

**Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina Veterinaria**

**Tratamiento Fisioterapéutico de Enfermedades y Lesiones del  
Aparato Locomotor**

**Modalidad  
Práctica dirigida**

**Trabajo Final de graduación para Optar por el grado académico  
de Licenciatura en Medicina Veterinaria**

**Ericka Mora Granados.**

**Campus Presbítero Benjamín Núñez**

**2005**

## TRIBUNAL EXAMINADOR

1. Decano

---

2. Dr. Carlos Jiménez Sánchez.

---

3. Dr. Carlos Morales.

---

4. Dra. Laura Castro.

---

5. Dr. Mauricio Jiménez.

---

Fecha: \_\_\_\_\_

## INDICE DE CONTENIDOS

	<b>INDICE DE CONTENIDOS</b>	iii
	<b>DEDICATORIA</b>	v
	<b>AGRADECIMIENTO</b>	vi
	<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	vii
	<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	viii
	<b>ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS</b>	ix
	<b>RESUMEN</b>	x
	<b>ABSTRACT</b>	xii
1.	<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
1.1.	<b>Antecedentes</b>	1
1.1.1.	<b>Cicatrización de tejidos</b>	1
1.1.1.1.	<b>Tejido muscular</b>	2
1.1.1.2.	<b>Cicatrización de ligamentos y tendones</b>	2
1.1.1.3.	<b>Cicatrización de cartílago articular</b>	3
1.1.1.4.	<b>Cicatrización del hueso</b>	3
1.1.2.	<b>Técnicas de terapia física</b>	4
1.1.2.1.	<i>Hipotermia local o crioterapia</i>	4
1.1.2.2.	<i>Terapia con agentes térmicos</i>	5
1.1.2.3.	<i>Ultrasonido</i>	7
1.1.2.4.	<i>Estimulación eléctrica</i>	9
1.1.2.5.	<i>Terapia acuática</i>	10
1.1.2.6.	<i>Ejercicios terapéuticos</i>	12
1.1.2.7.	<i>Masaje</i>	13
1.2.	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	14
1.3.	<b>OBJETIVOS</b>	15
1.3.1.	<b>Objetivo general</b>	15
1.3.2.	<b>Objetivos específicos</b>	16
2.	<b>MÉTODOS y MATERIALES</b>	17
2.1.	<b>METODOLOGÍA</b>	17
2.1.1.	<b>Protocolo para contractura articular y muscular</b>	18
6. 2.1.2.	<b>Entrenamiento para déficit propioceptivo</b>	19
2.1.3	<b>2.1.1. Protocolo para rehabilitación post-quirúrgica de la remoción de cabeza de fémur</b>	20
2.1.4.	<b>Protocolo para rehabilitación posquirúrgica de cirugía de rodilla</b>	21
2.1.5.	<b>Protocolo para rehabilitación de pacientes con parálisis y paresis de tren posterior</b>	23
2.1.6	<b>Casos clínicos</b>	24
2.1.6.1.	<i>Contractura muscular y articular severa por exceso de tejido de cicatrización</i>	24
2.1.6.2.	<i>Parálisis de tren posterior por traumatismo espina</i>	27
3.	<b>RESULTADOS</b>	31
4.	<b>DISCUSIÓN</b>	38

<b>4.1.</b>	<b>Casos</b>	<b>49</b>
<b>4.1.1.</b>	<b>Caso 1</b>	<b>49</b>
<b>4.1.2.</b>	<b>Caso 2</b>	<b>52</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>58</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>59</b>
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>60</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>63</b>
<b>8.1.</b>	<b>ANEXO 1: Expediente, empleado durante la práctica dirigida</b>	<b>63</b>

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi madre, porque me apoyó en todo momento y me estimuló a materializar mi sueño.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia, por darme su apoyo.

A mis amigos, por comprenderme en los momentos difíciles.

A mis profesores, por enseñarme todo lo que sabían.

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Paciente durante la primera evaluación antes de recibir terapia física	25
<b>Figura 2.</b> Paciente en su última sesión de terapia	27
<b>Figura 3.</b> Paciente durante la primera evaluación física, antes de recibir terapia física	29
<b>Figura 4.</b> Evolución del caso al final de la primera semana de tratamiento	29
<b>Figura 5.</b> Estado de la paciente durante la tercera semana de terapia	30
<b>Figura 6.</b> Estado de la paciente al cumplir seis semanas de tratamiento	30

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b>	Distribución del porcentaje de casos, ordenados según la especie y la edad de los pacientes	31
<b>Cuadro 2.</b>	Distribución del porcentaje de casos, organizados de acuerdo con la raza de los pacientes caninos atendidos durante esta práctica	32
<b>Cuadro 3.</b>	Distribución del porcentaje de casos, distribuidos según la especie y procedencia de los pacientes atendidos durante esta práctica dirigida	33
<b>Cuadro 4.</b>	Distribución del porcentaje de casos, clasificados según el sistema orgánico afectado	33
<b>Cuadro 5.</b>	Distribución del porcentaje de casos, agrupados según la afección en el sistema musculoesquelético y su recuperación	34
<b>Cuadro 6.</b>	Distribución del porcentaje de casos, agrupados según la afección en sistema nervioso y su recuperación	35
<b>Cuadro 7.</b>	Distribución del porcentaje de casos, clasificados según el tipo de terapia física empleada y su recuperación	35
<b>Cuadro 8.</b>	Distribución del porcentaje de casos, agrupados de acuerdo con el seguimiento y recuperación de los pacientes	36
<b>Cuadro 9.</b>	Distribución del porcentaje de casos, catalogados de acuerdo con el desempeño de los pacientes y la procedencia de los mismos	37



## LISTA DE ABREVIATURAS.

BNR:	Radio no uniforme de flujo de ondas.
ECG:	Electrocardiograma.
EMS:	Estimulación Muscular.
ERA:	Área de radiación efectiva.
Hz:	Hertz o ciclos por segundo
mA:	Miliamperios
MHz:	Megahertz
NMES:	Estimulación Eléctrica Neuromuscular.
pp/s:	Pulsos por segundo
TENS:	Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea.
V:	Voltios
W/cm <sup>2</sup> :	Watts por centímetro cuadrado

## RESUMEN

Cuando se estableció el objetivo principal de la práctica dirigida, se consideró tratar casos de pacientes con enfermedades, lesiones o secuelas en el sistema músculo esquelético. Sin embargo, durante la realización de la práctica se observó que algunos pacientes con afecciones del sistema nervioso podían beneficiarse al recibir terapia física, razón por la cual, se incluyó también a este grupo.

A lo largo del periodo de práctica, se aplicó terapia física a un total de 32 casos, de los cuales se observaron pacientes con lesiones músculo esqueléticas, nerviosas o ambas. La mayoría de los casos fueron atendidos de acuerdo un protocolo previamente establecido, que incluyó: una entrevista con el encargado, valoración física general y específica de los sistemas cardiovascular, respiratorio, neurológico y músculo esquelético; así como pruebas adicionales destinadas a establecer el diagnóstico, la elaboración del programa de tratamiento y el seguimiento posterior.

De los 32 casos atendidos, dieciséis presentaron afecciones músculo esqueléticas, catorce presentaron alteraciones de sistema nervioso y dos casos presentaron condiciones de ambos sistemas. Del grupo de casos con lesiones musculoesqueléticas, doce pacientes recibieron rehabilitación posquirúrgica, mientras que los casos restantes presentaron condiciones variadas que no recibieron tratamiento quirúrgico.

En cuanto a los casos que presentaron afecciones del sistema nervioso se observó que diez pacientes presentaron paresis o parálisis debido a traumatismos espinales, dos presentaron condiciones similares debido a enfermedad de disco intervertebral, y los

restantes casos presentaron signos variados de lesiones en sistema nervioso central y lesión de nervios periféricos.

Los programas de rehabilitación elaborados, se basaron en protocolos preestablecidos para condiciones específicas, sin embargo, éstos fueron adaptados de acuerdo con las condiciones de cada paciente. Se emplearon ejercicios especiales, natación, masaje, ultrasonido, electroestimulación y crioterapia.

Del total de pacientes atendidos, diecinueve completaron satisfactoriamente el programa de rehabilitación, de éstos casos lograron recuperarse quince pacientes de forma óptima y dos de forma aceptable. Dos casos no lograron recuperarse. Trece pacientes no completaron el programa.

De los resultados obtenidos, se concluye que la terapia física es de gran ayuda en la recuperación de pacientes con condiciones diversas; sin embargo, no todos los casos responden rápidamente, pudiendo necesitarse numerosas sesiones, razón por la cual, la paciencia y constancia son requisitos tanto para el propietario como para la persona que aplica terapia física a los pacientes.

## ABSTRACT

When the main objective of the practice was established, we considered to treat patients with illnesses, injuries or sequels of the muscular-skeleton system. Nevertheless, during the realization of the practice we observed that some patients with ailments of the nervous system could improve by receiving physical therapy, and therefore, decided to include them in the study.

During the practice period, physical therapy was applied to a total of thirty two cases, some with muscular-skeleton injuries, neural injuries or both. Most cases were attended according to the initially established protocol, which included the interview with the person in charge, a general and specific physical evaluation for the cardiovascular, respiratory, neurologic and muscular-skeleton systems, as well as any additional test that could be useful for a correct diagnosis, elaboration of the treatment program and follow up of the case.

Of the thirty two cases attended, sixteen presented muscular-skeleton ailments, fourteen had nervous system alterations and two cases presented conditions of both. Among the cases with muscular-skeleton injuries, twelve patients receive post-surgical rehabilitation while the others that didn't receive surgical treatment presented various conditions.

In the cases presenting nervous system injuries, we observed that ten patients presented paresis or paralysis due to spinal traumatism, two presented similar conditions due to intervertebral disk disease and the remaining cases presented various symptoms of injuries in the central nervous system and the peripheral nerves.

The elaborated rehabilitation programs were based on pre-established protocols for specific conditions. Nevertheless, these were adapted according to the conditions of each patient. The patients receive specific exercise and swimming programs, as well as massages, ultrasound, electrostimulation and criotherapy.

Of the total of patients attended, nineteen completed the rehabilitation program satisfactorily and fifteen reached optimum recovery and two of them in fairly acceptable form, while two cases did not recover. Thirteen patients didn't complete the program.

Finally, we can conclude that the physical therapy represented a great help in the recovery of an important group of patients whit diverse injuries. Nevertheless not all cases respond quickly, reason why numerous sessions are required. Therefore, patience and constancy are necessary qualities for the owner and the person who applies the physical therapy to the patients.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. ANTECEDENTES**

La fisioterapia aplicada en Medicina Veterinaria es un campo de reciente aparición, sin embargo, la terapia física aplicada en humanos tuvo sus inicios desde mucho tiempo atrás. Culturas antiguas conocían las bondades y beneficios de ciertas técnicas y masajes. Más recientemente, posterior a la primera guerra mundial, la terapia física tuvo oportunidad de desarrollarse dentro del campo de la medicina moderna e incursionar dentro de la medicina veterinaria (Microsoft, 2002; Millis et al., 2004; Bloomberg et al., 1998).

En nuestro país los avances de la fisioterapia en animales son incipientes y es limitado el número de profesionales que ha trabajado en dicha área. Pocos veterinarios cuentan con equipo para brindar este servicio, por lo cual no es una atención brindada rutinariamente (Esquivel y Blanco, 2003).

#### **1.1.1. Cicatrización de tejidos**

Los seres vivos han desarrollado una serie de mecanismos para reparar los tejidos que los forman cuando sufren algún daño. Esta serie de mecanismos se activan de acuerdo al tejido involucrado y la severidad de la lesión. En términos generales se mencionan tres fases principales de reparación: inflamatoria, de reparación (llamada también proliferativa o fibroblástica) y remodelación (o maduración) (Millis et al., 2004). Es importante comprender el mecanismo que participa en los diferentes tejidos para estimar el momento oportuno para aplicar terapia física.

#### **1.1.1.1. Tejido muscular**

El tejido muscular puede resultar lesionado por laceraciones, contusiones, rupturas, isquemia y tensión. El tiempo apropiado para generar movimiento pasivo en el sitio de la lesión es al final de la fase de reparación o en el inicio de la fase de remodelación. Se recomienda una inmovilización inicial durante los primeros 5 días, seguido de movilización controlada para acelerar la producción de colágeno tipo I, y consecuentemente aumentar la fortaleza tensora. Se recomiendan de 4 a 6 semanas de ejercicio controlado antes de incrementar la actividad (Millis et al., 2004).

#### **1.1.1.2. Cicatrización de ligamentos y tendones**

El estado inflamatorio usualmente permanece durante las primeras 48 o 72 horas, mientras que la fase de reparación persiste hasta aproximadamente las 6 semanas y la fase final de remodelación y maduración puede tomar hasta 12 meses para completarse. Al final de esta fase la fortaleza de tensión puede llegar a sólo el 50% o 70% de la original (Millis et al., 2004; Bloomberg et al., 1998).

Los tendones son muy similares a los ligamentos, pero se clasifican según sean vasculares o avasculares. Los tendones vasculares tienden a tener mejor aporte sanguíneo, mientras que los tendones avasculares están rodeados por una funda sinovial, y requieren periodos más prolongados para alcanzar una adecuada cicatrización, pues dicho proceso depende del aporte sanguíneo intrínseco. El tratamiento apropiado para lesiones de ligamentos y tendones es el posicionamiento apropiado de los extremos lesionados. Así como reposo, vendajes de soporte y fijación externa para limitar el movimiento. El movimiento pasivo controlado puede empezar

alrededor del día 21, sin embargo la duración y magnitud óptima para la cicatrización es desconocido. La sobre-actividad es la razón más común de fallo en la reparación de ligamentos y tendones (Millis et al., 2004; Bloomberg et al., 1998).

#### **1.1.1.3. Cicatrización de cartílago articular**

La respuesta a la lesión puede variar dependiendo de si la lesión se limita a la superficie del cartílago o se extiende al hueso subcondral. Si la lesión es limitada al cartílago superficial, los condrocitos locales deben proliferar y llenar el defecto con nueva matriz, pero no necesariamente pueden llegar a llenar el defecto, y a menudo la lesión persiste. Debido a estas circunstancias, si el defecto sobre el cartílago es muy grande puede ocurrir enfermedad articular degenerativa. Cuando las lesiones del cartílago son más profundas, al nivel del hueso subcondral, la lesión puede estimular un patrón de reparación con fase inflamatoria, proliferativa y de maduración. Para completar la reparación del defecto puede pasar aproximadamente 2 meses. El tejido de reparación que persiste es más fibroso e inferior biomecánicamente comparado con el cartílago hialino normal. Debido a la pobre capacidad de reparación del cartílago articular se recurre al debridamiento quirúrgico y raspado artroscópico entre otras técnicas para facilitar la cicatrización. Con el fin de evitar los efectos de la inmovilización prolongada sobre la capacidad biomecánica y bioquímica del cartílago articular se recurre al movimiento pasivo continuo post quirúrgico (Millis et al., 2004).

