para corregirlas con férula, ya que es probable que se produzca la deformación subsecuente del plano de fractura.
- Las fracturas de las falanges se tratan generalmente con férulas.
- Fracturas con desplazamiento mínimo, sobre todo en pacientes jóvenes, es más probable que el periostio esté intacto y que contribuya a la estabilidad de la fractura.^{4,12}

[‡] Por ser un método de coaptación externa se toman en su mayoría las mismas indicaciones (6.3.2.1), consideraciones generales para determinar el tipo de fijación (6.3.2.2) y principios básicos (6.3.2.3) empleados para vendajes de Soporte/Inmovilizantes

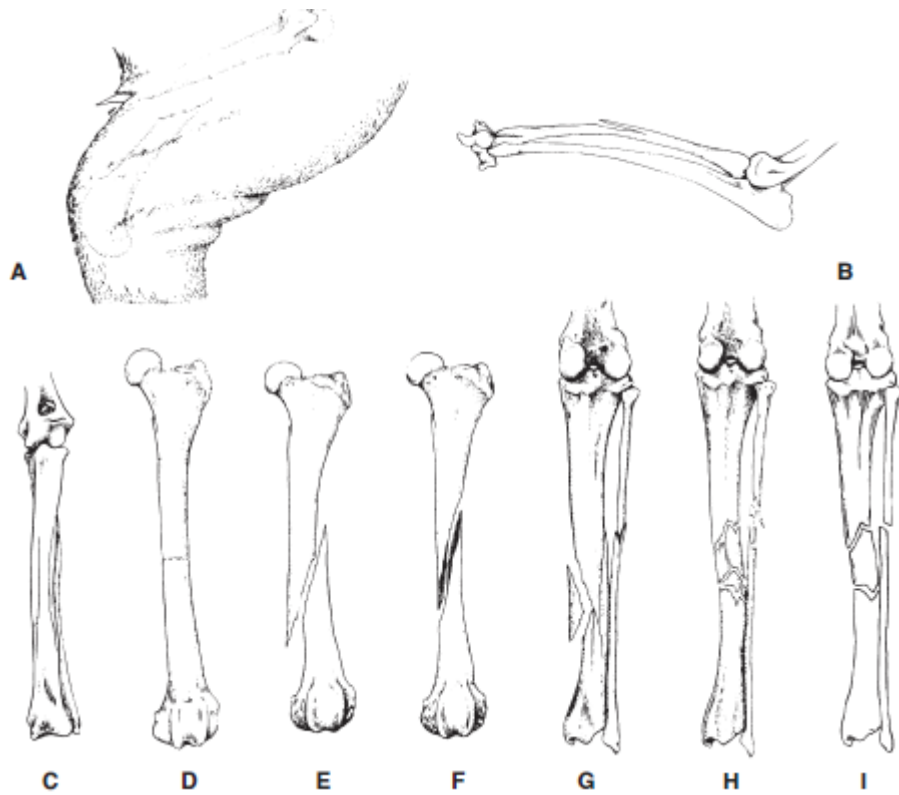


Figura 42. Clasificación de fracturas. Fractura expuesta (A), en tallo verde (B), Fisura (C), Transversal (D), Oblicua (E), espiral (F), Cuña reducible (G) cuña no reducible (H), Múltiple o de segmentos (conminuta) (I) (Tomado de Piermattei *et al*, 2007).

Una férula voluminosa e incómoda puede provocar un autotraumatismo, lo cual conducirá a una necesidad de reemplazo.¹²

La hospitalización durante 24 horas del paciente, se recomienda después de la aplicación de la férula para poder controlar el deslizamiento de ésta o los problemas vasculares que se puedan generar, además se deben dar las instrucciones por escrito a los propietarios para ayudar a identificar las posibles complicaciones tempranas.¹²

6.4.1 Férulas de Coaptación o escayolados

Se les llama de coaptación porque durante su elaboración se busca que se amolden a la forma de la región a inmovilizar.^{1,2,18} La palabra “coaptar” significa “aproximar”. Esto se logra simplemente inmovilizando los músculos o transmitiendo fuerzas de compresión a las estructuras óseas, esta presión se debe

distribuir de manera uniforme a lo largo de todo el yeso o férula para prevenir estasis circulatoria y/o tumefacción.²⁵

Algunos ejemplos son la férula de Mason y Spica, las cuales se realizan con yeso, resina y materiales plásticos que se amoldan a la forma de la extremidad afectada. La elección del material va a depender de las características del paciente como la raza y edad, del tipo de fractura, disponibilidad de material, costo y preferencia del clínico.^{2,5,18} La mayoría de las férulas se aplican por debajo del codo o rodilla, esto dependerá de la indicación del médico; sólo la férula de Spica se aplica próximal, incorporando el torso a la férula.¹²

El éxito con éste tipo de férulas dependerá del conocimiento y empleo de las estrategias durante la colocación de un método de coaptación externa, además de las características propias de cada material a emplear.^{1,2,18}

