



**UNIVERSITÁ DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute**

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO**  
**IN**  
**MEDICINA VETERINARIA**

**TESI DI LAUREA**

**APPROCCIO FISIOTERAPICO**  
**ALLE PRINCIPALI PATOLOGIE MUSCOLARI**  
**E TENODESMICHE NEL CANE ATLETA**  
**E DA LAVORO: ESPERIENZA CLINICA**

Relatore:  
Prof. Maurizio Isola

Correlatore:  
Dott.ssa Silvia Meggiolaro

Laureanda:  
Elisa Colosio  
Matricola n. 559492/MV

ANNO ACCADEMICO 2012/2013

# INDICE

<b>INDICE.....</b>	<b>1</b>
<b>1 INTRODUZIONE.....</b>	<b>5</b>
<b>2 IL CANE SPORTIVO E DA LAVORO.....</b>	<b>7</b>
2.1 PREMESSA .....	7
2.2 LE DISCIPLINE CINO-SPORTIVE.....	8
2.2.1 AGILITY DOG .....	8
2.2.2 MOBILITY DOG.....	9
2.2.3 HOUND RACING .....	10
2.2.4 DISC DOG.....	11
2.2.5 OBEDIENCE E RALLY OBEDIENCE (RALLY-O).....	12
2.2.6 DOG DANCE .....	13
2.3 IL CANE DA LAVORO .....	14
2.3.1 CANI DA RICERCA SU MACERIE.....	14
2.3.2 CANI DA RICERCA IN SUPERFICIE.....	15
2.3.3 CANI POLIZIOTTO.....	16
2.3.4 CANI DA CACCIA .....	18
2.3.5 CANI DA SALVATAGGIO IN ACQUA .....	19
<b>3 TECNICHE FISIOTERAPICHE .....</b>	<b>21</b>
3.1 INTRODUZIONE .....	21
3.2 TECNICHE FISIOTERAPICHE MANUALI.....	22
3.2.1 LA TERMOTERAPIA.....	22
3.2.1.1 La Crioterapia .....	22
3.2.1.2 La Termoterapia a Caldo .....	24
3.2.2 IL MASSAGGIO .....	26
3.2.3 GLI ESERCIZI TERAPEUTICI .....	29
3.2.3.1 Gli Esercizi Passivi.....	29

3.2.3.2	Gli Esercizi Attivi Assistiti.....	31
3.2.3.3	Gli Esercizi Attivi Controllati.....	32
<b>3.3</b>	<b>TECHICHE FISIOTERAPICHE STRUMENTALI.....</b>	<b>34</b>
3.3.1	L'IDROTERAPIA.....	34
3.3.2	LA STIMOLAZIONE ELETTRICA.....	37
3.3.2.1	L'Elettrostimolazione Neuromuscolare (NMES).....	39
3.3.2.2	La TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulatur).....	41
3.3.3	GLI ULTRASUONI.....	42
3.3.4	LE ONDE D'URTO.....	45
3.3.5	LA LASERTERAPIA.....	46
3.3.6	LA DIATERMIA.....	48
3.3.6.1	La Tecarterapia (Trasferimento Elettrico Capacitivo e Resistivo).....	48
3.3.7	LA MAGNETOTERAPIA.....	51
<b>4</b>	<b><u>PRINCIPALI PATOLOGIE MUSCOLOTENDINEE NEI CANI SPORTIVI E DA LAVORO.....</u></b>	<b>53</b>
<b>4.1</b>	<b>PATOLOGIE A CARICO DELL'ARTO ANTERIORE.....</b>	<b>55</b>
4.1.1	TENOSINOVITE DEL BICIPITE BRACHIALE.....	55
4.1.2	TENDINOPATIA INSERZIONALE DEL SOVRASPINATO.....	59
4.1.3	CONTRATTURA DEL MUSCOLO INFRASPINATO E CALCIFICAZIONE DELLA RELATIVA BORSA TENDINEA....	62
4.1.4	MIOPATIA DEL TERES MINOR.....	65
4.1.5	INSTABILITÀ MEDIALE DELLA SPALLA.....	68
4.1.6	LE TENDINOPATIE DEL CARPO.....	72
4.1.7	PATOLOGIE DI ORIGINE TRAUMATICA A CARICO DELL'ARTO ANTERIORE.....	73
4.1.7.1	Le lussazioni di origine traumatica.....	73
4.1.7.2	Le fratture articolari.....	75
4.1.7.3	L'osteoartrite (OA).....	76
4.1.7.4	L'iperestensione del carpo di origine traumatica.....	78
<b>4.2</b>	<b>PATOLOGIE A CARICO DELL'ARTO POSTERIORE.....</b>	<b>80</b>
4.2.1	LE LESIONI MUSCOLARI A CARICO DELL'ARTO PELVICO.....	80
4.2.1.1	La miopatia dell'ileopectineo.....	86
4.2.1.2	La rottura dei muscoli gracile, semitendinoso, semimembranoso.....	89
4.2.1.3	La lesione del tensore della fascia lata (TFL).....	92

4.2.1.4	La contrattura del quadricipite femorale.....	94
4.2.2	LE LESIONI TENDINEE A CARICO DELL'ARTO POSTERIORE.....	98
4.2.2.1	Lesioni del tendine d'Achille .....	100
4.2.2.2	Avulsione di gastrocnemio e flessore superficiale delle dita .....	107
4.2.3	PATOLOGIE DI ORIGINE TRAUMATICA A CARICO DELL'ARTO POSTERIORE .....	111
4.2.3.1	Le lussazioni di origine traumatica.....	111
4.2.3.2	Le fratture articolari.....	113
4.2.3.3	L'osteoartrite (OA) .....	114
4.2.3.4	La rottura traumatica del legamento crociato craniale (CCL).....	115
4.3	LACERAZIONI D'ORIGINE TRAUMATICA A CARICO DI MANO E PIEDE.....	117
<b>5</b>	<b><u>CASI CLINICI .....</u></b>	<b>119</b>
5.1	CASO CLINICO 1: ARTÙ.....	119
5.2	CASO CLINICO 2: WITCH.....	122
5.3	CASO CLINICO 3: FALKO .....	126
5.4	CASO CLINICO 4: VICKY .....	130
5.5	CASO CLINICO 5: DIGOS .....	132
5.6	CASO CLINICO 6: BRUSER .....	134
5.7	CASO CLINICO 7: PEGGY .....	136
5.8	CASO CLINICO 8: ORSO .....	139
5.9	CASO CLINICO 9: DIC .....	142
5.10	CASO CLINICO 10: SYRA.....	145
<b>6</b>	<b><u>RISULTATI .....</u></b>	<b>148</b>
<b>7</b>	<b><u>CONCLUSIONI .....</u></b>	<b>157</b>
<b>8</b>	<b><u>INDICE DELLE ABBREVIAZIONI .....</u></b>	<b>161</b>
<b>9</b>	<b><u>BIBLIOGRAFIA .....</u></b>	<b>162</b>
	<b><u>RINGRAZIAMENTI.....</u></b>	<b>175</b>





# 1 INTRODUZIONE

---

Negli ultimi anni si è assistito ad un incremento delle attività cino-sportive e cino-lavorative, sia in relazione al numero delle discipline svolte che in relazione alle performance dei soggetti atleti-da lavoro, che si sono evolute progressivamente raggiungendo standard decisamente elevati.

Questo fenomeno ha portato ad un aumento d'interesse nel settore delle patologie muscoloscheletriche, caratteristiche dei vari tipi di attività svolta, considerabili a tutti gli effetti come "patologie professionali". Il lavoro del Medico Veterinario professionista si è focalizzato pertanto sulla messa a punto di diagnosi molto accurate, in modo tale da poter fornire un'assistenza ottimale ai pazienti atleti-lavoratori, sia dal punto di vista diagnostico che terapeutico.

L'obiettivo di questa tesi è quello di valutare diversi protocolli fisioterapici che possono essere adottati per il trattamento di alcune delle più frequenti patologie professionali di interesse muscolare e tenodesmico.

Programmi riabilitativi fisioterapici specifici sono comunemente impiegati come terapia unica o secondaria a trattamenti chirurgici, e sono mirati al recupero funzionale dell'arto al fine di riportare il soggetto all'attività svolta nel minor tempo possibile.

Nel corso della trattazione verranno inizialmente presentate le principali discipline cino-sportive e le più rilevanti attività occupazionali canine, in relazione alle realtà esistenti sul territorio nazionale.

In seguito verrà fornita una sintetica illustrazione delle più frequenti lesioni a carico dell'apparato muscolare e tenodesmico, considerandone i principali aspetti eziologici, patogenetici e terapeutici. Sarà affrontata con particolare attenzione la terapia riabilitativa di tali patologie, con un cenno alle varie tecniche conosciute e più comunemente utilizzate in medicina veterinaria. Tale forma terapeutica assume infatti rilevanza sia in associazione al trattamento conservativo o chirurgico della lesione, che come strumento di allenamento da affiancare ai programmi di training quotidiani.

Con questa tesi si valuteranno diversi protocolli fisioterapici utilizzati nel trattamento di alcune patologie professionali, associando una casistica personale di dieci pazienti, seguiti durante un'esperienza clinica diretta effettuata in un centro di riabilitazione fisioterapica della provincia di Padova.

Nella presentazione della casistica particolare attenzione verrà rivolta agli aspetti anamnestici e clinici che porteranno di volta in volta all'impostazione di un programma riabilitativo personalizzato per ogni soggetto.

Lo scopo principale che ci si è voluti porre è quello di offrire una panoramica dei diversi trattamenti fisioterapici utilizzabili in corso di patologie professionali del cane sportivo e da lavoro, mostrandone l'efficacia con una casistica varia.

Nelle conclusioni di questa tesi si confronteranno inoltre, per quanto la casistica lo abbia potuto permettere, i protocolli scelti tra i casi con maggiori analogie dal punto di vista diagnostico.

## 2 IL CANE SPORTIVO E DA LAVORO

---

### 2.1 PREMESSA

Un'intensa attività fisica, come quella sostenuta da cani coinvolti in discipline sportive o operanti in specifici ambiti professionali, incrementa le sollecitazioni a carico dell'apparato muscoloscheletrico, aumentando il rischio di sviluppare determinate patologie cosiddette professionali. Tra queste, si riscontrano tanto quadri infiammatori di ordine acuto quanto alterazioni patologiche più croniche derivate da situazioni di stress meccanico prolungato. Così, come avviene nell'uomo, anche in soggetti animali impiegati in attività sportive o lavorative il trattamento della patologia deve mirare sia alla guarigione della medesima, che al ripristino delle caratteristiche fisiche idonee alla ripresa dell'attività svolta precedentemente. Ecco pertanto che, in associazione alle terapie medico-chirurgiche più appropriate a seconda del tipo di lesione occorsa, viene sempre più frequentemente considerato anche un trattamento fisioterapico volto alla gestione della patologia ed al mantenimento o al ripristino di caratteristiche muscoloscheletriche specifiche per il ritorno all'attività del soggetto.

Obiettivo di questo lavoro è cercare di valutare, attraverso un'esperienza diretta su soggetti atleti o lavoratori affetti da diverse patologie professionali, protocolli fisioterapici comunemente utilizzati per il loro trattamento.

Negli ultimi anni si è assistito ad un proliferare di discipline cino-sportive, praticate in tutto il mondo e profondamente diverse tra loro, sia per la preparazione atletica richiesta che per le caratteristiche fisiche che deve possedere il soggetto che se ne dedichi.

In questa sede non verranno prese in considerazione attività quali per esempio lo Sheepdog, il Dog Orienteering, le Water Activities e il Retrievers. Ci si limiterà a trattare le discipline più praticate in Italia, e quindi quelle più facilmente riscontrabili tra i casi clinici da noi presi in esame. Per la medesima ragione, le occupa-

zioni cinofile meno comuni sul nostro territorio (come i cani da slitta ed i cani pastore) non verranno descritte nella trattazione sottostante.

## 2.2 LE DISCIPLINE CINO-SPORTIVE

### 2.2.1 Agility Dog

L'Agility Dog è una disciplina che prevede l'interazione del cane con il suo conduttore e consiste nell'affrontare un percorso attrezzato con diversi ostacoli, con lo scopo di evidenziare l'intelligenza e l'agilità dei cani stessi. Si tratta di un'attività educativa e sportiva intesa a favorire la relazione tra il cane e il proprio conduttore ed è dunque necessario che i partecipanti posseggano gli elementi base d'educazione e di addestramento cinofilo ([www.ficss.it/a](http://www.ficss.it/a)).

Il regolamento delle competizioni può variare, ma generalmente prevede categorie di lavoro ben distinte in funzione delle taglie degli animali. Il tracciato del percorso, appositamente studiato da un esperto o da un giudice di gara, dovrebbe



*Illustrazione 1: Slalom durante una competizione di Agility Dog. Quest'attività sottopone l'apparato muscoloscheletrico a imponenti stress meccanici poiché comporta ravvicinati cambi di direzione in velocità.*

comprendere cambi di direzione e ostacoli e dovrebbe permettere al cane di muoversi con facilità e senza intoppi. I tipi di ostacoli omologati dalla FCI (Federazione Cinofila Italiana) sono: salto in alto e in lungo, passerella, siepe, bascula, viadotto, muro, palizzata, slalom, pneumatico, tavolo, tunnel rigido e morbido (v. *ill. 1*). Il percorso di Agility non è una gara di

velocità, ma piuttosto di abilità e quindi la coppia cane-conduttore viene valutata non solo per la rapidità di esecuzione, ma anche per la correttezza delle sequenze di esercizi e la mancanza di errori nel superamento degli ostacoli ([www.ficss.it/b](http://www.ficss.it/b)).

I cani da Agility devono essere allenati alla corsa e ad eseguire scatti e cambi di direzione in velocità. Attraverso esercizi di tipo aerobico si può aumentare

l'efficienza cardiocircolatoria, la forza di muscoli, ossa e tendini e la vascolarizzazione delle masse muscolari. Un corretto sviluppo muscolare in cani di questo tipo è infatti di fondamentale importanza per la prevenzione di patologie muscoloscheletriche da sovraccarico. (Baltzer, 2012).

### 2.2.2 Mobility Dog

Il Mobility Dog è una disciplina di recente introduzione, non agonistica e non competitiva. Nata in Svizzera negli anni '90, si è diffusa velocemente in tutto il Nord Europa perché le sue caratteristiche ne fanno un ottimo strumento per migliorare l'inserimento e l'integrazione del cane nella società urbana.

Si articola in diciotto prove standard da eseguire ciascuna nel tempo massimo di un minuto; i tempi di esecuzione e la tipologia delle prove sono tali da non creare stress psicofisico al cane (e al conduttore), indipendentemente dall'età e dalla taglia. Si tratta di un tragitto ad ostacoli che viene inserito in un normale percorso educativo della coppia cane-padrone e permette di affrontare e risolvere problemi di iperattività, concentrazione, aggressività e socializzazione. Non è un'attività legata al mondo agonistico e questo aspetto consente un approccio più rilassato sia da parte del conduttore che da parte del cane (v. *ill. 2*).

Compiere particolari movimenti e superare piccoli ostacoli con successo aumenta la facoltà di apprendimento e la flessibilità cognitiva del cane. L'attività fisica, impostata interamente sul gioco, fornisce inoltre innumerevoli monitors sullo stato di salute sia fisico che psicologico dell'animale.



*Illustrazione 2: Soggetto impegnato nell'esecuzione di una rampa installata in un percorso di Mobility Dog. L'attività non è di carattere competitivo e consente un approccio rilassato da parte di cane e conduttore.*

Il Mobility Dog si propone anche come strumento di diffusione culturale e di prevenzione di incidenti e di maltrattamenti, per lo più involontari, dovuti ad una scarsa conoscenza etologica del cane ([www.ficss.it/c](http://www.ficss.it/c)).

### 2.2.3 Hound Racing

L' Hound Racing è una disciplina di antica concezione, nata e molto praticata nei paesi anglofoni (Gran Bretagna, Stati Uniti e Australia soprattutto), dove è divenuta una vera e propria industria economica che smuove cospicue quantità di denaro ed appassiona migliaia di fan. La sua diffusione negli altri Paesi, Italia compresa, è invece molto più limitata e le corse dei cani hanno cominciato lentamente a prendere piede solo negli ultimi anni. Si hanno notizie di corse di levrieri fin dall'età medievale, ma il primo club ufficiale fu fondato ad Oxford nel 1776,



*Illustrazione 3: Levrieri durante delle competizioni di Hound Racing. Le masse muscolari di questi atleti possono essere tanto sviluppate da arrivare a rompere la giunzione muscolotendinea o l'inserzione tendinea sull'osso durante le attività.*

mentre la prima associazione a livello nazionale risale al 1858, sempre in Inghilterra.

Le competizioni prevedono la partecipazione di un numero di concorrenti che va da sei a otto, i quali si posizionano nei box di partenza e inseguono un'esca che si muove meccanicamente tramite dei binari che percorrono l'intera lun-

ghezza della pista. Il circuito è solitamente lungo 480 metri ed è del tutto somigliante ad una pista da corsa per atleti umani, composta cioè da due porzioni rettilinee e da due curve semi-circolari.

A seconda del Paese in cui si pratici questa disciplina, esistono due tipi principali di competizioni, quelle organizzate da club autorizzati dalla FCI (Federazione Canina Internazionale) e quelle che dipendono invece da società non appartenenti ad alcuna federazione. Oltre al differente tipo di regolamento, esse si distinguono per la possibilità o meno di effettuare scommesse sui cani, cosa assolu-

tamente vietata dalle competizioni federali ed ammessa invece nelle altre (Grandjean et al., 2000).

I cani da corsa sono frequentemente soggetti a fratture da sforzo eccessivo poiché le competizioni vengono spesso organizzate su terreni non adatti, troppo duri e privi delle caratteristiche che permettano una corretta ammortizzazione degli shock meccanici. Altri fattori predisponenti le fratture da avulsione sono la forma ovale o circolare delle piste e l'unica direzione della corsa, che implicano movimenti molto ripetitivi ed affaticanti. Le masse muscolari necessarie per raggiungere le velocità richieste in questo tipo di competizioni sono molto sviluppate e possono avere la forza sufficiente a rompere la giunzione muscolotendinea o l'inserzione del tendine sull'osso, causando lesioni anche molto serie (v. *ill. 3*). Esempi di patologie comuni nei levrieri da corsa sono la rottura del muscolo gracile e quella della fascia lata (Baltzer, 2012).

#### 2.2.4 Disc Dog

Con il termine Disc Dog si indica un insieme di discipline cino-sportive che si avvalgono dell'utilizzo del frisbee. Si possono distinguere differenti attività, che vanno dalla cosiddetta "Distance-Accuracy", nella quale il disco viene lanciato dal proprietario e deve essere preso al volo dal cane alla maggiore distanza possibile, al "Dart Bee", in cui il cane deve afferrare il frisbee e atterrare con gli arti anteriori in diversi settori concentrici, avvicinandosi il più possibile ad un punto identificato come centro. Probabilmente la disciplina più famosa tra quelle riconducibili al Disc Dog è il "Freestyle", in cui il binomio è chiamato ad esibirsi in figure acrobatiche su basi musicali.



*Illustrazione 4: Atleti durante due esercizi di Disc Dog, attività che determina un sovraccarico muscoloscheletrico dovuto principalmente agli atterraggi dei salti, che possono raggiungere altezze considerevoli.*



Il Disc Dog nasce negli Stati Uniti più di trent'anni fa e vede come suo ideatore Alex Stein, allora studente universitario. Fu infatti sua l'idea di avvicinare il frisbee al mondo cinofilo e di allenare il suo Whippet di nome Ashley in lanci e prese in volo. Fu suo anche il merito di portare il mondo a conoscenza di questa disciplina, consentendo la nascita di un vero e proprio sport che negli ultimi anni ha visto fiorire numerose federazioni, non solo negli Stati Uniti ma in tutto il mondo Occidentale ([www.ficss.it/d](http://www.ficss.it/d)).

I cani che praticano questa disciplina devono essere allenati al salto ed a scatti ripetuti (v. *ill 4*). Particolare attenzione deve essere data all'impostazione del gesto atletico, per evitare che i ricorrenti atterraggi sugli arti anteriori o posteriori causino patologie muscolari ed articolari di tipo cronico, date dal sovraccarico continuo (Baltzer, 2012).

### 2.2.5 Obedience e Rally Obedience (Rally-o)

L'Obedience è una disciplina in cui il cane viene allenato a rispondere ad una serie di comandi, ai quali dovranno corrispondere comportamenti controllati e col-

laborativi. Implica una buona armonia cane-proprietario anche quando il cane si trova ad una certa distanza dal proprio conduttore ([www.ficss.it/e](http://www.ficss.it/e)).

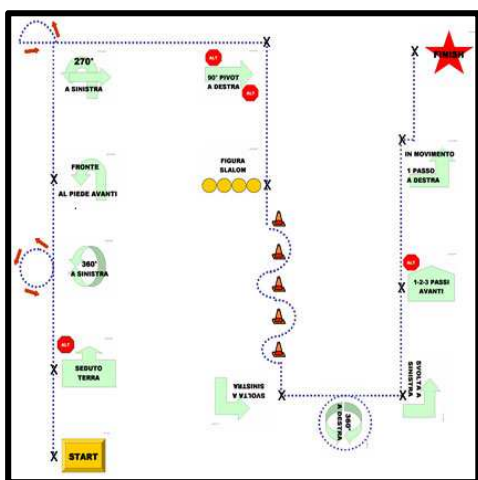


Illustrazione 5: Esempio di percorso ideato per una competizione di Rally-O.

La Rally Obedience è una disciplina agonistica nata per diversificare la preparazione dei binomi già impegnati nella disciplina dell'Obedience. Punta alla pulizia d'esecuzione ed è tesa a rendere manifesta la collaborazione e la buona predisposizione del cane.