#### **1.1.1.4. Cicatrización del hueso**

Hay dos tipos de cicatrización, primaria y secundaria. Cuando la lesión es mínima (por ejemplo, fracturas pequeñas o fisuras), y se mantiene la estabilidad del hueso se produce la



cicatrización primaria o directa a través de cicatrización por contacto o relleno. La cicatrización secundaria o indirecta ocurre cuando hay pérdida de rigidez, o ausencia de reducción anatómica. Durante las primeras tres semanas se forma un callo suave de tejido fibroso cuya función es unir los extremos de la fractura y disminuir el movimiento interfragmentario. La aparición de capilares y el aporte sanguíneo al sitio permite el cambio de callo suave a callo duro. Es importante que ningún movimiento o el mínimo ocurra entre los fragmentos en la fase temprana de cicatrización. Una vez que el aporte sanguíneo es establecido y la formación del callo ha ocurrido, el micromovimiento controlado puede estimular la remodelación apropiada del hueso (Millis et al., 2004).

### **1.1.2. Técnicas de terapia física.**

#### *1.1.2.1. Hipotermia local o crioterapia*

Consiste en la aplicación de frío en forma de compresas o directamente con hielo o agua fría. Se otorgan las siguientes ventajas a este tipo de terapia, disminuye el dolor, la constricción de vasos sanguíneos disminuye la inflamación aguda, relaja el músculo esquelético, y disminuye y previene edemas. La hipotermia está indicada en los siguientes casos, inflamación aguda, espasmos musculares, trauma mecánico; quemaduras superficiales, alivio del dolor, artritis, reducción o prevención de edema, etapas posquirúrgica o luego de una lesión hasta las primeras 72 horas; fracturas, reparación de tendones, injertos óseos, osteotomía, fusiones y otras (VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Steiss, 2003; Lehmann y Lateur, 1985; Clark y McLaughlin, 2001; Porter, 1998).

La aplicación de hielo puede ser de forma directa, o se puede recurrir a bolsas en las que se introduce el hielo o paquetes con gel frío, incluso se puede usar un recipiente con agua fría para sumergir partes del cuerpo. La crioterapia superficial puede penetrar 1 a 4 cm. Se recomienda emplear compresión conjuntamente con la crioterapia. No se recomienda aplicar hielo directamente por más de 10 minutos debido al riesgo de generar vasodilatación refleja y edema. Se puede repetir el tratamiento dos a cuatro veces al día (Steiss, 2003; Lehmann y Lateur, 1985; Clark y McLaughlin, 2001; Bloomberg et al., 1998).

Se recomienda precaución en pacientes con enfermedades vasculares periféricas, lesiones isquémicas, diabetes mellitus, vasculitis y lesiones indolentes. Se debe realizar un tratamiento aséptico en pacientes con heridas abiertas (Clark y McLaughlin, 2001).

#### *1.1.2.2. Terapia con agentes térmicos*

Los agentes térmicos han sido clasificados de acuerdo a la penetración de los mismos como agentes superficiales y profundos. Los primeros penetran 1 cm, mientras que los segundos pueden penetrar 3 cm o más. Los agentes profundos calientes constituyen el ultrasonido y la diatermia, mientras que los superficiales son las compresas calientes y baños. La terapia con calor se recomienda una vez que la fase inflamatoria ha pasado, es decir 48 a 72 horas después de la lesión o la cirugía (Steiss, 2003; Porter, 1998; Clark y McLaughlin, 2001).

Entre las múltiples ventajas del uso del calor con fines terapéuticos se mencionan las siguientes, alivia el dolor, produce sedación, aumenta el metabolismo de tejidos. Aumenta el flujo sanguíneo local, por lo que se usa combinado con crioterapia para combatir el edema.

Por otro lado la dilatación de vasos sanguíneos facilita el proceso de cicatrización. Aumenta la extensibilidad del tejido colágeno por lo que disminuye la rigidez de las articulaciones contracturadas y también alivia el espasmo muscular. Se ha utilizado como parte de la terapia contra el cáncer (Clark y McLaughlin, 2001; VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Lehmann y Lateur, 1985; Porter, 1998).

Se indica en pacientes con contractura articular y en pacientes reumatoideos, en los cuales el calor disminuye la rigidez articular y el frío la aumenta. Se indica en el alivio de espasmos musculares, debido a que con el calor disminuye la sensibilidad del huso muscular al estiramiento y produce la relajación del espasmo. Para aumentar el flujo sanguíneo de un área, el calor colabora en la resolución de infiltraciones inflamatorias, edemas y exudados. Se ha utilizado el calor como parte de la terapia contra el cáncer. Se observó en un estudio realizado por Child y colaboradores (1980), que con temperaturas de 44 a 45°C no se produjeron aumentos en la formación de metástasis. Dichas temperaturas fueron alcanzadas mediante la aplicación del ultrasonido durante 5 a 10 minutos (Steiss, 2003; Lehmann y Lateur, 1985; Clark y McLaughlin, 2001).

Se recomienda precaución al aplicar terapia de calor en pacientes anestesiados, o en zonas en las que no se perciben sensaciones, debido al riesgo de provocar quemaduras. También se recomienda cautela en caso de pacientes con áreas que sufrieron embolia o infarto, debido a que el calentamiento de tejidos con provisión vascular inadecuada puede producir necrosis isquémica. En áreas en las que hay tumores malignos no se debe por lo general aplicar calor, debido a que la aplicación del mismo a temperaturas inferiores de las terapéuticas puede

favorecer el incremento del flujo sanguíneo y la vascularidad, causando el crecimiento del tumor o la producción de metástasis. La aplicación de calor está contraindicada en las gónadas y en fetos, debido al alto riesgo de provocar muerte celular y alteraciones o mutación de las células que se replican con ritmo acelerado. En pacientes con artritis reumatoidea y con procesos inflamatorios agudos está contraindicado el uso de calor, debido a que potencia la respuesta inflamatoria (Lehmann y Lateur, 1985).

#### *1.1.2.3. Ultrasonido*

Son ondas de sonido de alta frecuencia, que producen entre otros, un efecto térmico. El efecto térmico del ultrasonido permite incrementar la temperatura de tejidos que se encuentran a 3 o 5 cm de profundidad, por lo que se pueden obtener los efectos benéficos del calor a dichas profundidades (Lehmann y Lateur, 1985; Steiss, 2003; Cameron, 2000; VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Clark y McLaughlin, 2001).

Se indica el tratamiento con ultrasonido en caso de espasmos musculares, adherencias y lesiones de tendones y ligamentos; así como en lesiones articulares y contractura de tejidos blandos, originados por procedimientos quirúrgicos, laceraciones o heridas similares. Este tratamiento se usa con el fin de acelerar la cicatrización, así como para eliminar el tejido de cicatrización, reducir el edema y la contractura articular que se acompaña con la disminución del rango de movimiento (VSS, 2002; Steiss, 2003; Cameron, 2000; Clark y McLaughlin, 2001).

Se debe rapar el área que se va a tratar, utilizar un medio de acople como gel, agua (método de inmersión en agua) o componentes especiales rellenos de gel. La duración del ciclo usualmente es de 10 minutos o menos. Usualmente el área por tratar se calcula midiendo 2 a 3 veces el área de radiación del transductor (Steiss, 2003; Lehmann, y Lateur, 1985; Cameron, 2000; Porter, 1998; Clark y McLaughlin, 2001).

Es conveniente evaluar el momento apropiado para iniciar la terapia, debido a que tratamientos muy prematuros luego de la lesión pueden comprometer la reparación de un tejido, comparado con el mismo tratamiento algunos días después. El transductor nunca se debe aplicar de forma estacionaria en el tejido, ya que puede producir quemaduras graves. Tampoco se recomienda dejar el transductor en el aire mientras emite ondas, pues la superficie puede sobrecalentarse y lastimar la piel. Se recomienda prevenir la exposición directa sobre marcapasos cardiacos, senos carotideos, ganglios cervicales, ojos, útero grávido, espina dorsal después de laminectomías, heridas contaminadas, corazón, áreas lastimadas después del ejercicio, tumores malignos, gónadas y sobre tejidos tratados anteriormente con rayos X u otra radiación. Es necesario tener especial cuidado al aplicar ultrasonido terapéutico en tejido cercano al hueso o prominencias óseas, tejidos tratados con hielo o bolsas frías, áreas de circulación comprometida o disminuida, y áreas epifisiales en animales inmaduros. Los pacientes no deben sobre-sedarse, inducirse o recibir anestesia local, pues existe el riesgo de generar quemaduras. Se recomienda especial cuidado al tratar pacientes con desórdenes de sangrado, dado que el ultrasonido puede incrementar el flujo sanguíneo y favorecer hemorragias (Steiss, 2003; Lehmann, y Lateur, 1985; Cameron, 2000).

#### *1.1.2.4. Estimulación eléctrica*

Consiste en la aplicación de una corriente eléctrica al cuerpo para obtener un beneficio terapéutico (Cameron, 2000). La electroestimulación proporciona las siguientes ventajas, re-entrenamiento muscular, disminuye la atrofia, promueve la cicatrización, disminuye el dolor, disminuye la hinchazón, facilita la disminución del edema e inflamación post-operatoria (Steiss, 2003; Bloomberg et al., 1998; Clark y McLaughlin, 2001; VSS, 2002).

La estimulación eléctrica es una modalidad efectiva para varios propósitos, tales como el alivio sintomático del dolor crónico intratable, así como del dolor agudo post- traumático y post-quirúrgico; también relaja de forma temporal espasmos musculares, contracturas y puntos gatillo. Previene la flebo-trombosis post- quirúrgica, incrementa el flujo sanguíneo en el área a tratar y estimula la cicatrización. Previene la atrofia muscular por desuso, y por condiciones del sistema nervioso, tales como parálisis de miembros. Los músculos débiles o incluso los paralizados pueden efectuar una contracción artificial, pues la electroestimulación proporciona tono muscular, aumenta la fortaleza muscular, y ayuda a mantener o incrementar el rango de movimiento (Clark y McLaughlin, 2001; Cameron, 2000; Millis et al., 2004; VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Mettler Electronics Corp, 1999; Steiss, 2003; VSS, 2002).

Antes de aplicar el tratamiento se debe depilar el área y limpiarla con alcohol, pues la mayoría de los electrodos son autoadhesivos y pueden usarse directamente sobre la piel del paciente, mientras conserven su propiedad adhesiva. Hay técnicas que permiten emplear dos a cuatro electrodos, con tipos de corriente particular y con propósitos específicos como estimulación

sensorial o estimulación motora. El tiempo de tratamiento y frecuencia óptimos se desconocen en realidad, pero muchos clínicos consideran conveniente 15 a 20 minutos, tres a siete veces por semana (Cameron, 2000; Mettler Electronics Corp, 1999; Millis et al., 2004).

La estimulación eléctrica se contraindica en caso de preñez, cerca de un marcapasos cardíaco, en pacientes con aparatos electrónicos implantados, sobre o junto a vasos con trombos venosos o arteriales, o con tromboflebitis. No se recomienda la estimulación eléctrica sobre áreas hinchadas, infectadas o inflamadas, ni sobre fracturas recientes. Se contraindica además la aplicación transcerebral, y la aplicación en pacientes con epilepsia, y con cáncer. No se recomienda usar electroestimulación inmediatamente después de un trauma, debido al riesgo de generar de hemorragia. Se contraindica la aplicación de electroestimulación sobre el cuello o la boca, especialmente si se emplean intensidades de corriente suficientes como para producir contracción de músculos laríngeos o faríngeos. Ni se recomienda aplicar electroestimulación directamente sobre los ojos, o dentro de cavidades corporales (Cameron, 2000; Millis et al., 2004).

#### *1.1.2.5. Terapia acuática*

Constituye el nado y otros tipos de ejercicio en el agua. Esta técnica presenta varias ventajas, entre ellas, promueve el movimiento muscular, restaura el rango de movimiento de las articulaciones, acorta el periodo de recuperación, disminuye el peso y el impacto en las articulaciones, y además, proporciona ejercicio al músculo gracias a la resistencia generada por el agua. Con temperaturas mayores a 30°C el paciente se relaja, el agua tibia además alivia el dolor, produce vasodilatación y restaura la circulación en áreas en las que estuvo

comprometida lo cual promueve la cicatrización (Bonnie's K9 Corp, 2001; Animal fitness Center, 2003; Sol Companion, 2004; VSS, 2002; VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Steiss, 2003).

Está indicada en pacientes con atrofia muscular, y durante la recuperación de cirugías de codo, rodilla, cadera o espina. Se recomienda en caso de pacientes con grados leves de displasia de cadera y codo, así como para proporcionar entrenamiento previo a intervenciones quirúrgicas. La natación está indicada en caso de parálisis, en pacientes geriátricos, obesos, en caso de artritis severa y disminución del rango de movimiento articular. Se indica también durante la recuperación de fracturas y espondilosis (Bonnie's K-9 Corp, 2001; Animal Fitness Center, 2003).

Las sesiones pueden durar hasta 25 ó 55 minutos, dependiendo de la condición física del paciente. Se recomienda combinar con caminata para integrar los cambios del proceso de tratamiento. El plan de ejercicios puede ser variado, desde 5 sesiones por semana a sesiones semanales, quincenales, mensuales, o trimestrales. Idealmente los pacientes deben sentirse cómodos durante la terapia, de lo contrario se pueden percibir efectos perjudiciales con dicho ejercicio (Mercado y Toledo Staropoli, 2003; Bonnie's K-9 Corp, 2001; Animal Fitness Center, 2003; VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Steiss, 2003).

Preferiblemente el paciente deberá bañarse 24 horas antes de la sesión con un shampoo medicado con agentes antifúngicos, y deberá estar desparasitado. No se recomienda alimentar al paciente antes de la sesión. Tampoco se recomienda aplicar la terapia si hay heridas



abiertas. Se recomienda realizar calentamiento previo a las sesiones de natación, por ejemplo 5 a 10 minutos de caminata (Animal Fitness Center, 2003; VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Steiss, 2003).

#### *1.1.2.6. Ejercicios terapéuticos*

Dentro de la variedad de ejercicios terapéuticos que se describen, los ejercicios pasivos o movimientos de rango normal constituyen un tipo muy empleado. Presentan las siguientes ventajas: mantienen el rango de movilidad normal, previene la contractura de tejidos blandos y articulaciones. Están indicados en pacientes con debilidad o parálisis (VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Porter, 1998; Bloomberg et al., 1998).

Los ejercicios activos ayudan a fortalecer la musculatura, mejoran la función cardiovascular y la coordinación. Para ejecutar ejercicios activos puede necesitarse de algún equipo como trampolín, saco de arena o pesas de arena, máquina caminadora, gradas, campo de obstáculos, espuma gruesa y colchón de aire entre otros. Entre este grupo de ejercicios se incluyen la incorporación asistida, ejercicios de cambio de peso ejercicios con bolas y rollos y ambulación independiente (caminata con correa sobre superficies plana e inclinada, escalar gradas y otros)

Los ejercicios recomendados varían de acuerdo a las condiciones de cada paciente. Se recomienda que este tipo de ejercicios se realicen 1 o 2 veces al día, trabajando de acuerdo a la tolerancia del paciente (VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Steiss, 2003).