De tal manera que, están indicadas para inmovilizar fracturas o articulaciones distales al codo o a la rodilla. Es indispensable colocar antes un acojinamiento, para proteger la piel de la acción del material que se utilizará como soporte principal, sobre todo en aquellas zonas con prominencias óseas como el olecranon, cóndilo humeral o calcáneo, sin embargo se debe evitar que éste material de acojinamiento sea abundante, pues permitiría movimiento de la fractura dentro de la férula e impediría la estabilización.¹

En muchas ocasiones es necesario anestésiar al paciente, para lograr una buena relajación muscular y poder realizar las maniobras de reducción cerrada para una fractura evitando la tensión del paciente y del personal.^{1,12,20,25}

6.4.1.1 Férula de Mason

Es también conocido como “férula de cuchara o de cucharilla” ya que consiste en una base rígida de aluminio o plástico en forma de cucharilla en el extremo distal, donde se apoya el cojinete carpal o tarsal principal (figura 43).^{1,2,11,18,19}

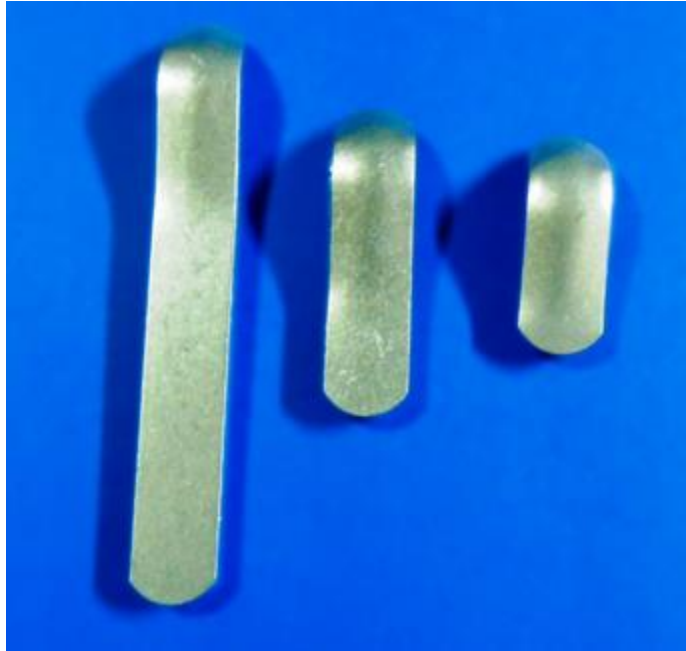


Figura 43. Férula comercial de cucharilla en distintos tamaños.

En México su uso no es común por el alto costo que tienen y por la dificultad que hay para conseguirla.¹¹

Indicaciones

1. Inmovilización de lesiones ortopédicas en el miembro torácico a nivel del radio y úlna, carpo, metacarpo y falanges.
2. Inmovilizar lesiones del miembro pélvico a la altura de tarso, metatarso y falanges.^{1,2,11,18,19}

Ventajas

- Se puede utilizar un tubo de PVC (como material alternativo) para colocar un soporte rígido que resulte económico, útil y que brinde buenos resultados al tratamiento.^{1,11,19}

Desventajas

- ✓ En el mercado se encuentran disponibles férulas ya elaboradas pero son costosas y difíciles de conseguir.^{1,11}

Es el método ideal de tratamiento en fracturas en donde se supone que el periostio no se ha dañado; es decir fracturas incompletas, cerradas o desplazadas en lo mínimo. Los perros jóvenes por su capacidad de reparación ósea son los candidatos ideales para emplear éste tipo de tratamiento. Por otro lado, en los perros adultos, no es recomendable, ya que el tiempo de reparación ósea es mayor requiriendo mayor tiempo de permanencia de la férula de tal manera que pueden presentar úlceras o abrasiones en la piel, sobre todo donde existen prominencias óseas además de incrementar los costos, esto debido a los cambios constantes que requiere la férula.^{1,2,18} No se recomienda para fracturas proximales del radio ni de la ulna, ya que en términos generales, la articulación del codo no puede ser inmovilizada con facilidad.¹¹

Material:

- ✓ Tela adhesiva
- ✓ Algodón plisado
- ✓ Férula de mason o en su defecto PVC, este puede ser de 1.5 a 2 pulgadas de diámetro (3.8 a 5 cm) para perros de talla mediana y de 3 pulgadas (7.6 cm) para perros de talla grande.
- ✓ Venda elástica de 5, 7.5 o 10 cm ancho, esto dependerá del tamaño del paciente a tratar.