Giunta in Italia e praticata da relativamente poco tempo, è stata purtroppo identificata come disciplina per coloro che non fossero in grado di ottenere risultati

nelle attività più impegnative. Le regole di gara e i criteri di giudizio incoraggiano i rinforzi positivi e vietano l'uso di correzioni fisiche o verbali. La collaborazione tra cane e conduttore sul percorso di Rally-O è più importante della precisione nel compiere i vari esercizi. Nelle prove di Rally-O, il binomio è sempre in movimento e deve eseguire esercizi indicati da cartelli posti in corrispondenza di stazioni lungo un percorso da seguire. Dopo il segnale di inizio gara (“Avanti”) da parte del giudice, il binomio agisce in totale autonomia per eseguire l’intera sequenza correttamente (v. *ill 5*). La comunicazione illimitata tra conduttore e cane lungo il percorso va incoraggiata e non penalizzata.

Esempi di esercizi richiesti in entrambe le discipline possono essere il “seduto”, “terra”, “di fronte”, “piede”, “al posto”, “resta in piedi”, diversi tipi di gioco con il proprietario, di andature al guinzaglio o meno, di tenuta di posizione con comandi a distanza e di riporto di oggetti. Ogni esercizio è sancito da un regolamento di gara, dove sono riportati chiaramente le modalità di esecuzione ed il metro di giudizio ([www.ficss.it/f](http://www.ficss.it/f)).

### **2.2.6 Dog Dance**

Il Dog Dance nasce intorno agli anni Ottanta in Canada, dall’unione tra la disciplina dell'Obedience e la musica. Inizialmente si trattava solo di un arricchimento alle performance di Obedience, ma ottenne un successo tanto ampio tra il pubblico che in breve tempo si iniziò a sviluppare un movimento sportivo completamente autonomo, legato a questa disciplina. Nel 1984 venne fondata la più importante associazione americana del settore, la WCFO (World Canine Freestyle Organization) ed in seguito questa disciplina sportiva iniziò ad espandersi, arrivando anche in Europa nei primi anni ‘90, a partire dall'Inghilterra, seguita da Germania, Olanda, Svizzera ed infine Italia.

Nel Dog Dance il conduttore richiede al cane di eseguire esercizi e figure a tempo di musica, con l’obiettivo di mostrare il binomio in un programma musicale che sfrutti movimenti complessi e coordinati che evidenzino non solo la sintonia

tra cane e conduttore, ma anche un deguato lavoro scenografico, atletico e interpretativo (v. *ill. 6*).

Il Dog Dance si suddivide in due categorie sportive: Freestyle e Heelwork to music. La prima è una prova sportiva che prevede uno schema libero, senza figure e movimenti obbligatori all'interno del ring. La seconda unisce l'Obedience non standard e l'arte del Dressage. Le figure ed i movimenti so-



*Illustrazione 6: Binomio durante una competizione statunitense di Dog Dance.*

no maggiormente legati alle condotte nelle varie direzioni e posizioni e all'interno del ring è prevista l'esecuzione di movimenti obbligatori ([www.ficss.it/g](http://www.ficss.it/g)).

Obedience, Rally-O e Dog Dance, date le loro caratteristiche intrinseche e le modalità di svolgimento degli esercizi nei quali si articolano, sono sicuramente tra le discipline meno stressanti dal punto di vista muscoloscheletrico. È infatti assai difficile che esercizi di Obedience o di Dog Dance siano la causa primaria di patologie a carico dell'apparato locomotore. E' invece molto più frequente che durante questi tipi di attività si evidenzino condizioni patologiche preesistenti, esacerbate per esempio dal continuo alzarsi-sedersi del cane, da alcuni tipi di andature o dall'impossibilità di mantenere posizioni particolari di stazione per un periodo di tempo prolungato ([www.ficss.it/f](http://www.ficss.it/f)).

## **2.3 IL CANE DA LAVORO**

### **2.3.1 Cani da Ricerca su Macerie**

In questo tipo di attività, ad ogni binomio conduttore-cane viene assegnata una specifica zona di ricerca. Talvolta non si hanno informazioni esatte circa il numero di dispersi ed il compito del cane diviene di cruciale importanza. Un cane da



*Illustrazione 7: Esempi di esercizi svolti durante l'addestramento di cani da ricerca su macerie. Questi animali devono essere in grado di percorrere dislivelli, terreni sconosciuti e superfici instabili senza lesionarsi e in totale sicurezza.*

ricerca su macerie viene addestrato per essere in grado di lavorare in completa autonomia, privato di guinzaglio e collare, che potrebbero essere elementi di intralcio o addirittura di pericolo, mentre il conduttore generalmente resta all'esterno delle macerie. Il cane segnala il ritrovamento di un disperso abbaiando e viene addestrato a non raschiare con gli arti anteriori le macerie, per evi-

tare rischi per se stesso e per la persona sepolta.

I cani operativi su macerie vengono gradualmente addestrati a camminare su ogni tipo di terreno e vengono allenati tramite diversi percorsi, che includano dislivelli notevoli, scalinate ripide in salita o in discesa, superfici instabili e terreni a temperature estreme, ghiacciati come roventi (v. *ill. 7*). Questi cani vengono inoltre abituati a rimanere per ore nei mezzi di contenimento per il trasporto ed a viaggiare negli appositi carrelli, perché l'intervento di ricerca su macerie può richiedere un viaggio in automobile o in aereo ed una lunga attesa prima di poter operare ([www.canidasoccorso.it/a](http://www.canidasoccorso.it/a)).

### **2.3.2 Cani da Ricerca in Superficie**

La ricerca di persone disperse in superficie può essere condotta con differenti modalità, a seconda delle variabili che si devono considerare per ogni situazione (tipo di terreno, condizioni meteorologiche, tempo intercorso dalla sparizione, ecc).

Nella ricerca effettuata “su pista” il cane segue l'odore del disperso intercettando una traccia sul terreno o attraverso la presenza di un indumento della persona di-

spersa. Questa tecnica di ricerca è stata usata fino ad una decina di anni fa ed ora è in disuso perché troppo spesso mancano i presupposti per metterla in atto.

Un ulteriore sistema di ricerca, chiamato “a scovo” o “a zona”, prevede che il cane venga addestrato a percepire l'odore nell'aria ed a spaziare, a zig-zag, coprendo una zona circoscritta gestita dal conduttore, il quale valuta come impostare la ricerca in base alla morfologia del terreno, alla direzione del vento, ecc (v. *ill. 8*). Questo metodo permette di coprire una vasta area, suddivisa in varie zone, con più unità cinofile ([www.canidasoccorso.it/b](http://www.canidasoccorso.it/b)).

I cani da ricerca, sia su maceria che in superficie, devono essere allenati attraverso esercizio di tipo aerobico per sviluppare una buona resistenza e per stimolare sia articolazioni che muscoli a sopportare uno sforzo intenso per un periodo prolungato. Per prevenire patologie di origine traumatica, va posta inoltre una cura particolare nello stimolare l'equilibrio, in quanto questi cani sono tenuti a muoversi su terreni mai esplorati prima e spesso scoscesi o particolarmente instabili (Baltzer, 2012).



*Illustrazione 8: Sistema di ricerca “a scovo” o “a zona”, secondo cui l'unità cinofila copre un'area ristretta nella quale il cane si muove a zig-zag percependo gli odori nell'aria.*

### **2.3.3 Cani Poliziotto**

Le prime notizie dell'impiego di unità cinofile all'interno delle forze dell'ordine risalgono agli anni successivi alla Prima Guerra Mondiale. Uno dei primi ritro-



vamenti operati da un cane poliziotto è stato 10 giugno 1924, in occasione delle ricerche di Giacomo Matteotti (www.poliziadistato.it/a, 2011).

Gli esemplari di cane scelti per le attività di polizia provengono da allevamenti nazionali ed europei (Paesi Bassi, Europa Centro-Orientale) ed hanno un'età compresa tra i 12 ed i 30 mesi. Devono superare accurate visite mediche e prove psico-attitudinali; vengono sottoposti ad esami clinici e a molteplici test volti a verificare che posseggano i requisiti psico-fisici e caratteriali necessari a svolgere le mansioni cui saranno destinati.



*Illustrazione 9: Cani poliziotto. Nella figura in alto il soggetto è impegnato in una dimostrazione di un esercizio d'addestramento, che si avvale di metodi di condizionamento operante impostato tramite attività di gioco.*

In seguito ad un periodo di osservazione sanitaria, i candidati prescelti vengono affidati ad un istruttore che ne valuta le attitudini e gli aspetti caratteriali affinché siano compatibili con quelli dell'allievo conduttore, al quale l'animale verrà successivamente assegnato per la frequenza del corso di qualificazione. Il cane ed il conduttore, al termine del corso, formeranno l'unità cinofila ed inizieranno la loro attività di servizio.

L'addestramento dei cani poliziotto si basa su modelli di condizionamento operante, che sfruttano principalmente il gioco, il cibo e la relazione tra cane e conduttore (v. *ill. 9*).

Sono diversi gli ambiti di impiego di unità cinofile all'interno delle forze dell'ordine.

I cani antiesplosivo vengono addestrati tramite modelli di condizionamento operante che associano il ritrovamento dell'esplosivo ad un premio sottoforma di alimento, mentre per tutte le altre categorie di lavoro, dai cani impiegati in polizia giudiziaria ai cani antidroga, passando per i cani utilizzati nell'ordine pubblico e

nella ricerca di persone, la ricompensa avviene tramite il gioco ([www.poliziadistato.it/b](http://www.poliziadistato.it/b), 2011).

### 2.3.4 Cani da Caccia



*Illustrazione 10: I cani da caccia sono allenati alla resistenza e all'agilità, in modo da potersi muovere per lunghi periodi su terreni mai esplorati prima e dotati di caratteristiche morfologiche diverse tra loro.*

Molte razze di cani, se non tutte, possono essere definite "adatte per la caccia". Alcune, pressate da antiche selezioni, dispongono di spiccate e specifiche abilità venatorie. È infatti secolare la simbiosi tra cane e cacciatore, resa possibile dalle doti tipiche dei cani, dalla loro duttilità e dedizione all'uomo.

I cani da caccia si distinguono in categorie ben determinate a seconda del loro utilizzo. Caratteristiche anatomiche, morfologiche e caratteriali del cane ne determinano una differente abilità nei diversi settori d'impiego: le variabili da considerare sono il tipo di caccia, la natura del selvatico e l'ambiente in cui il cane dovrà attuare. Si utilizzano i cani da ferma per intercettare la selvaggina che può volare, i cani da cerca per la selvaggina di terra, i cani da riporto per rintracciare e riportare le prede, i cani da tana per lo scovo, i cani da seguita per pedinare animali selvatici anche di grosse dimensioni.

L'addestramento di questi cani inizia dai primi mesi di vita. L'allenamento deve essere costante e non limitarsi alla stagione di caccia, impegnando bensì tutta la durata dell'anno. Proprio per questa ragione esistono normative regionali che predispongono specifiche aree adibite all'addestramento di questi cani, le ZAC (zone addestramento cani da caccia), in modo tale da agire nel rispetto della fauna selvatica locale ([www.enci.it](http://www.enci.it)).

Ai cani da caccia è richiesta forza muscolare, velocità, ma anche agilità sufficiente ad avventurarsi su terreni sconosciuti e con caratteristiche molto diverse tra loro.

ro. Devono inoltre essere particolarmente abituati al clima nel quale devono muoversi, per non soffrire colpi di calore o gravi stati di disidratazione. I cani da caccia percorrono spesso distanze notevoli, mentre gli scatti di velocità a loro richiesti sono solitamente brevi, quindi l'allenamento deve mirare a questi aspetti e tenere in considerazione la varietà dell'esercizio che questi cani sono tenuti ad affrontare (v. *ill. 10*). Esempi di patologie muscolari molto frequenti nel cane da caccia sono le lesioni a carico del muscolo infraspinato (Baltzer, 2012).

### 2.3.5 Cani da Salvataggio in Acqua

L'addestramento dei cani da salvataggio in acqua inizia a partire dal quarto mese di vita, al termine del ciclo vaccinale di base, e si svolge durante tutto l'arco dell'anno, anche nei mesi più freddi, in modo da arrivare alla stagione estiva con cani pronti ad iniziare l'addestramento in acqua. Le razze più adatte sono Teranovana, Labrador e Golden Retriever, anche se non sono esclusi cani meticci o appartenenti ad altre razze.

In linea generale, un cane da salvataggio in acqua non deve iniziare il suo percorso d'addestramento più tardi dei 3 anni, deve avere un peso non inferiore ai 30 kg e deve superare accertamenti clinici e sanitari volti a confermare la piena salute del soggetto.

La durata della formazione è di circa uno-due anni con una partecipazione costante a tutte le attività, alla fine delle quali l'unità cinofila (composta da cane e suo conduttore) dovrà superare un e-



*Illustrazione 11: I cani impiegati in attività di soccorso in acqua devono essere addestrati al fine di operare in presenza di mezzi di soccorso, quali elicotteri ed imbarcazioni.*



same strutturato in diverse prove, che dovrà essere confermato ogni anno dal giudizio di una commissione esterna al centro di formazione.

Una volta ottenuto il brevetto, le unità cinofile offrono la loro disponibilità nei vari servizi di assistenza ([www.cinofilisalvataggio.com/a](http://www.cinofilisalvataggio.com/a)).

Il soccorso viene impostato tenendo conto di diversi fattori, come le condizioni meteorologiche, quelle morfologiche del luogo, la presenza di mezzi di soccorso e non (elicottero in overring, imbarcazioni in acqua), (*v. ill. 11*). Il cane, che viene addestrato ad avere confidenza con tutte le variabili possibili, opera all'interno della zona dei soccorsi accompagnato dal suo conduttore, il cui compito è attuare gli accorgimenti che permettano di sfruttare al meglio le potenzialità del cane ed ottimizzare i tempi di soccorso ([www.cinofilisalvataggio.com/b](http://www.cinofilisalvataggio.com/b)).

## 3 TECNICHE FISIOTERAPICHE

---

### 3.1 INTRODUZIONE

La fisioterapia veterinaria trae le sue origini dalla fisioterapia umana. È una disciplina di recente concezione, come dimostra il suo primo riconoscimento pubblico, che risale al vicino 1999 presso l'Università di Medicina Veterinaria dell'Oregon (Levine et al., 2004a).

La fisioterapia è sempre più rivolta a soggetti sani, come integrazione a programmi di training di cani atleti o da lavoro, per il rinforzo muscolare ed il miglioramento delle performance. Il suo ruolo principale tuttavia è rivolto alla riabilitazione di soggetti che abbiano riportato patologie di carattere ortopedico o neurologico, alla gestione del periodo postoperatorio in fase di convalescenza ed alla formulazione di attività fisiche specifiche mirate ad un miglioramento della qualità di vita in soggetti anziani, geriatrici o gravemente debilitati.

L'impostazione di un corretto trattamento fisioterapico si basa su un'attenta valutazione clinica che, in funzione di segnalamento, anamnesi, storia clinica, esame obiettivo generale e particolare (soprattutto ortopedico e/o neurologico) di ogni soggetto, porta all'elaborazione di un protocollo soggetto specifico mirato. L'obiettivo ultimo della terapia è ovviamente variabile a seconda del caso clinico e può consistere nel recupero fisico e funzionale post-traumatico/post-operatorio, nel trattamento puramente antalgico o sintomatico, nel controllo del peso di pazienti obesi, nell'incremento della forza, del tono muscolare e nel miglioramento generale delle performance (Dragone, 2006).

Le modalità terapeutiche utilizzate in riabilitazione fisica comprendono l'uso di tecniche manuali e strumentali, che verranno illustrate nel capitolo seguente (Malegori, 2001).

## 3.2 TECNICHE FISIOTERAPICHE MANUALI

### 3.2.1 La Termoterapia

Con il termine termoterapia si indica l'utilizzo superficiale del freddo (crioterapia) e del caldo (termoterapia a caldo) a scopo terapeutico (Belanger, 2002) con l'obiettivo di ridurre il dolore, promuovere il rilassamento muscolare, favorire la guarigione e proteggere il tessuto (Heinrichs, 2004). Di fondamentale importanza durante la terapia è evitare il contatto diretto tra la cute dell'animale e la fonte di calore/freddo, monitorando costantemente le reazioni del soggetto e l'aspetto stesso della cute, per evitare congelamenti, ustioni o reazioni allergiche da ipersensibilità (Steiss et al., 2005).

#### 3.2.1.1 La Crioterapia

La crioterapia è un trattamento termico superficiale che agisce nei primi 1-4 cm di profondità della superficie cutanea (Taylor, 1997). Gli effetti terapeutici del freddo si esplicano a temperature tissutali comprese tra i 30-15°C, intervallo in cui vengono inibiti enzimi degradativi quali la ialuronidasi, la collagenasi, la proteasi, l'elastasi. Una diminuzione terapeutica della temperatura locale è generalmente



*Illustrazione 12: Meticcio di 5 anni affetto da tenosinovite bicipitale durante una seduta di crioterapia in seguito all'esecuzione di esercizi terapeutici.*

ottenuta con applicazioni della durata compresa tra 15-25 minuti, per tre-sei volte al giorno (Bocobo et al., 1991). È fondamentale evitare il raggiungimento di temperature tissutali inferiori ai 10°C, al di sotto dei quali aumenta la probabilità di causare danni termici. Le singole applicazioni non dovrebbero mai avere una durata superiore ai 25 minuti, in modo da evitare sindromi da congelamento o l'instaurarsi del cosiddetto "effetto rebound". Tale fenomeno consiste in un meccanismo di regolazione termica che ha la finalità di riequilibrare il calore perso

nelle situazioni in cui la temperatura cutanea locale si avvicina pericolosamente alla soglia dei 10°C; ed è caratterizzato principalmente da vasodilatazione e formazione di edemi (Dragone, 2011). Diversi sono i metodi per fare crioterapia: immersioni in acqua fredda/ghiacciata, bendaggi al freon, bicchieri di ghiaccio, spray refrigeranti e impacchi di ghiaccio (commerciali ed artigianali) (Payne, 1995). Questi ultimi sono senza dubbio i più utilizzati in medicina veterinaria per la loro comodità, la facilità d'uso e per l'azione strettamente locale (*v. ill. 12*), (Bockstahler, 2004).

La crioterapia riduce i danni tissutali ed il dolore tipici della fase acuta dell'infiammazione (Sawaya, 2007).

Il raffreddamento dei tessuti è in grado di contrastare l'eccesso di risposta tissutale attraverso i seguenti effetti:

1. VASOCOSTRIZIONE: indotta dalla stimolazione del centro termoregolatore ipotalamico, consiste nella riduzione dell'apporto di sangue. Consente il controllo di un'eventuale emorragia, diminuendo il rilascio di mediatori dell'infiammazione e contenendo l'edema (DeRisio et al., 2002).
2. ANALGESIA: ottenuta grazie ai due meccanismi nervosi sottoelencati, che coinvolgono le fibre deputate alla percezione del dolore (Heinrichs, 2004).
  - Il primo meccanismo vede corrispondere ad un abbassamento della temperatura un rallentamento della velocità di conduzione delle fibre nervose nocicettive C e A $\delta$ , fino ad una completa interruzione della conduzione quando la temperatura tissutale è compresa tra i 20-10°C (Yarnitsky et al., 1991).
  - Il secondo meccanismo è stato illustrato da Melzack e Wall nel 1965 tramite la cosiddetta “teoria del cancello”, che spiega il fenomeno per cui una sovrastimolazione dei recettori periferici tattili, termici o pressori esercitata nella stessa zona dell'insulto è in grado di inibire la percezione del dolore periferico (Dragone, 2011). Le fibre sensitive afferenti coinvolte nel condurre stimoli verso il SNC

sono le fibre dolorifiche C e A $\delta$ , e le fibre non dolorifiche A $\beta$ , che afferiscono sensazioni tattili, termiche e pressorie. Tutte queste fibre, prima di contrarre sinapsi con il neurone midollare corrispondente al metamero dal quale provengono, rilasciano un ramo collaterale nel midollo, destinato ad un interneurone inibitorio, stimolato dalle fibre A $\beta$  ed inibito dalle fibre nocicettive C e A $\delta$ . L'interneurone, posizionato tra le fibre afferenti ed il neurone midollare, ha la funzione di inibire l'azione del neurone midollare modulando l'intensità del segnale dolorifico verso l'encefalo. Nel caso della crioterapia, la sovrastimolazione dei recettori del freddo chiude dunque il “cancello” per la percezione del dolore, che quindi non raggiunge i centri superiori (Melzac et al., 1965).

3. **MIORILASSAMENTO:** correlato alla durata dell'applicazione e alla penetrazione del freddo, che è in grado di aumentare la soglia di attivazione del fuso neuromuscolare, il quale rallenta la scarica nervosa delle fibre A $\beta$ , bloccando il ciclo del dolore-spasmo-dolore (Mense, 1978). Ciò assume una certa importanza dal momento che lo spasmo muscolare compromette il ritorno venoso, l'assorbimento dell'edema e favorisce l'acidosi muscolare che promuove il danneggiamento delle cellule endoteliali (Dragone, 2011).

### **3.2.1.2 La Termoterapia a Caldo**

La termoterapia a caldo è un trattamento termico superficiale che agisce fino a 1-2 cm di profondità al di sotto della cute (Steiss et al., 2005). Gli effetti terapeutici del caldo si esplicano a temperature tissutali comprese tra i 36-45 °C. Al di sopra di tale range aumenta la probabilità di causare danni tissutali o di attivare i nocicettori, provocando dolore (Kaneps, 2002). Il tempo di applicazione dipende dalla fonte di calore utilizzata e va valutato per ogni soggetto, ma in linea generale vengono ritenute sufficienti applicazioni della durata di 10-20 minuti (Hayes, 1993). Esistono diversi metodi per effettuare la termoterapia a caldo:



*Illustrazione 13: Due diversi metodi di applicazione di termoterapia a caldo, tramite lampade a luci rosse (sopra) ed impacchi caldi (sotto).*



immersioni in acqua calda, idromassaggio, bagni di paraffina, lampade a raggi rossi ed impacchi caldi (commerciali ed artigianali). Questi ultimi sono il metodo più utilizzato in medicina veterinaria, (v. *ill. 13*) (Dragone, 2006).