Se recomienda realizar un calentamiento previo a las sesiones de entrenamiento. Esto proporciona un estado atlético y previene lesiones. Hay varias maneras de realizarlo: el

calentamiento pasivo se logra con técnicas como el masaje, la diatermia, el ultrasonido, y la aplicación del calor, mientras que el calentamiento activo puede ser general o específico. El primero puede ser una caminata de 5 minutos seguido de trote por algunos minutos más, el segundo proporciona técnica y coordinación, es efectuado para ejercicios que requieren de movimientos precisos (VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Steiss, 2003):

Se recomienda una fase de recuperación o de enfriamiento luego de la sesión de ejercicios. Esta permite que la sangre siga circulando a través del músculo en cantidad suficiente para llevar los productos de desecho del metabolismo muscular. La fase de recuperación puede ser una caminata por 10 a 20 minutos (VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Steiss, 2003).

#### *1.1.2.7. Masaje*

El masaje se define como la manipulación de los tejidos suaves del cuerpo. Esta técnica ayuda a movilizar fluidos dentro del sistema linfático, facilita nutrientes a los tejidos y ayuda en la eliminación de productos de desecho del metabolismo. El masaje induce relajación, comunicación y sensación de bienestar en el paciente. Se puede emplear masaje tanto para incrementar el tono muscular como para reducirlo, para reducir el cansancio muscular en perros de competencia y para mantener la movilidad en pacientes post-quirúrgicos (Millis et al., 2004).

No se recomienda aplicar masaje en pacientes en shock, y condiciones que cursen con bajos niveles de presión sanguínea, en pacientes con fiebre, y en sitios con inflamación aguda. El

masaje se contraindica en pacientes con problemas de piel, por ejemplo enfermedades causadas por hongos, parásitos, bacterias y otras (Millis et al., 2004).

El paciente debe evaluarse apropiadamente antes de aplicar el masaje. La escogencia del área y de las técnicas dependerá de la condición del paciente. Algunas técnicas de masaje se mencionan a continuación: caricia o masaje suave, compresiones, percusión, terapia de puntos gatillo y fricción transversa profunda entre otras (Millis et al., 2004; Bloomberg et al., 1998).

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La fisioterapia se define como la terapia que utiliza agentes naturales para la cura. Estos agentes incluyen calor, frío, electricidad, ultrasonido, radiación y masajes. Se pueden beneficiar pacientes con ciertas enfermedades, incapacidades o lesiones, previniendo deformidades o disfunciones del organismo o bien, recuperando la funcionalidad perdida. La fisioterapia ayuda a reducir periodos de convalecencia, disminuye secuelas dejadas por ciertas enfermedades o lesiones y favorece la recuperación de un estado de bienestar físico y mental (Microsoft, 2002; Clark y McLaughlin, 2001; Porter, 1998; Bloomberg et al., 1998).

Entre los beneficios de la rehabilitación con fisioterapia en Medicina Veterinaria se citan los siguientes: maximiza la recuperación post quirúrgica en caso de cirugías en codo, rodilla y cadera; promueve la recuperación de pacientes con lesiones espinales y desórdenes cerebrales; disminuye la inflamación de tejidos y el dolor; facilita la cicatrización de tejidos neurológico o músculo esquelético inflamados o lesionados; mantiene el rango normal de movimiento en articulaciones lesionadas; previene y reduce la atrofia muscular por desuso durante el proceso

de cicatrización; previene la contractura de tejidos blandos y la fibrosis de extremidades debilitadas o paralizadas; proporciona fortaleza y función a extremidades débiles o paralizadas; proporciona funcionalidad e independencia en actividades de la vida diaria del paciente; proporciona efectos psicológicos positivos para el paciente y el propietario; y optimiza la calidad de vida en poblaciones de todas las edades (Clark y McLaughlin, 2001; VSS, 2002; Porter, 1998; Bloomberg et al., 1998; VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Millis et al., 2004).

Dados los beneficios que ofrece la rehabilitación en pacientes con enfermedades o lesiones musculoesqueléticas y nerviosas, es posible que poco a poco se empleen protocolos de fisioterapia con mayor regularidad, lo cual ofrece la posibilidad de desarrollar este campo, el cual hasta el momento no ha sido mayormente explotado.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Tratar casos de pacientes que experimenten enfermedad, lesión o secuelas en el sistema músculo esquelético, aplicando un protocolo exhaustivo de atención de un paciente, que abarque la entrevista con el propietario, el manejo e interacción con el paciente durante la evaluación clínica, el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento posterior del caso.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la fisioterapia como coadyuvante en la recuperación de pacientes del Hospital de Especies Menores con incapacidad física, producto de afecciones músculo-esqueléticas.
- Aplicar las diferentes modalidades de fisioterapia en los mismos pacientes.
- Reducir los periodos de convalecencia de dichos pacientes.
- Disminuir las secuelas dejadas por lesión o enfermedad músculo esquelética.
- Proporcionar una mejor calidad de vida a los pacientes.
- Realizar un análisis estadístico descriptivo de la casuística y resultados.

## **2. METODOS Y MATERIALES**

### **2.1. METODOLOGÍA**

El presente proyecto consistió en una práctica dirigida, realizada en las instalaciones del Hospital de Especies Menores de la Escuela de Medicina Veterinaria. La duración de la misma fue de aproximadamente seis meses, tiempo durante el cual se atendieron pacientes con lesiones o enfermedades del sistema músculo-esquelético y nervioso, los cuales fueron candidatos para recibir fisioterapia.

Los pacientes seleccionados para la práctica fueron atendidos en las instalaciones del Hospital de Especies Menores, y permanecieron internados durante el tiempo necesario para recibir la terapia, o fueron transportados al hospital en forma periódica, con el fin de recibir la terapia. También recibieron tratamiento algunos pacientes procedentes del Proyecto amigos de animales Asís, de San Rafael, Heredia.

Para cada paciente se elaboró un expediente especial que incluyó la historia del paciente, el resultado de exámenes físicos y pruebas de laboratorio realizadas, así como una lista de problemas específicos del paciente, el plan de tratamiento y las observaciones de cada sesión del tratamiento.

Seguidamente, cada paciente fue evaluado mediante un examen físico general, basado en el examen general descrito por Mawby (2003); y posteriormente, se hicieron los exámenes específicos para los sistemas cardiovascular, respiratorio, neurológico y músculo-esquelético, según las necesidades de cada caso. Las pruebas específicas para sistema cardio-respiratorio,

sistema nervioso y sistema músculo-esquelético se realizaron de acuerdo con las técnicas descritas por Martín y Corcovan, (1999); Braund, (1994) y Bloomberg et al., (1998).

Para tratar a los pacientes, se emplearon diversos protocolos, los cuales se detallan a continuación.

### **2.1.1. Protocolo para contractura articular y muscular**

El protocolo para contractura articular y muscular incluyó una combinación de terapia de calor (calentamiento intenso y profundo) con el estiramiento prolongado y estable (Steiss, 2003; Lehmann y Lateur, 1985; Esquivel y Blanco, 2003). Se emplearon compresas calientes y ultrasonido. Para articulaciones superficiales se empleó ultrasonido con 3 MHz de frecuencia, mientras que para articulaciones protegidas por mayor cantidad de tejido se utilizó ultrasonido con 1 MHz de frecuencia. La intensidad aplicada varió de 1.0 a 1.5 W/cm<sup>2</sup>, según la cantidad de tejido por penetrar. El tiempo de aplicación se determinó por el tamaño de la zona tratada, es decir, si esta medía 2 veces o menos el área del transductor se aplicaba hasta 4 minutos; pero con áreas de aplicación de 2 a 3 veces el tamaño del transductor se aplicó la terapia por 8 minutos (Cameron, 2000).

Debido a que el frío tiene propiedades antiespasmódicas, se utilizó en casos de contractura muscular, a través de masaje con hielo en la zona afectada, hasta por 10 minutos.

### **2.1.2. Entrenamiento para déficit propioceptivo**

El déficit propioceptivo puede ser uno de los primeros signos de una condición degenerativa y progresiva que puede requerir de tratamiento médico, razón por la cual se recomienda determinar la causa.

Para este problema, se empleó ultrasonido con el ciclo a 50 % inicialmente, con el fin de evitar efectos pro-inflamatorios. Posteriormente, se aplicó el ciclo al 100%. Se aplicó 1 MHz de frecuencia en perros de talla media y grande (perros cuyo peso normal era de 6 kg o más), y 3 MHz en perros de talla pequeña (perros cuyo peso normal era inferior a 6 kg ). La intensidad aplicada varió de 0.8 a 1 W/cm<sup>2</sup> y el tiempo de aplicación fue de 4 a 8 minutos. La frecuencia de las sesiones fue de 5 a la semana, hasta por dos semanas, después de las cuales se recomendó un periodo de descanso de una semana (Millis et al., 2004; Esquivel y Blanco, 2003).

También se aplicó electroestimulación con corriente interferencial, premodulada, bifásica o corriente rusa, conocida también como frecuencia media. La aplicación de los electrodos en las extremidades siguió el curso de los nervios que se deseaba estimular, así como el recorrido de las fibras musculares. La intensidad de la corriente empleada fue suficiente para producir una contracción leve a moderada, que no generase incomodidad en el paciente. Se aplicaron sesiones diarias, 5 días a la semana, por varias semanas (Millis et al., 2004; Esquivel y Blanco, 2003).



Se complementó el tratamiento con ejercicios especiales para promover la recuperación de la propiocepción, por ejemplo, ejercicios de apoyo y balance, y caminata sobre diferentes superficies (Millis et al., 2004).

### **2.1.3. Protocolo para rehabilitación post quirúrgica de la remoción de cabeza de fémur**

Del día 1 del post-operatorio hasta que el paciente logró apoyar la extremidad en el suelo, se administraron analgésicos, masaje suave, seguido de movimientos gentiles de rango normal y ejercicios de flexión y extensión de cadera. Se estimuló a cada paciente a realizar caminatas cortas con correa y en caso de necesitarlo, se brindó asistencia en la incorporación. Las sesiones finalizaron con crioterapia durante 5 minutos. En esta etapa de la recuperación las actividades se realizaron 3 o 4 veces al día (Millis et al., 2004).

Una vez que el paciente fue capaz de soportar peso con la extremidad intervenida, se incorporó a la terapia la aplicación de compresas calientes o ultrasonido terapéutico. El ultrasonido se aplicó con intensidad de 0.8 a 1.2 W/cm<sup>2</sup> con una frecuencia de 1 MHz y ciclo de trabajo al 100%. El tiempo de tratamiento empleado fue de 4 a 6 minutos, en sesiones diarias 5 veces a la semana, hasta por dos semanas. Se realizaron caminatas lentas con correa sobre superficie inclinada, hasta tres veces al día durante 5 o 10 minutos. Y al final de la sesión se aplicó crioterapia (Millis et al., 2004).

A medida que cada paciente logró soportar peso de forma constante, se incrementó el tiempo y la velocidad de las caminatas, se incluyeron los ejercicios de sentarse e iniciaron los ejercicios de danza y trote por periodos de 3 a 5 minutos al día. Una vez cerrados los bordes de la herida

quirúrgica, se incluyó natación 3 a 5 veces por semana. El inicio de las sesiones de natación fue paulatino, las primeras sesiones fueron más cortas, de 5 a 10 minutos. Posteriormente el tiempo fue incrementado a medida que el paciente mejoró su condición física. Al final de las sesiones de natación se realizó caminata lenta y masaje (Millis et al., 2004).

Una vez que el paciente fue capaz de realizar trote y carrera de velocidad con mínimo dolor o ausencia del mismo se permitieron las caminatas rápidas y carreras cortas sobre terreno inclinado, así como natación durante periodos más extensos y trote prolongado, siempre que no se observara cojera o aumento de la misma. Al término de cada sesión se realizó caminata lenta durante 5 minutos como enfriamiento y se aplicó masaje (Millis et al., 2004).

#### **2.1.4. Protocolo para rehabilitación posquirúrgica de cirugía de rodilla**

Del día 1 del post operatorio hasta que el paciente logró apoyar el miembro se aplicaron crioterapia y analgésicos. Se realizaron movimientos de rango normal y estiramientos, ejercicio pasivo y electroestimulación. Se aplicó electroestimulación con corriente rusa (frecuencia media) o interferencial con la intensidad necesaria para producir contracciones moderadas. El tratamiento se aplicó diariamente, 5 veces a la semana, hasta por cuatro o más semanas, durante 15 a 20 minutos (Millis et al., 2004).

La aplicación de ultrasonido inició luego de las primeras 72 horas del periodo post quirúrgico. El tiempo de las aplicaciones fue de 4 a 6 minutos, con una intensidad de 0.8 a 1 W/cm<sup>2</sup>. En articulaciones de perros pequeños (cuyo peso corporal normal fue menor a 6 kg) se utilizó una frecuencia de 3 MHz, y en articulaciones de perros de tamaño mediano (cuyo peso fue igual o

mayor a 6 kg), así como en perros de tamaño grande se empleó 1 MHz de frecuencia. Se realizaron ejercicios de balance y caminatas con correa a velocidad muy baja por 5 a 10 minutos. Posteriormente la duración de las caminatas aumentó, así como la inclinación del terreno y la frecuencia de las salidas (5 a 10 repeticiones) (Millis et al., 2004).

La hidroterapia empezó una vez cerrada la herida, aproximadamente al día 8 a 14. Al inicio la terapia de natación duró 3 a 5 minutos. Y se aplicó crioterapia luego de cada sesión (Millis et al., 2004).

Se incrementó la intensidad y duración de las caminatas de 10 a 20 minutos a medida que el paciente mejoró el apoyo de la extremidad. Se complementó las sesiones con ejercicio sobre gradas y ejercicios de sentarse (5 a 10 repeticiones) 2 veces al día. Se inició además, el trote ligero, con periodos cortos de 2 a 5 minutos. Se finalizó cada sesión con caminata lenta, masaje y crioterapia (Millis et al., 2004).

La duración del periodo de trote se incrementó 3 a 5 minutos cada 3 o 4 días, tomando como referencia no aumentar la cojera con la rutina. Los ejercicios sobre gradas, de sentarse y la hidroterapia se practicaron regularmente durante las siguientes 3 semanas o incluso más, hasta completar la rehabilitación del paciente (Millis et al., 2004).

### **2.1.5. Protocolo para rehabilitación de pacientes con parálisis y paresis de tren posterior**

Este protocolo se utilizó en pacientes con déficit diversos por compresión medular, en casos de enfermedad de disco intervertebral a nivel cervical, toracolumbar, lumbosacral, espondilomielopatía cervical o síndrome de Wobbler y traumatismo espinal, entre otras.

En pacientes de manejo médico, se empleó ultrasonido con 1.3 a 1.5 W/cm<sup>2</sup> durante 10 a 15 minutos de acuerdo al área tratada. La frecuencia de las sesiones fue diaria durante la primera semana; y, durante la segunda y tercera semana, se realizaron sesiones cada dos días. Durante la cuarta se suspendió el tratamiento al menos 7 días antes de iniciar un nuevo ciclo (Esquivel y Blanco, 2003)

Se complementó el tratamiento con electroestimulación en los miembros para prevenir atrofia y estimular el fortalecimiento muscular. Se emplearon los tipos de onda recomendados para producir contracción muscular, con la intensidad necesaria para generar contracciones moderadas. Se realizó masaje y ejercicios especiales para evitar la pérdida de flexibilidad de las articulaciones, y estimular el fortalecimiento de las extremidades, por ejemplo incorporación asistida con arnés o toalla, caminata con asistencia o sin ella sobre diversas superficies y natación.