Metodología de colocación

Cuando se emplea tubo de PVC, se mide la longitud deseada de la férula para cortarlo a ese tamaño recordando que en la región distal deberá sobresalir de los dedos hasta 1 pulgada (2.5 cm). Se corta longitudinalmente el tubo de PVC y se liman los extremos agudos del tubo, ésto para evitar lesionar la piel. Se corta

una escotadura triangular en la zona de apoyo o fricción, para evitar que con el desgaste se corte el estribo que soporta a la férula.^{1,2,18}

Para su aplicación, se acomoda al paciente en decúbito lateral, con el miembro afectado en la parte superior. Se colocan dos estribos de tela adhesiva en la región craneal y caudal de los dedos, estos estribos tienen la función de evitar que se deslice la férula, se coloca algodón como acojinamiento, ésta capa de la férula no deberá ser abundante. Después, se coloca el PVC o la férula de Mason, en la parte caudal del miembro como se muestra en la figura 44.^{1,2,18}



Figura 44. Colocación de la férula de Mason (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

Es importante recordar que deberán quedar incluidas en la férula las articulaciones proximal y distal adyacentes a la línea de fractura. El estribo caudal se fija a la base rígida (férula o PVC). Después se coloca una venda elástica (figura 45), iniciando en el extremo proximal de la férula, sin aplicar demasiada presión. Al final, el estribo craneal se adhiere sobre la venda. Una vez terminada la colocación, se coloca un poco de algodón en el extremo distal para amortiguar el apoyo.^{1,2,18}



Figura 45. Aplicación de vendaje por encima de la Férula de Mason comenzando desde la parte distal del miembro (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

Posteriormente se coloca una venda autoadherente cubriendo la venda elástica (ver figura 46) y si se desea, se cubre la totalidad de la férula con cinta adhesiva en forma longitudinal, para no incrementar la presión; éste último componente le ofrece resistencia y soporte.^{1,2,18}



Figura 46. Aplicación de venda auto-adherente para finalizar la colocación de la férula de Mason (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

Es aconsejable revisar la férula cada semana y cambiar el material, sobre todo las vendas elásticas y el algodón (material de acojinamiento). Los cambios de férula y vendaje se realizan por los siguientes motivos:

- Presencia de humedad.
- Cambio de su posición original.
- Pérdida de la funcionalidad.
- Vendajes demasiado apretados.^{1,2,18}

Las complicaciones que se pueden presentar con el uso de esta férula son:

- Pododermatitis. Por acumulación de humedad
- Laceraciones. Por fricciones de la férula principalmente en prominencias óseas.
- Úlceras y necrosis de la piel y de los tejidos blandos cercanos a las zonas de fricción.
- Unión demorada o falta de unión. Si la colocación no fue adecuada puede haber movimiento de la férula y, por lo tanto, inestabilidad en la línea de fractura.^{1,2,18}

6.4.1.2 Férula de Spica

Es un método de inmovilización de toda la extremidad anterior en extensión;²⁰ se puede aplicar en la cadera pero el vendaje en esta región es muy difícil (en especial en el canino macho) y la ambulación es torpe.^{11,25}

Esta férula permite un apoyo limitado y una ambulación con moderada estabilidad producida por que el vendaje y la férula empalman al miembro con el tórax (para el caso del miembro torácico).¹¹

La construcción de esta férula es semejante a la del vendaje de Robert Jones.^{1,2,11,18}

Indicaciones

1. Inmovilización de hombro o cadera, solo como método de fijación temporal (hasta que se realice la intervención quirúrgica) en fracturas del húmero y fémur.
2. Fijación después de la reducción de la luxación lateral de articulación del hombro.^{1,2,11,18,19,20,25}
3. Para lesiones de tejidos blandos, principalmente sobre la punta del codo como higromas, en donde se requiere la extensión del miembro.²⁰

Material

- ✓ El material empleado para la base rígida de esta férula puede ser de varilla de aluminio, vendas de resina, de fibra de vidrio o de yeso.^{1,2,11,18,20}
- ✓ Vendas elásticas de 7.5 cm o 10 cm
- ✓ Algodón plisado
- ✓ Cinta adhesiva de 5 cm de ancho

Ventajas

Presenta pocas complicaciones ya que su uso solo es de manera temporal.^{1,2,18}

Desventajas

Debido a su longitud y a la inmovilidad la férula es incómoda para el paciente. La rigidez de la férula no es suficiente para inmovilizar la mayoría de las fracturas por debajo de la escapula.²⁰

Metodología de aplicación

El vendaje se puede aplicar con el paciente en pie o en decúbito lateral con el miembro afectado hacia arriba;^{1,2,18,20} la aplicación resulta más fácil con el animal de pie, sin embargo se necesita cooperación por parte del paciente (Figura 47). Si se debe emplear anestesia para poder manipular mejor al paciente se debe

tener extrema precaución de evitar la opresión excesiva tanto en miembro como en toráx.²⁰

Se debe realizar un vendaje acolchado suave ordinario, colocando los estribos de cinta adhesiva lateral y medial, aplicando un almohadillado con dos o tres capas de algodón en el miembro y tórax y cubriéndolo con venda elástica comenzando por los dígitos, progresando hacia la axila de forma espiralada y continuándolo entonces sobre el dorso del paciente y alrededor del tórax por delante y por detrás de la extremidad formando un ocho como se muestra en la figura 45.^{20,25}



Figura 47. Aplicación del vendaje sobre el miembro anterior afectado. Se puede trabajar con el paciente de pie si así lo permite (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

Se debe tener cuidado con todas las capas para evitar aplicar el vendaje muy apretado (figura 48).^{20, 25}

Figura 48. Finalización del Vendaje acolchado sobre el miembro anterior (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).