La termoterapia a caldo è uno strumento utile prima dell'esercizio terapeutico per elasticizzare i tessuti ed evitare infortuni e può essere inoltre impiegato nella fase subacuta o cronica dell'infiammazione, per accelerare e migliorare i processi di guarigione (Brosseau et al., 2003). E' controindicata su qualsiasi area d'infiammazione acuta (non va infatti utilizzato nei primi 3-4 giorni dal trauma ed il suo utilizzo va sospeso se ricompaiono segni d'infiammazione), in animali con sensi-

bilità diminuita o assente, cattiva termoregolazione, disordini emorragici, neoplasie o presenza di aree infette (Bockstahler, 2004).

Il calore provoca una serie di effetti tissutali che possono essere riassunti con ciò che segue.

1. **VASODILATAZIONE** dei vasi sanguigni cutanei: la causa reale dell'aumento di temperatura a livello locale. Si ottiene attraverso tre meccanismi (Heinrichs, 2004): il rilascio di mediatori chimici cellulari come istamina e prostaglandine, la stimolazione dei termocettori cutanei che sinaptano con il microcircolo locale causando rilascio di bradichinina (Kaneps, 2002) e l'inibizione simpatica che si ottiene grazie al rilassamento muscolare (Heinrichs, 2004).
2. **ANALGESIA**: legata a più meccanismi. In primis, è dovuta all'aumento della soglia di eccitabilità dei nocicettori (Benson et al., 1974). Il calore

aumenta infatti la velocità di conduzione delle fibre mieliniche A $\beta$ , mieliniche dolorifiche A $\delta$  ed amieliniche. Le fibre A $\beta$  (tattili, termiche e pressorie) sono più grosse e più veloci delle altre fibre, per cui la quantità d'impulsi afferenti è maggiore ed innalza la soglia di scarica del neurone midollare (teoria del cancello) (Melzac et al., 1965). Secondariamente è legata alla vasodilatazione che, aumentando il flusso di sangue, riesce ad eliminare i cataboliti cellulari responsabili della stimolazione dolorifica e consente di apportare ossigeno ripristinando una condizione metabolica cellulare ottimale (Cameron, 2003). L'ultimo meccanismo responsabile d'analgesia è il rilassamento muscolare, che diminuisce la compressione provocata dal muscolo sui vasi sanguigni, riducendone l'ischemia e il dolore (Allen, 2007).

3. **ACCELERAZIONE DEL METABOLISMO CELLULARE:** le reazioni biochimiche cellulari, enzimatiche e metaboliche vengono velocizzate, catalizzando la guarigione del tessuto. Studi dimostrano che tra i 39-43 °C, per ogni grado guadagnato, si ottiene un aumento della velocità delle reazioni biochimiche cellulari del 13% (Cameron, 2008). E' bene ricordare che l'aumento di temperatura accelera anche l'attività degli enzimi distruttivi del tessuto, attivi nella fase acuta dell'infiammazione. Bisogna quindi accertarsi di applicarle la termoterapia a caldo solo durante la fase subacuta o cronica dell'infiammazione (Heinrichs, 2004).
4. **MIORILASSAMENTO:** diminuisce la frequenza di scarica dei fusi neuromuscolari responsabili del circolo vizioso dolore-spasmo-dolore (Mense, 1978).

### **3.2.2 Il Massaggio**

Il massaggio ha effetto analgesico, rilassante, promuove l'ossigenazione dei tessuti e migliora la circolazione sanguigna e la mobilità muscoloscheletrica (Sutton, 2004). Riduce la risposta allo stress diminuendo il rilascio di ormone

ACTH (ormone adrenocorticotropo), la pressione arteriosa e la frequenza respiratoria. Promuove il rilascio di endorfine e migliora la digestione (Arkko et al., 1983).

L'analgesia viene ottenuta grazie all'effetto meccanico del massaggio, poiché il movimento delle mani crea delle differenze pressorie nel tessuto, attraverso le quali si muovono i fluidi. Si ottiene quindi un interscambio degli stessi tra il tessuto danneggiato ed il circolo, che consente la rimozione di sostanze irritanti (sostanza P, prostaglandine, bradichinine, istamina) e la loro sostituzione con nuovi principi nutritivi, generando sollievo ed evitando la cronicizzazione del dolore (Sutton, 2004). La stimolazione diretta dei meccanocettori cutanei provoca inoltre, per riflesso nervoso, vasodilatazione locale, la quale promuove l'effetto "flushing" e migliora l'apporto di nutrienti e di ossigeno (Knap et al., 2008). Il rilassamento muscolare che si ottiene con il massaggio determina ulteriore analgesia ed è ottenuto dall'aumento dell'estensibilità del tessuto connettivo, dal calore generato e dall'abbassamento della soglia di eccitazione dei meccanorecettori (Sutton, 2004). Durante l'infiammazione, si creano aderenze tra i vari strati tissutali ad opera del fibrinogeno rilasciato dai vasi ed insorgono rigidità ed accorciamento muscolo-connettivale. Questi fenomeni inducono la diminuzione della mobilità articolare e la perpetuazione del circolo vizioso dolore-spasmo-dolore. Il massaggio incrementa la circolazione sanguigna e rompe le aderenze poiché il movimento delle mani in modi e direzioni diverse allunga, spreme, tira e friziona i piani tissutali tra loro (Sutton, 2004). Se il massaggio viene praticato prima dei movimenti di PROM e degli esercizi terapeutici, aiuta a preparare il tessuto, incrementando l'afflusso di sangue, il rilascio di nutrienti, l'elasticità ed il rilassamento muscolare (Millis et al., 1997).

Un massaggio praticato con regolarità, soprattutto se seguito da esercizi di stretching, rende il tessuto connettivo più morbido e concorre nella prevenzione di infortuni (Sutton, 2004), motivo per cui gli atleti vengono spesso massaggiati durante l'allenamento e dopo le competizioni. L'uso del massaggio durante la fase acuta dell'infiammazione, nelle zone limitrofe al focolaio, può aiutare ad



assorbire eventuali edemi e a ridurre la rigidità muscolare in pazienti traumatizzati, mentre l'applicazione nel post-operatorio evita la formazione di aderenze e permette il mantenimento di un buon tono muscolare e di una regolare flessibilità articolare (Knap et al., 2008).

Esistono diverse modalità di massaggio, accomunate tutte dalla direzione che deve avere il movimento delle mani, le quali devono indirizzare il sangue verso il cuore e non verso la periferia, per evitare di danneggiare i vasi di calibro minore e per favorire il ritorno venoso. Le principali forme di massaggio sono (v. *ill. 14*):

- *Effleurage*: movimenti ampi che occupino tutta l'estensione dell'area da trattare. Particolarmente efficace per ridurre l'edema, ha inoltre effetto sedativo e miorilassante in quanto riduce l'eccitabilità delle terminazioni nervose (Grandjean et al., 2000b).
- *Petrissage*: movimenti più contenuti, concentrati su un muscolo ben determinato, in un'area molto localizzata. Massaggio più profondo, che stimola la circolazione sanguigna anche nei piani tissutali meno superficiali e apporta miorilassamento localizzato (Grandjean et al., 2000b).
- *Frizione*: massaggio profondo effettuato lungo aree cicatriziali o attraverso le fibre muscolari. Indicato soprattutto per eliminare tessuto cicatriziale in eccesso, per promuovere la guarigione tissutale e per ristabilire la totale motilità di un'articolazione. Deve sempre essere seguito dall'effleurage, volto a incrementare la circolazione sanguigna nella zona trattata (Grandjean et al., 2000b).



*Illustrazione 14: Esempi delle tecniche di massaggio più utilizzate in medicina veterinaria: Effleurage sull'arto pelvico, Petrissage a livello di quadricipite femorale e Frizione della regione della coscia.*

### 3.2.3 Gli Esercizi Terapeutici

Gli esercizi terapeutici, appositamente scelti e valutati in funzione delle esigenze del paziente, sono essenziali in un programma fisioterapico riabilitativo completo, perché si oppongono a tutti quei processi degenerativi che seguono il trauma, l'intervento chirurgico, la patologia cronica, il deficit neurologico e l'immobilità (Dragone, 2011). Possono avere diversi obiettivi, tra cui l'aumento o il mantenimento della piena escursione articolare e muscolare, l'incremento di massa e forza muscolare, lo stimolo dell'equilibrio e della propriocezione, l'aumento delle performance cardiocircolatorie, la riduzione del peso e la prevenzione di eventuali traumi (Hamilton et al., 2004).

Il livello di esercizio va stabilito in assenza di farmaci anti-infiammatori e per aumentarlo è necessario sospendere la somministrazione di sostanze farmacologicamente attive ed incrementare l'attività di massimo il 20% per ogni settimana. L'intensità degli esercizi può essere aumentata o ridotta cambiando la durata, la frequenza o la velocità di esecuzione. Se compaiono zoppia o dolore dopo la sessione terapeutica, l'attività e la velocità di progressione vanno ridotte del 50% per una settimana (Hamilton et al., 2004).

Gli esercizi terapeutici possono essere passivi, assistiti o attivi.

#### 3.2.3.1 Gli Esercizi Passivi

Gli esercizi passivi sono costituiti principalmente da esercizi di PROM e movimenti di Stretching.

- Gli esercizi di PROM vengono eseguiti dal fisioterapista e prevedono il massimo movimento articolare consentito senza dolore e contrazione muscolare (Millis et al., 2004). Possono essere eseguiti manipolando le articolazioni tutte insieme o singolarmente.



*Illustrazione 15: Dobermann affetto da contrattura del muscolo infraspinato durante l'esecuzione di esercizi passivi (PROM), volti a mantenere o ad aumentare l'escursione articolare.*

In quest'ultimo caso si afferra con una mano l'osso prossimale all'articolazione interessata e con l'altra mano l'osso distale. Stabilizzando il più possibile l'articolazione con la mano prossimale, si procede flettendo ed estendendo



*Illustrazione 16: Manipolazioni con stimolazione del riflesso flessorio.*

gentilmente l'articolazione, mobilizzando la porzione distale (Saunders et al., 2005). Il movimento deve essere morbido, continuo e lento e deve terminare qualora l'animale esprima segni di disagio (v. *ill. 15 e 16*) (Crook, 2004).

- Lo Stretching è una tecnica utilizzata per migliorare la flessibilità delle articolazioni ed allungare tessuti patologicamente accorciati a causa di debolezza muscolare o contrazione algica o da sforzo. In preparazione allo stretching è consigliata l'applicazione di impacchi caldi o l'effettuazione di sedute di ultrasuonoterapia, in modo tale ridurre la forza applicata e per minimizzare eventuali danni muscoloscheletrici (Millis et al., 2004). La diminuzione dell'escursione articolare può essere contrastata effettuando dello stretching durante gli esercizi passivi, attraverso tre tecniche diverse. Lo stretching passivo si esegue mantenendo una pressione addizionale alla fine del ROM per 15-30 secondi; generalmente in questo modo si ottiene solo un lieve guadagno in ROM perché l'azione sull'elasticità dei tessuti è piuttosto lenta. È consigliato alternare ai 15-30 secondi di stretching qualche secondo in posizione neutra e quindi ripetere l'esercizio per 20 volte per ogni articolazione (Millis et al., 2004). Lo stretching meccanico prolungato è simile a quello passivo, ma l'articolazione da trattare viene mantenuta iperflessa o iperestesa, con stecche ed altri dispositivi, per un minimo di 20 minuti fino ad un massimo di alcune ore. La forza addizionale applicata oltre al ROM deve essere di lieve entità e determina una diminuzione della rigidità muscolare data dall'aumento del numero di sarcomeri, apprezzabile nell'arco di alcune settimane (William et al.,

1978). È consigliato praticare questo tipo di stretching non più di 3-5 volte alla settimana per sette-quattordici giorni. Una volta ottenuto il risultato, la frequenza dell' esercizio deve essere diminuita fino a concludersi per evitare danni strutturali al tessuto (Light et al., 1984). Lo stretching balistico è una forma di stretching a “rimbalzo”, nella quale una serie di rapidi movimenti viene effettuata a fine ROM per allungare i muscoli e riallineare il tessuto connettivo periarticolare (Millis et al., 2004). Non è indicato dopo interventi chirurgici, in tessuti traumatizzati, infiammati o edematosi perché la forza esercitata durante il movimento è circa il doppio di quella utilizzata nelle altre forme di stretching e può creare danni tissutali. Lo stretching balistico è invece una pratica molto utile, dopo il riscaldamento, in programmi di training di animali atleti o impiegati in attività lavorative per renderli più agili, diminuendo la probabilità che subiscano traumi durante i salti ed i rapidi cambi di direzione (Haase et al., 2009).

### 3.2.3.2 Gli Esercizi Attivi Assistiti

Gli esercizi attivi assistiti prevedono l'aiuto del fisioterapista ma anche un certo grado di contrazione muscolare da parte dell'animale. Tali esercizi includono l'utilizzo di physioroll e tavole o cuscini propriocettivi (Hamilton et al., 2004), (v. *Ill. 17 e 18*).



*Illustrazione 17: La physioroll viene utilizzata per migliorare la propriocezione, l'equilibrio e la contrazione muscolare ritmica. L'esercizio viene svolto facendo oscillare il paziente, appoggiato al di sopra della physioroll, in tutte le direzioni, imprimendo dei movimenti sulla palla o sul cane.*



Illustrazione 18: La tavola o il cuscino propriocettivo stimolano proprioccezione e funzionalità muscolare. Gli arti interessati, posti sopra di essi e mossi lentamente in modo da spostare il peso dell'animale, esercitano la loro proprioccezione.

### 3.2.3.3 Gli Esercizi Attivi Controllati

Gli esercizi attivi controllati prevedono un movimento articolare di flessione-estensione che può essere raggiunto solo con una contrazione muscolare attiva e una buona coordinazione tra i diversi muscoli (DeRisio et al., 2002). Nell'elenco a seguire, una breve illustrazione dei principali tipi di esercizi.

- *Esercizi di perturbazione dell'equilibrio*: in stazione o in movimento, utili per incoraggiare l'animale ad appoggiare l'arto/i lesionato/i e per acuire la forza muscolare, la coordinazione e le abilità propriocettive (Owen, 2006).
- *Passeggiate al guinzaglio*: ottimo esercizio aerobico a “basso impatto”, con durata e percorso stabiliti per ogni soggetto (diversi tipi di terreno, piani inclinati, rampe...) (Davidson et al., 2005). Attivano la proprioccezione, stimolano l'equilibrio, evitano l'atrofia muscolare, rinforzano tendini, muscoli e ossa, favoriscono il carico articolare e diminuiscono il dolore (Hamilton et al., 2004).
- *Salire e scendere le scale*: utile per rinforzare la muscolatura, aumentare l'escursione articolare, la coordinazione, l'equilibrio e migliorare la capacità cardiovascolare (Knap et al., 2008).
- *Camminate sul treadmill (o tapis roulant)*: rispetto a quelle a terra, aumentano l'estensione articolare di tutte le articolazioni e consentono una



corretta deambulazione. Molto utilizzate in fisioterapia veterinaria (Weigel et al. 2005).

- *Danza*: incrementa propriocezione, equilibrio, coordinazione e forza dei muscoli glutei e posteriori della coscia (Hamilton et al., 2004). Importante valutare l'escursione articolare antecedentemente all' esercizio al fine di eseguirlo in sicurezza. I cani con propriocezione anomala hanno difficoltà a seguire il movimento del fisioterapista (Dragone, 2011).
- *Carriola*: simile alla danza, ma con lo scopo di incrementare la forza degli arti anteriori (Fox et al., 2011). Anche in questo caso la condizione ortopedica deve essere precedentemente valutata per non arrecare danni (Hamilton et al., 2004).
- *Seduto/in piedi*: per aumentare l'escursione articolare e per il rafforzamento dei muscoli dell' arto posteriore (quadricipite, bicipite femorale, semitendinoso, semimembranoso e gastrocnemio), compresi i glutei (Millis et al., 2004).
- *Sdraiato/in piedi*: variante del seduto/in piedi. Consente all'animale sdraiato in decubito ventrale di alzarsi in piedi. È importante che il cane si alzi simmetricamente e spinga su tutti e quattro gli arti (Dragone, 2011).
- *Percorso ad ostacoli*: utile in pazienti ortopedici e neurologici per aumentare il controllo motorio volontario ed il posizionamento corretto degli arti (propriocezione, coordinamento dei passi, equilibrio) e per promuovere l'escursione articolare e la forza muscolare (v. ill. 19) (Dragone, 2011).



Illustrazione 19: Esercizi attivi controllati con percorsi ad ostacoli e slalom, funzionali per migliorare l'escursione articolare ed allenare la forza muscolare.

- *Camminata nell'erba alta, nella sabbia/neve*: intensifica la forza, la resistenza muscolare, la propiocezione, l'equilibrio e l'escursione articolare (Dragone, 2011).
- *Tunnel*: per promuovere la flessione degli arti anteriori e posteriori (Hamilton et al., 2004).
- *Utilizzo di pesi*: per il potenziamento muscolare. Può essere effettuato spingendo carrelli su ruote, trainando slitte o indossando delle zavorre. I pesi possono essere formati da strisce di piombo o da sacchetti di sabbia. In generale si possono far indossare zavorre da 250 grammi per arto ad un soggetto tra i 5 e i 10 kg, da 500 grammi per arto ad un paziente tra i 10 e i 20 Kg, da 750 grammi per arto ad un animale tra i 20 e i 30 Kg e anche da un kg o più per arto a soggetti al di sopra dei 30 Kg (v. *ill. 20*) (Hamilton et al., 2004).



*Illustrazione 20: Cane da ricerca in superficie che, in seguito ad un trauma subito durante un'operazione di soccorso, effettua esercizi di potenziamento muscolare con zavorre da 1 Kg. Il paziente è un meticcio di 6 anni del peso di 40 kg.*

### **3.3 TECHICHE FISIOTERAPICHE STRUMENTALI**

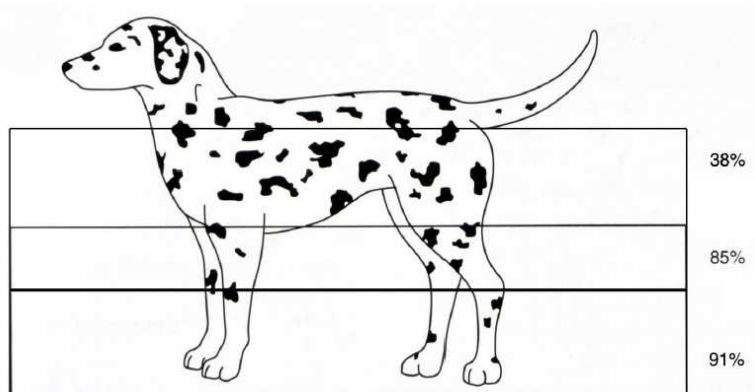
#### **3.3.1 L'Idroterapia**

L'idroterapia è una tecnica terapeutica che utilizza l'acqua sfruttandone le proprietà chimico-fisiche di densità, galleggiamento, pressione idrostatica, viscosità e tensione superficiale. E' molto utile per l'allenamento di animali atleti o per il controllo del peso in soggetti obesi. Viene inoltre ampiamente utilizzata per la riabilitazione di pazienti ortopedici, neurologici, deboli, con deficit propriocettivi e riluttanti all'appoggio di un arto (Bockstahler et al., 2004g). L'acqua agevola infatti l'esecuzione di movimenti corretti anche in condizioni di equilibrio precario e forza muscolare diminuita (Dragone, 2006).

La viscosità è la proprietà dell'acqua che fornisce stimoli propriocettivi ai pazienti neurologici e che consente ai soggetti con deficit deambulatori di sentirsi sicuri di non cadere. Garantisce l'incremento di muscolatura, l'aumento del movimento articolare attivo e migliora le performance cardiocircolatorie (Knap et al., 2008). L'aumento di resistenza generato dalla viscosità, durante l'esercizio in acqua, incrementa battito cardiaco, apporto di ossigeno e richieste metaboliche (Johnson et al., 1977).

La temperatura dell'acqua ha effetti sulla terapia in modo assimilabile a quelli indotti da qualsiasi altra forma di calore o raffreddamento corporeo (Monk, 2007). In animali atleti e sani è consigliato mantenere la temperatura dell'acqua tra i 26-28°C, range all'interno del quale l'aumento del flusso sanguigno produce un ge-

*Illustrazione 21: La percentuale di peso corporeo sostenuta dal soggetto a seconda dell'altezza dell'acqua in cui è immerso: a livello di malleolo tibiale è del 91%, a livello dei condili femorali dell'85% mentre all'altezza del grande trocantere del 38% (Tragauer et al., 2002). Figura tratta da "Canine Rehabilitation and Physical Therapy, Saunders, 2004".*



nerale stato di rilassamento (Owen, 2006). L'acqua fredda (20°C) genera invece vasocostrizione periferica, aumento del ritorno venoso al cuore ed aumento della portata cardiaca. Permette di ottenere dall'esecuzione dell'esercizio performance migliori di quelle che si avrebbero svolgendo la stessa attività a terra (Avellini et al., 1983).

Esiste una correlazione precisa tra l'altezza dell'acqua in cui il soggetto è immerso ed il peso corporeo sostenuto: tanto maggiore sarà la prima, tanto minore il secondo (v. *ill. 21*). La riduzione del peso sostenuto, oltre a limitare lo stress e a favorire la mobilità a livello articolare, diminuisce la percezione del dolore (Templeton et al., 1996). Questo fenomeno è legato alla temperatura dell'acqua, al minor carico esercitato sui tessuti ed alla compressione dei recettori cutanei da parte dell'acqua stessa, secondo la precedentemente illustrata "teoria del cancel-



lo". L'altezza dell'acqua durante la camminata sul tapis roulant influenza inoltre il grado di flessione e di estensione articolare (Jackson et al., 2002).

La terapia in acqua viene svolta in vasche o piscine che possono essere arricchite o meno di dispositivi che aumentino la resistenza durante l'esercizio (getti o vortici idromassaggio) e che permettano al soggetto non solo di nuotare, ma anche di camminare e correre (underwater treadmill). Gli *underwater treadmill* presenti in commercio sono dotati di un tapis roulant utilizzabile in presenza d'acqua o meno e consentono di regolare sia velocità e durata di ogni esercizio, che temperatu-



*Illustrazione 22: Esercizi di camminata su underwater treadmill volti ad impostare il corretto movimento di locomozione nel paziente, affetto da una lesione traumatica a carico dell'articolazione del ginocchio sinistro.*

ra ed altezza di riempimento dell'acqua.