### **2.1.6. Casos clínicos**

A continuación se presentan dos casos de pacientes que recibieron terapia física durante la práctica dirigida.

#### *2.1.6. 1. Contractura muscular y articular severa por exceso de tejido de cicatrización.*

##### 2.1.6. 1.1 Identificación del paciente:

Nombre: Congo.      Sexo: Macho.      Edad: 6 años.      Raza: SRD.

##### 2.1.6. 1.2. Historial clínico.

El paciente fue atacado por varios perros que le produjeron lesiones graves en el cuello y en la extremidad posterior izquierda, principalmente. Las heridas se infectaron y produjeron shock endotóxico. El paciente pudo salir del estado de shock, sin embargo necesitó terapia de antibióticos, drenajes en la extremidad y en el cuello, limpieza de las heridas y aplicación de vendajes. Luego de cuatro a cinco semanas después del ingreso al hospital la infección se controló y las heridas cicatrizaron de forma casi completa.

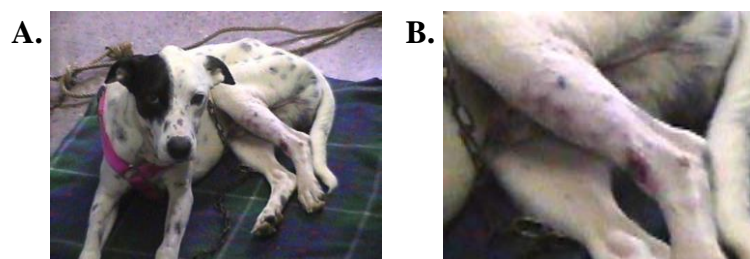
##### 2.1.6. 1.3. Examen clínico general y exámenes específicos.

###### 2.1.6. 1.3.1 Examen clínico general.

Al hacer la evaluación clínica general se observó que el paciente se encontraba alerta, se podía incorporar y caminar sobre tres extremidades. Sin embargo, persistieron dos lesiones abiertas en la extremidad posterior izquierda. En el cuello se observaron cicatrices de las heridas sufridas a este nivel. Había extrema rigidez de la extremidad posterior izquierda, el paciente no apoyaba dicha extremidad.

#### 2.1.6. 1.3.2. Examen específico del sistema musculoesquelético.

El paciente presentó cojera del miembro posterior izquierdo, el miembro usualmente permanecía levantado y no era utilizado. Había atrofia de la masa muscular del miembro así como músculos rígidos y dolor a la palpación. Las articulaciones del miembro posterior izquierdo presentaban varios grados de contractura. Los demás miembros eran normales.



**Figura 1.** A. Paciente durante la primera evaluación antes de recibir terapia física. B. Acercamiento de la extremidad afectada.

#### 2.1.6. 1.4. Abordaje diagnóstico.

Se determinó que la rigidez del miembro posterior izquierdo obedecía a un proceso de cicatrización con exceso de tejido fibroso, sumado a aproximadamente seis semanas de restricción de movimiento, a causa de los vendajes. La atrofia muscular de dicho miembro obedecía así mismo a la falta de actividad.

#### 2.1.6. 1.5 Diagnóstico.

El paciente sufría de una severa contractura muscular y articular en la extremidad posterior izquierda, así como atrofia muscular.

#### 2.1.6. 1.6. Tratamiento.

Se aplicó masaje, estiramientos, compresas frías y calientes varias veces al día, así como ultrasonido y caminata sobre diferentes tipos de terreno.

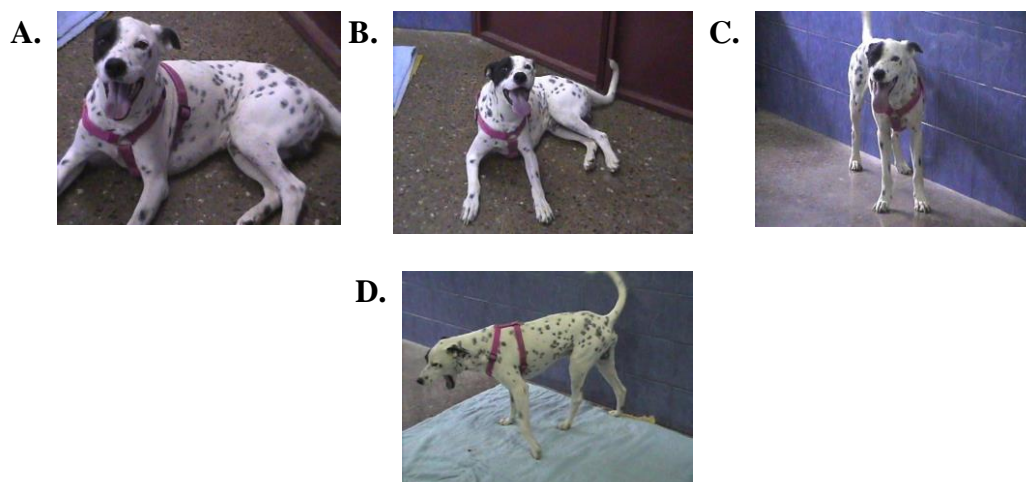
#### 2.1.6. 1.7. Seguimiento.

El tratamiento de este paciente se aplicó de forma diaria a lo largo de varias semanas. Al final de la segunda semana se notó una reducción de la rigidez de las masas musculares y algunos intentos por apoyar la extremidad posterior izquierda al caminar.

Durante la cuarta semana de terapia el paciente logró apoyar, caminar y correr con movimientos prácticamente normales. Las heridas cicatrizaron y cerraron el defecto. La elasticidad de las masas musculares y la movilidad de las articulaciones se recuperaban satisfactoriamente.

Al final de la quinta semana se notó la recuperación de masa muscular del miembro izquierdo al compararlo con el miembro derecho. La fortaleza del miembro aumentó paulatinamente.

Durante la sexta semana el paciente fue dado de alta.



**Figura 2.** Paciente en su última sesión de terapia. A y B muestran la extremidad recuperada. C y D muestran la capacidad de movimiento y apoyo de la extremidad.

### *2.1.6. 2. Parálisis de tren posterior por traumatismo espinal*

#### 2.1.6. 2.1. Identificación del paciente.

Nombre: Marranita. Sexo: Hembra. Edad: 5 – 6 meses aproximadamente. Raza: SRD.

#### 2.1.6. 2.2. Historial clínico.

La perrita fue encontrada en una calle con parálisis de tren posterior. No se conocieron más datos con respecto a la historia.

#### 2.1.6. 2.3. Examen clínico general y exámenes específicos.

##### 2.1.6. 2. 3.1. Examen clínico general.

La paciente estaba alerta, se encontraba postrada, sólo manejaba extremidades anteriores, cuello y cabeza. La condición corporal era pobre. Pudo percibirse crépito sobre los procesos



espinales torácicos. Los músculos abdominales se encontraban flácidos. No había control de vejiga. Se notó que la cola estaba flácida, y ésta no percibía estímulos dolorosos.

#### 2.1.6. 2.3.2. Examen específico del sistema nervioso.

Se establecieron deficiencias de los miembros posteriores en reacciones posturales y reflejos del cordón espinal. Había flacidez en miembros posteriores. Se observó falta de respuesta de dolor superficial a partir de T10 y hacia caudal, incluyendo región lumbar, extremidades y cola. La respuesta al realizar la evaluación de dolor profundo fue satisfactoria en las cuatro extremidades.

#### 2.1.6. 2.4. Abordaje diagnóstico.

Se realizó un estudio radiográfico de columna y se detectó una fractura en el proceso espinoso de T7. No se observó lesión sobre el canal medular, pero la naturaleza de la lesión sugirió la posibilidad de un fuerte trauma sobre el área torácica e incluso lumbar con consecuente proceso inflamatorio y compromiso del tejido nervioso.

#### 2.1.6. 2.5. Diagnóstico.

En esta paciente se diagnosticó parálisis del tren posterior asociado a traumatismo espinal.

#### 2.1.6. 2.6. Tratamiento.

Se inició un protocolo médico para lesiones espinales con metil prednisolona. Se recomendó un programa de rehabilitación con masajes, ejercicio pasivo de flexión y extensión de miembros, electroestimulación, incorporación y marcha asistida y natación.

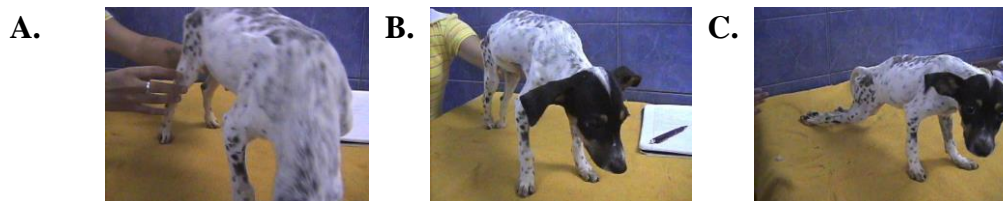


**Figura 3.** Paciente durante la primera evaluación física, antes de recibir terapia física.

#### 2.1.6. 2.7. Seguimiento.

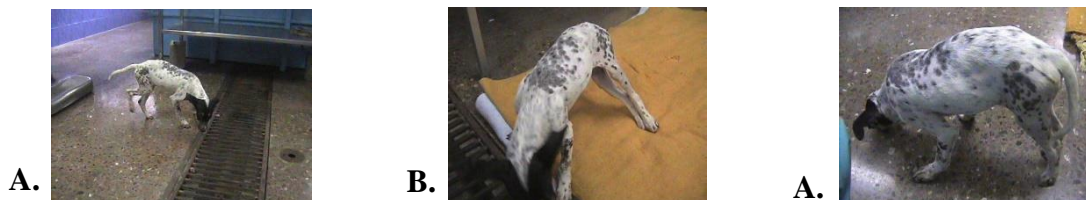
La paciente recibió terapia diaria durante varias semanas. Un grupo de estudiantes responsables de manejar el caso se encargó de la aplicación de parte de la terapia, así como de la vigilancia constante de la paciente.

Al final de la primera semana la paciente logró mantenerse incorporada de forma independiente, aunque por periodos muy cortos. Al final de la segunda semana la paciente logró realizar algunos movimientos voluntarios de flexión y extensión de las extremidades, aunque seguían siendo algo torpes.



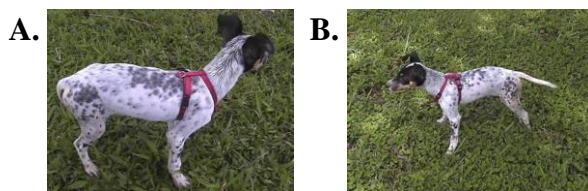
**Figura 4.** Evolución del caso al final de la primera semana de tratamiento. A, B y C muestran diferentes tomas de la paciente.

Durante la tercera semana la paciente logró incorporarse de manera independiente y permanecer en pie durante periodos más prolongados de tiempo, además, realizaba intentos constantes de caminar.



**Figura 5.** Estado de la paciente durante la tercera semana de terapia. A, B, y C muestran diferentes ángulos de la paciente.

Durante las siguientes dos semanas la paciente experimentó logros de forma lenta pero constantes. Pudo dar pasos de forma independiente, aunque con dificultad, y éstos se caracterizaron por ser poco coordinados e imprecisos. Sin embargo, al final de la sexta semana, se observó una mejora significativa por lo que se dio de alta.



**Figura 6.** Estado de la paciente al cumplir seis semanas de tratamiento. A y B muestran diferentes ángulos de la paciente.

### 3. RESULTADOS

Durante la práctica dirigida realizada en el Hospital de Especies Menores se obtuvo los siguientes resultados. En el cuadro 1 se indica el total de casos atendidos durante el periodo de práctica, el cual comprendió de junio a diciembre del año 2004. En dicho cuadro se especifica la distribución de casos de acuerdo con la especie de los pacientes atendidos y sus edades.

**Cuadro 1.** Distribución del porcentaje de casos, ordenados según la especie y la edad de los pacientes.

<b>Especie</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Caninos</b>	31	96,9 %
Menores de 1 año	3	3,2 %
De 1 a 7 años	22	70,9 %
Mayores de 7 años	6	19,3%
<b>Felinos</b>	1	3,1 %
1 año	1	100 %
Total	32	100%

Se observó que destacaron los pacientes caninos, sobre los felinos. Así mismo, se advirtió que el grupo de pacientes con edades entre uno y siete años fue el más atendido (Cuadro 1).

En el Cuadro 2 se realizó una distribución de los casos de pacientes caninos, de acuerdo con la raza de los mismos. Se observó principalmente un grupo de caninos sin raza definida (SRD), al cual le siguió un grupo menos numeroso de perros de la raza Daschund, y otros grupos más pequeños de perros Pastor Alemán, Rottweiler y otras razas.

**Cuadro 2.** Distribución del porcentaje de casos, organizados de acuerdo con la raza de los pacientes caninos atendidos durante esta práctica dirigida.

<b>Raza</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje</b>
SRD	16	51,6 %
Daschund	3	9,6 %
Pastor Alemán	2	6,4 %
Rottweiler	2	6,4 %
Dálmata	1	3,2 %
Pequinés	1	3,2 %
French Poodle	1	3,2 %
Bulldog	1	3,2 %
Chihuahua	1	3,2 %
Samoyedo	1	3,2 %
Bóxer	1	3,2 %
Viejo ovejero inglés	1	3,2 %
Total	31	100 %

En el Cuadro 3 se realizó una distribución de casos de acuerdo con la especie y con la procedencia de los mismos. Se atendieron principalmente a pacientes cuyos propietarios fueron clientes de Hospital de Especies Menores, y en menor cantidad se brindó atención a pacientes patrocinados por el proyecto Asistencia Veterinaria para animales de compañía en zonas marginales del país.

**Cuadro 3.** Distribución del porcentaje de casos, distribuidos según la especie y procedencia de los pacientes atendidos durante esta práctica dirigida.

<b>Especie</b>	<b>Número de pacientes procedentes de clientes del hospital.</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Número de pacientes patrocinados por proyecto del hospital.</b>	<b>Porcentaje</b>
Canino	19	95 %	12	100 %
Felino	1	5 %	----	----
Total	20	100 %	12	100 %

De acuerdo con la información descrita en el Cuadro 4, durante el periodo de práctica dirigida, el sistema mayormente afectado en los pacientes que recibieron terapia física fue el

musculoesquelético. Le siguió el sistema nervioso, como segundo sistema orgánico afectado, aunque también se observaron casos en los cuales ambos sistemas estaban afectados.