La venda de fibra de vidrio es el mejor material a utilizar para la férula, ésta puede ser desenrollada a la longitud apropiada para extenderse desde los dedos hasta la zona de los hombros antes de humedecerla o humedecida y desenrollada sobre el paciente como se muestra en la figura 49;²⁰ el número de capas dependerá de la rigidez deseada y del tamaño del paciente, sin embargo se recomiendan de 4 a 6 capas.^{1,2,18,25}

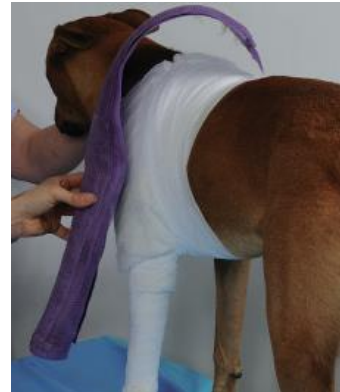


Figura 49. Colocación de la venda de fibra de vidrio (Tomado de Swaim *et al.*, 2011).

La venda de fibra de vidrio se debe extender sobre el dorso y ligeramente hacia abajo del lado opuesto del tórax con la finalidad de inmovilizar

correctamente la extremidad (figura 50). Es importante que no se permita moverse al animal durante el secado de la férula de fibra de vidrio.²⁰

Figura 50. Moldeo de la férula de fibra de vidrio (Tomado de Swaim, *et al.*, 2011).



Por último se coloca una capa protectora externa envolviendo la férula y evitando una tensión excesiva (figuras 51 y 52). Se puede emplear venda elástica o venda autoadherente.²⁰



Figura 51. Férula de Spica terminada en canino (Tomado de Swaim, *et al.*, 2011).

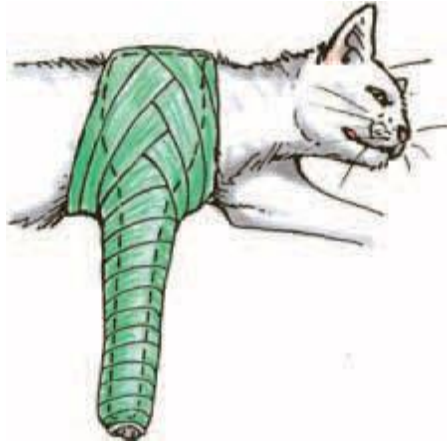


Figura 52. Férula de Spica terminada en felino (Tomado de Montavon, 2009).

Se recomienda la revisión periódica de la férula y cambiar el material cuando éste se encuentre sucio, húmedo o pierda su función.^{1,2,18} Por otro lado se debe asegurar que el paciente no tiene problemas para respirar,²⁰ en especial en aquellos animales que presentan traumatismos torácico, neumotórax o contusión pulmonar.^{1,2,18}

Las complicaciones son pocas, ya que sólo se emplea de manera temporal, sin embargo se pueden observar abrasiones, úlceras y necrosis de la piel, sobre todo en la región axilar o inguinal.¹

6.4.2 Férulas de Tracción

Generalmente consiste en aplicar tracción en el sitio fracturado e inmovilizar las articulaciones de la extremidad. Al producir tensión, separa las articulaciones y tracciona cada extremo de la fractura, lo que permite que los fragmentos óseos se separen y de ésta manera puedan alinearse para lograr una unión ósea adecuada.^{1,19}

6.4.2.1 Férula de Thomas Schroeder

La férula de Thomas – Schroeder es denominada de marcha, diseñada con un anillo que rodea la unión de la extremidad torácica o pelviana con el tronco y unas varillas que salen desde la axila o desde la ingle hasta la base del pie.¹¹ Ésta férula llegó a tener mucha popularidad y tiene un parecido al de una muleta.⁵

Ésta férula está considerada de apoyo para aplicar tracción en el sitio fracturado e inmovilizar las articulaciones de la extremidad. Al producir tensión, separa las articulaciones y tracciona cada extremo de la fractura, lo que permite que los fragmentos óseos se separen y puedan ser alineados para la unión adecuada.^{2,18}

En la actualidad, su uso ha disminuido, debido a las múltiples complicaciones que se pueden observar y al desarrollo de nuevas técnicas de fijación. No deberá usarse en fracturas del fémur y húmero, ya que inmoviliza mal las articulaciones del hombro y la cadera.^{1,2,18}

Indicaciones

1. Puede emplearse para el tratamiento primario de la fractura, pero invariablemente no son de primera opción.⁴ Puede usarse para inmovilizar codo, rodilla, carpo, tarso, radio, ulna, tibia y fibula.^{5,25}

Ventajas

Es fácil de aplicar.