Il fisiatra, attraverso l'utilizzo dell'underwater treadmill, può guidare il movimento degli arti di soggetti con deficit propriocettivi o d'appiombio, garantendo la corretta esecuzione del movimento e la più completa rieducazione motoria (v. *ill. 22*). Oltre alla camminata/corsa nell'acqua è possibi-

le impostare delle sessioni di nuoto, promuovendo così il movimento articolare attivo (il nuoto ne esacerba in particolare la flessione), l'irrobustimento muscolare e la perdita di peso. Il nuoto si è dimostrato essere un'eccellente forma di esercizio: mobilita infatti più masse muscolari contemporaneamente evitando lo stress articolare dato dall'impatto con il suolo (Dragone, 2006). Richiede tuttavia un notevole sforzo per la maggior parte dei pazienti, motivo per cui è obbligatorio l'utilizzo del salvagente (Levine et al., 2004i).

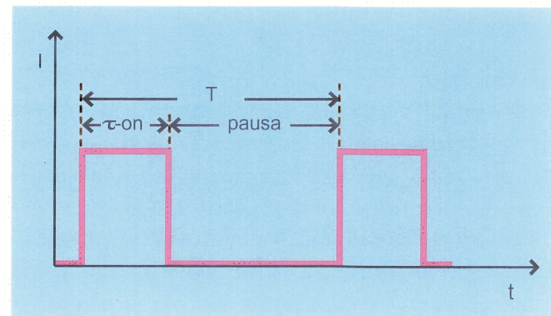
Per impostare un buon programma di rieducazione funzionale bisogna conoscere la cinetica articolare acquatica. Il nuoto stimola la flessione e la mobilità complessiva delle articolazioni molto più di quanto faccia la camminata a secco. In un paziente con displasia d'anca, per esempio, il problema principale è l'estensio-

ne dell'arto. Il nuoto risulterà quindi essere uno strumento meno utile rispetto ad una camminata sul tapis roulant (Marsolais et al., 2002).

### 3.3.2 La Stimolazione Elettrica

La stimolazione elettrica è una modalità fisioterapica che, tramite l'utilizzo di energia elettrica, viene impiegata per tre scopi fondamentali, quali la veicolazione di sostanze farmacologiche ionizzate, la riduzione della percezione del dolore e la stimolazione dei tessuti eccitabili.

La stimolazione elettrica si avvale di un dispositivo generatore di impulsi dotato di elettrodi, attraverso i quali la corrente viene trasferita a pelle e muscoli del paziente, causando la depolarizzazione nervosa necessaria alla contrazione muscolare (Johnson et al., 2004).



**Fig. 6.1** – Parametri morfologici del segnale elettrico. Tempo attivo ( $\tau$ -on), pausa e periodo (T).

*Illustrazione 23: Sistema cartesiano (in ascissa il tempo ed in ordinata l'intensità della corrente) che permette di rappresentare graficamente la forma dell'onda, il periodo (T), il tempo attivo (T-on) e la pausa (P). Figura tratta da "Terapia Fisica: Nuove Tecnologie in Medicina Riabilitativa" di Zati a et al., Edizioni Minerva Medica 2006.*

Per comprendere meglio le correnti utilizzate in fisioterapia, è utile definire i parametri fondamentali che le caratterizzano.

La differenza di potenziale che dà origine al flusso delle cariche viene detta forza elettromotrice. Viene espressa in Volt ed è l'unità di misura della differenza di potenziale. Una corrente elettrica di qualunque tipo è definita da forza elettromotrice, intensità (misurata in Ampère) e resistenza, espressa in Ohm e strettamente legata alle caratteristiche fisiche del mezzo conduttore. L'intensità risulta direttamente proporzionale alla forza ed inversamente proporzionale alla resistenza, secondo la Prima Legge di Ohm.

Ciascun segnale elettrico è poi caratterizzato da frequenza, o velocità d'impulso, che viene espressa in Hz o in impulsi al secondo (pps) e dalla forma dell'onda,

risultante dalla rappresentazione grafica degli impulsi, attraverso un sistema cartesiano che ponga in ascissa il tempo e in ordinata l'intensità della corrente.

Si definisce infine periodo la somma di due ulteriori parametri fondamentali. Il primo è il tempo attivo (T-on), che indica la durata dell'impulso, ossia il tempo in cui la differenza di potenziale è diversa da zero. È composto da un tempo di salita, impiegato dall'impulso per raggiungere il valore massimo di intensità, e da un tempo di discesa, necessario per tornare al minimo livello di energia. Il secondo parametro è la pausa, ossia il tempo che intercorre tra due tempi attivi (Zati et al., 2006) (v. *ill.* 23).

Il Duty Cycle (il ciclo di lavoro utile) è un parametro derivato che esprime, in percentuale, il rapporto tra la porzione di periodo in cui il segnale è attivo (T-on) e la durata del ciclo totale (Dragone, 2011).

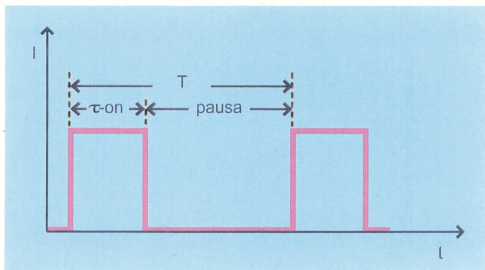


Fig. 6.6 – Corrente rettangolare.

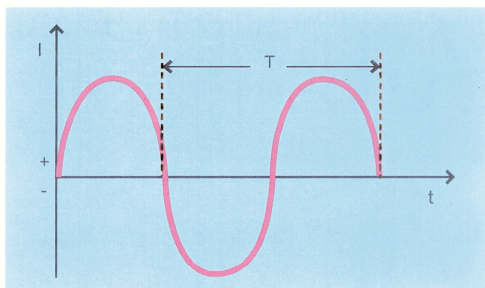


Fig. 6.7 – Corrente alternata.

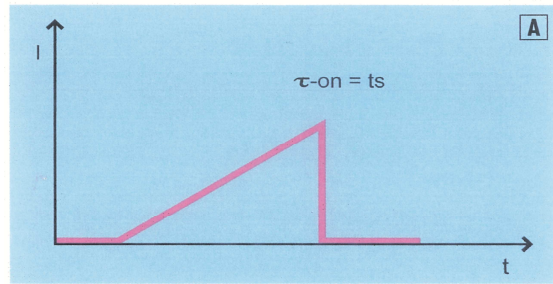
*Illustrazione 24: Rappresentazione grafica della corrente galvanica in modalità continua-interrotta e della corrente alternata. Figura tratta da "Terapia Fisica: Nuove Tecnologie in Medicina Riabilitativa" di Zati A. et al., Edizioni Minerva Medica 2006.*

Entrambi i tipi di corrente possono a loro volta assumere nomi diversi a seconda della forma che assume l'onda. La corrente galvanica può anche essere utilizzata nella modalità continua-interrotta, conosciuta come "corrente rettangolare". Quella alternata può essere invece di tipo sinusoidale, triangolare ed esponenziale (Zati et al., 2006), (v. *ill.* 24).

percorrendo il rapporto tra la porzione di periodo in cui il segnale è attivo (T-on) e la durata del ciclo totale (Dragone, 2011). I tipi di corrente elettrica comunemente utilizzati in fisioterapia sono la corrente continua, o galvanica, e la corrente alternata. La prima, così chiamata perché composta da un flusso continuo di cariche di intensità e direzione costanti nel tempo, viene utilizzata principalmente per la veicolazione di farmaci. La corrente alternata, invece, è caratterizzata da un flusso di cariche variabile nel tempo, sia in intensità che in direzione.

Entrambi i tipi di corrente possono a loro volta assumere nomi diversi a seconda della forma che assume l'onda. La corrente gal-

La corrente può essere inoltre sica o bifasica. La prima viene ralmente utilizzata per la guarigione delle ferite e la ionoforesi. La seconda, propria dell'elettrostimolazione muscolare, è caratterizzata da un segnale in cui la polarità della corrente si inverte, dando alla forma dell'onda un aspetto rettangolare o triangolare. La corrente bifasica riduce l'eccessiva polarizzazione della cute limitando il rischio di lesioni. Migliora inoltre la tolleranza del paziente verso gli stimoli elettrici, in particolare se utilizzata con onde di forma triangolare (v. *ill. 25*), (Zati et al., 2006).



*Illustrazione 25: Rappresentazione grafica di corrente triangolare, in cui il tempo di salita ( $t_s$ ) è uguale al tempo attivo ( $T_{on}$ ), il quale avrà quindi la medesima durata dell'intero periodo dello stimolo. Figura tratta da "Terapia Fisica: Nuove Tecnologie in Medicina Riabilitativa" di Zati a et al., Edizioni Minerva Medica 2006.*

### 3.3.2.1 L'Elettrostimolazione Neuromuscolare (NMES)

L'elettrostimolazione o NMES (Neuromuscular Electrical Nerve Stimulator) è utile nei casi in cui si voglia accelerare la ripresa funzionale del muscolo e viene comunemente utilizzata nella riabilitazione post-chirurgica di pazienti ortopedici e neurologici (Millis et al., 1997). La NMES risolve l'ipomotrofia muscolare, l'ipotonia e le contratture da sforzo (attraverso appositi programmi decontratturanti). Garantisce inoltre una miglior stabilizzazione articolare, l'aumento del flusso sanguigno locale ed la conseguente riduzione di edemi e dolore (DeVahl, 1992).

Il tempo e la frequenza del trattamento non sono standardizzati, ma si ritiene che per recuperare la forza muscolare sia sufficiente un'applicazione di 15-20 minuti, tre-sette volte alla settimana.

L'intensità e la durata dell'impulso influenzano la quantità di fibre muscolari reclutate e la forza di contrazione muscolare. Per evitare il reclutamento di fibre dolorifiche è consigliato non superare i 100-400 microsecondi di durata, mentre l'intensità può essere aumentata fino al livello massimo di tollerabilità dell'animale (Johnson et al., 2004). Si utilizzano inoltre frequenze tra i 25 e i 50 Hz, per

garantire una contrazione efficace senza affaticamento muscolare (Steiss et al., 2005).

Il Duty Cycle ottimale generalmente viene impostato a 1:4-1:5 per il trattamento di pazienti deboli e, con l'aumentare della resistenza muscolare, si raggiungono valori di 1:3, 1:2 e 1:1. Il Duty Cycle deve comunque essere sempre regolato in base allo stato di benessere del paziente (Dragone, 2011). Non è conosciuto il tempo di T-on ottimale per le diverse patologie, ma è comunemente consigliato impostare a 2-4 secondi il tempo di salita e a 1-2 secondi quello di discesa (Johnson et al., 2004).

La NMES ha come substrato biologico i tessuti eccitabili, cioè il tessuto nervoso e quello muscolare, che hanno caratteristiche anatomico-fisiologiche diverse, evidenziabili variando la durata e la frequenza dell'impulso elettrico. Le fibre nervose infatti sono molto più eccitabili di quelle muscolari e vengono selettivamente stimulate da un T-on molto breve ( $< 1$  ms). Con impulsi di durata sufficientemente lunga (50-100 ms) ed intensità relativamente bassa si stimolano invece solo le fibre muscolari, perché quelle nervose si adattano molto prima allo stimolo elettrico, divenendo più precocemente non eccitabili.

L'elettrostimolazione si rivolge quindi ai muscoli normo-innervati per trattare amiotrofie o per il rinforzo muscolare, che riguarda soprattutto i soggetti sportivi. L'altro campo terapeutico in cui l'elettroterapia viene utilizzata con grande frequenza è la stimolazione del muscolo denervato, a causa di lesioni periferiche parziali o complete. La fibra muscolare denervata ha una capacità di accomodazione inferiore alla fibra muscolare sana, per cui con segnali di tipo triangolare (T-on lunghi e intensità basse) si potranno eccitare solo le fibre denervate, concetto chiave per il trattamento di paralisi incomplete. Queste correnti sono piuttosto fastidiose per il paziente, è quindi fondamentale fornire un segnale efficace alla minor intensità e T-on possibili (Zati et al., 2006).

### 3.3.2.2 La TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulatur)

La TENS è una forma di elettrostimolazione utilizzata a scopo antalgico e miorilassante, in cui la corrente non viene utilizzata per stimolare un nervo motorio, bensì le grosse fibre sensitive cutanee A $\beta$  (“teoria del cancello”) o per rilasciare oppioidi endogeni (Steiss et al., 2005). Gli elettrodi vengono posizionati in prossimità dell'area dolente in posizione variabile (*v. ill. 26*) (Sawaya, 2007).

L'effetto antalgico dipende dalla durata, dall'intensità e dalla frequenza della stimolazione elettrica. Quando la durata è breve, nell'ordine di 30-100 microsecondi, la corrente non riesce a raggiungere il muscolo e stimola solo le fibre nervose sensitive cutanee, senza creare contrazioni muscolari (Dragone, 2011). In particolari applicazioni si utilizza anche una durata leggermente maggiore, fino ad un massimo di 200 microsecondi, che può indurre sporadiche contrazioni muscolari volte a generare effetti iperemici piuttosto che vere e proprie contrazioni del muscolo (Zati et al., 2006).

L'intensità stabilisce invece il grado di scarica che raggiunge i recettori cutanei. Deve essere regolata in modo tale da mantenere un costante formicolio, senza creare dolore all'animale né indurre contrazione muscolare. La frequenza infine stabilisce il ritmo con cui vengono stimulate le fibre (Dragone, 2011).

Nella pratica clinica vengono utilizzate due impostazioni di TENS: “ad alta frequenza (> 50 Hz) e bassa intensità” ed “a bassa frequenza (< 10 Hz) e ad alta intensità (Fox et al., 2011).

- La TENS ad alta frequenza e bassa intensità agisce iperstimolando le fibre A $\beta$  di grosso diametro, garantendo quindi analgesia in base alla “teoria del cancello”. La bassa intensità, sotto la soglia di stimolazione muscolare, garantisce inoltre che la stimolazione delle fibre nervose sia solo di tipo sensitivo. Questo tipo di TENS apporta un'analgesia immediata e di breve periodo, utile per i dolori acuti e subacuti (Sawaya, 2007).
- La TENS a bassa frequenza ed alta intensità stimola invece le fibre di diametro minore (A $\delta$  e C), favorendo il rilascio di endorfine ed encefaline a



livello spinale ed encefalico (Sluka et al., 1999). Causa l'innalzamento della soglia del dolore dei recettori cutanei, che viene tarata alla fine del trattamento ad una soglia maggiore di quella iniziale. In questo modo, ad eccezione del caso in cui i recettori siano soggetti ad una scarica maggiore di quella fornita dalla TENS, essi cessano di inviare stimoli nocicettivi ai centri superiori, garantendo una durata dell'effetto analgesico per tempo maggiore (Levine et al., 2005).



*Illustrazione 26: Paziente durante una seduta di TENS a carico dei muscoli della coscia, volta ad alleviare il dolore.*

Nella pratica comune la TENS viene utilizzata per 20-30 minuti a frequenze di 50-150 Hz, per 2-50 microsecondi ad intensità basse per trattare il dolore acuto, mentre nel dolore cronico si utilizzano frequenze tra 1-10 Hz, per 100-400 microsecondi ad intensità maggiori per circa 30 minuti

(Owen, 2006). È consigliato effettuare il trattamento dalle tre alle sette volte a settimana, diminuendone la frequenza non appena si attenua la sintomatologia algica (Canapp S., 2009).

### **3.3.3 Gli Ultrasuoni**

L'ultrasuonoterapia (US) è utilizzata in riabilitazione sia per i suoi effetti termici profondi (> 2 cm) che per quelli non termici ed antinfiammatori a livello tissutale (Steiss, 2010).

Gli ultrasuoni sono onde sonore ad alta frequenza, oltre i 20 KHz, emesse da un dispositivo medico ed applicate al tessuto da trattare tramite l'impiego di una sonda (MacPhail, 2000).

Esistono due modalità d'utilizzo. La prima, detta pulsata, è sfruttata quando si desiderano effetti non termici o quando il riscaldamento desiderato è minimo, ad esempio in prossimità di un osso (*v. ill. 27*). La modalità continua invece si uti-



lizza solitamente per generare calore nel tessuto, ma anche per evocare effetti non termici, se si sfruttano solo le basse intensità (Steiss et al., 2004).

Le principali indicazioni per l'utilizzo dell'ultrasuonoterapia sono: diminuzioni del ROM (contratture, fibrosi), trattamento di infiammazioni croniche (osteoartrite) e subacute (tendiniti, borsiti), trattamento del dolore e degli spasmi muscolari e guarigione delle ferite. Il calore infatti provoca vasodilatazione, analgesia, aumento del metabolismo cellulare, rilassamento muscolare e aumento dell'estensibilità del tessuto connettivale (Ziskin et al., 1992).

Quando gli US vengono utilizzati a scopo antalgico, per il trattamento dello spasmo muscolare, possono essere impiegati sia in modalità termica che non termica. L'effetto termico aumenta la soglia di eccitabilità dei nocicettori periferici, aumenta la scarica delle fibre sensitive termiche A $\beta$ , il flusso sanguigno ed induce rilassamento muscolare che interrompe il circolo vizioso dolore-spasmo-dolore. La bassa intensità invece riduce la velocità di conduzione delle terminazioni libere dolorifiche (fibre C), risolve lo spasmo muscolare e favorisce la circolazione (Steiss et al., 2004).

Gli effetti degli US dipendono dalla frequenza, dall'intensità, dal tempo di trattamento e da dimensioni e struttura dell'area trattata. La frequenza stabilisce la profondità di penetrazione degli ultrasuoni. All'aumentare della frequenza, la penetrazione diminuisce ed in medicina veterinaria vengono utilizzate frequenze a 1 Mhz, che agiscono a 2-5 cm dalla superficie, e frequenze a 3 Mhz, che agiscono tra 0,5 e 3 cm (Sawaya, 2007). L'intensità stabilisce la quantità di energia rilasciata all'interno del tessuto. Si misura in W/cm<sup>2</sup> e solitamente è compresa tra 0,25 e 3 W/cm<sup>2</sup>. Deve sempre essere regolata in base alla tollerabilità del paziente, ma per aumentare la temperatura tissutale a 40-45°C l'intensità richiesta è di 1,0-2,0 W/cm<sup>2</sup> in modalità continua per 5-10 minuti. Se l'area è ricca di tessuti molli può essere richiesta un'intensità > 2 W/cm<sup>2</sup>. Per evitare danni tissutali e reazioni periostali è corretto abbassare l'intensità ed aumentare la frequenza (Knap et al., 2008).

Per diminuire l'infiammazione, l'edema ed il dolore, invece, è necessario utilizzare intensità basse  $< 0,50 \text{ W/cm}^2$  (Steiss et al., 2004).

L'uso degli US per scopi terapeutici che non siano termici è stato introdotto nella pratica clinica solo recentemente. Gli US a bassa intensità riducono la velocità di conduzione delle terminazioni dolorifiche libere, risolvono lo spasmo muscolare, favoriscono la circolazione, aumentano la permeabilità di membrana, il movimento del



*Illustrazione 27: Ultrasuonoterapia in modalità pulsata al fine di ridurre infiammazione e dolore in un Dobermann affetto da tendinopatia inserzionale del sovraspinato. Figura tratta da "The canine shoulder: selected disorders and their management with physical therapy", Clin. Tech. Small Anim. Pract. 22(4), pg 171-182. Di Marcellin-Little et al., 2007.*

calcio attraverso le membrane, l'attivazione del circolo linfatico e venoso e l'aumento di attività dei macrofagi (Allen, 2007). Le basse intensità favoriscono la guarigione di ferite, ulcere croniche e fratture poiché promuovono l'angiogenesi, la produzione dei fattori di crescita dei fibroblasti e dell'endotelio vascolare (Reher et al., 1999).

Il Duty Cycle (il ciclo di lavoro utile) è un parametro che esprime, in percentuale, il rapporto tra il periodo di emissione dell'onda ultrasonora e la durata del ciclo totale. In modalità pulsata il Duty Cycle generalmente utilizzato va da 0.05 (5%) a 0.5 (50%) (Steiss et al., 2004).

L'aumento di temperatura dipende anche dalle caratteristiche strutturali del tessuto da trattare. Ad esempio, gli US penetrano facilmente cute e grasso sottocutaneo, mentre vengono quasi del tutto assorbiti dai tessuti ricchi di collagene, come l'osso. Ne consegue che in prossimità di prominente ossee l'assorbimento di energia del fascio può causare la concentrazione delle onde a livello del periostio, arrivando a generare ustioni (Dragone, 2011).

Anche la velocità con la quale il fisiatra muove la sonda è un parametro importante: è raccomandata una velocità di 4 cm per secondo, per consentire un'omogenea distribuzione del fascio ultrasonoro. Sono consentiti sia movimenti

circolari che longitudinali, ma è fondamentale che il trasduttore non rimanga fermo, soprattutto se in modalità continua, per evitare ustioni tissutali e danni endoteliali che potrebbero portare alla formazione di trombi (Dragone, 2011).

### 3.3.4 Le Onde d'Urto

Dal punto di vista fisico le onde d'urto focalizzate vengono definite come onde acustiche pulsanti a bassa frequenza (ultrasuoni) e ad alta energia. Vengono utilizzate nella cosiddetta ESWT, "Terapia con onde d'urto extracorporee o focalizzate" (Zati et al., 2006b). Si differenziano dagli ultrasuoni tradizionali sia per l'andamento ad impulsi che per il raggiungimento di gradienti pressori decisamente più elevati (Owen, 2006). Esistono altre forme di onde d'urto: le RSWT o onde d'urto radiali. A differenza delle onde focalizzate, hanno un andamento radiale che permette loro di attraversare un'area più ampia. Posseggono inoltre energie medio-basse, che consentono l'azione solo nei tessuti più superficiali (Bockstahler, 2004h).