**Cuadro 4.** Distribución del porcentaje de casos, clasificados según el sistema orgánico afectado.

<b>Sistema afectado</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje</b>
Músculo-esquelético	16	50%
Nervioso	14	43,8%
Ambos	2	6,2%
Total	32	100%

En el cuadro 5, se puede observar el desglose de las condiciones atendidas del sistema músculo-esquelético. Así mismo, se puede observar la cantidad de pacientes que experimentaron recuperación luego de completar el programa de terapia física.

**Cuadro 5.** Distribución del porcentaje de casos, agrupados según la afección en el sistema musculoesquelético y su recuperación.

<b>Afección</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Casos que se recuperaron</b>	<b>Porcentaje de casos que se recuperaron</b>
Cirugía de cabeza de fémur	6	33,3 %	4	66,6 %
Cirugía de rodilla	2	11,1 %	1	50 %
Reparación quirúrgica de fractura de fémur	2	11,1 %	0	0
Hiperextensión carpal	2	11,1%	0	0
Pectus excavatum	1	5,5%	1	100 %
Fractura de cadera	1	5,5 %	1	100 %
Contractura muscular y articular	1	5,5 %	1	100 %
Reparación quirúrgica de fractura ulnar	1	5,5 %	0	0
Reparación quirúrgica de fractura de tibia	1	5,5 %	0	0
Osteoartritis	1	5,5 %	0	0
Total	18	100 %	8	44,4 %

Los casos de sistema nervioso más observados se especifican en el Cuadro 6, y en éste se detalla la cantidad de pacientes que se recuperaron luego completar el programa de terapia física.

**Cuadro 6.** Distribución del porcentaje de casos, agrupados según la afección en sistema nervioso y su recuperación.

<b>Afección</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Número de casos que se recuperaron</b>	<b>Porcentaje de los casos que se recuperaron</b>
Traumatismo espinal sin evidencia de cambio radiográfico	6	37,5 %	4	66,6 %
Traumatismo espinal con evidencia de cambios radiográficos	4	25 %	2	50 %
Enfermedad de disco	2	12,5 %	1	50 %
Sintomatología variada de SNC por posible trauma a encéfalo	1	6,2 %	1	100 %
Neuritis por inyección	1	6,2 %	1	100 %
Parálisis de miembros posteriores sin causa aparente	1	6,2 %	0	0
Paresis de miembros anteriores sin causa aparente	1	6,2 %	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>	<b>9</b>	<b>56,25 %</b>

El cuadro 7 muestra los tipos de terapia física aplicados a los pacientes y la cantidad de pacientes que experimentaron recuperación luego de recibir un programa de terapia física que incluía la modalidad de terapia en cuestión.

**Cuadro 7.** Distribución del porcentaje de casos, clasificados según el tipo de terapia física empleada y su recuperación (población total: 32).

<b>Tipo de terapia física</b>	<b>Número de casos que recibieron la terapia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Número de casos que se recuperaron</b>	<b>Porcentaje de los pacientes que se recuperaron</b>
Ejercicios especiales	19	59,3 %	16	84,2 %
Natación	19	59,3 %	14	73 %
Masaje y ejercicios pasivos	19	59,3 %	12	63,1 %
Ultrasonido	12	37,5 %	5	41,6 %
Electroestimulación	10	31,2 %	6	60 %
Crioterapia	10	31,2 %	6	60 %

El cuadro 8 detalla la clasificación de los pacientes en dos grupos principales: los pacientes a los cuales se pudo dar un seguimiento apropiado y los pacientes a los cuales por diversas razones no se dio seguimiento conveniente. En el grupo de pacientes a los cuales se proporcionó de un seguimiento exhaustivo, se distinguen un conjunto de pacientes mayoritario que se recuperó de manera óptima y aceptable, y otro conjunto menor de pacientes que no se recuperó.

**Cuadro 8.** Distribución del porcentaje de casos, agrupados de acuerdo con el seguimiento y recuperación de los pacientes. (n = 32)

<b>Nivel de recuperación del paciente</b>	<b>Número de casos de seguimiento completo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Número de casos de seguimiento inconcluso</b>	<b>Porcentaje</b>
Óptimo	15	79 %	¿?	¿?
Aceptable	2	10,5 %	¿?	¿?
Ausente	2	10,5 %	¿?	¿?
Total	19	100 %	13	100 %

En el cuadro 9 se agruparon los casos según la procedencia de los mismos y el resultado final del tratamiento. El mayor grupo lo constituyen los pacientes cuyos propietarios compraron servicios al Hospital de Especies Menores; a pesar de obtener recuperación satisfactoria en el 45% de los casos, un 55% de casos no completaron el programa o no se recuperaron luego del seguimiento. El grupo de pacientes del proyecto Asistencia Veterinaria para Animales de Compañía en Zonas Marginales del País, presentó un mayor porcentaje de pacientes que se recuperaron luego de completar el programa. Sin embargo, un 33% de estos pacientes fueron retirados del programa.



**Cuadro 9.** Distribución del porcentaje de casos, catalogados de acuerdo con el desempeño de los pacientes y la procedencia de los mismos (n = 32)

<b>Evaluación final del paciente</b>	<b>Número de pacientes con propietario</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Número de pacientes patrocinados por el proyecto del hospital</b>	<b>Porcentaje</b>
Recuperación satisfactoria.	9	45 %	8	66,7 %
Recuperación pobre / tratamiento inconcluso.	11	55 %	4	33,3 %
Total	20	100 %	12	100 %

Durante esta práctica, se determinó que el promedio de tratamientos que requirió el grupo de pacientes que recibieron seguimiento completo, fue de 13.3 sesiones. Dado que el costo de cada sesión es de ¢ 8000.00 se estimó que el precio de un tratamiento de acuerdo con el promedio de sesiones establecido, es ¢ 106 400.00.

#### 4. DISCUSIÓN

Con respecto a los casos que recibieron terapia física durante esta práctica, se observó que la especie predominante fue la canina, así mismo, se observaron más pacientes de 1 a 7 años, que pacientes de otras edades (Cuadro 1). Los pacientes de especie felina prácticamente no fueron observados durante esta práctica, dado que en la sociedad costarricense, la especie predilecta como mascota es la canina (CMV & McKee Project, 2005). Por otro lado la tendencia habitual en el Hospital de Especies Menores, es que la proporción de pacientes atendidos de especie canina sea considerablemente mayor que la felina (Quirós, 2004; Marengo, 2005), lo cual ha sido constatado mediante encuestas recientes (CMV & McKee Project, 2005).

Se observó que se presentaron principalmente pacientes cuya edad osciló entre 1 y 7 años, (Cuadro 1), lo cual corresponde a los periodos de joven y adulto maduro, según la escala de edad conocida en los caninos (Metzger, 2001). También hubo casos de perros mayores de 7 años, que según la escala de edad, constituye el final del periodo de adulto maduro e inicio del geriátrico, principalmente en perros de más de 23 kg (Metzger, 2001). Aquellos perros cuyas edades oscilaron entre el primer y séptimo año de vida, considerados como adultos jóvenes y adultos maduros, abrigaron la edad como ventaja, dado que las expectativas de recuperación fueron mayores. Mientras que el grupo de pacientes mayores de 7 años, considerados entrados en años tuvieron la edad como un factor en contra, dado que la expectativa de una recuperación completa se reduce debido a posibles complicaciones por enfermedades metabólicas y degenerativas tan frecuentes en esta etapa (Hoskins, 2004).

La mayoría de los pacientes caninos atendidos no tenía raza definida (Cuadro 2), sin embargo, se atendieron pacientes de raza Daschund, Pastor Alemán y Rottweiler entre otras. Un número considerable de pacientes eran perros sin hogar y rescatados de las calles, y muchos de éstos pacientes eran mestizos. Los perros con hogar atendidos durante la práctica, usualmente tenían raza definida, aunque también se atendieron algunos cruzados (McKee, 2005).

En la práctica clínica se considera la raza como un factor importante que puede predisponer al desarrollo de ciertos padecimientos (Thomas, 1999; Braud, 1994; Fraser, 1993). En el grupo de casos sin raza definida (Cuadro 2) se observaron pacientes con dolencias tanto del sistema músculo-esquelético como del nervioso. Pero en los tres casos de raza Daschund se advirtió que las dificultades de estos pacientes se debían a trastornos del sistema nervioso y se presentó la parálisis del tren posterior como signo en común. En la práctica clínica es relativamente frecuente la aparición de alteraciones nerviosas en perros de dicha raza (Braund, 1994; Thomas, 1999). La conformación esquelética, así como la tendencia a sufrir discopatías hace que los perros de esta y otras razas sean susceptibles a condiciones que cursan con grados variables de paresis y parálisis de miembros (Braud, 1994; Millis et al., 2004; Quirós, 2004).

En los pacientes de raza Pastor Alemán y Rottweiler se observó el predominio de condiciones del sistema musculoesquelético; dos de estos pacientes necesitaron rehabilitación luego de cirugía de amputación de cabeza de fémur y otros dos presentaron una condición llamada hiperextensión carpal. Se conoce que las malas prácticas durante la crianza de razas puras, entre ellas la raza Pastor Alemán y Rottweiler, han generado la predisposición de dichos animales a sufrir enfermedades por una mala conformación ósea y articular. Bloomberg y

colaboradores (1998), concuerdan con que este y otros factores hereditarios, nutricionales y ambientales a menudo generan la aparición de enfermedades, del sistema músculo-esquelético, que concuerdan con las observadas durante la práctica.

En la práctica dirigida se trataron tanto pacientes que pertenecían a clientes del Hospital de Especies menores, como pacientes que fueron patrocinados por el proyecto Asistencia Veterinaria Para Animales De Compañía En Zonas Marginales Del País, muchos de los cuales eran perros sin hogar (Cuadro 3). El primer grupo fue el más numeroso, lo cual posiblemente obedeció a la difusión del servicio de terapia física en todos aquellos clientes que tenían perros con condiciones músculo-esqueléticas y sistema nervioso. El grupo de perros patrocinados por el proyecto Asistencia Veterinaria Para Animales De Compañía En Zonas Marginales Del País, fue menos numeroso, debido a que el total de pacientes potenciales para recibir terapia física también fue menor.

El sistema más afectado, sin importar la procedencia de los pacientes, fue el músculo-esquelético, seguido por el sistema nervioso (Cuadro 4). De acuerdo con los estudios realizados por Quirós (2004) y Marengo (2005) en el Hospital de Especies Menores, los motivos de consulta más frecuentes son afecciones del sistema músculo-esquelético, seguidas por las de sistemas digestivo, tegumentario, reproductivo y nervioso, entre otros.

Las dolencias de sistema músculo-esquelético más frecuentes de esta práctica fueron la displasia de cadera y las fracturas, lo cual coincide con lo descrito por Quirós (2004). Además, las causas de dichos padecimientos fueron similares a las encontradas por Marengo (2005), e

incluyeron traumatismos (accidentes automovilísticos, golpes, caídas), condiciones congénitas y hereditarias entre otras.

Dentro de las condiciones de sistema músculo-esquelético más frecuentes que requirieron terapia (Cuadro 5), sobresalieron los pacientes que requirieron cirugía de amputación de cabeza de fémur, debido a displasia de cadera, luxaciones traumáticas o fracturas. Los factores que favorecen este tipo de condiciones pueden ser de carácter hereditario, ambiental (traumatismos), exceso de peso o estar relacionados con la raza, principalmente en razas grandes (Bloomberg et al., 1998; Pedersen et al., 2000). Luego de recibir terapia física, se observó que la mayoría de los pacientes se recuperó, sin embargo, en dos casos no se mantuvo la continuidad del proceso rehabilitador.

Solo uno de los dos pacientes convalecientes de cirugía de rodilla completó la rehabilitación hasta la recuperación satisfactoria (Cuadro 5). En ambos casos la ruptura de ligamentos cruzados fue producto de traumatismo, que es considerada como la causa más frecuente (Roush, 1999).

Se presentaron dos pacientes con la condición llamada hiperextensión carpal. Según Millis y colaboradores (2004), esta condición se presenta luego de un salto, caída o trauma, en donde la mayor parte del peso corporal es apoyado sobre una extremidad, o una gran fuerza es aplicada sobre los fibrocartílagos palmares y los ligamentos carpales. De acuerdo con las recomendaciones descritas por el mismo autor, el tratamiento de elección es quirúrgico

(artrodesis o fusión quirúrgica de las articulaciones afectadas). Sin embargo, en ambos casos los pacientes fueron retirados del hospital y no se realizaron tales cirugías.

Los pacientes con fracturas en localizaciones específicas, conformaron en general un conjunto considerable (Cuadro 5). De acuerdo con Quirós (2004) y Marengo (2005), las fracturas constituyen uno de los motivos de consulta más frecuentes de sistema músculo-esquelético, y están fuertemente relacionadas con traumatismos por accidentes automovilísticos (Olmstead, 1999). En términos generales se observaron 5 pacientes con fracturas, de los cuales solamente un caso contó con el seguimiento apropiado, hasta su recuperación.

Se observó un caso aislado de osteoartritis en un paciente de edad avanzada y de raza grande (Samoyedo). De acuerdo con lo descrito por Millis (2001), el manejo de este tipo de pacientes es multidisciplinario y requiere estricto control del progreso de la enfermedad. Sin embargo, el propietario retiró al paciente del programa de rehabilitación y desistió de regresar con su mascota a citas de control.

Otro caso aislado observado durante la práctica (cuadro 5), fue el de un cachorro con la condición Pectus Excavatum, deformidad congénita del esternón y los cartílagos costales, que resulta en el estrechamiento dorsal a ventral del tórax, debilidad muscular e intolerancia al ejercicio (Fosum, 2000). Se aplicó el manejo recomendado por el mismo autor, y se obtuvo una mejoría satisfactoria. Finalmente se observó un caso de contractura articular y muscular que será tratado más adelante.

De acuerdo los datos del Cuadro 5, se estimó que la mayoría de pacientes que recibieron terapia física presentaron alguna condición relacionada al sistema músculo-esquelético. Sin embargo, de los 18 pacientes con tales condiciones solamente 8 completaron satisfactoriamente el programa de rehabilitación y se recuperaron. La deserción de pacientes lamentablemente superó las expectativas de la práctica.

De acuerdo con los hallazgos de Quirós (2004), se observó que los motivos de consulta más frecuentes del sistema nervioso (Cuadro 6), fueron las lesiones y enfermedades de columna vertebral. De acuerdo con lo descrito por Braund (1994), la mayoría de las condiciones de columna se asociaron con traumatismos espinales originados por accidentes automovilísticos y caídas. Sin embargo, también se atendieron pacientes con problemas de columna asociados a enfermedades crónicas y degenerativas, como la enfermedad de disco intervertebral. Las deficiencias neurológicas se observaron principalmente en sectores lumbares, el cual es uno de los sectores comúnmente afectados (Braund, 1994). La severidad de los signos en estos pacientes varió entre pérdida de propiocepción, paresis y parálisis. El pronóstico de los pacientes obedeció a varios factores, tal como lo señalan McKee (1999), Thomas (1999), LeCouteur y Grandy (2000), razón por la cual la evolución de los casos fue diferente; de 12 casos atendidos, 7 se recuperaron por completo, aunque requirieron de periodos de tiempo variables para lograrlo; otros 3 pacientes desertaron y 2 pacientes no se recuperaron a pesar de tener un buen seguimiento.