Desventajas

La presión excesiva en la parte proximal del miembro pélvico puede ocasionar lesiones neurológicas, como la neuropraxia del nervio ciático.¹

Puede presentar pérdida de tracción, debido al deterioro de la cinta adhesiva, ya sea por humedad o por movimiento, lo cual interfiere con la alineación y coaptación en la línea de fractura.^{1,2,18}

Su uso se contraindica en pacientes menores de un año de edad, por que altera el desarrollo normal de las articulaciones, favorece la contractura muscular y la rigidez articular, y produce abrasiones de la piel, sobre todo en las regiones axilar, inguinal y en los dedos.^{1,2,18}

Materiales

- ✓ Varilla de aluminio
- ✓ Venda elástica
- ✓ Algodón
- ✓ Cinta adhesiva

Metodología de colocación

Ayudado de las manos y de manera visual se toma la medida aproximada del diámetro de muslo o axila donde se apoyara la férula, como se ejemplifica en la figura 53.^{5,25}



Figura 53. Medida aproximada del diámetro del muslo (Tomado de Piermattei, *et al.*, 2007).

Posteriormente se dobla la varilla de aluminio para formar $1\frac{1}{2}$ círculo (figura 54).



Figura 54. Formar el círculo y medio con la varilla (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).

La mitad inferior del aro debe doblarse en un ángulo de 45° para acomodar el grosor del muslo y evitar presión femoral sobre el vaso; se agrega algodón seguido de la venda elástica y cinta alrededor del aro (figura 55).²⁵



Figura 55. Dobles del medio círculo inferior a 45° (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).

Se empuja la férula de manera firme hacia la región inguinal, la barra caudal se dobla primero para calcular de manera aproximada el largo de la extremidad con el miembro en angulación normal y se flexionan los dedos del miembro para simular la posición natural estando de pie. Posteriormente se dobla la varilla craneal para calcular de manera aproximada la formación de ángulos normales del miembro y se encintan los extremos distales de las barras como se muestra en la figura 56.^{5,25}



Figura 56. Se dobla la varilla para dar la forma del miembro (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).

Se sujeta el miembro con cinta adhesiva en su porción distal colocando los dedos en posición normal de tal manera que pueda pisar (ver figura 57).^{5, 25}

Figura 57. Se fija el miembro en la parte distal a la estructura (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).



Se coloca una capa de algodón alrededor de la parte superior de la extremidad, luego ambos se ajustan juntos a la barra craneal con una capa de gasa y cinta como se observa en la figura 58. La férula del miembro delantero se invierte para acomodar los ángulos normales de las articulaciones.^{5, 25}

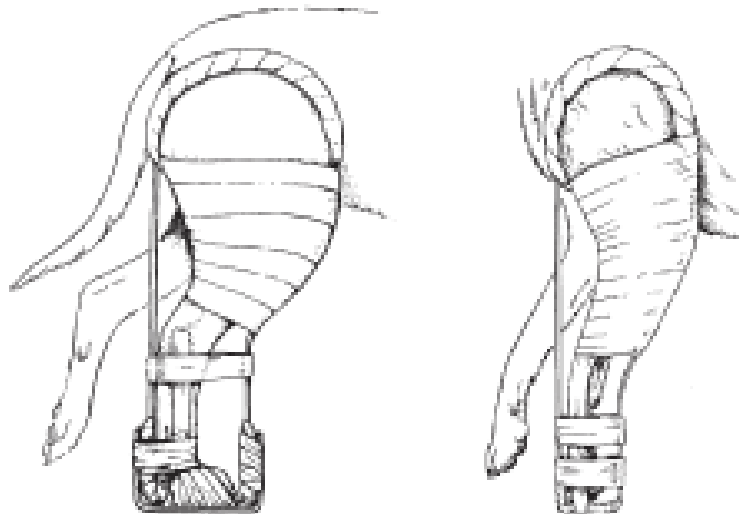


Figura 58. Férula de Thomas Schroeder terminada en miembro anterior y posterior de canino (Tomado de Piermattei *et al.*, 2007).

La inestabilidad de la férula puede conducir a unión demorada, mala unión o falta de unión de la fractura.^{5,25}

6. RESULTADOS

Se realizó un documento en el cuál se describen las funciones de férulas y vendajes en perros y gatos, así mismo también se citan sus características y propiedades que deben tener dichos métodos de coaptación, acoplándolos a una clasificación que a continuación se enlista para facilitar su estudio.

- Vendajes Protectores
- Vendajes Inmovilizantes
- Vendajes Compresivos
- Vendajes Mixtos
- Férulas de coaptación
- Férulas de tracción

Por otro lado, se redactó de manera detallada la composición que debe establecerse en los vendajes y férulas, sus ventajas y desventajas para que el clínico pueda establecer una decisión al momento de elegir un material para cada estrato.