Le onde d'urto, siano esse focalizzate o radiali, hanno effetti diretti ed indiretti. Gli effetti meccanici diretti sono dovuti al picco pressorio positivo dell'onda, che genera, nell'interfaccia tra tessuti di impedenza acustica diversa (tessuto molle-osso), effetti disgregativi e rigenerativi. Gli effetti meccanici indiretti sono imputabili invece al fenomeno della "cavitazione", responsabile di effetti litici nei tessuti (Zati et al., 2006b). Le onde d'urto, micro-traumatizzando il tessuto, ne accelerano i processi biologici di riparazione, ne aumentano la vascolarizzazione, la



*Illustrazione 28: Un paziente affetto da una grave tenosinovite bicipitale durante una sessione di ESWT volta a ridurre lo stato infiammatorio. La procedura è svolta con il soggetto in sedazione e l'arto è extraruotato in modo da raggiungere più facilmente il tendine. Figura tratta da "The canine shoulder: selected disorders and their management with physical therapy", Clin. Tech. Small. Anim. Pract. 22(4), pg 171-182. Di Marcellin-Little et al., 2007.*

neoangiogenesi ed il rilascio di fattori di crescita. In tessuti ossei inerti, non o mal consolidati, stimolano l'attività osteoproduttiva, mentre in tessuti molli promuovono un'attività rigenerativa, antiflogistica ed analgesica. L'effetto antiflogistico è da ricercare nell'effetto iperemico delle onde d'urto, che dilava il tessuto da fattori dell'infiammazione e cataboliti, apportando ossigeno e nutrienti. L'effetto analgesico è dovuto sia ad un effetto inibitore diretto delle onde d'urto sulle terminazioni nervose dolorifiche, sia al meccanismo della “teoria del cancello”, legato all'aumento della temperatura tissutale (Melzac et al., 1965).

Le principali limitazioni di questa modalità terapeutica sono la necessità di mantenere l'animale immobile, e quindi anestetizzato o sedato (*v. ill. 28*), e la mancanza di protocolli terapeutici validati (Fox et al., 2011).

### **3.3.5 La Laserterapia**

La laserterapia è una pratica fisioterapica che utilizza l'energia luminosa visibile (400-780 nm), prodotta tramite un emettitore di luce: il laser.

I laser più comunemente utilizzati in campo riabilitativo sono laser a basso livello energetico, o laser a freddo (< 100 mW), da differenziare dai laser chirurgici, che utilizzano potenze ben più elevate (3.000-10.000 mW), mirate alla distruzione termica dei tessuti. Il laser ad elio-neon (He-Ne) è quello più diffuso in riabilitazione (Cazzola, 2011).

La terapia deve essere effettuata, tramite una sonda da posizionare con un'angolazione di 90°, il più vicino possibile al tessuto da trattare, per evitare dispersioni di potenza e riflessioni. I parametri da valutare in funzione di ogni caso clinico sono la lunghezza d'onda, la potenza ed il numero di secondi di liberazione dell'energia. Generalmente sono sufficienti da 1-4 joule/cm<sup>2</sup> (Cazzola, 2011). Comunemente si utilizza una luce rossa visibile in emissione continua, ad una lunghezza d'onda di 632,8 nm (Owen, 2006).

Grazie alla recente diffusione della laserterapia anche in ambito veterinario, sono stati elaborati sistemi di utilizzo nuovi, con caratteristiche differenti. Esistono in

commercio dispositivi che generano impulsi a emissione continua e pulsata, sincronizzata e combinata. La modalità d'emissione determina l'effetto terapeutico prevalente (antinfiammatorio, antiedemigeno, analgesico); la sincronizzazione delle emissioni può potenziare in modo sinergico l'azione che ciascuna di esse produrrebbe se utilizzata singolarmente. Le emissioni che compongono l'impulso sono caratterizzate da specifiche lunghezze d'onda (808 nm-905 nm) che giungono fino in profondità nei tessuti perché vengono assorbite solo in minima parte a livello cutaneo, generando gli effetti biologici fotochimici, fototermici e fotomeccanici desiderati (Cazzola, 2011).

Gli effetti fotochimici hanno un'azione biostimolante: favoriscono l'attivazione enzimatica, la produzione di ATP, la stabilizzazione di membrana, l'incremento della sintesi di acidi nucleici, di proteine, di fattori di crescita, di citochine e la mitosi cellulare (Millis et al., 2005). Gli effetti fototermici sono legati alla natura fotonica dell'energia luminosa che, incidendo sugli elettroni tissutali, libera energia sottoforma di calore. L'aumento controllato del calore attiva il microcircolo locale, che favorisce un miglior apporto di ossigeno e drena i cataboliti tissutali, svolgendo azione antinfiammatoria, analgesica e antiedemigena (Kleinkort, 2005). Gli effetti fotomeccanici conseguono agli effetti fototermici, provocando modificazioni analgesiche e tissutali biorigenerative di tipo reversibile. L'effetto analgesico si esplica attraverso il rilascio di endorfine, l'aumento della soglia di stimolazione dei nocicettori e la diminuzione dell'eccitabilità e della conducibilità elettrica delle fibre nervose ascendenti (Vasta, 2007).

La laserterapia viene utilizzata a scopo antidolorifico, antinfiammatorio, antiedemigeno e biorigenerativo (v. *ill.* 29). Può essere sfruttata anche nell'infiamma-



*Illustrazione 29: Esecuzione di una sessione di laserterapia a scopo antalgico ed antinfiammatorio a livello della muscolatura dell'arto posteriore destro. Il paziente ha subito un trauma a carico dell'articolazione del ginocchio, con conseguente contrattura delle masse muscolari della coscia.*

zione acuta perché l'effetto termico è solo superficiale, mentre in profondità prevale l'effetto antiedemigeno (aumenta il drenaggio linfatico) ed antinfiammatorio (Vasta, 2007). La terapia con il laser a bassa potenza è usata per il trattamento dell'osteoartrite (Gur et al., 2003), nella riparazione della cartilagine (Tascioglu et al., 2004), nei danni di muscoli, tendini e legamenti (tendiniti, strappi, contusioni, distorsioni, stiramenti muscolari) (Djavid, et al., 2003), nella riparazione delle ferite dei tessuti molli (ematomi, ulcere da decubito, ferite cutanee) (Mester et al., 1971), nella riparazione ossea (Barber et al., 2001), nel controllo del dolore sia acuto che cronico, nel riassorbimento di edemi postchirurgici e da stasi (Bjordal et al., 2003).

### **3.3.6 La Diatermia**

Il termine diatermia indica una metodica in grado di generare riscaldamento nei tessuti attraverso la conversione di correnti ad alta frequenza in onde elettromagnetiche (Dragone, 2011). La diatermia utilizzata in veterinaria produce onde elettromagnetiche con frequenze elevate (10-100 MHz) e brevi lunghezze d'onda (3-30 nm). Per questo motivo la terapia prende il nome di Short Wave Diathermy (SWD). Le onde possono essere prodotte in modalità continua o pulsata. Il riscaldamento elettromagnetico offre alcuni vantaggi rispetto a quello per conduzione o radiazione: consente di riscaldare molto più in profondità e non rischia di ustionare i tessuti, in quanto non ci sono fonti di calore esogeno e l'aumento di temperatura generato è del tutto endogeno (Dragone, 2011).

#### **3.3.6.1 La Tecarterapia (Trasferimento Elettrico Capacitivo e Resistivo)**

La Tecarterapia è una delle tecniche di diatermia più utilizzate nella riabilitazione fisioterapica. Si avvale di onde elettromagnetiche con frequenze comprese tra 0,45 MHz e 0,6 MHz. Le onde sono generate da un condensatore, strumento collegato ad un generatore di corrente alternata ad alta frequenza e intensità regolabile. La peculiarità della terapia si basa sulla struttura degli elettrodi, che si

distinguono per forma, rivestimento e superficie e possono essere utilizzati sia per posizionamento automatico che manuale. La maggior parte delle apparecchiature in commercio è per uso umano e prevede un elettrodo attivo da porre a contatto con la cute rasata del soggetto ed una piastra metallica di ritorno che funge da chiusura del circuito (Dragone, 2011). Quando viene immessa corrente in quest'ultimo, essa fluisce dall'elettrodo alla piastra attraversando i tessuti del paziente. La composizione dei tessuti dell'animale, ricchi di acqua ed elettroliti, permette agli elettroni di muoversi, generando movimento di ioni e, per effetto joule, calore (*v. ill. 30*) (Allen, 2007).

La Tecarterapia può essere capacitiva o resistiva.

La diatermia capacitiva utilizza un elettrodo attivo rivestito di materiale isolante, solitamente ceramica. In questo particolare circuito il materiale isolante concentra attorno a sé le cariche, che agiscono dunque nei tessuti più superficiali (primi 3 cm) e più ricchi di acqua ed elettroliti: i muscoli, i tessuti molli ed i vasi. In questo tipo di terapia è consigliato che il fisiatra muova l'elettrodo attivo circolarmente, alla velocità di un "circolo" ogni 1-2 secondi, per favorire una dispersione ottimale di cariche e calore e impedire il surriscaldamento dei tessuti cutanei (Zati et al., 2006c).

La diatermia resistiva utilizza invece due elettrodi di metallo non rivestiti, così che siano i tessuti del paziente il mezzo che opponga resistenza al passaggio di energia. Questo fenomeno dipende dalle caratteristiche chimico-fisiche dei tessuti attraversati. Il tessuto più resistente è l'osso, perché è il meno ricco di acqua ed elettroliti, seguito dai tessuti ricchi di collagene (tendini, legamenti, capsule, cartilagini), dal tessuto nervoso, dal tessuto muscolare e dai liquidi organici (Dragone, 2011). Maggiore è la resistenza offerta dal tessuto, maggiore è la quantità di cariche accumulate e calore prodotto. Nella diatermia resistiva l'elettrodo può essere tenuto fermo, in quanto il calore arriva più in profondità, con un innalzamento termico cutaneo limitato.



In entrambe le modalità bisogna utilizzare una crema specifica ad alta conducibilità per consentire un completo contatto con la cute e favorire lo scorrimento dell'elettrodo attivo (Zati et al., 2006c).

La quantità di calore generato è dato dall'intensità della corrente (Allen, 2007). Si possono utilizzare livelli energetici bassi (<20%), medi (20-40%) e alti (>40%). Nel primo caso, utilizzando la "Tecar a freddo", non si produce calore ma si induce l'attivazione del microcircolo con effetto antiedemigeno ed antinfiammatorio e si promuove la biostimolazione della cellula con aumento del metabolismo, maggior consumo di ossigeno e maggior trasformazione di ADP in ATP. Se invece vengono utilizzati livelli energetici medi, si ha un effetto termico



*Illustrazione 30: La Tecarterapia è una tecnica fisioterapica ampiamente utilizzata in medicine riabilitativa veterinaria. A differenza delle più comuni terapie che trasferiscono energia esogena verso i tessuti, la Tecarterapia richiama le cariche elettriche presenti nell'organismo, riattivando i meccanismi fisiologici riparativi propri delle cellule.*

solo leggero ed una biostimolazione notevole. Questa provoca un rilevante incremento del metabolismo cellulare, cui conseguono il rilascio di fattori di crescita (neoangiogenesi e mitosi), l'incremento del microcircolo (iperemia locale arteriolare e lieve aumento della temperatura locale) e l'aumento del deflusso venulo-linfatico (effetto antiedemigeno e antinfiammatorio). Ad alti livelli energetici si ha infine un aumento dell'effetto termico ed una diminuzione dell'effetto biostimolativo (Dragone, 2011). I primi due livelli vengono utilizzati per trattare patologie subacute, mentre il livello energetico più alto è impiegato per il trattamento di patologie croniche.

Gli effetti provocati dall'aumento di temperatura sono sovrapponibili a quelli svolti dal caldo nella termoterapia superficiale o nell'ultrasuonoterapia (vasodilatazione, analgesia, aumento del metabolismo cellulare, rilassamento muscolare ed aumento dell'estensibilità del tessuto connettivale). La Tecar consente di agire su un'area più estesa e ad una profondità tissutale maggiore (Allen, 2007).

La Tecar è utilizzata per diminuire le contratture, le rigidità articolari ed il dolore. Nelle patologie muscolotendinee acute e croniche è utile per aumentare l'estensibilità dei tessuti, favorire l'iperemia o il riassorbimento di edemi e versamenti. Il numero di trattamenti dipende dalla gravità della patologia da trattare (Dragone, 2011), mentre la durata di ogni seduta è generalmente di 15-20 minuti e possono essere effettuate più terapie al giorno (Zati et al., 2006c). È utile associare entrambe le modalità terapeutiche, iniziando con la capacitiva e continuando poi con la resistiva. La prima infatti prepara l'organismo per il successivo trattamento resistivo: elasticizza i tessuti e rilassa i muscoli, diminuendo la sensazione di formicolio che può essere percepita durante il trattamento resistivo. Attiva inoltre il microcircolo ed abitua il corpo a sopportare temperature più elevate, il che consente di utilizzare intensità e durate maggiori nel trattamento resistivo (Zati et al., 2006c).

### **3.3.7 La Magnetoterapia**

La magnetoterapia è una forma di terapia che sfrutta campi magnetici per apportare beneficio al paziente (*v. ill. 31*). Ha funzioni antiflogistiche, antiedemigene, analgesiche e biorigenerative (Millis et al., 2005). I campi magnetici utilizzati oggi a scopo terapeutico sono di tipo pulsato e sono prodotti facendo passare una corrente all'interno di un conduttore definito solenoide (Zati et al., 2006d). L'intensità del campo magnetico è direttamente proporzionale all'intensità della corrente. Quando si utilizza un solenoide singolo a contatto con il corpo, la corrente genera un campo magnetico a sua volta in grado di generare correnti elettriche nei tessuti limitrofi. Il flusso di queste correnti è perpendicolare al piano del solenoide, sia che esso sia singolo che ce ne siano due contrapposti (Dragone, 2011).

Le microcorrenti che si generano nei tessuti provocano scambi ionici a livello delle membrane tra ambiente intra ed extra-cellulare, aumentando l'utilizzo di ossigeno, il metabolismo cellulare ed attivando il microcircolo. A seconda della

frequenza e dell'intensità utilizzate si hanno effetti biologici diversi. La magnetoterapia a bassa frequenza ed alta intensità è particolarmente utile per promuovere la biorigenerazione, come nei casi di ritardato consolidamento osseo o pseudo-osteoartrite, mentre quella ad alta frequenza e bassa intensità è maggiormente indicata per trattare il dolore acuto o cronico, gli edemi e le patologie a carico dei tessuti molli (Weinberger et al., 1996).



*Illustrazione 31: Cucciolo di Bovaro del Bernese durante una seduta di magnetoterapia volta a ridurre la sintomatologia algica a livello dell'articolazione coxofemorale.*

## **4 PRINCIPALI PATOLOGIE MUSCOLOTENDINEE NEI CANI SPORTIVI E DA LAVORO**

---

Il grande sviluppo conosciuto recentemente dalle discipline cino-sportive e dalle attività occupazionali in cui sono coinvolti cani non è stato purtroppo accompagnato da un parallelo incremento delle cure medico veterinarie, soprattutto di quelle specificatamente finalizzate all'ambito sportivo-lavorativo (Baltzer, 2012). Per partecipare ad attività cino-sportive o cino-lavorative non vengono, infatti, richiesti specifici requisiti di razza né esami clinici sostenuti o prescritti da un veterinario competente. D'altro canto, sono davvero esigue le ricerche scientifiche svolte sull'argomento o mirate a determinare l'effetto di queste attività sull'organismo dei cani (Baltzer, 2012b).

In medicina umana è stato stabilito che, per mantenere una corretta forma fisica, sono richiesti trenta minuti d'attività giornaliera di moderata intensità. Per quanto riguarda i cani, invece, non sono stati eseguiti studi fisiologici adeguati, volti a determinare un risultato analogo (Blair et al., 2004).

Un esame fisico preventivo, che negli atleti umani è d'obbligo con cadenza annuale, dovrebbe essere parte del programma di training di questi cani (Pediatrics, 1991). Non esistono specifiche linee guida veterinarie per cani sportivi o da lavoro, ma si pensa che soggetti giovani, sani, senza patologie pregresse dovrebbero essere esaminati con una frequenza di sei mesi. Cani che invece abbiano subito una lesione o che siano reduci da un periodo di riposo successivo ad un trattamento, sia esso chirurgico o riabilitativo, dovrebbero essere esaminati ogni tre mesi, per tutto il periodo di partecipazione alle competizioni o alle attività cino-sportive o cino-lavorative. Durante la visita clinica si dovrebbero eseguire quanto meno un esame obiettivo generale, uno particolare ortopedico ed uno particolare neurologico (Baltzer, 2012b).

Le patologie in cui possono incorrere cani sportivi o da lavoro possono colpire apparati distinti ed interessare più di un tessuto. Tra di esse si possono annoverare: fratture ossee, lesioni tenodesmiche, contratture muscolari ma anche lacera-

zioni dell'apparato tegumentario e condizioni più generali, come la disidratazione ed i colpi di calore (Baltzer, 2012b).

La natura delle patologie varia anche a seconda del tipo di attività svolta dal cane.

Ad esempio, i cani da caccia sono frequentemente soggetti a zoppie conseguenti a lesioni degli arti anteriori, soprattutto a livello delle regioni di spalla e gomito, che spesso non vengono valutate dal veterinario, ma vengono gestite direttamente dal proprietario dell'animale. Le zoppie causate da strappi o distrazioni muscoloscheletriche, d'altro canto, sono considerate patologie minori e vengono generalmente portate a visita clinica solo se perdurano per più di una settimana. Molti di questi problemi, se trascurati, possono divenire patologie croniche che pregiudicano inevitabilmente non solo la carriera sportiva-lavorativa del cane, ma anche la sua vita quotidiana (Baltzer, 2012).

Un altro esempio è fornito dai cani da agility che incorrono frequentemente, anche durante le stesse competizioni, in patologie a carico degli arti anteriori, soprattutto a livello della spalla (Levy et al., 2009). I movimenti che



*Illustrazione 32: Cane da Agility impegnato in un salto.*

mettono più a dura prova l'apparato muscoloscheletrico sono gli atterraggi dai salti, che avvengono sempre sugli arti anteriori e sempre prima sull'arto dominante (*v. ill. 32*). La ripetitività di questi movimenti aumenta l'impatto della forza verticale sulle articolazioni che, oltre ad incrementare il rischio di patologie acute di tipo traumatico, predispone gli arti anteriori, soprattutto quello dominante, a sviluppare patologie croniche da sovraccarico (Lipscomb et al., 2001).

Un altro esempio ancora è dato dai levrieri da corsa, i quali sono predisposti a lassità legamentose e tendinee ed a fratture da stress per via dei movimenti ripetuti sempre nella stessa direzione sulla pista da corsa (Lipscomb et al., 2001).

## **4.1 PATOLOGIE A CARICO DELL'ARTO ANTERIORE**

La regione della spalla, nell'ambito delle patologie dell'arto anteriore, rappresenta la sede anatomica di maggior interesse clinico (Levy et al., 2009). Più in particolare, tra le patologie muscolari e tenodesmiche più frequentemente diagnosticate tra i cani atleti e da lavoro, si ricordano:

- Tenosinovite bicipitale.
- Tendinopatia inserzionale del sovraspinato.
- Contrattura dell'infraspinato e calcificazione della borsa tendinea.
- Miopatia del teres minor.
- Instabilità mediale della spalla (stiramento del legamento glomerale mediale, tendinopatia sottoscapolare, lassità della capsula articolare).

Altre tendinopatie a carico dell'arto anteriore di riscontro comune tra i cani sportivi o da lavoro interessano l'articolazione del carpo (Bloomberg et al., 1998).

Infine verranno citate, ma solo brevemente, dal momento che non possono essere considerate patologie propriamente muscolotendinee, quelle lesioni causate da eventi traumatici a carico di spalla, gomito e carpo, che possono indurre principalmente fratture, lussazioni ed osteoartrite secondaria (Bloomberg et al., 1998).

### **4.1.1 Tenosinovite del bicipite brachiale**

Una delle più comuni patologie riscontrate nei cani sportivi è la tenosinovite bicipitale, infiammazione del tendine del muscolo bicipite brachiale e della rispettiva guaina tendinea (Canapp, 2007). Rappresenta una condizione ben nota nel cane, che può essere provocata da un trauma locale, da sforzi da sovraccarico muscolotendineo, da una sovradistensione a carico del tendine e da degenerazioni dell'articolazione scapolo-omerale. La maggior parte dei cani che la sviluppa ha raggiunto un'età matura e appartiene a razze medio-grandi (Clark, 2001).

Il muscolo bicipite brachiale si estende scavalcando le due articolazioni di spalla e gomito. Si origina dal tubercolo sopraglenoideo della scapola e la sua porzione tendinea scorre, esternamente alla capsula articolare, a livello della sua omonima

doccia di scorrimento nella porzione prossimale dell'omero. Sulla faccia flessoria del gomito questo muscolo si suddivide in due porzioni, la più esile delle quali termina nel cane sulla tuberosità bicipitale del radio, mentre l'altra, più robusta, si porta fino all'estremità prossimale dell'ulna, a livello di processo coronoideo mediale (König et al., 2006).

Il muscolo bicipite brachiale è deputato alla flessione del gomito. Estende e stabilizza inoltre l'articolazione della spalla durante la stazione e la fase di carico della locomozione (Canapp, 2007).

La causa della tenosinovite bicipitale nei cani sportivi va ricercata nei traumi conseguenti agli sforzi ripetuti. Questi includono contatti two-on/two-off, atterraggi verticali sugli arti anteriori da altezze di una certa entità, veloci cambi di direzione e contrazioni ripetute del muscolo con spalla flessa e/o gomito esteso.

Se il trauma non è grave, le fibre tendinee possono subire solo un danneggiamento parziale, senza che avvenga una lacerazione completa. Tuttavia, data la scarsa vascolarizzazione tendinea, i tempi di guarigione si prolungano, creando talvolta le condizioni iniziali di un processo degenerativo. Infatti, se l'area continua a subire microtraumi, lo stato infiammatorio del tendine si protrae, portando alla formazione di aderenze ed alla conseguente instabilità della spalla (Canapp, 2007).