Se observó también el caso de un paciente que sufrió de un fuerte traumatismo cráneo-encefálico (Cuadro 6), el cual generó una serie de deficiencias neurológicas a nivel central

bastante severas. Dichas deficiencias sugirieron lesiones sobre la corteza cerebral, dado el comportamiento errático del paciente, así como lesiones cerebelares, debido a la dificultad del paciente para realizar movimientos precisos y coordinados, que afectaron de manera generalizada la habilidad de realizar actividades cotidianas como incorporación y desplazamiento (Braund, 1994; Braund, 1999). Sin embargo, luego de recibir rehabilitación por varias semanas, el paciente se recuperó apropiadamente.

Durante la práctica se trató un paciente con neuritis por un medicamento inyectable mal aplicado (cuadro 6). El paciente desarrolló deficiencias propioceptivas en un miembro trasero, úlceras por abrasión y ligera disminución de la sensibilidad superficial; signos que Braund (1994) y Braund (1999), asocian al síndrome neuropático. Entre las causas de este síndrome destacaron las traumáticas e isquémicas, dado el desarrollo agudo del cuadro. Sin embargo, la condición desarrollada en este caso se generó por la irritación química del tejido nervioso debida a una mala técnica de aplicación de un medicamento inyectable (Inzana y Massicotte 1999), pues la historia del paciente indicó que había recibido tratamiento antibiótico intramuscular por un estudiante poco entrenado. A pesar de que el pronóstico en este tipo de casos suele ser bueno (Inzana y Massicotte 1999), el paciente requirió de varias semanas de terapia física para recuperarse en su totalidad.

Finalmente, se recibieron dos pacientes con parálisis de miembros, pero en ambos casos el diagnóstico no quedó claro por falta de interés de los propietarios. A pesar de haber iniciado protocolos en ambos casos, uno de los pacientes fue eutanasiado pues su propietario



manifestó incapacidad para ofrecerle los cuidados requeridos. En cuanto al otro paciente, fue retirado del hospital por el propietario.

En resumen, del total de casos admitidos con condiciones de sistema nervioso (Cuadro 6), 5 pacientes no completaron el programa de rehabilitación y otros dos no se recuperaron; esto a pesar de que este grupo presentó la menor deserción de pacientes.

Ciertas modalidades de terapia física se emplearon más que otras (cuadro 7), lo cual se debió sobretodo al tipo de lesión, la evolución de la misma, así como las indicaciones, restricciones y contraindicaciones de cada modalidad empleada (Millis et al., 2004; Esquivel y Blanco, 2003). Los pacientes recibieron más de un tipo o modalidad de terapia física, dispuestos en protocolos de rehabilitación, formulados según la condición de cada caso. Se elaboró y aplicó protocolos para rehabilitación de pacientes con contractura articular, paresis, parálisis y déficit propioceptivo, así como protocolos para rehabilitación post quirúrgica de cirugías de rodilla y amputación de cabeza de fémur.

Las modalidades más usadas durante la práctica fueron los ejercicios especiales, la natación, el masaje y ejercicios pasivos (Cuadro 7), lo cual se debe al tipo de casos mayormente atendidos. Los pacientes se clasificaron como aquellos a los que se les realizaron intervenciones quirúrgicas de sistema músculo esquelético y se encontraban en diferentes etapas del periodo post-operatorio; y pacientes con grados variables de paresis y parálisis por diversas condiciones de columna vertebral. Tanto a un grupo como a otro se recomienda descanso, masaje y ejercicio pasivo durante los primeros días (Clark y McLaughlin, 2001; Bloomberg et

al., 1998; Fraser et al., 1993; Millis et al., 2004; Esquivel y Blanco, 2003; Porter, 1997). De acuerdo con los mismos autores, una vez que el paciente está en condiciones de realizar ejercicios activos, como la natación y otras actividades especiales, éstas se integran de forma lenta y progresiva al programa hasta completar la rehabilitación.

El ultrasonido terapéutico ocupó el segundo puesto entre las modalidades de terapia física más empleadas; mientras que la electroestimulación y la crioterapia ocuparon el tercer puesto (Cuadro 7). Estas técnicas se emplearon en menor número de casos, debido a las restricciones o contraindicaciones de las mismas. En el caso del ultrasonido, la restricción de uso durante la fase inflamatoria aguda (en las primeras 72 horas), no permitió su uso en pacientes con traumatismos de columna reciente, ni en pacientes en el periodo post- operatorio inmediato. Por otro lado, la presencia de heridas infectadas en algunos pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente, limitó el uso de ultrasonido solo a ciertos casos (Clark y McLaughlin, 2001; Bloomberg et al., 1998; Fraser et al., 1993; Millis et al., 2004; Esquivel y Blanco, 2003; Porter, 1997).

La electroestimulación es una técnica recomendada ampliamente en pacientes con atrofia muscular por falta de uso, o que son propensos a desarrollarla, tales como pacientes en periodo post-quirúrgico y pacientes con lesiones espinales y periféricas de sistema nervioso (Millis et al., 2004; Clark y McLaughlin, 2001; Esquivel y Blanco, 2003). Sin embargo, esta modalidad se empleó en pocas ocasiones, pues se reservó principalmente para aquellos pacientes con atrofia muscular severa (adquirida anteriormente a la cirugía), y para pacientes con parálisis de miembros, que de acuerdo con la definición de Braund (1994), no eran capaces de

incorporarse o realizar movimientos voluntarios. Una vez que los pacientes con lesiones músculo-esqueléticas y nerviosas recobraban la habilidad de incorporarse y realizar movimientos voluntarios, el tratamiento fisioterapéutico daba énfasis al entrenamiento con métodos menos artificiales, como la caminata con o sin asistencia y la natación, entre otras técnicas.

La crioterapia fue la técnica menos empleada. Se utilizó en pacientes de recuperación post-operatoria (Cuadro 7), principalmente cuando se observaba incremento en la cojera luego de recibir algún tipo de terapia activa, como caminatas y natación. Se evitó el uso de hielo durante los primeros días del periodo post-quirúrgico, debido al riesgo de contaminar las heridas que empezaban a cicatrizar (Millis, et al., 2004).

Además, se observó que la respuesta de los pacientes a las diferentes modalidades fue buena o aceptable, principalmente en los tipos de terapia menos artificiales, como los ejercicios especiales, la natación y el masaje y los ejercicios pasivos (Cuadro 7). La respuesta de los pacientes que recibieron crioterapia y electroestimulación fue regular, y en el caso de ultrasonido, la respuesta fue pobre. Sin embargo, numerosos factores pudieron afectar la capacidad de respuesta de cada paciente, además de la modalidad de terapia empleada propiamente. Más adelante se analizarán los factores que influyeron en la recuperación de los pacientes.

En el Cuadro 8, se agruparon los casos de acuerdo al alcance del seguimiento. A pesar que la mayoría de los pacientes contó con seguimiento exhaustivo, un grupo menor se retiró del

programa de rehabilitación por diversas causas. En el grupo de pacientes con seguimiento completo la mayoría alcanzó una recuperación óptima, solo dos casos con seguimiento completo alcanzaron una recuperación apenas aceptable y dos más no se recuperaron del todo. Los factores que incidieron en la recuperación total, parcial o nula se discutirán al final de la discusión.

En el grupo de pacientes cuyo seguimiento fue incompleto (Cuadro 8), se incluyó a todos aquellos casos que fueron retirados del programa de rehabilitación por sus propietarios. En cada caso se elaboró una guía para el propietario, indicando el manejo apropiado para la condición de su mascota, así como ejercicios que podría realizar en casa. Pero se desconoce si éstos aplicaron las recomendaciones, si lo hicieron correctamente, y la evolución final de los casos.

En el cuadro 9 se realizó una distribución de los casos según la procedencia de los pacientes. La mayoría de los pacientes atendidos contaba con propietario, por lo que estos se encargaron de costear los gastos por hospitalización y terapia o trasladar a los pacientes al hospital para que recibieran la terapia. Se puede apreciar en el cuadro que de 20 pacientes atendidos en esta categoría solamente 9 completaron el programa y se recuperaron satisfactoriamente.

Por otro lado el mismo cuadro revela un segundo grupo de pacientes que recibieron terapia física. Estos pacientes fueron patrocinados por el proyecto Asistencia Veterinaria Para Animales De Compañía En Zonas Marginales Del País, Del Hospital De Especies Menores. La mayoría de estos pacientes fueron encontrados en las calles luego de sufrir lesiones, por lo

que no siempre contaron con una historia completa, ni atención inmediata luego de sufrir las lesiones. Sin embargo, una vez dentro de las instalaciones del hospital estos pacientes contaron con la oportunidad de permanecer el tiempo necesario para completar la rehabilitación. Durante su estancia en el hospital contaron con un mejor seguimiento, que aquellos pacientes retirados prematuramente por sus propietarios, y contaron con cuidados especializados las 24 horas del día. El número de sesiones de terapia física fue mayor y constante, comparado con los casos en que el propietario traía su mascota ciertos días a la semana. Y en algunos casos la frecuencia de dichas sesiones fue diaria, por un periodo total de varias semanas. Tal como se aprecia en el Cuadro 9 de 12 pacientes patrocinados por el proyecto del hospital, 8 lograron una recuperación satisfactoria, debido entre otras razones a la calidad de la atención que recibieron.

#### **4.1. CASOS CLINICOS.**

##### **4.1.1. Caso 1.**

El primer caso expuesto consistió en un paciente con severa contractura muscular y articular en el miembro posterior izquierdo, por exceso de tejido cicatrizal fibroso. Según Bloomberg y colaboradores (1998), los desórdenes postraumáticos pueden generar este tipo de contracturas por exceso de tejido cicatrizal. Se han reportado contracturas musculares tanto en miembros anteriores como en los posteriores. Millis y colaboradores (2004), definen la contractura como el acortamiento de los músculos y otros tejidos suaves que rodean una articulación, limitando el movimiento normal. En este caso, el paciente presentó contractura por adhesión de tejido cicatrizal. Dicha condición redujo considerablemente la movilidad de las articulaciones afectadas. Según Millis y colaboradores (2004) este tipo de contractura es

bastante difícil de tratar; y si se presenta una excesiva cantidad de tejido fibroso, cartílago y hueso, el paciente puede perder permanente de la extensibilidad del tejido suave.

Bloomberg y colaboradores (1998), han asociado la contractura muscular de miembros posteriores con fracturas femorales y extensión prolongada del miembro durante actividades deportivas. Sin embargo, en este caso otras condiciones favorecieron la presentación de la contractura; Millis y colaboradores (2004), sostienen que las incisiones sobre el tejido pueden generar adhesiones y fibrosis entre la piel, el tejido subcutáneo, la fascia, los músculos y el hueso, y dichas reacciones limitan la habilidad de los tejidos para deslizarse uno sobre otro. Esto concuerda con la historia del paciente, que indicaba severas lesiones del miembro y el cuello causadas por otros perros.

Por otro lado la inmovilización o falta de uso de un miembro, puede predisponer a contractura del músculo cuádriceps. Según Millis y colaboradores (2004), cuando ocurre lesión en un miembro, y éste es entablillado o inmovilizado mediante un vendaje en posición extendida, es factible generar contractura muscular luego de 5 o 7 días. En este caso el paciente permaneció varias semanas con vendajes sobre la extremidad hasta que la fuerte inflamación e infección fueron controladas, tanto con terapia médica oral como local. A pesar que estos vendajes se cambiaron con regularidad, no se realizaron movimientos pasivos de flexión y extensión del miembro, lo cual contribuyó con la pérdida de movilidad articular y contractura de tejidos blandos. Millis y colaboradores (2004), indican que otras condiciones que contribuyen con la formación de adhesiones y contractura, son el posicionamiento inapropiado, el dolor, la parálisis y el daño muscular, pues estimulan la síntesis de colágeno para la formación de tejido

cicatrizal. En el caso descrito tanto la inactividad, como el dolor y el daño mismo sobre el tejido contribuyeron en la cicatrización con producción excesiva de tejido cicatrizal.

Entre los factores que colaboraron con la rigidez articular del paciente, están la fibrosis del músculo, la pérdida de fibras musculares y la pérdida de la función. Millis y colaboradores (2004), resumen estos factores como trauma muscular, generado en este caso por el ataque de los perros, así como el trauma generado al aplicar drenajes en el miembro; engrosamiento y fibrosis de la cápsula articular, generados por el proceso inflamatorio e infección; y la inmovilización de la extremidad, que en este caso se debió a la aplicación de vendajes y la falta de ejercicio pasivo durante varias semanas.

Los tratamientos recomendados para este tipo de condiciones van desde el manejo quirúrgico a tratamientos conservadores, entre los cuales sobresale el uso de ultrasonido terapéutico. El tratamiento quirúrgico consiste en una fasciotomía y aplicación de drenajes para reducir el dolor y minimizar la fibrosis del tejido debido a anoxia (Bloomberg, 1998). En este caso, se empleó el manejo conservador recomendado por Millis y colaboradores (2004), debido a que dicho procedimiento resultaba apropiado, práctico, económico y menos traumático para el paciente. El protocolo obedeció el principio terapéutico de calentar y estirar para incrementar el rango de los movimientos; razón por la cual, se emplearon ultrasonido y compresas calientes, así como movimientos pasivos de rango normal, estiramientos y flexiones. También se emplearon caminatas en terreno plano e inclinado para fortalecer el miembro afectado.

Bloomberg et al., (1998), Millis y colaboradores (2004), manifiestan que el pronóstico para recuperar la totalidad del rango de movimiento normal en los tejidos afectados por contracturas es pobre. De acuerdo con la literatura, el paciente sólo alcanzó a recuperar parcialmente el rango de movimiento en las articulaciones afectadas, puesto que la contractura muscular y articular fueron severas y la condición fue difícil de vencer; sin embargo, el tratamiento permitió rescatar la movilidad en el grado suficiente para que dicho paciente llevara una vida relativamente normal.

#### **4.1.2. Caso 2.**

El segundo caso presentó parálisis de miembros posteriores debido a lesiones traumáticas agudas sobre la columna. Las deficiencias neurológicas desarrolladas corresponden a una serie de eventos mencionados por LeCoteur y Grandy (2000), que incluye mecanismos directos e indirectos.

Los mecanismos directos incluyen la disrupción de vasos sanguíneos, así como heridas concusivas y compresivas sobre vías nerviosas al momento del trauma (LeCoteur y Grandy, 2000; Thomas, 1999). Los efectos secundarios se asocian con la liberación de factores patofisiológicos endógenos (radicales libres, calcio, lipasas), los cuales actúan en las horas siguientes al trauma, generando reducción del flujo sanguíneo y alterando el ambiente metabólico local (Thomas, 1999). De acuerdo con la severidad del trauma, los eventos secundarios pueden causar necrosis del tejido nervioso por isquemia, la cual puede extenderse a áreas contiguas que no fueron afectadas directamente por la lesión inicial. Tanto uno como otro tipo de eventos son importantes en el pronóstico del paciente. Sin embargo, los daños



secundarios pueden considerarse potencialmente reversibles a través de un adecuado manejo físico y farmacológico (LeCoteur y Grandy, 2000).