Así mismo, se describió de forma detallada y entendible la metodología de colocación de cada técnica de fijación externa empleada en la actualidad en la clínica de pequeñas especies, auxiliándonos de imágenes para cada método; todo esto sin dejar de contemplar las indicaciones, ventajas y desventajas que a cada método corresponden.

Finalmente, se incluyeron dos tablas anexas de analgésicos y anestésicos comúnmente empleados en la práctica clínica de pequeñas especies con la finalidad de controlar el dolor y poder manipular al paciente mejor y sin tensiones tanto para él, como para el personal.

7. DISCUSIÓN

En la actualidad la aplicación de férulas y vendajes empleados en pequeñas especies sigue siendo un recurso valioso para la corrección y tratamiento de heridas o fracturas en perros y gatos, así como para la estabilización temporal ayudando en el transporte del paciente traumatizado, sin embargo, se deben seguir las indicaciones de manera estricta y tomar en cuenta las características del paciente de forma individual y única, por ejemplo, la edad, la raza, el temperamento, la talla además del tipo de lesión que se presenta, ya que de esto dependerá si la aplicación de estos métodos le beneficiará para su pronto regreso a sus actividades, por otro lado, la experiencia del médico, sus habilidades y sus conocimientos son parte fundamental para tener éxito en la aplicación de dichos métodos de coaptación externa y obtener un beneficio hacia el paciente.

De tal manera que resulta difícil y arriesgado generalizar un tratamiento usando alguno de estos métodos para un tipo de lesión en especial sin tomar en cuenta cada uno de los factores y principios básicos en forma particular.

Se debe insistir que estos métodos nunca deben ser considerados como un sustituto barato para la estabilización quirúrgica en dado caso de que así se requiera.

8. CONCLUSIONES

La mayoría de los autores consultados no contemplan en su totalidad a todos los vendajes y férulas que se incluyen en la presente revisión bibliográfica, por lo que se citaron las descripciones de los métodos de todos los autores, haciendo una descripción de manera ordenada y sistematizada.

Con la realización del presente texto se genera un material bibliográfico impreso, de apoyo a la práctica clínica en el perro y gato, a fin de proporcionar tanto al estudiante como al profesional una guía ordenada y actualizada sobre las diferentes férulas y vendajes empleados en el manejo de heridas o fracturas incluyendo las indicaciones de uso, los principios básicos y procedimientos de colocación de cada uno de ellos, lo que les permitirá implementar tratamientos adecuados a los pacientes.

Por consiguiente, la información es valiosa solo cuando se utiliza, de esta manera, el cómo se maneja el conocimiento derivado de la presente recopilación bibliográfica será una guía y no una voz absoluta.

TABLAS ANEXAS

Tabla 5. Opioides más comunes empleados en pequeñas especies.

FÁRMACO		DÓSIS Y DURACIÓN	DURACIÓN
MORFINA	Perro	0.1-0.5 mg/kg IV	1-4 horas
	Gato	0.1-0.3 mg/kg IM 0.1 mg/kg epidural	2-4 horas
BUTORFANOL	Perro	0.2-0.4 mg/kg SC/IM/IV	2-3 horas
	Gato	0.2-0.4 mg/kg SC/IM/IV	1-2 horas
NALBUFINA	Perro	0.5-2.0 mg/kg SC, IM	2-3 horas
	Gato	0.5-2.0 mg/kg SC, IM	2-3 horas
FENTANILO	Perro	0.005mg/kg IV,SC,IM	Menos de 1 hora
	Gato	0.001-0.005 mg/kg IV,IM	20-30 minutos
TRAMADOL	Perro	1-5 mg/kg IV, PO	4-8 horas
	Gato	1-2 mg/kg IV,PO	4-8 horas

Adaptadas de Montavon *et al.*, 2009; Ruiz y Hernandez, 2011; Botana *et al.*, 2002; Plumb, 2008.

Tabla 6. Antiinflamatorios no esteroidales (AINEs) más comunes empleados en pequeñas especies.

FÁRMACO		DÓSIS Y DURACIÓN	DURACIÓN
KETOPROFENO	Perro	1-2mg/kg IV	24 horas
	Gato	2 mg/kg SC	24 horas
FLUNIXIN DE MEGLUMINA	Perro	1.1 mg/kg IV, IM	24 horas (máximo 3 dosis)
	Gato	0.25 – 1 mg/kg IV, IM	24 horas (máximo 3 dosis)
MELOXICAM	Perro	0.2 mg/kg IV, SC	24 horas
	Gato	0.2 mg/kg IV, SC	24 horas
CARPROFENO	Perro	4.4 mg/kg PO	24 horas
	Gato	4 mg/kg IV,SC,PO	24 horas
ÁCIDO TOLFENÁMICO	Perro	4 mg/kg IV,PO	24 horas
	Gato	4 mg/kg IV,PO	24 horas
FIROCOXIB	Perro	5 mg/kg PO	24horas
	Gato	1 - 3 mg/kg PO	24horas
MAVACOXIB	Perro	2 mg/kg PO	El tratamiento se repetirá a los 14 días y posteriormente el intervalo de dosificación será de un mes.
	Gato	-----	----
CIMICOXIB	Perro	2 mg/kg PO	24 horas durante 7 días máximo

	Gato	-----	----
--	------	-------	------

Adaptadas de Montavon *et al.*, 2009; Ruiz y Hernandez, 2011; Botana *et al.*, 2002; Plumb, 2008.