I segni clinici evidenziabili nel corso di tale patologia sono rappresentati da una zoppia persistente o intermittente a carico dell'arto anteriore, spesso esacerbata dall'esercizio. Nella maggior parte dei casi, si assiste a manifestazioni algiche provocate dalla palpazione diretta a livello della doccia di scorrimento del tendine (Clark, 2001). Il dolore può essere evocato, inoltre, dall'iperflessione della spalla con simultanea estensione del gomito. L'atrofia del muscolo dell'arto colpito è un segno aspecifico, ma piuttosto comune (Degner, 2004).

I cani sportivi con tenosinovite del bicipite hanno difficoltà nell'eseguire i contatti two-on/two-off, sfiorano o calciano le sbarre degli ostacoli con l'arto anteriore e spesso sono riluttanti al salto (Canapp, 2007).

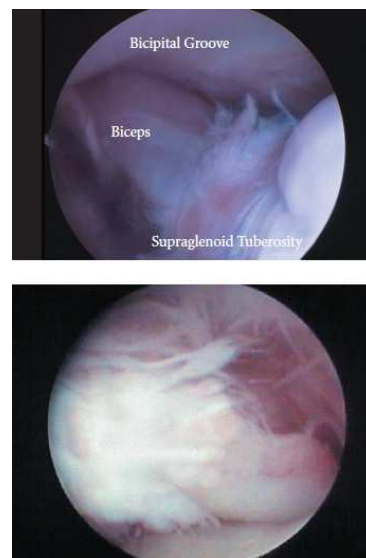


All'indagine radiografica, solo minimamente utile nelle infiammazioni acute, è possibile riscontrare alterazioni a carico dei segmenti scheletrici nel solco intertubercolare e calcificazioni del tendine sovrastante, nei casi in cui la patologia sia di tipo cronico (Clark, 2001). Una radiografia a contrasto potrebbe essere utile per identificare lacerazioni tendinee, mentre risonanza magnetica ed ultrasuoni permettono di rivelare depositi di calcio all'interno del tendine ed eventuali gonfiori della guaina. La diagnosi definitiva della tenosinovite bicipitale può essere ottenuta solo attraverso l'esame artroscopico (v. *ill. 33*) (Degner, 2004).

La tenosinovite bicipitale può essere trattata in modo conservativo. Solitamente questa opzione viene presa in considerazione per i casi in cui la patologia sia di tipo acuto (Degner, 2004).

La terapia medica include l'uso di farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS) ed eventuali iniezioni intra-articolari di corticosteroidi, ad intervalli di due-quattro settimane. Associato a questo, l'approccio conservativo deve prevedere la restrizione dell'esercizio, terapie di tipo riabilitativo ed un eventuale programma di controllo del peso.

Il protocollo fisioterapico per il trattamento conservativo di questa patologia prevede sedute di ultrasuonoterapia, in modalità pulsata a 3 MHz, a livello della doccia del tendine bicipitale e per tutta la lunghezza del ventre muscolare. Per via della vicinanza all'osso, l'intensità degli ultrasuoni va monitorata continuamente e bisogna prestare attenzione ad eventuali reazioni di dolore nel paziente. Proprio per questa ragione, si preferisce l'utilizzo della modalità pulsata, che non dovrebbe creare un eccessivo aumento di temperatura a livello locale. I movimenti della sonda si dovrebbero estendere per tutta la lunghezza del tendine fino alla



*Illustrazione 33: Esame artroscopico di tendine di bicipite brachiale in condizione fisiologica (sopra) e affetto da una grave forma di tenosinovite bicipitale (sotto). Nella seconda immagine è chiaramente visibile la lesione a carico della struttura tendinea. Figura tratta da "Shoulder Conditions in Agility Dog", di Canapp S.O., 2007.*

giunzione muscolo tendinea, poiché generalmente l'infiammazione giunge proprio fino a questo livello.

Sedute di crioterapia possono, inoltre, risultare utili al fine di alleviare i sintomi infiammatori. In alternativa o in aggiunta all'ultrasuonoterapia possono essere prese in considerazione la laserterapia e/o la tecarterapia, per via del loro effetto antinfiammatorio ed analgesico.

Affinché si ottengano dei buoni risultati, il protocollo fisioterapico deve essere effettuato su di un paziente che va necessariamente mantenuto a riposo dall'attività fisica fino a completa guarigione.

Circa il 50% dei casi risponde positivamente a questo tipo di trattamento, mentre il restante 50% è non risponsivo o è soggetto a ricadute nel momento in cui vengano svolti esercizi attivi o lavoro muscolotendineo (Levine et al., 2004b).

L'approccio non conservativo, invece, include l'esame artroscopico dell'articolazione scapolo-omerale volto a confermare la diagnosi (Degner, 2004).

Il trattamento chirurgico è consigliato per i casi cronici di tenosinovite bicipitale che non rispondano al trattamento medico e riabilitativo. Le opzioni chirurgiche sono prevalentemente due. La prima è la tenodesi, ovvero la fissazione del tendine in una sede differente da quella fisiologica: in questo caso il tendine viene reciso a livello di tuberosità sopraglenoidea e fissato nella porzione prossimale dell'omero, permettendo così al muscolo di riguadagnare la sua funzionalità (Degner, 2004). Alcuni autori consigliano la fissazione con vite e rondella solo se il proprietario ha in programma di far tornare il cane alle competizioni sportive (Cook et al., 2005). La seconda soluzione è la tenotomia, la quale prevede che il tendine venga inciso e liberato per via artroscopica (Stobie et al., 1995).

In seguito a questo tipo di procedure, è fondamentale programmare un trattamento fisioterapico postoperatorio. Per le prime tre settimane dalla data dell'intervento si possono effettuare sedute di crioterapia, di laserterapia, di PROM e brevi passeggiate al guinzaglio. Dopo questa fase iniziale, la terapia riabilitativa include gradualmente esercizi di stretching, da effettuare soprattutto a li-

vello del muscolo bicipite brachiale per aiutare l'animale a riacquisire la completa flessione del gomito. Possono risultare inoltre particolarmente utili l'elettrostimolazione neuromuscolare del muscolo bicipite brachiale, l'idroterapia e l'underwater treadmill. La crioterapia dovrebbe, infine, essere effettuata dopo gli esercizi, per minimizzare l'infiammazione e l'indolenzimento dati da queste attività (Levine et al., 2004b).

La prognosi è da buona a eccellente per la maggior parte dei cani trattati chirurgicamente con entrambe le tecniche, ma il recupero delle performance atletiche dopo l'intervento chirurgico non è ancora stato valutato scientificamente (Cook et al., 2005), (Stobie et al., 1995), (Wall et al., 2002).

#### **4.1.2 Tendinopatia inserzionale del sovraspinato**

Il muscolo sovraspinato origina dalla scapola e si posiziona cranialmente all'articolazione della spalla, per terminare inserendosi sulla porzione prossimale dell'omero presso il tubercolo maggiore. La sua funzione è quella di estendere la spalla, stabilizzarla passivamente e permettere il leggero grado di abduzione dell'articolazione presente nei cani (Evans, 1993).

Sia in medicina umana che in veterinaria, sono stati identificati svariati disordini di natura degenerativa localizzati presso l'inserzione del tendine del muscolo sovraspinato. Per quanto riguarda le patologie di interesse veterinario, si possono distinguere principalmente la tendinosi da sovraccarico muscolo tendineo e la sua conseguente mineralizzazione. La tendinopatia del sovraspinato è una condizione osservata soprattutto in cani particolarmente attivi appartenenti a razze grandi e medio-grandi. È caratterizzata dalla presenza di un punto di fragilità focale a livello dell'inserzione del sovraspinato presso il tubercolo maggiore dell'omero, che nei casi più cronici può arrivare a calcificare e mineralizzare.

La tendinopatia del sovraspinato spesso coesiste con altre patologie come l'osteoartrosi scapolo-omerale generalizzata, lesioni al legamento gleno-omerale mediale e la tenosinovite bicipitale (Levine et al., 2004b).

Dal punto di vista istologico, i tendini colpiti contengono fibre discontinue e disorganizzate, mentre non sono solitamente presenti cellule infiammatorie (Canapp, 2010).

La tendinopatia del sovraspinato si manifesta principalmente nella sua forma cronica e la sua presentazione varia profondamente a seconda dei casi clinici. Esistono, infatti, pazienti che non mostrano una zoppia evidente fino al momento della calcificazione del tendine e alla frequente lacerazione simultanea del tendine del bicipite brachiale; in altri soggetti, invece, la zoppia insorge più precocemente, anche senza la presenza di mineralizzazioni (Frasson et al., 2005). Non è infrequente riscontrare una calcificazione del tendine come reperto radiografico casuale, in cani nei quali non fossero stati evidenziati precedentemente segni di zoppia né risposte positive ai test di evocazione del dolore (Lafuente et al., 2009).

La zoppia è generalmente di tipo cronico unilaterale, diviene evidente al momento di carico del peso e viene esacerbata dall'attività fisica (Canapp, 2010).

Nella casistica clinica è comunque piuttosto frequente riscontrare lesioni bilaterali (Baltzer, 2012b).

All'esame fisico l'animale presenterà dolore alla flessione della spalla e alla palpazione del tendine del sovraspinato, cranialmente all'articolazione scapolo-omerale (Marcellin-Little et al., 2007). L'ipomiotrofia del muscolo sovraspinato può apparire evidente alla palpazione, soprattutto se la lesione è unilaterale (Danova et al, 2003).

Per via della frequente coesistenza di altre patologie, l'esame fisico dell'articolazione dovrebbe essere condotto molto minuziosamente, comprendendo anche test al bicipite brachiale e analisi degli angoli di abduzione (Canapp, 2010).

Le lesioni al tendine del muscolo sovraspinato possono essere diagnosticate mediante diverse metodiche strumentali (Lafuente et al., 2009).

La risonanza magnetica e gli ultrasuoni sono in grado di rendere visibile la patologia nelle sue fasi più acute, mentre la radiografia e la tomografia assiale com-

puterizzata possono rivelare la mineralizzazione nei casi cronici. L'esplorazione artroscopica può identificare le lesioni del tendine del bicipite brachiale e la patologia da instabilità mediale della spalla, secondarie alla tendinopatia del sovraspinato (Canapp, 2010).

In funzione della gravità della patologia, le opzioni di trattamento possono essere di tipo conservativo, includendo anche la terapia riabilitativa, o di tipo chirurgico. Nei casi cronici, è spesso utile stimolare una nuova risposta infiammatoria nel sito della lesione per accelerare il processo di guarigione tendinea (Canapp, 2010).

Il trattamento chirurgico è particolarmente indicato per i soggetti atleti o impegnati in attività lavorative, che non rispondano alla riabilitazione fisica. Esso include l'esplorazione artroscopica per identificare tenosinovite bicipitale e/o instabilità mediale della spalla coesistenti e la tecnica consiste nella resezione chirurgica della porzione lesionata e calcificata del tendine (Canapp, 2010). La condizione patologica diviene tuttavia ricorrente con una certa frequenza.

Il trattamento medico comprende invece riposo, somministrazione di FANS, terapia ad onde d'urto extracorporee, laserterapia (v. *ill. 34*), ultrasuonoterapia, idroterapia con underwater treadmill ed esercizi passivi-attivi. Tutte queste tecniche sono particolarmente utili per ripristinare la funzionalità della spalla e per ridurre



*Illustrazione 34: Laserterapia effettuata su di un Dobermann affetto da tendinopatia inserzionale del sovraspinato, al fine di ridurre infiammazione e dolore ad essa associati. Figura tratta da "The canine shoulder: selected disorders and their management with physical therapy", Clin. Tech. Small. Anim. Pract. 22(4), pg 171-182. Di Marcellin-Little et al., 2007.*

il dolore associato alla patologia (Marcellin-Little et al., 2007), (Saunders et al., 2005), (Danova et al, 2003).

Trattamenti che sfruttano l'utilizzo di plasma arricchito di piastrine o a base di cellule staminali sono stati impiegati con successo nella clinica equina per stimolare ed accelerare la guarigione di tendini implicati in diverse patologie. Questo

fa pensare a buone possibilità di impiego anche sui cani e studi scientifici in merito sono stati recentemente realizzati (Lafuente et al., 2009).

#### **4.1.3 Contrattura del muscolo infraspinato e calcificazione della relativa borsa tendinea**

La contrattura del muscolo infraspinato è una condizione comunemente riscontrata in cani adulti particolarmente attivi. È frequente che l'insorgenza della patologia si verifichi in seguito ad uno sforzo fisico estenuante, come avviene spesso per i cani sportivi o da lavoro (Marcellin-Little et al., 2007). Le razze generalmente più interessate da questa problematica sono quelle grandi e medio-grandi, come ad esempio i Pointers, i Labrador Retrievers ed i Brittany Spaniels (Steiss, 2002).

Le calcificazioni della borsa tendinea dell'infraspinato interessano soggetti con caratteristiche analoghe, con una maggiore percentuale in cani che abbiano raggiunto un'età matura-anziana (Marcellin-Little et al., 2007). Sui Labrador Retrievers è stato condotto uno studio specifico che evidenzia la particolare predisposizione di questa razza alle mineralizzazioni della borsa (McKee et al., 2007), (McKee et al., 2002).

Il muscolo infraspinato origina dall'omonima fossa scapolare, attraversa l'articolazione della spalla e si inserisce sull'omero presso il tubercolo maggiore, distalmente al punto d'inserzione del muscolo sovraspinato. L'infraspinato è un muscolo che ricopre molteplici funzioni a livello di articolazione scapolo-omerale. È coinvolto, infatti, sia nella flessione che nell'estensione dell'arto anteriore, nella sua rotazione laterale e nella stabilizzazione passiva della spalla (Evans, 1993). Il muscolo infraspinato è la maggiore struttura di supporto laterale a quest'articolazione, ragion per cui una sua contrattura causa nel soggetto colpito l'assunzione di una tipica postura con arto abdotto, extraruotato e parzialmente esteso (Levine et al., 2004b).

La problematica non è facilmente diagnosticabile nelle sue fasi più acute. Ciò può avvenire solo se il cane manifesta riluttanza al carico di peso o spiccati sintomi algici durante l'esercizio a livello della regione interessata (Steiss, 2002).

I pazienti possono inizialmente presentare una moderata zoppia, ma già pochi giorni dopo la lesione si assiste alla perdita di fibre muscolari, che vengono sostituite da tessuto fibroso. Le conseguenze più immediate sono la diminuzione della contrattilità del ventre muscolare e la riduzione del ROM fisiologico (Levine et al., 2004b).

I cani colpiti possono non mostrare sintomi algici, ma il dolore può essere evocato dalla palpazione diretta del tendine del muscolo infraspinato, craniolateralmente all'articolazione della spalla (McKee et al., 2007). All'esame artroscopico, è frequente riscontrare alterazioni patologiche coesistenti a carico di altre strutture della spalla, come il legamento gleno-omerale mediale o il tendine del bicipite brachiale, problemi che possono contribuire alla progressione della zoppia ed alla disfunzione articolare del paziente (Rochat, 2005). Nonostante la patologia venga descritta come contrattura del muscolo infraspinato, essa viene spesso accompagnata dalla contrattura del muscolo sovraspinato. La presentazione della patologia può essere sia unilaterale che bilaterale, anche se la maggior parte dei casi vede il coinvolgimento di uno solo degli arti anteriori (Steiss, 2002).

Tra le cause più accreditate di questa miopatia si annoverano l'origine traumatica (microtraumi ripetuti e traumi da impatto) e la sindrome compartimentale osteofasciale (Marcellin-Little et al., 2007). Studi di elettrofisiologia hanno dimostrato che la causa fisiologica è un disordine di origine muscolare, che non coinvolge il nervo sovrascapolare (Steiss, 2002).

Gli obiettivi del trattamento di questa patologia sono il controllo del dolore, il recupero del ROM articolare e l'allungamento del muscolo (Bockstahler et al., 2004b).

L'approccio terapeutico conservativo, che consiste nel riposo associato ad iniezioni di corticosteroidi all'interno della stessa borsa tendinea, non viene scelto comunemente per via dei buoni successi dati dalla procedura chirurgica (McKee



et al., 2007). Se la patologia viene identificata molto precocemente, tuttavia, la riabilitazione fisica può essere in grado di prevenirne l'evoluzione. L'ultrasuonoterapia associata ad esercizi di stretching può favorire l'allungamento delle fibre del tessuto muscolare contratto, fatto di comprovata utilità soprattutto in previsione di un intervento chirurgico. Nella maggioranza dei casi, tuttavia, la contrattura è talmente sviluppata che l'arto viene mantenuto in abduzione il 100% del tempo e, in questo caso, diviene estremamente difficile ottenere anche il minimo miglioramento muscolare (Levine et al., 2004b).

Può risultare utile al fine di aumentare l'elasticità delle fibre muscolari, per quanto questo sia possibile, effettuare sedute di tecarterapia in modalità resistiva riscaldando precedentemente l'area interessata tramite la modalità capacitiva. Tentare di mantenere l'arto in adduzione tramite uno splint o un bendaggio è un'ipotesi difficilmente attuabile nella pratica e non esistono studi scientifici che ne dimostrino la reale efficacia (Levine et al., 2004b).

Il trattamento chirurgico include la resezione della porzione di tessuto muscolare colpito da fibrosi, la tenotomia del tendine inserzionale del muscolo infraspinato e la rimozione delle relative aderenze (McKee et al., 2007).

La riabilitazione nel postoperatorio include progressivi esercizi di PROM permettendo all'animale di caricare il peso sull'arto operato cercando di evitare l'insorgenza di dolore. Questi esercizi dovrebbero essere eseguiti a livello sia di spalla che di gomito e carpo, da due a quattro volte al giorno. Sono volti a mantenere l'escursione articolare e a promuovere il fisiologico allineamento delle fibre in via di guarigione. La crioterapia può essere inoltre utile dopo l'esecuzione di questi esercizi per attenuare l'eventuale riacutizzazione dell'infiammazione dopo lo sforzo.

Un'eccessiva attività fisica, come la corsa non controllata o il gioco, dovrebbe essere evitata durante le prime settimane del periodo postoperatorio per scongiurare ulteriori danni tissutali e recidive nella formazione di tessuto fibroso. Nei casi in cui la contrattura risalga a diverse settimane antecedenti alla risoluzione chi-

rurgica, si assiste frequentemente all'atrofia di altri muscoli dell'arto anteriore oltre all'infraspinato.

Gli esercizi terapeutici comunemente impiegati per le estremità, come le camminate al guinzaglio di durata e intensità progressivamente più elevate, gli esercizi di propriocezione e l'idroterapia dovrebbero essere utilizzati gradualmente per il ritorno alla normale dimensione del muscolo e al tono precedente alla lesione. L'elettrostimolazione neuromuscolare può inoltre essere considerata un buon ausilio se l'atrofia è particolarmente accentuata e se il soggetto manifesta una prolungata difficoltà nell'utilizzo dell'arto per via della sua debolezza muscolare (Marcellin-Little et al., 2007).

La prognosi per il ritorno allo stesso livello di attività atletica precedente all'insorgenza di questa patologia è sconosciuta, perché questa è una condizione che si verifica di frequente in concomitanza con altre lesioni a carico della spalla. Un'analisi corretta dovrebbe quindi prendere in considerazione casistiche molto diverse e dipendenti da molteplici fattori (Baltzer, 2012b).

#### **4.1.4 Miopatia del teres minor**

Il teres minor appartiene al gruppo muscolare della cuffia dei rotatori, insieme ai muscoli sottoscapolare, infraspinato e sovraspinato. È deputato principalmente alla flessione ed alla parziale rotazione lateromediale dell'articolazione della spalla. (Bruce et al., 1997). L'inserzione del teres minor è situata a livello del tubercolo infraglenoideo della scapola, il muscolo prosegue attraversando l'articolazione della spalla e termina inserendosi presso la tuberosità infraglenoidea dell'omero (*v. ill. 35*) (Levine et al., 2004c).

Nelle letterature specifica non sono riportati molti studi riguardanti questa patologia, poiché spesso la zoppia da essa causata viene erroneamente associata a disturbi a carico di altri muscoli della regione della spalla. Nel 1997 Bruce W. J. descrive un caso clinico, riportando una sintomatologia caratterizzata da una grave zoppia continua, non progressiva e riluttante ai trattamenti antibiotici ed antin-

fiammatori. L'autore riferisce che il paziente presentava sintomi algici particolarmente spiccati all'estensione della spalla. Inoltre manifestava una riduzione dell'escursione articolare nei movimenti flessori, che appariva meno evidente con contemporanea adduzione ed extrarotazione dell'articolazione stessa. Alla palpazione, si poteva notare la presenza di una struttura nastriforme più consistente a livello di processo acromiale della scapola, nei piani tissutali più profondi (Bruce et al., 1997).

L'eziologia della miopatia del teres minor è sconosciuta; la sua insorgenza acuta può essere conseguente ad un sovraccarico muscolotendineo dato da un'intensa attività fisica. Traumi e microtraumi a carico di fibre muscolari, nervi e vasi sanguigni possono infatti essere motivo di alterazioni degenerative.

Tra gli accertamenti diagnostici trova larga utilità l'esame ultrasonografico di tendine e muscolo, particolarmente utile nella localizzazione esatta della lesione. La conferma diagnostica si ottiene attraverso l'analisi istopatologica di un campione di tessuto muscolare prelevato in sede chirurgica (Bruce et al., 1997).

L'approccio conservativo può ottenere dei buoni risultati solo se la patologia viene diagnosticata molto precocemente. Invece, quando la lesione assume caratteri di cronicità, è necessario intervenire chirurgicamente, attraverso una tenotomia completa e l'asportazione totale del muscolo colpito (Baltzer, 2012b).