El caso presentó los signos de Síndrome Lumbosacro descritos por Braund (1994), Braund (1999) y LeCoteur y Grandy (2000) y se aplicó el manejo recomendado por Morgan y colaboradores (2000), Bloomberg y colaboradores (1998) y LeCoteur y Grandy (2000), que incluye evaluación neurológica y al menos dos vistas radiograficas entre otras pruebas. Gracias a los estudios radiográficos se observó que el caso presentó una fractura en un proceso espinoso torácico.

El tratamiento recomendado en pacientes con lesiones traumáticas va en función prioridades vitales. Por esta razón, debe darse preferencia a lesiones no neurales tales como shock o hemorragias (LeCoteur y Grandy, 2000). El tratamiento para lesiones espinales agudas debe ejecutarse tan pronto como sea posible, para aliviar el edema, hemorragias intra o extramedulares y la compresión sobre el tejido nervioso (LeCoteur y Grandy, 2000); Thomas, 1999). El manejo puede ser médico o quirúrgico, sin embargo, en este caso se optó por el manejo médico debido a que la evidencia radiográfica no señaló sectores medulares comprometidos por compresión vertebral, y el criterio de los médicos veterinarios a cargo señaló oportuno el uso de anti-inflamatorios esteroideos. Como consecuencia, se aplicó un protocolo para traumatismos espinales agudos de acuerdo con las recomendaciones de LeCoteur y Grandy (2000), McKee (1999) y Thomas (1999), el cual incluye la aplicación de metilprednisolona, fármaco anti-inflamatorio esteroideo más apropiado en caso de lesiones craneoencefálicas y traumatismos espinales; y ranitidina, esta última como antiácido para

evitar complicaciones digestivas como la gastritis, la cual puede originarse como efecto secundario del anti-inflamatorio esteroideo.

Los protocolos de terapia física para pacientes con lesiones traumáticas medulares que afectan el control motor y nervioso de las extremidades tienen por objetivo fortalecer la musculatura y entrenarla (Millis et al., 2004). Los pacientes con este tipo de lesiones reciben ejercicios pasivos de movimiento de rango normal, ejercicios de incorporación asistida o independiente, entrenamiento propioceptivo, entrenamiento de la marcha y natación entre otras técnicas. También se indican las sesiones con electroestimulación y ultrasonido (Millis et al., 2004). Este caso recibió terapia con electroestimulación en ambos miembros traseros con el fin de estimular tanto las vías nerviosas, como las masas musculares, limitar la atrofia muscular por desuso y fortalecer la musculatura de las extremidades afectadas. Los ejercicios especiales, inicialmente con asistencia y luego sin ella, tuvieron como objeto fortalecer las extremidades a través de un ejercicio activo no artificial, así como estimular el estado anímico de la paciente e instarla a incorporarse y caminar por sus propios medios (Millis et al., 2004).

Una vez que la paciente recuperó el movimiento voluntario de las extremidades, se incluyó la natación en el programa rehabilitador. Éste se consideró un ejercicio muy apropiado para el fortalecimiento muscular, dado que los pacientes deben vencer la resistencia del agua; además, mejora la condición física y ejercita la coordinación de movimientos, especialmente si se combina con la caminata sobre superficie seca (Millis et al., 2004; Bonnie's K-9 Corp, 2001; Animal Fitness Center, 2003; Clark y McLaughlin, 2001; Sol Companion, 2004; Mercado et al., 2003; VSS, 2002; VCA All-Care Animal Referral Center, 2004; Steiss, 2003).

En los pacientes con paresis y parálisis de miembros posteriores se puede emplear el ultrasonido terapéutico sobre el área lumbar, con el fin de estimular la cicatrización de tejidos profundos. Sin embargo, en este caso no se empleó, debido a que se presentó una falla mecánica en el transductor de 1 cm de diámetro, el cual era la mejor opción, dadas las dimensiones de la paciente. Tampoco se empleó el transductor de 2 cm de diámetro, pues se consideró extremadamente grande para la paciente, ofreciendo poca precisión para aplicar el flujo de ondas en el sector escogido, y mayor riesgo de aplicar ultrasonido en áreas en las que se contraindica la exposición.

El pronóstico de los pacientes con lesiones del sistema nervioso depende de varios factores, tal como lo señalan McKee (1999), Thomas (1999), LeCouteur y Grandy (2000). La evaluación neurológica brinda información útil para establecer un criterio. La percepción profunda del dolor, es esencial para una buena prognosis. En este caso no hubo déficit de percepción del dolor profundo. Sin embargo, esta paciente requirió más tiempo y un mayor número de sesiones de terapia física, en comparación con otros casos atendidos con deficiencias neurológicas similares. Después de las múltiples sesiones de tratamiento persistieron algunos déficit, lo cual, como señalan los mismos autores es factible, principalmente cuando las lesiones son severas.

Para terminar, a pesar de que la terapia física es de suma utilidad, muchos factores pudieron influir sobre el éxito de los tratamientos aplicados a los pacientes, a continuación se detallan los siguientes:

- Severidad de las lesiones y magnitud de los daños sufridos, pues la rapidez con la cual se brinda atención al paciente luego de una lesión puede afectar seriamente la oportunidad de recuperarse satisfactoriamente (Wendelburg, 2000; LeCouteur y Grandy, 2000; McKee, 1999; Thomas, 1999). De acuerdo con dichos autores si las lesiones son crónicas la regeneración puede ser lenta y pobre.
- Capacidad de recuperación de cada paciente, lo cual está relacionado con la edad, el nivel de actividad, el tipo de tejido lesionado, y la presencia de otras condiciones, por ejemplo enfermedades degenerativas, enfermedades metabólicas, anemia, e infecciones entre otras (Millis et al., 2004; Wendelburg, 2000).
- Efectividad de las técnicas de terapia física. Éstas no deben considerarse como una solución absoluta a un problema. En términos generales la terapia física colabora estimulando la cicatrización de tejidos, estimulan el retorno a la funcionalidad de los mismos, y previene el deterioro; razón por la cual, diversas modalidades de terapia física son empleadas como complemento de un tratamiento médico o quirúrgico (Clark y McLaughlin, 2001; Porter, 1998; Bloomberg et al., 1998).
- Actualmente el Hospital de Especies Menores cuenta con equipo e instalaciones para ofrecer natación, electroestimulación, ultrasonido y ciertos ejercicios especiales. Sin embargo, existen otras técnicas no disponibles por el momento en el hospital, las cuales no fueron empleadas en esta práctica y pudieron ser de utilidad: acupuntura, diatermia, magnetoterapia y terapia de láser entre otras.
- Cuidados especializados por parte de personas calificadas y atención constante durante las 24 horas. Los pacientes internados en el hospital, contaron con dichos cuidados,

pero los pacientes que permanecieron al cuidado de sus propietarios, especialmente aquellos en periodo post-quirúrgico, posiblemente no recibieron un manejo apropiado.

- Constancia del tratamiento fisioterapéutico, dado que se presentó mayor deserción de casos que lo esperado.
- Costo económico que demandó la terapia. Las razones por las cuales un grupo de pacientes contó con un tratamiento fisioterapéutico incompleto se relacionaron con aspectos de tipo económico. Algunos pacientes debieron retirarse del hospital debido a la incapacidad del propietario de hacer frente al costo económico por hospitalización y tratamiento médico. Además, algunos propietarios contaron con inconvenientes que dificultaron el traslado de los pacientes hasta el hospital, ya fuese por conflicto con sus horarios de trabajo, lejanía de las instalaciones del Hospital de Especies Menores, falta de un medio de transporte propio y apropiado para llevar al paciente, o por el costo económico que demandaba tanto el traslado como el costo de la rehabilitación.
- A pesar que, en todos aquellos casos en los cuales el propietario decidió interrumpir el tratamiento, se ofreció una guía o programa rehabilitador para realizar en casa y se mostró al propietario los ejercicios que podría realizar en el hogar, se desconoce si el dueño de la mascota aplicó de manera apropiada y constante dicho plan.

## 5. CONCLUSIONES.

- La terapia física es una alternativa de gran ayuda en pacientes que se recuperan de cirugías ortopédicas y de ciertas secuelas provocadas por afecciones del sistema nervioso.
- En pacientes intervenidos con cirugías como escisión de cabeza y cuello femoral y cirugías de rodilla, entre otras, la terapia física acelera y mejora la recuperación. En el caso de pacientes que sufren recaídas durante la convalecencia de dichas cirugías, o que se recuperan de fracturas, la rehabilitación ayuda a reducir deficiencias y permite a los pacientes recobrar su nivel de actividad física.
- En pacientes con lesiones de sistema nervioso, la terapia física ayuda a superar secuelas, que van desde déficit propioceptivo a parálisis de miembros, a través de estímulos constantes y actividades especiales repetitivas que re-entrenan los tejidos.
- Varios factores intervienen en la recuperación de un paciente, por lo cual no todos los pacientes lesionados son buenos candidatos a recibir terapia física.
- La rapidez con la cual los pacientes en rehabilitación se recuperan de una determinada condición depende de una serie de factores. Esta condición y la posibilidad de que persista el déficit, a menudo afecta el entusiasmo del propietario, lo cual perjudica la constancia en el seguimiento del programa.
- Es importante que tanto la persona encargada de aplicar los protocolos de terapia física en la clínica o centro especializado, como el propietario, sean conscientes que a menudo se requiere de mucha paciencia y dedicación para trabajar con pacientes desvalidos.

## 6. RECOMENDACIONES.

- Mantener activa la unidad de terapia física del Hospital de Especies Menores, con personas preparadas y dispuestas a tratar pacientes con condiciones especiales.
- Promocionar y perfeccionar este servicio tanto entre los clientes del hospital, como entre los médicos veterinarios que constantemente remiten casos o compran servicios al hospital.
- Dar mantenimiento al equipo de fisioterapia para evitar el deterioro de los aparatos.
- Adquirir nuevos aparatos y artículos para mejorar la calidad del servicio.
- Mejorar las condiciones para que el cliente pueda ofrecer un tratamiento completo a su mascota mediante precios accesibles y hospedaje para estos pacientes.
- Entrenar de manera general a los estudiantes de Medicina Veterinaria, con el fin que conozcan conceptos básicos relacionados a la fisioterapia, de forma que, mejore el manejo de pacientes en periodo post operatorio y pacientes con deficiencias neurológicas.
- Estimular el desarrollo de la terapia física en medicina veterinaria, a través de cursos que den a conocer esta área de estudio y motiven a estudiantes y profesionales a incursionar en dicho sector.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Agüera, S. 1995. Funciones motoras de la médula espinal y del tronco del encéfalo. pp. 154-165 *In* García, A., F. Castejón, L. de la Cruz, J. Gonzáles, M. Murillo, y G. Salido, (ed.). Fisiología veterinaria. McGraw-Hill. Interamericana, Madrid.
- Animal Fitness Center. 2003. Animal Fitness Center [en línea]: canine swim therapy. Animal fitness Center, Calif, EE.UU. <http://www.dogtherapy.com/treatment.html> (Consulta: 29 May. 2004).
- Bill, R. 2002. The nervous system. pp. 142–253 *In* T. Colville., J. M. Bassert, (ed.). Clinical Anatomy and Physiology for Veterinaty Technicians. Mosby, St. Louis.
- Bloomberg, M., J. Dee, & R. Taylor. (ed.). 1998. Canine Sports Medicine and Surgery. Saunders Co, Philadelphia.
- Bonnie's K-9 Corp. 2001. Untitled Document. [en línea]. Bonnie's K-9 Corp, New York. <http://www.k9-swimtherapy.com/exercises.html> (Consulta: 29 de May. 2004).
- Braund, K. G. 1994. Neurological Examination. pp. 1-36 *In* K. G. Braund. Clinical Syndromes in Veterinary Neurology 2<sup>nd</sup>. ed. Mosby, Missouri.
- Cameron, M. H. 2000. Electrical stimulation and ultrasound pocket guide. Mettler Electronics Corp. California.
- Clark, B., & R. M. McLaughlin, 2001. Physical rehabilitation in small-animal orthopedic patients. *Vet. Med.* 96: 234-246.
- CMV & McKee Project (Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica & The Mckee Project). 2005. Programa Mckee: estadísticas. [en línea]. Programa Mckee, C.R. <http://www.programamckee.or.cr> (Consulta: 3 de sept. 2005).
- Esquivel, B., & E. Blanco. 2003. Terapia física aplicada a canes con problemas ortopédicos. Tesis de licenciatura. Universidad de Santa Paula, San José, C.R.
- Fossum, T. W. 2000. Pleural and extrapleural diseases. pp. 1100-1101 *In* Ettinger, S., E. Feldman, (ed.). *Textbook of veterinary integral medicine: diseases of the dog and cat Vol 2.* 5<sup>th</sup>. ed. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Fraser, C., J. Bergeron, A. Mays, & S. Aiello, (ed). 1993. Sistema nervioso. pp. 649-721 *In* Fraser, C., J. Bergeron, A. Mays, & S. Aiello, (ed). *El manual Merck de veterinaria* 4<sup>a</sup>. ed. Merck, Barcelona.



- Hoskins, J.D., (ed.). 2004. Geriatrics and gerontology of the dog and cat 2<sup>nd</sup>. ed. Saunders, Philadelphia.
- Inzana, K. D., C. Massicotte. 1999. Afecciones de los nervios periféricos. pp. 287-288 *In* Morgan, R. V. (ed.). Clínica de pequeños animales 3<sup>a</sup>. ed. Harcourt Brace, Madrid.
- Kottke, F. 1985. Electroestimulación funcional. pp. 248 -284 *In* Kottke. F. J., G. K. Stillweli, y J. F. Lehmann, (ed.). Krusen medicina física y rehabilitación. Panamericana, Buenos Aires.
- LeCouteur, R. A., & J. L. Grandy. 2000. Diseases of the Spinal Cord. pp. 608–657 *In* Ettinger, S., E. Feldman, (ed.). Textbook of Veterinary Integral Medicine Diseases of the dog and cat Vol 1. 5<sup>th</sup>. ed. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Lehmann, J. F., & B. J. Lateur. 1985. Diatermia y tratamiento de calor y frío superficial. pp. 308- 385 *In* F. J. Kottke., G. K. Stillweli, y J. F. Lehmann, (ed.). Krusen Medicina Física y Rehabilitación. Panamericana, Buenos Aires.
- Marengo, Mariana. 2005. Diagnóstico y tratamiento de traumas en especies de compañía. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional, Heredia, C.R.
- Martin, M., & B. Corcoran, 1999. Historia y examen físico. pp. 3-14 *In* Martin, M., & B. Corcoran. Enfermedades cardiorrespiratorias del perro y el gato. Harcourt, Barcelona.
- Mawby, D. I. 2003. General physical examination of the dog and cat. pp. 1-7 *In* Morgan, R. V., R. M. Bright, and M. S. Swartout, (ed.). Handbook of Small animal practice 4<sup>th</sup>. ed. Saunders, Philadelphia.
- McKee, W. M. 1999. La columna vertebral. pp. 189–202 *In* Coughlan, A., A. Millar, (ed.). Manual de reparación y tratamiento de fracturas en pequeños animales. Harcourt, Madrid.
- Mercado, M., M. Toledo, & R. Mentzel. 2003. Evaluación del estrés en caninos tratados con natación como parte de la terapéutica fisioterápica. *Rev. Med. Vet.* 84: 240-244.
- Mettler Electronics Corp. 1999. Sonicator Plus 994: instruction manual. Mettler Electronics Corp, Anaheim, California.
- Metzger, F. 2001. ¿Cuántos años tiene mi perro? [Gráfico]. Pfizer Inc. Sl.
- Microsoft. 2002. Encarta. [CD-ROM] : Biblioteca de Consulta. Microsoft Corporation, USA.
- Millis, D. 2001. Manejo “integral” del paciente artrítico. pp. 39 a 44 *In* Simposio sobre la Salud de las Razas Grandes. nov 17. Iams Company. Ginebra, Suiza.