Tabla 7. Tranquilizantes más comunes empleados en pequeñas especies.

FÁRMACO		DÓSIS Y DURACIÓN	DURACIÓN
ACEPROMACINA	Perro	0.1-0.2 mg/kg SC,IM; 0.05-0.2 mg/kg IV	3 a 6 horas
	Gato	0.1-0.2 mg/kg SC,IM; 0.05-0.2 mg/kg IV	3 a 6 horas
XILAZINA	Perro	1.1 mg/kg IV o 1.1 -2.2 mg/kg IM o SC	60-80 minutos
	Gato	1.1 mg/kg IV o 1.1 -2.2 mg/kg IM o SC	60-80 minutos
ROMIFIDINA	Perro	40 – 120 mcg/kg	15 a 20 minutos
	Gato	200 – 400 mcg/kg	15 a 20 minutos
DIAZEPAM	Perro	1 – 1.5 mg/kg IV; 2 mg/kg IM; 5 mg/kg PO	30-120 minutos
	Gato	1.5 mg/kg PO; 0.75 mg/kg IV	30-120 minutos
MIDAZOLAM	Perros	0.3 – 0.5 mg/kg IM o IV	15 – 45 minutos
	Gatos	0.3 – 0.5 mg/kg IM o IV	15 – 45 minutos
DEXMEDETOMIDINA	Perros	375 µg/m ² IV; 500 µg/m ² IM	15 – 60 minutos
	Gatos	40 µg/kg IM	15 – 60 minutos

Adaptadas de Montavon *et al.*, 2009; Ruiz y Hernandez, 2011; Botana *et al.*, 2002; Plumb, 2008.

Tabla 8. Anestésicos más comunes empleados en pequeñas especies.

FÁRMACO		DÓSIS Y DURACIÓN	DURACIÓN
TIOPENTAL SODICO	Perro	10-20 mg/kg IV (a efecto)	15-20 minutos
	Gato	5-10 mg/kg IV (a efecto)	15-20 minutos
PROPOFOL	Perro	6-8 mg/kg IV; tasa de infusión continua de 0.4 mg/kg/min IV	2-10 minutos
	Gato	8 mg/kg IV; Tasa de infusión continua de 0.51 mg/kg/min IV	2-10 minutos
ETOMIDATO	Perro	1-3 mg/kg IV	2-8 minutos
	Gato	1-2mg	2-8 minutos
PROPANIDIDO	Perro	-----	-----
	Gato	50 mg/kg como bolo de inducción y 25 – 30 mg/kg IV cada 5 minutos en promedio	2-10 minutos
KETAMINA	Perros	10-40 mg/kg IV o IM, pero cuando se administra conjuntamente con otros depresores del SNC la dosis se reduce.	20 a 60 minutos IM o 5 a 10 minutos IV
	Gatos	22-33 mg /kg IM, pero cuando se administra conjuntamente con otros depresores del SNC la dosis se reduce.	20 a 60 minutos IM o 5 a 10 minutos IV
TILETAMINA – ZOLACEPAM	Perros	5-10 mg/kg IV; 7-25 mg/kg IM	1-5 horas
	Gatos	5-7.5 mg/kg IV; 10-15 mg/kg IM	1-5 horas

Adaptadas de Montavon *et al.*, 2009; Ruiz y Hernandez, 2011; Botana *et al.*, 2002; Plumb, 2008.