Questa pratica chirurgica non sembra diminuire considerevolmente la stabilità dell'articolazione della spalla. La cuffia dei rotatori è stata, infatti, considerata a lungo uno dei componenti più importanti per la stabilità e la forza dell'articolazione. Tuttavia, le capacità di contenimento statico dei muscoli appartenenti alla cuffia sono minime e l'apporto del tendine del teres minor può incrementare solo parzialmente la intra o extra rotazione della spalla. Anche per queste ragioni, un intervento che sembrerebbe tanto invasivo, si è invece distinto per la sua efficacia poiché, in seguito all'asportazione chirurgica del muscolo, è possibile recuperare la completa escursione articolare. Il trattamento fisioterapico postoperatorio consiste in esercizi di PROM a partire dalle due settimane succes-

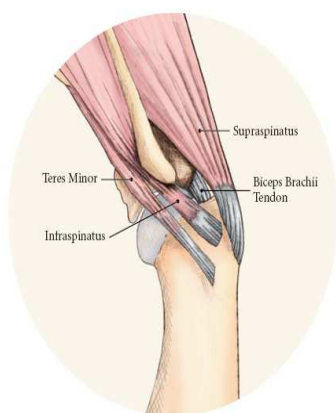
sive alla data dell'operazione, mentre la progressiva ripresa dell'attività fisica si svolge nell'arco di due mesi. La prognosi appare eccellente. (Bruce et al., 1997)

I dati bibliografici a riguardo sono scarsi e sarebbe interessante approfondire lo studio di tale patologia con una casistica numericamente maggiore.

Sembra opportuno citare in questa sede, per via delle affinità tra le funzioni dei due muscoli e per la loro vicinanza anatomica, le patologie originate dagli strappi muscolari a carico del teres major. Questo muscolo, che come il teres minor si occupa della flessione della spalla, è coinvolto anche nella parziale rotazione mediale di questa articolazione. Un suo strappo è un'evenienza piuttosto frequente nei cani partecipanti ad attività sportive come il flyball ed è generalmente causato da eventi traumatici o da sovraccarico muscolare. I soggetti colpiti manifestano dolore all'estensione e all'adduzione di spalla ed arto anteriore (Baltzer, 2012b).

La lesione muscolare viene solitamente trattata tramite il riposo dall'attività fisica in associazione ad una terapia antinfiammatoria. I casi di recidive a carico del muscolo risultano tuttavia numerosi, problema che può essere parzialmente risolto tramite sedute di ultrasuonoterapia e/o laserterapia (Williams, 2004).

In seguito al periodo di riposo, è comunque necessario programmare un ritorno all'attività fisica graduale, tramite esercizi attivi o di PROM progressivamente più impegnativi. La forza ed il tono muscolare potranno essere riguadagnati in un periodo di tempo non inferiore alle sei settimane successive al momento della lesione (Williams, 2004).



*Illustrazione 35:  
Rappresentazione grafica  
delle principali strutture  
anatomiche coinvolte in  
tenosinovite bicipitale,  
tendinopatia inserzionale  
del sovrapinato,  
contrattura  
dell'infraspinato e  
miopatia del teres minor.  
Figura tratta da  
"Shoulder Conditions in  
Agility Dog", di Canapp  
S.O., 2007.*

#### **4.1.5 Instabilità mediale della spalla**

L'instabilità del compartimento mediale dell'articolazione della spalla, conosciuta anche come instabilità del legamento gleno-omerale mediale o instabilità mediale della spalla (MSI), è una condizione patologica piuttosto comune nei cani, soprattutto nei soggetti sportivi o impiegati in attività lavorative (Marcellin-Little et al., 2007). Può essere considerata l'equivalente della lesione che in medicina umana è conosciuta come patologia della cuffia dei rotatori. Le strutture articolari più comunemente colpite dalle alterazioni patologiche della MSI sono il legamento gleno-omerale mediale (MGL), il tendine sottoscapolare, la capsula articolare e, meno frequentemente, anche i tendini bicipitale e sovraspinato. In casi con spiccate caratteristiche di cronicità e gravità anche la cartilagine può essere intaccata (Johnson et al., 2008).

La causa esatta della MSI risulta ancora sconosciuta, anche se sembra che l'origine di tale patologia vada ricercata nel sovraccarico muscolotendineo e in attività fisiche di tipo ripetitivo, piuttosto che in eventi traumatici. Il sovraccarico delle strutture di supporto della spalla può infatti indurre degenerazioni a carico dei tessuti, può diminuirne la resistenza e può predisporre al loro logoramento e completo danneggiamento (Johnson et al., 2008).

I cani sportivi che partecipano ad attività come l'agility sottopongono i loro muscoli, legamenti e tendini a stress biomeccanici molto elevati. Sia in allenamento che in gara vengono, infatti, eseguiti regolarmente esercizi come combinazioni di salti e cambi di direzione o andature su superfici basculanti. Questi movimenti, effettuati ripetitivamente, forzano l'articolazione della spalla verso il suo limite massimo di abduzione, inducendo uno stress meccanico a carico di tutti i tessuti molli del compartimento mediale. L'effetto cumulativo dei microtraumi a carico di queste strutture può portare nel corso del tempo ad un calo nelle performance (Marcellin-Little et al., 2007).

I soggetti colpiti da MSI possono presentare una storia clinica estremamente diversa tra loro, così come l'esame dell'andatura può evidenziare un'ampia gamma

di alterazioni. La sintomatologia può variare da una semplice riluttanza agli esercizi più impegnativi con moderato accorciamento del passo fino a zoppie monolaterali da moderate a gravi, di tipo intermittente e più evidenti a caldo. I casi con caratteristiche di cronicità più accentuata solitamente non migliorano né con il riposo né con trattamenti medici a base di antinfiammatori. Frequente il riscontro di ipomiotrofia delle masse muscolari (Marcellin-Little et al., 2007).

I pazienti affetti da MSI possiedono una lieve riduzione dell'escursione articolare, soprattutto in estensione. Durante i movimenti di abduzione della spalla si nota frequentemente spasmo muscolare e fastidio da parte dell'animale ed è possibile percepire una lieve sublussazione nei casi più gravi. Nelle situazioni in cui coesiste una tendinopatia inserzionale del sovraspinato si può evocare una risposta algica anche alla flessione della spalla o alla palpazione diretta del punto di inserzione del tendine (Marcellin-Little et al., 2007).

La diagnosi è prevalentemente clinica (Marcellin-Little et al., 2007). L'esame radiografico può mettere in evidenza alterazioni secondarie e la diagnosi definitiva viene in genere confermata tramite risonanza magnetica o per mezzo della visualizzazione artroscopica delle lesioni (Schaefer et al., 2006), (Martini et al., 2002).

La misurazione degli angoli di abduzione della spalla in un paziente sedato può permettere di determinare tre categorie di pazienti sulla base della gravità della patologia (v. *ill.* 36). L'angolo di abduzione della spalla è considerato fisiologico



*Illustrazione 36: L'articolazione della spalla destra di un Pastore Australiano di 4 anni. Il soggetto è affetto da MSI (angolo d'abduzione di 60° dell'articolazione destra contro i 29° della sinistra). Il paziente era un cane da lavoro prima della lesione. Figura tratta da "The canine shoulder: selected disorders and their management with physical therapy", Clin. Tech. Small. Anim. Pract. 22(4), pg 171-182. Di Marcellin-Little et al., 2007.*

quando è approssimativamente attorno ai 30° (Marcellin-Little et al., 2007).

I pazienti che presentano angoli di abduzione tra i 35° e i 45° e ritrovamenti artroscopici tipici di una patologia lieve, come infiammazione senza lacerazione, danneggiamento o lassità del legamento gleno-omero mediale, del tendine del

sottoscapolare e della capsula articolare, sono trattati secondo un approccio di tipo conservativo, tramite l'utilizzo di appositi tutori (v. *ill. 37*) ed un programma di riabilitazione fisica. Quest'ultimo include esercizi di PROM effettuati lungo il piano sagittale dell'articolazione ed esercizi con carico di peso limitato svolti lungo tragitti rettilinei e su superfici pianeggianti (Marcellin-Little et al., 2007).

I cani affetti da una MSI di tipo moderato posseggono angoli di abduzione della



*Illustrazione 37: Border Collie affetto da MSI e trattato chirurgicamente tramite RF. Il soggetto, grazie al tutore appositamente ideato (Hobbes), può camminare e rimanere in stazione sin dal primo periodo postoperatorio. Il tutore previene infatti movimenti di abduzione della spalla trattata. Figura tratta da "The canine shoulder: selected disorders and their management with physical therapy", Clin. Tech. Small. Anim. Pract. 22(4), pg 171-182. Di Marcellin-Little et al., 2007.*

spalla che variano tra i 45° ed i 65° ed i ritrovamenti artroscopici sono più gravi poiché comprendono segni di lacerazione, danneggiamento e lassità del tendine del sottoscapolare e del legamento gleno-omero mediale. È possibile notare inoltre proliferazione sinoviale focale associata al tendine sottoscapolare ed ipertrofia o iperplasia sinoviale. Ritrovamenti ulteriori possono occasionalmente includere il gonfiore del tendine del sovraspinato e lesioni a carico del tendine bicipitale. I pazienti appartenenti a questa categoria sono trattati artroscopicamente per mezzo di em-

bricazione e/o capsuloraffia termica (radio-frequency shrinkage, RF). La RF è una tecnica che si avvale del principio della frizione ionica e che, tramite l'energia di radiofrequenza, causa oscillazioni intramolecolari che producono calore. L'insulto termico distrugge i legami delle proteine e del collagene e ne causa la denaturazione, determinando l'avvio di processi di infiammazione, riparazione e rimodellamento. L'infiammazione è uno step cruciale nel processo di guarigione, motivo per cui non sono consigliati nel primo periodo postoperatorio (all'incirca per sei settimane) trattamenti antinfiammatori come l'utilizzo di FANS o la laserterapia. Il tessuto trattato diviene inizialmente più debole di quanto fosse nel periodo antecedente all'operazione e perciò prevede un'immobilizzazione che, tuttavia, non deve essere protratta troppo a lungo cau-

sando contratture muscolari e rigidità dell'articolazione. Le cure postoperatorie includono l'utilizzo di appositi tutori, una rigorosa restrizione dell'attività ed un protocollo volto alla riabilitazione fisica. Quest'ultimo consiste in sedute di crioterapia, in esercizi di PROM da effettuare durante le prime tre settimane postoperatorie e in un recupero graduale tramite esercizi con carico del peso progressivo. La guarigione completa per cani con MSI moderata è prevista in un arco di tempo che va dai tre ai quattro mesi, mentre il ritorno al regolare allenamento non avviene solitamente prima dei quattro-sei mesi (Marcellin-Little et al., 2007).

I pazienti con una MSI di tipo grave presentano in generale range di abduzione della spalla superiori ai 65° ed i ritrovamenti artroscopici includono la lesione completa del legamento gleno-omerale mediale ed un grave danneggiamento del tendine sottoscapolare e della capsula articolare. Per questo tipo di patologia, è necessario un approccio chirurgico volto alla ricostruzione del compartimento mediale tramite riapposizione diretta di tessuto e capsuloraffia.

In seguito alla risoluzione chirurgica, deve essere applicato un bendaggio di Volpeau per evitare il carico di peso per la durata di due-quattro settimane; successivamente ci si avvale degli appositi tutori per il periodo di due o tre mesi. La terapia riabilitativa è necessaria per un periodo decisamente più lungo ed il recupero completo si ottiene non prima di quattro-sei mesi (Marcellin-Little et al., 2007).

Nei casi di MSI più gravi l'unica opzione terapeutica consiste nell'intervento di artrodesi, ma per il cane atleta non sarà possibile riprendere l'attività svolta in precedenza, quanto meno non allo stesso livello (Pucheu et al., 2008).

L'approccio conservativo sembra avere un'efficacia da buona a ottima nel 25% dei casi, ed anche i trattamenti chirurgici ottengono notevoli successi: l'85%-93% dei cani raggiunge infatti una buona funzionalità articolare. È comunque frequente che la zoppia permanga in grado minore anche dopo l'intervento chirurgico (Pucheu et al., 2008), (Cook et al., 2005b).



#### **4.1.6 Le tendinopatie del carpo**

Le tendinopatie a livello del carpo sono un'evenienza piuttosto comune tra i cani sportivi ed impegnati in attività lavorative.

Nei cani da agility o disc dog è frequente riscontrare la distrazione del tendine flessore superficiale delle dita, mentre i cani da caccia sono più soggetti alla tenosinovite dell'adduttore lungo del pollice. Sia i cani da agility che quelli da caccia possono presentare la tendinopatia o l'avulsione del flessore ulnare del carpo dall'osso carpale accessorio, patologia che può infatti interessare tutti quei cani che svolgano un'intensa attività su terreni irregolari o superfici troppo dure (Baltzer, 2012b). Questo tipo di lesione a carico del flessore ulnare del carpo solitamente non determina la fine della carriera di un soggetto sportivo e viene risolta per via chirurgica. L'intervento avviene tramite la procedura standard di riparazione tendinea o per riapposizione delle estremità tendinee avulse. Viene seguito da un periodo di due-tre settimane, durante il quale l'arto interessato viene immobilizzato per mezzo di un bendaggio rigido. Nei casi in cui sia possibile, la rimozione del bendaggio dovrebbe avvenire settimanalmente, in modo da permettere gli esercizi di PROM a carico delle articolazioni più prossime al sito di lesione e l'immobilizzazione dovrebbe essere ristabilita in seguito al termine della seduta riabilitativa. Durante il periodo di immobilizzazione, che non deve durare mai più di tre settimane, le attività non controllate come il salto, la corsa ed il gioco devono essere accuratamente evitate. Successivamente alla rimozione del bendaggio, l'obiettivo della riabilitazione fisica è il recupero dell'escursione articolare e della forza muscolare. Per questa ragione, il trattamento fisioterapico prevede ultrasuonoterapia in modalità continua a 3 MHz nel caso in cui siano presenti contratture muscolari o tendinee ed è indicata la termoterapia a caldo seguita da esercizi di stretching (Levine et al., 2004d). Sedute di laserterapia o di onde d'urto sono utili al fine di stimolare la guarigione e di rafforzare le fibre ricostituite (Wang et al., 2008), (Enwemeka et al., 2004).

Un'altra patologia frequente nei soggetti atleti è la tendinopatia inserzionale dell'ulnare laterale a livello di osso carpale accessorio. I pazienti manifestano un ispessimento a carico dei tessuti molli dell'area dell'inserzione tendinea ed evidenti sintomi algici. Questi casi generalmente rispondono in modo positivo alla terapia a base di FANS. Sedute di crioterapia possono ridurre l'infiammazione e l'ultrasuonoterapia in modalità pulsata a 3 MHz può stimolare la produzione di collagene e l'allineamento delle fibre (Levine et al., 2004d).

#### **4.1.7 Patologie di origine traumatica a carico dell'arto anteriore**

Le patologie di origine traumatica a carico dell'arto anteriore possono determinare l'insorgenza di problematiche quali lussazioni e fratture articolari ed alterazioni di tipo secondario come l'osteoartrite (Marcellin-Little et al., 2007).

L'iperestensione del carpo, patologia di origine traumatica che colpisce l'apparato legamentoso di questa articolazione, merita una trattazione separata.

##### **4.1.7.1 Le lussazioni di origine traumatica**

Lussazioni di origine traumatica a carico dell'arto anteriore possono interessare le articolazioni di spalla, gomito e carpo. Le lussazioni dell'articolazione scapolo-omerale possono avvenire in senso craniale, caudale, mediale e laterale (*v. ill. 38*) (Marcellin-Little et al., 2007). A livello del gomito, un evento traumatico può indurre la rottura o l'avulsione di uno o di entrambi i legamenti collaterali, causando la lussazione di radio e ulna, solitamente in senso laterale. Nelle situazioni più gravi, è frequente che si manifestino danni di entità variabile a carico della cartilagine (Fossum, 2007).

Le lussazioni di tipo cronico possono portare a condromalacia, distruzione della cartilagine articolare ed osteoartrite secondaria del gomito (Fossum, 2007).

Il carpo, articolazione complessa caratterizzata da più piani articolari, può essere interessato da lussazioni a livello di articolazione antebrachiocarpica, intercarpica

o carpometacarpica ed il numero delle ossa coinvolte varia a seconda della dinamica del trauma (Levine et al., 2004d).

La maggior parte delle lussazioni si può ridurre manualmente e viene stabilizzata tramite appositi bendaggi se l'intervento viene effettuato nei giorni immediatamente successivi al momento della lesione. Nelle situazioni in cui siano avvenute fratture da avulsione, nei casi di lussazioni croniche o quando la riduzione manuale non può essere conclusa con successo, è indicata l'alternativa chirurgica, durante la quale è inoltre possibile stabilizzare le eventuali fratture al fine di appor- tare una migliore stabilità articolare fin dal primo periodo postoperatorio (Fossum, 2007).

La riduzione di una lussazione, che avvenga manualmente o chirurgicamente, è seguita da una terapia riabilitativa generale, che deve essere valutata ed eventualmente modificata in base alle esigenze del paziente ed al tipo di trauma subito. Gli obiettivi principali del protocollo riabilitativo prevedono il controllo del dolore, la riduzione della tensione muscolare, il mantenimento dell'escursione articolare, la prevenzione dell'ipomotrofia o la stimolazione del tono e della forza della masse muscolari (Levine et al., 2004e).



È importante ricordare che in articolazioni a cerniera, come il gomito, i movimenti di estensione e flessione possono essere effettuati solo lungo il piano sagittale per minimizzare il più possibile episodi di stress in varismo o valgismo, che potrebbero destabilizzare l'articolazione (Levine et al., 2004e).

Durante il periodo immediatamente successivo alla riduzione della lussazione, quando cioè l'arto permane immobilizzato, si effettuano sedute di TENS, di massaggi e di elettrostimolazione neuro-muscolare. Consecutivamente, fino al perio-

*Illustrazione 38: Cane da caccia di razza Beagle affetto da lussazione di scapola destra. Il paziente è stato trattato tramite approccio chirurgico per mezzo di riapposizione del margine caudale della scapola con la faccia dorsale di una costa. Figura tratta da "The canine shoulder: selected disorders and their management with physical therapy", Clin. Tech. Small. Anim. Pract. 22(4), pg 171-182. Di Marcellin-Little et al., 2007.*

do indicativo di otto settimane dal momento della riduzione, questo programma può essere integrato tramite l'esecuzione di esercizi passivi ed attivi progressivamente più complessi (Bockstahler et al., 2004c).

A partire dalla nona settimana la riabilitazione prevede solo l'esecuzione di tali esercizi e può essere implementata tramite l'utilizzo dell'underwater treadmill per stimolare la forza e il tono della masse muscolari (Bockstahler et al, 2004c).

La prognosi conseguente ad una riduzione chirurgica riuscita è buona per i cani che hanno un'attività fisica normale. Tuttavia, è frequente che si sviluppino osteoartrite secondaria con maggiore facilità e che l'escursione articolare risulti lievemente ridotta. La prognosi per cani sportivi, soprattutto se appartenenti alle razze più grandi, non si può dire altrettanto favorevole. È comunque necessario considerare molti fattori, come la cronicità della lussazione, il tipo di riduzione effettuato e la gravità del danno articolare subito (Fossum, 2007).

#### **4.1.7.2 Le fratture articolari**

Le fratture articolari che interessano l'arto anteriore a livello della spalla sono: la frattura della scapola, quella del tubercolo sopraglenoideo, del tubercolo maggiore e della testa dell'omero (Marcellin-Little et al., 2007).

Invece, per quanto riguarda l'articolazione del gomito, la frammentazione del processo coronoideo mediale dell'ulna (FCP) può essere annoverata tra le fratture articolari che avvengono più frequentemente in seguito ad un evento di tipo traumatico. La patogenesi di questa patologia è tuttavia complessa e si ritiene che una componente genetica debba sempre essere presente, tanto che alcuni autori sostengono che questa alterazione non sia altro che una manifestazione particolare della OCD (Levine et al., 2004e).

Le fratture carpiche sono piuttosto rare, ma vengono riscontrate con una certa frequenza nelle razze di cani atleti, nelle quali coinvolgono l'osso accessorio del carpo o l'osso radiale del carpo, come avviene spesso per i levrieri da corsa. Alcuni tipi di fratture, in particolare quelle che interessano il punto d'inserzione del

legamento collaterale, possono generare un quadro di instabilità mediale o laterale, a seconda del legamento coinvolto (Levine et al., 2004d).

La risoluzione delle fratture articolari può avvenire per via conservativa o chirurgica. L'approccio conservativo prevede il mantenimento di un peso corporeo adeguato, esercizi controllati a basso impatto, idroterapia, controllo del dolore, somministrazione di FANS ed utilizzo di agenti condroprotettivi (Levine et al., 2004e).

L'alternativa chirurgica si propone di rimuovere la cartilagine anomala o i frammenti ossei presenti a livello articolare e può avvenire per via artroscopica, meno invasiva, o attraverso un'artrotomia (Levine et al., 2004e).

L'obiettivo nel primo periodo successivo alla risoluzione di una frattura articolare è mantenere l'escursione dei movimenti, limitare la proliferazione di tessuto fibroso periarticolare e concedere all'osso un tempo di guarigione adatto a consentire attività lievemente più impegnative, come gli esercizi attivi con carico di peso. Raggiunta la piena guarigione del tessuto osseo, la riabilitazione fisica si può comporre di esercizi per migliorare l'escursione articolare, associati ad eventuali movimenti di stretching ed esercizi attivi con carico di peso, come idroterapia o camminate al guinzaglio progressivamente più impegnative (Levine et al., 2004e). In aggiunta, si possono impostare sedute di termoterapia a caldo che precedano gli esercizi, in modo da favorire l'elasticità tissutale. Massaggi a frizione possono inoltre prevenire la formazione di aderenze o possono dimostrarsi utili nel tentativo di eliminare quelle già formatesi (Levine et al., 2004e).

#### **4.1.7.3 L'osteoartrite (OA)**

L'osteoartrite può essere originata da eventi traumatici oppure si può presentare come alterazione secondaria di molteplici patologie, come l'osteocondrite dissecante, la tenosinovite bicipitale o la MSI (Marcellin-Little et al., 2007).