- Millis, D., D. Levine, & R. Taylor (ed.). 2004. *Canine Rehabilitation & Physical Therapy*. Saunders, Elsevier, St. Louis.
- Morgan, J. P., A. Wind, & A. Davison. 2000. Lumbosacral disease. pp. 209–229 *In* Morgan, J. P., A. Wind, & A. Davison. *Hereditary bone and joint diseases in the dog*. Schlütersche, Germany.
- Olmstead, M. 1999. La pelvis y la articulación sacroilíaca. pp. 303-306 *In* Coughlan, A., A. Millar, (ed.). *Manual de reparación y tratamiento de fracturas en pequeños animales*. Harcourt, Madrid.
- Pedersen, N., J. Morgan, and P. Vasseur. 2000. Joint diseases of dogs and cats. pp. 1872-1873 *In* Ettinger, S., E. Feldman, (ed.). *Textbook of veterinary integral medicine: diseases of the dog and cat Vol 2*. 5<sup>th</sup>. ed. W.B. Saunders Co, Philadelphia.
- Porter, M. 1998. Physical Therapy. pp. 201-212 *In* Schoen, A. M., S. G. Wynn, (ed.). *Complementary and Alternative Veterinary Medicine*. Mosby, St Louis.
- Quirós, R. 2004. Informe final de práctica dirigida en pequeñas especies en enfermedades de la columna vertebral. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional, Heredia, C.R.
- Roush, J. K. 1999. Enfermedades de las articulaciones y los ligamentos. pp. 816-817 y 827-828 *In* Morgan, R. V. (ed.). *Clínica de pequeños animales 3<sup>a</sup>*. ed. Harcourt Brace, Madrid.
- Sol Companion : physical rehabilitation and fitness center for dogs. 2004. [en línea]. Sol Companion, California. <http://www.solcompanion.com/html/therapy.html> (Consulta: 29 de May. 2004).
- Steiss, J. E. 2003. Canine rehabilitation. [en línea]. IVIS (Internacional Veterinary Information Service), New York. [http://www.ivis.org/special\\_books/Braund/steiss2/chapter\\_frm.asp?LA=1](http://www.ivis.org/special_books/Braund/steiss2/chapter_frm.asp?LA=1) (Consulta: 29 de May. 2004).
- Thomas, W. B. 1999. Afecciones de la médula espinal. pp. 252-253 *In* Morgan, R. V., (ed.). *Clínica de pequeños animales 3<sup>a</sup>*. ed. Harcourt Brace, Madrid.
- VCA All-Care Animal Referral Center. 2004. Physical rehabilitation for small animals [en línea]. V.C.A. All-Care Animal Referral Center, California. <http://www.acarc.com/therapy.htm> (Consulta: 29 de May. 2004).
- VSS (Veterinary Specialists of the Southeast). 2002. Physical Therapy [en línea]. V.S.S. Org, sl. <http://www.vss.org/html/pages/services/client/treatmain.html> (Consulta: 29 May. 2004).

## 8. ANEXOS.

**ANEXO 1: Expediente, empleado durante la práctica dirigida.**

**INFORMACIÓN GENERAL.**

**FECHA** \_\_\_\_\_

**PACIENTE**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**ESPECIE/ RAZA:** \_\_\_\_\_

**SEXO:** \_\_\_\_\_

**PESO:** \_\_\_\_\_

**EDAD:** \_\_\_\_\_

**PROPIETARIO.**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**DIRECCIÓN:** \_\_\_\_\_

**TELÉFONOS** \_\_\_\_\_

**QUEJA PRINCIPAL:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**HISTORIA**

**Programa de vacunas**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Historia médica**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Cirugías previas**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Alergias**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Medicación y/ o dietas especiales**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Nivel de actividad previo**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Historia de la condición actual**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Tratamiento a partir de la lesión o cirugía**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## EVALUACIÓN GENERAL

**Observaciones generales.**

Alerta: \_\_\_\_\_ Postura: \_\_\_\_\_ Andar: \_\_\_\_\_ C.C: \_\_\_\_\_

**Cabeza y cuello**

1. Cráneo: forma y simetría \_\_\_\_\_
2. Ojos: descarga \_\_\_\_\_ posición \_\_\_\_\_ movimiento \_\_\_\_\_  
visión \_\_\_\_\_ r/luz \_\_\_\_\_ córnea \_\_\_\_\_ mb y pestañas \_\_\_\_\_ otro: \_\_\_\_\_
3. Oejas: r/a sonido y tacto \_\_\_\_\_ canal auditivo \_\_\_\_\_
4. Nariz: forma y simetría \_\_\_\_\_ color, erosión \_\_\_\_\_  
descarga \_\_\_\_\_
5. Boca:  Erosiones. Color/ hidratación \_\_\_\_\_ Llen.cap. \_\_\_\_\_  
Dientes \_\_\_\_\_ Lengua \_\_\_\_\_ Olor \_\_\_\_\_
6. Gl. Salivales: Parótida \_\_\_\_\_ Mandibular \_\_\_\_\_ sub.ling \_\_\_\_\_
7. Linfonodos: Parótido \_\_\_\_\_ Mandibular \_\_\_\_\_
8. Cuello:  Dolor  Nistagmo Laringe /tráquea \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

**Sistema tegumentario**

1. Pelaje y superficie corporal: \_\_\_\_\_
2. Piel:  Normal  Grasosa  Seca
3. Uñas: \_\_\_\_\_ Almohadillas: \_\_\_\_\_
4. Glándulas mamarias: \_\_\_\_\_

**Miembros anteriores**

1. Hallazgos (observación/ palpación): \_\_\_\_\_
2. Linfonodos: pre-escapular \_\_\_\_\_ axilar \_\_\_\_\_
3. Articulaciones: \_\_\_\_\_
4. Propiocepción: \_\_\_\_\_

**Tórax**

1. Caja torácica/ costillas: \_\_\_\_\_
2. Sistema respiratorio: Patrón respiratorio \_\_\_\_\_ F. R.  
Sonidos pulmonares \_\_\_\_\_
3. Sistema cardiaco: Auscultación \_\_\_\_\_ F. C.  
Pulso \_\_\_\_\_

**Abdomen**

Palpación (hallazgos): \_\_\_\_\_

**Miembros Posteriores**

1. Hallazgos (observación/ palpación): \_\_\_\_\_
2. Linfonodos: poplíteo \_\_\_\_\_ Inguinal sup \_\_\_\_\_
3. Articulaciones: \_\_\_\_\_
4. Cola: posición/movimiento: \_\_\_\_\_
5. Propiocepción: \_\_\_\_\_

**Área perineal y urogenital externa**Descargas \_\_\_\_\_ MM \_\_\_\_\_  
Ano \_\_\_\_\_ Temperatura \_\_\_\_\_

## SISTEMA CARDIORRESPIRATORIO

1. Observación general  Edema  
\_\_\_\_\_
  2. Color de mucosas:  Normal  Pálidas  Congestionadas  Inyectadas  Cianóticas  
Llenado capilar: \_\_\_\_\_
  3. Descargas oculares: \_\_\_\_\_
  4. Secreción nasal: \_\_\_\_\_
  5. Venas Yugulares:  Normales  Distensión  Pulsación
  6. Cuello: tráquea/ laringe: \_\_\_\_\_
  7. Pulso femoral (izquierdo/ derecho) velocidad, ritmo, fuerza  
\_\_\_\_\_
  8. Auscultación de tórax: \_\_\_\_\_
  9.  Normal  Crepitaciones inspiratorias   
 Silbido inspiratorio espiratorio   Sonido de burbujeo o gorgoteo  
 Ronquido   Arritmia sinusal  
 Estridor inspiratorio
  10. Frecuencia cardíaca \_\_\_\_\_ Soplos:  Sistólico  Diastólico  continuo  
 sonido o ritmo de galope Otro: \_\_\_\_\_
  11. Palpación tórax:  Normal  vibraciones precordiales  Fuerza de choque de punta
  12. Palpación abdomen: hígado \_\_\_\_\_  
 Masas  Ascitis
  13. Patrón respiratorio \_\_\_\_\_
- F. R. \_\_\_\_\_  Disnea inspiratoria  disnea espiratorio



**Nervios craneales**

I Detecta olores: \_\_\_\_\_  
 II Fondo de ojo (hallazgos): \_\_\_\_\_ R/  
 amenaza : \_\_\_\_/\_\_\_\_ Sigue objetos en movimiento \_\_\_\_\_ Obstáculos  
 con poca luz \_\_\_\_\_ con suficiente luz \_\_\_\_\_ R/ pupilar a la luz  
 (directa y consensual): \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 III Función motora: (mover la cabeza ↓ ↑ → ←) \_\_\_\_\_/\_\_\_\_ Nistagmo  
 fisiológico \_\_\_\_\_/\_\_\_\_ Estrabismo ventrolateral  
 \_\_\_\_/\_\_\_\_ Dificultad p. hacer aducción horizontalmente \_\_\_\_/\_\_\_\_ Parálisis párpado superior R/  
 pupilar a la luz \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Sensación en la  
 V Test Sensorial: Reflejo corneal \_\_\_\_/\_\_\_\_ R/ Palpebral \_\_\_\_/\_\_\_\_ Test Motor: (abrir y  
 nariz: \_\_\_\_\_ cerrar la boca comprobar resistencia)

VI  Estrabismo medial

\_\_\_\_/\_\_\_\_ Dificultad para abducir el globo horizontalmente al rotar la cabeza

\_\_\_\_/\_\_\_\_ Retracción impar al R/ corneal

VII  R/ de amenaza  Desviación de nariz \_\_\_\_/\_\_\_\_ R/ corneal y palpebral

\_\_\_\_/\_\_\_\_ Paresis/ parálisis de la comisura \_\_\_\_/\_\_\_\_ Mov. Impar de la oreja

VIII Test Nervio coclear: (R/ a palmar las manos detrás de la cabeza)  voltea

la cabeza  Pestaña  Mueve orejas

Test Nervio vestibular: (Mover rápidamente la cabeza ↓ ↑ → ←, o usar una silla giratoria)

Nistagmo fisiológico

*\*\*Ver resultados de test de enderezamiento\*\**

IX Reflejo de arquear (presión en área faríngea) \_\_\_\_\_

X Reflejo laríngeo (presión en la laringe) \_\_\_\_\_

XII Mojar nariz (para que saque la lengua) \_\_\_\_\_ Halar

la lengua (comprobar retracción) \_\_\_\_\_

**Reflejos del cordón espinal.**

1) Miotáticos:

Patelar: \_\_\_\_/\_\_\_\_ Gastrocnemio: \_\_\_\_/\_\_\_\_ Tibial craneal \_\_\_\_/\_\_\_\_

Bicipital, tricipital y extensor carpo radial \_\_\_\_/\_\_\_\_

2) Reflejos flexores: (Estímulo en almohadillas o dedos) M. A.

\_\_\_\_/\_\_\_\_ M. P. \_\_\_\_/\_\_\_\_

3) Reflejo extensor cruzado

4) (*\*\*\*No debe verse en animales normales\*\*\**, estímulo doloroso en un miembro)

Extensión contralateral

5) Reflejo Perineal (anal) \_\_\_\_\_

6) Reflejo panicular: (estimular piel con pinzas para que contraiga mm subcutáneo) Región

lumbosacral \_\_\_\_\_ Región

cervicotorácica \_\_\_\_\_

7) Reflejo visceral: (defecación voluntaria) \_\_\_\_\_

**Tono muscular**

1) Manipulación pasiva de miembros: Flexión y extensión

2) Palpación de músculos individualmente:

---

**Evaluación sensorial**

1) Evaluación del dolor superficial (pellizcando piel y tejido subcutáneo)

---

2) Evaluación de dolor profundo (pellizcar dedos con pinzas)

---



## SISTEMA MUSCULAR

### Observación y palpación

Hallazgos a la observación general.

---



---



---

Distribución del peso sobre las extremidades \_\_\_\_\_

**Hallazgos a la evaluación de las extremidades posteriores (evaluar uñas, almohadillas, dedos, flexibilidad y consistencia de las articulaciones, así como forma, tamaño y contorno de las masas musculares)**

*Flexionar y extender cada articulación falángica y metatarsofalángica, así como la articulación tarsal. Rotar el metatarso medial y lateralmente.*

*Llevar el miembro hacia caudal, extendiéndolo hasta que quede en posición paralela al suelo.*

*Luego llevar el miembro hacia craneal, hasta alcanzar el nivel de la articulación del hombro.*

*Flexionar toda la extremidad tanto corvejón como rodilla.*

**IZQUIERDO** \_\_\_\_\_

---



---



---

**DERECHO** \_\_\_\_\_

---



---



---

Hallazgos de la evaluación de cadera y cola.

---



---



---

**Hallazgos de la evaluación de cabeza, cuello, hombros, caja torácica y espalda.**

*Flexionar el cuello hacia arriba, abajo y a ambos lados.*

*Presionar firmemente sobre los músculos de la espalda, procesos espinosos vertebrales, desde los hombros hasta la cadera.*

---



---



---



---



---



---



---

**Hallazgos de la evaluación de las extremidades anteriores ( evaluar uñas, almohadillas, dedos, articulaciones, simetría y distribución de peso, forma, tamaño y contorno de masas musculares)**

*Flexionar y extender cada articulación falángica, metacarpofalángica, así como la articulación carpal. Rotar el metacarpo medial y lateralmente, aplicar presión hacia arriba y abajo sobre el hueso carpal accesorio.*

*Flexionar el codo hacia caudal, hasta llevarlo a la altura de la espalda, luego llevar la extremidad hacia la cadera (flexión de hombro y extensión parcial del codo).*

*Llevar el brazo hacia delante, extenderlo hasta que esté en posición horizontal, paralelo al suelo (extensión total del hombro y del codo)*

**IZQUIERDA** \_\_\_\_\_

---

---

---

**DERECHA** \_\_\_\_\_

---

---

---

**Hallazgos de la evaluación de pecho y abdomen.**

---

---

---

**Evaluación de la marcha sobre diferentes superficies: pasto, asfalto, concreto, grava.**

---

---

---

---





**BITÁCORA**

Nombre del paciente \_\_\_\_\_ Tipo de tratamiento \_\_\_\_\_

DIA/HORA	O. A. S	O. S	O. D. S