9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Santoscoy-Mejía EC. Ortopedia, neurología y rehabilitación en pequeñas especies, Perros y gatos. Ed. Manual Moderno, México, 2008. pp. 41-53.
2. Hernández AM, Santoscoy MC. Diplomado a distancia en medicina, cirugía y zootecnia en perros y gatos. Módulo 9: Ortopedia. 7ªed. UNAM Ciudad Universitaria. México D.F. 2009.
3. Sociedad Mexicana de Ortopedia (Homepage on the internet) Available from:[http:// www.smo.edu.mx/acerca/historia.php](http://www.smo.edu.mx/acerca/historia.php),
4. Coughlan AR, Miller A, Abercromby RH, Anderson AA, Bennett D, Bruce WJ. (Eds.). Manual de reparación y tratamiento de fracturas en pequeños animales. Ed. S, España, 1999.
5. Zamora-Guillen EI. Segundo Taller de Principios de Ortopedia en Perros y Gatos. Hospital General de México, 2000, México. pp. 9-13.
6. Denny HR. Fundamentos de Cirugía Ortopédica Canina. Ed. Acribia, Zaragoza España, 1993. pp. 24-25.
7. Leonard EP. Orthopedic surgery of the dog and cat. Saunders Company, USA, 1961. pp. 30-45
8. Tello LH. Trauma en pequeños animales. Ed. Inter-Médica, Buenos Aires, Argentina, 2007. pp. 183-186.
9. Houlton JE, Cook JL, Innes JF, Langley-Hobbs SJ, Abercromby RH, Anderson AA, (Eds.). Manual de alteraciones musculoesqueléticas en pequeños animales. Ediciones S, España, 2010. pp. 272-273.
10. Castro I, Modulo 9 Ortopedia Diplomado a Distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros y Gatos. 6ª ed. UNAM, México. 2005.
11. Cocom-Pérez G. Manual de Vendajes y Férulas Utilizadas en la Inmovilización de Miembros, en Diversas Lesiones que se Presentan en Perros y Gatos (Tesis de Licenciatura). Jalapa (Veracruz) México: Universidad Veracruzana, 2010.
12. Montavon PM., Voss K., Langley-Hobbs SJ. Feline orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease. Editorial Saunders Elsevier. USA. 2009 pp. 239-248

13. Ettinger SJ, Feldman EC, et al. Tratado de medicina interna veterinaria Vol. 1. Sexta edición. Ed. ELSEVIER. España, 2007. pp 2-9, 433-437.
14. Fowler D, Williams JM. Manual de tratamientos y reconstrucción de heridas en pequeñas especies. Ediciones S. España 2001. pp. 59-66.
15. Tello LH, Briller D, Boco E, Gioso M, Green J, Herrera D, et al. Trauma en pequeños animales. Editorial Inter-médica. Argentina, 2007. pp. 91-117, 183-195.
16. Kirk RW, Bistner SI. Manual de urgencias en veterinaria. Tercera edición. Salvat editores. México, 1991. pp. 100-106.
17. Carrillo JM, Sopena JJ, Redondo JI, Rubio M. Manual de maniobras útiles en Medicina de Urgencias. Editorial Inter-médica. Argentina, 2006.
18. Hernández AM, Santoscoy MC. Diplomado a distancia en medicina, cirugía y zootecnia en perros y gatos. Módulo 9: Ortopedia. 7ªed. UNAM Ciudad Universitaria. México D.F. 2001.
19. Aguilar ME, Vázquez S, Escobar FJ. (2010). Estudio recapitulativo sobre fracturas en pequeñas especies y su resolución. *Revista Veterinaria Zacatecas*, 4(4). 149-173.
20. Swaim SF., Renberg WC., Shike KM. Small Animal Bandaging, Casting and Splinting Techniques. Editorial Wiley-Black Well. USA. 2011.
21. Swaim SF, Henderson RA. Small Animal Wound Management. Williams &Willkins, Baltimore, 1997.
22. Slatter D. Tratado de Cirugía en Pequeños Animales Vol. 1. Editorial Inter-Médica. 3ª edición. Argentina. 2003.
23. Paredes PJ. Manejo de heridas. Memorias de Congreso Latinoamericano de Emergencias y Cuidados Intensivos. Sociedad Latinoamericana de Medicina Veterinaria de Emergencia y Cuidados Intensivos. Buenos Aires, Argentina. Junio 3-5, 2010.
24. Miller CW: Bandages and Drains. En Slatter DH (ed). Textbook of small Animal Surgery. Segunda edición WB Saunders. Philadelphia, 1993.

25. Piermattei DL., Flo GL., DeCamp CE,. Manual de ortopedia y reparación de fracturas en pequeños animals. Editorial Inter-Médica, 4ª edición. Buenos Aires, Argentina. 2007.
26. Drobatz KJ, Beal MW, Syring RS. Manual of Trauma Management in the Dog and Cat. Editorial Wiley-Blackwell. USA, 2011.
27. Keller MA, Montavon PM. Conservative fracture treatment using casts: indications, principles of closed fracture reduction and stabilization, and cast materials. Compendium Continuing education for veterinarians 2006; 28:631-640.
28. Tobias TA. Slings, padded bandages, splinted bandages, and casts. En Small Animal Orthopaedics. Ed. M.L. Olmstead, Mosby, San Luis, 1995.
29. Ruiz, J.G. y Hernández I.: Farmacología para Médicos Veterinarios Zootecnistas. UNAM-FESC, México, 2011.
30. Botana LM, Landoni MF, Martín-Jiménez T. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. McGraw Hill, Interamericana. España, 2012.
31. Plumb Donald C. Veterinary drug handbook. Sexta edición. Blackwell Publishing. USA. 2008