Si tratta di un disordine delle articolazioni mobili (sinoviali) caratterizzato da deterioramento della cartilagine articolare, formazione di osteofiti, rimodellamento osseo, modificazioni dei tessuti periarticolari e vari gradi di infiammazione non

purulenta. L'osteoartrite causa tumefazione periarticolare, crepitio, rigidità e perdita di escursione del movimento, atrofia muscolare e dolore (Johnston, 1997).

Il trattamento ideale di questa patologia deve essere di tipo polimodale e deve mirare al controllo del peso per ridurre il rischio di ulteriori danni meccanici, al rallentamento della progressione del processo patologico mediante l'inibizione degli enzimi responsabili della degradazione, al controllo dei segni clinici tramite la riduzione del dolore e dell'infiammazione ed al miglioramento della mobilità e della stabilità articolare. La terapia classica è basata sull'impiego di FANS, eventualmente integrata da somministrazione a brevissimo termine di corticosteroidi e moderata attività fisica e fisioterapia (Hulse, 1998), (Johnston et al., 1997).

Il trattamento fisioterapico dell'osteoartrite è incentrato su misure volte a controllare il dolore, a stimolare la funzionalità articolare e ad aumentare o mantenere le masse muscolari del paziente. Dal momento che l'OA è una patologia di natura cronica, è importante cercare di controllare il dolore senza l'utilizzo di farmaci antinfiammatori, sfruttando invece tecniche fisioterapiche come la termoterapia, gli esercizi terapeutici, l'idroterapia, il massaggio e la TENS (Bockstahler et al., 2004d).

Le aree principalmente colpite da dolore secondario originato dall'OA dipendono dalla sede della lesione, sia essa la spalla, il gomito o il carpo. Vengono sempre interessati da questo tipo di dolore il collo, l'arto controlaterale e le giunzioni toracolombare e lombosacrale della colonna vertebrale. Se l'OA si manifesta a livello di gomito anche i muscoli del braccio saranno coinvolti, mentre se è presente a livello carpico saranno interessate anche le masse muscolari dell'avambraccio (Bockstahler et al, 2004d).

Il protocollo fisioterapico per l'OA si compone di sedute di TENS, di massaggi ai muscoli colpiti da dolore secondario, di mobilizzazioni dell'articolazione interessata e di sessioni di elettrostimolazione neuromuscolare specificatamente rivolta alle masse muscolari dolenti (Bockstahler et al, 2004d).

#### 4.1.7.4 L'iperestensione del carpo di origine traumatica

L'iperestensione del carpo è una patologia di natura traumatica che avviene in seguito al danneggiamento della fibrocartilagine palmare e dei legamenti del carpo. Solitamente è causata da salti o cadute da altezze considerevoli, che implicano che tutto il peso del corpo si sposti sull'arto dominante del soggetto, che sarà il primo a toccare il suolo in fase di atterraggio. Tutte le articolazioni (antebrachiocarpica, intercarpica, carpometacarpica) o le loro combinazioni possono essere coinvolte. I pazienti manifestano generalmente zoppia e diviene evidente l'iperestensione del carpo durante la camminata. Nei casi più gravi, tutto il carpo poggia sul terreno nel momento della locomozione in cui il carico del peso viene spostato sull'arto interessato (v. *ill.* 39) (Levine et al., 2004d).



*Illustrazione 39: Esemplare di Pastore Tedesco affetto da iperestensione carpica a carico dell'arto anteriore sinistro.*



*Illustrazione 40: Immagine radiografica di carpo canino in posizione stressata. L'iperestensione carpica del soggetto è di terzo grado e coinvolge le strutture dei legamenti intercarpali, il tendine del flessore ulnare del carpo e la fibrocartilagine palmare.*

Dal punto di vista diagnostico, è importante effettuare un buon esame radiografico in posizioni stressate per comprendere meglio la localizzazione esatta della lesione (v. *ill.* 40), informazione utile anche per optare per il trattamento chirurgico più corretto, che solitamente consiste nell'artrodesi di una o più articolazioni (Levine et al., 2004d).

Durante il periodo di immobilizzazione postoperatoria, la riabilitazione si avvale di TENS per controllare il dolore, esercizi di PROM per stimolare l'escursione articolare e massaggi per alleviare la tensione muscolare. Quando l'arto non è più mantenuto immobile, il protocollo fisioterapico viene integrato con misure volte a migliorare la funzionalità articolare e muscolare dell'arto: esercizi passivi ed attivi, elet-

trostimolazione neuromuscolare ed idroterapia con underwater treadmill (Bocksthaler et al, 2004b).



## **4.2 PATOLOGIE A CARICO DELL'ARTO POSTERIORE**

Nel corso dell'ultimo decennio, numerose patologie a carico dei tessuti molli dell'arto pelvico sono state riconosciute come malattie professionali di cani sportivi o da lavoro. In passato, il loro trattamento avveniva principalmente attraverso il riposo e la somministrazione di farmaci antinfiammatori come i FANS. Tuttavia, la crescente richiesta di trattamenti che permettessero il ritorno all'attività dei pazienti ha contribuito allo sviluppo di ricerche in quest'ambito ed alla messa a punto di terapie medico-chirurgico-riabilitative specifiche (VanDyke, 2011).

In questa sezione verranno descritte le principali patologie dei tessuti molli che interessano l'arto pelvico e saranno divise, per motivi di carattere espositivo, rispettivamente in patologie muscolari, tendinee, e di origine traumatica.

### **4.2.1 Le lesioni muscolari a carico dell'arto pelvico**

Le lesioni muscolari di insorgenza acuta sono state raramente riportate nella letteratura veterinaria dei piccoli animali, la discussione delle alterazioni muscolari di tipo cronico nei cani si limita a sindromi classiche e ben conosciute o a patologie di origine infiammatoria. La carenza di informazioni riguardo la localizzazione delle principali sedi di lesioni muscolari nei cani atleti o da lavoro, e la conseguente difficoltà a compararle con lesioni analoghe su atleti umani, deriva probabilmente dal fatto che le patologie muscolari sono certamente sottodiagnosticate (Canapp, 2007b).

Problematica molto frequente nei cani sportivi o da lavoro è l'insorgenza di lesioni muscolari, come dimostra una ricerca svolta da Bloomberg e Dugger sulle patologie nei levrieri da corsa, la quale afferma che le lesioni muscolari occupano un range tra il 3 e il 25% delle lesioni totali (Bloomberg et al., 1993). La maggior parte dei soggetti impegnati in performance atletiche, come l'agility o il dog racing, soffre almeno in un'occasione nel corso della sua vita di patologie di carattere acuto a carico dell'apparato muscolare (Piras, 2008).

Esistono diversi fattori predisponenti questo tipo di lesioni, che ne possono influenzare la frequenza d'insorgenza e la gravità. I fattori possono essere individuali (età, conformazione fisica, patologie pregresse, temperamento, intensità d'allenamento, dieta) o possono dipendere dal tipo di attività svolta (natura del terreno, condizioni climatiche come freddo, umidità e pioggia, durata dello sforzo massimale, ecc.), (Piras, 2008).

Lesioni muscolari come contusioni, lacerazioni, distrazioni e strappi possono avvenire durante le competizioni, nelle sessioni di allenamento o in corso di attività lavorative. Contusioni e distrazioni sono solitamente considerate patologie minori, mentre strappi o rotture muscolari complete vengono classificate come lesioni maggiori. Le contusioni sono causate da eventi traumatici di tipo concussivo, che colpiscono i piani tissutali più profondi, fino a quelli adiacenti al periostio e generano un danno vascolare locale con stravasamento ematico e formazione di ematoma. Il trattamento di questo tipo di lesione diviene necessario solo nei casi in cui la contusione sia di tipo massivo. Lacerazioni muscolari sono invece il risultato di combattimenti o collisioni con oggetti taglienti. Il trattamento, conservativo o chirurgico, dipende dalla gravità della lesione, ma seguirà in ogni caso i principi generali del trattamento di una ferita aperta (Piras, 2008).

Le patologie da distrazione, strappo o rottura muscolare rappresentano il tipo di lesione di maggiore interesse per quanto riguarda l'apparato muscolare di cani sportivi o da lavoro (Piras, 2008).

Per una corretta diagnosi che permetta l'impostazione di un trattamento adeguato di questo tipo di lesioni, occorre avere una conoscenza approfondita della fisiologia dell'apparato muscolotendineo ed, in particolare, della dinamica della contrazione muscolare durante l'attività fisica. La contrazione concentrica di un muscolo consiste nel suo accorciamento conseguente all'attivazione dell'unità motoria. Esiste poi la contrazione cosiddetta eccentrica, durante la quale le fibre muscolari si allungano. Le distrazioni muscolari avvengono nel momento in cui un muscolo viene allungato passivamente e contemporaneamente viene attivato da una potente contrazione eccentrica (Stauber, 1989).

La gravità delle distrazioni muscolari varia a seconda della quantità di fibre che vengono parzialmente o completamente interessate. Anche se la lesione può avvenire in qualunque punto del muscolo, è più frequente che si manifesti a livello di giunzione muscolotendinea distale, e che una piccola porzione di tessuto muscolare rimanga connessa alla componente tendinea. È stato osservato che i muscoli più suscettibili sono quelli che attraversano articolazioni multiple o che sono dotati di un'architettura complessa (Piras, 2008).

Hill classificò le lesioni muscolari nei levrieri da corsa in tre categorie, a seconda della loro gravità. Per convenzione, questa classificazione può essere estesa ad ogni razza canina.

- Stadio I: miosite, contusione semplice. Questa condizione è causata generalmente da traumi diretti o da allungamento eccessivo del muscolo. È presente una lacerazione minima delle fibre muscolari e non avviene la formazione di ematomi. I segni clinici comprendono dolore localizzato ed impossibilità di sottoporsi ad una palpazione decisa. Gonfiore e aumento di temperatura locale sono assenti o minimi, così come la perdita di funzionalità del muscolo.
- Stadio II: miosite, moderata rottura delle fibre muscolari, lesione della guaina della fascia. I segni clinici sono: dolore evidente alla palpazione, gonfiore ed aumento di temperatura localizzati, lacerazione palpabile a livello di guaina della fascia, lieve zoppia tra le 24-48 ore successive alla lesione.
- Stadio III: lesione completa della guaina della fascia, rottura maggiore delle fibre muscolari, formazione di ematoma. I segni clinici includono: dolore manifesto, distruzione della normale architettura muscolare (evidente alla palpazione), gonfiore, aumento della temperatura, vari gradi di zoppia. Se la zoppia persiste anche dopo 48 ore si deve sospettare una lesione ulteriore o il coinvolgimento di altre strutture (Hill, 1983).

I cani sportivi o da lavoro spesso sopportano lesioni anche molto gravi senza manifestare un'evidente sintomatologia algica e possono continuare ad effettuare

passaggiate al guinzaglio o esercizi di moderata complessità senza apparire sofferenti o senza presentare zoppia (Piras, 2008).

Nei pazienti impegnati in allenamenti intensivi o competizioni atletiche le lesioni muscolari tendono ad essere ricorrenti e rientrano tra le cosiddette patologie professionali (Piras, 2008).

La diagnosi di tali condizioni è prevalentemente clinica e si avvale principalmente dell'esame di palpazione diretta delle lesioni. Alcune alterazioni vengono diagnosticate con relativa facilità, soprattutto in pazienti a pelo corto, nei quali è più immediato notare gonfiore, masse muscolari ipotoniche, andature o atteggiamenti di stazione visibilmente anormali. Altre lesioni sono più subdole e la diagnosi clinica diviene difficoltosa, sia per la loro localizzazione anatomica che per la struttura complessa dei muscoli coinvolti. I ritrovamenti diagnostici di lesioni muscolari tramite l'esame di palpazione sono molto soggettivi, ragion per cui è fondamentale un approccio sistematico che deve comprendere la palpazione di ogni muscolo sia in flessione che in estensione, la comparazione con la massa controlaterale, la ricerca di tessuto cicatriziale che faccia sospettare una lesione cronica. Esaminare l'andatura e la stazione del paziente è fondamentale per notare alterazioni di diverso grado, che possono essere presenti solo in movimento o solo in stazione. Gli esami collaterali più utili per ottenere una diagnosi definitiva del processo patologico in atto sono l'indagine ultrasonografica, per una valutazione precisa dell'estensione e della gravità della lesione, e l'esame tramite risonanza magnetica, estremamente preciso ma poco utilizzato nella pratica clinica per motivi di ordine economico (Piras, 2008).

Le lesioni muscolari dovrebbero essere trattate secondo l'approccio conservativo. I primi obiettivi della terapia sono la riduzione del sanguinamento locale, il contenimento della formazione di ematomi e la diminuzione di infiammazione ed edema (Bohemo et al., 1998).

La crioterapia è un ausilio utile a questo fine e viene solitamente impiegata in sedute della durata di 15-20 minuti, 2-3 volte al giorno, per le prime 48 ore consecutive al momento della lesione (Bohemo et al., 1998).

Quando la localizzazione anatomica della lesione lo consente, è consigliata l'applicazione di bendaggi compressivi, che prevengono ulteriori danni tissutali e che riducono l'accumulo di fluidi ed il gonfiore locale (Bohemo et al., 1998).

È solitamente indicata una terapia medica a base di farmaci antinfiammatori, sia steroidei che non (FANS), che diminuiscono la miosite ed i sintomi algici. La somministrazione di FANS sembra apportare benefici nelle fasi precoci del trattamento, poiché permette di controllare il dolore e stimola la ripresa funzionale. Tuttavia, questi farmaci causano un ritardo nei processi riparativi, motivo per cui se ne interrompe la somministrazione nei trattamenti a lungo termine. Antinfiammatori ad uso topico possono essere impiegati per bloccare l'infiammazione ed il loro effetto viene incrementato dal massaggio richiesto per la loro applicazione (Piras, 2008).

La terapia riabilitativa include esercizi di PROM, sedute di massaggi, ultrasuonoterapia, magnetoterapia, TENS, laserterapia, idroterapia con underwater treadmill ed esercizi terapeutici. I massaggi aiutano a rimuovere l'edema e possono essere utili nell'eliminazione delle aderenze formatesi. Durante il periodo riabilitativo ha un ruolo fondamentale la gradualità con la quale vengono svolti gli esercizi (Bohemo et al., 1998).

Le lesioni appartenenti allo Stadio I della classificazione di Hill sono preferibilmente trattate secondo l'approccio conservativo. Le terapie da effettuare nei momenti immediatamente successivi alla lesione consistono nell'applicazione di impacchi freddi seguiti dall'esecuzione di lievi massaggi e sono generalmente associate alla somministrazione di farmaci antinfiammatori per 3-5 giorni. Il riposo dall'attività deve durare dai 3 ai 14 giorni, nei quali si può tuttavia iniziare il programma di riabilitazione fisica (Hill, 1983).

Per le lesioni dello Stadio II in cui la lacerazione della guaina della fascia risulti inferiore ad 1 cm è previsto lo stesso trattamento delle lesioni dello Stadio I. Nel caso in cui il danno a carico della guaina della fascia sia superiore ad 1 cm, è indicato un trattamento di tipo chirurgico, seguito da un programma fisioterapico di

3-4 settimane di durata, nel quale gli esercizi attivi vengono inseriti a partire dal settimo giorno dal momento dell'operazione (Hill, 1983).

Tutte le lesioni appartenenti allo Stadio III vengono trattate chirurgicamente. Crioterapia, farmaci antinfiammatori e bendaggi compressivi possono essere utilizzati durante le prime 48 ore dal momento della lesione, al fine di limitare e ridurre l'infiammazione. Il periodo migliore per eseguire l'intervento chirurgico si situa nei primi 3 giorni, poiché un ritardo nella riparazione potrebbe interferire con i processi di guarigione. Dopo 4-5 giorni le porzioni lesionate del muscolo tendono, infatti, a ritrarsi e la loro riparazione diviene più complessa (Hill, 1983). L'obiettivo principale dell'intervento chirurgico è l'eliminazione dell'ematoma, la rimozione di tessuto muscolare necrotico o danneggiato e la riduzione dello spazio morto tramite il riallineamento anatomico dei monconi muscolari. Le fasce più profonde o i tendini che passano in prossimità del muscolo leso possono apportare un supporto solido per il posizionamento dei punti di sutura (Piras, 2008).

Il recupero della funzionalità di un muscolo riparato chirurgicamente non è mai completo. In diversi studi sperimentali è stato descritto come un muscolo possa recuperare circa l'80% delle sue capacità contrattili, ma solo il 50% della capacità di tensione originaria. L'immobilizzazione è necessaria per minimo 2-3 settimane dopo la riparazione. Il ritorno precoce all'attività ed un programma di riabilitazione fisica troppo intenso in condizioni di guarigione non ancora completata aumentano il rischio di ulteriori lesioni, spesso più serie di quella che si sta trattando. Muscoli precedentemente lesionati sono, infatti, maggiormente a rischio di recidive: pazienti che presentano una lesione importante spesso presentano infatti una storia clinica di lesioni minori a carico della stessa area (Piras, 2008).

Le lesioni muscolari più frequenti a carico dell'arto pelvico in cani sportivi e da lavoro sono:

- La miopatia dell'ileopsoas.
- La rottura dei muscoli gracile, semitendinoso, semimembranoso.
- La lesione del tensore della fascia lata.

- La contrattura del quadricipite femorale.

#### 4.2.1.1 La miopatia dell'ileopsoas

Lesioni muscolari a carico dell'ileopsoas sono il risultato di forze eccessive che agiscono sul tessuto muscolare (Canapp, 2007b). Queste sono condizioni piuttosto comuni: possono colpire sia cani atleti o da lavoro che cani non allenati che si sottopongono ad un esercizio fisico troppo intenso (Adrega Da Silva et al., 2009). È frequente imbattersi in pazienti colpiti da strappo dell'ileopsoas che soffrono anche di altre patologie ortopediche, come la rottura del legamento crociato craniale (Canapp, 2007b).

L'inserzione del muscolo psoas è a livello dei processi trasversi della seconda e terza vertebra lombare e dei corpi verte-

brali di L4-L7. Questo muscolo si congiunge con il muscolo iliaco, il quale origina dalla faccia ventrale dell'ileo, per divenire il vero e proprio muscolo ileopsoas ed inserirsi sul piccolo trocantere femorale (Evans, 1993). È un muscolo posto nei piani muscolari più profondi e giace lungo la parte interna dell'ileo, nella pelvi. Il tendine inserzionale



*Illustrazione 41: Localizzazione e palpazione dell'unità muscolotendinea dell'ileopsoas sul versante interno della coscia di un Border Collie. Figura tratta da "Non-responsive Hind-limb Lameness in Agility Dogs: Ileopsoas Strains", Canapp, 2007.*

dell'ileopsoas può essere palpato nei cani più docili nel punto in cui il femore si inserisce nella pelvi a livello del piccolo trocantere (v. *ill. 41*) (Canapp, 2007b).

La sua funzione principale è la flessione dell'articolazione coxo-femorale, ma è coinvolto anche nella flessione della colonna vertebrale durante i movimenti di estensione del tratto lombare (Levine et al., 2004c). Il nervo femorale, che passa attraverso le fibre muscolari dello psoas e dell'ileopsoas, può essere vittima di processi di compressione o stiramento nei casi di emorragia o strappo muscolare, determinando talvolta l'insorgenza della neuropatia femorale (Stepnik et al., 2006), (Rossmeisl et al., 2004), (Reinstein et al., 1984).

I pazienti colpiti da lesioni a carico del muscolo ileopsoas presentano zoppia unilaterale più evidente al carico del peso ed esacerbata dall'esercizio. Mostrano comunemente delle imperfezioni nell'esecuzione di movimenti per i quali erano stati allenati (calciano la barra degli ostacoli, rallentano su superfici basculanti, ecc) (Canapp, 2007b), evidenziando un significativo calo nelle performance, oppure possono presentare difficoltà ad alzarsi e/o accorciamento del passo dell'arto posteriore colpito (Adrega Da Silva et al., 2009). Nei casi più gravi si può rendere evidente una sintomatologia nervosa che può addirittura portare alla paralisi per via dell'interessamento del nervo femorale (Stepnik et al., 2006).

Le indagini diagnostiche si avvalgono di diverse metodiche strumentali in ausilio della visita clinica. La palpazione dell'unità muscolotendinea lesionata, così come il suo allungamento tramite estensione con contemporanea abduzione dell'anca o tramite estensione e simultanea intrarotazione dell'arto, può evocare dolore e spasmo muscolare (Canapp, 2007b). La risposta algica può essere anche solo lieve, ma nei casi in cui sia avvenuta un'emorragia, il dolore diviene acuto per via della compressione tissutale e del processo infiammatorio strettamente correlato al nervo femorale (Stepnik et al., 2006).

L'esame radiografico non è di grande utilità nelle fasi precoci della lesione, per le quali vengono solitamente impiegate risonanza magnetica e tomografia assiale computerizzata, ma può evidenziare mineralizzazioni tipiche dei quadri più cronici, spesso situate cranialmente al piccolo trocantere. L'indagine ultrasonografica è una metodica diagnostica relativamente economica e non invasiva, che ottiene buoni risultati e non richiede la sedazione dell'animale (Breur et al., 1997).

La miopatia dell'ileopsoas dovrebbe essere trattata secondo il metodo conservativo. Nei casi più gravi è indicata la somministrazione di miorilassanti per ridurre il dolore e lo spasmo muscolare, ai quali può essere affiancata una terapia antinfiammatoria tramite la somministrazione di FANS.

La riabilitazione fisica nei casi di strappo all'ileopsoas può ottenere dei risultati eccellenti e si avvale principalmente di crioterapia, laserterapia ed esercizi controllati. La laserterapia aumenta la circolazione sanguigna, rimuove i prodotti di



scarto e promuove la guarigione tissutale. Sono indicati inoltre esercizi di PROM, ed esercizi attivi di stabilizzazione con carico di peso progressivo, anche effettuati con un elevato numero di ripetizioni, a patto che non causino dolore nel paziente (Canapp, 2007b).



*Illustrazione 42: Posizione di stretching del muscolo ileopsoas, con anca in estensione, abduzione e parziale intrarotazione. Evidenti segnali di dolore da parte del paziente in tale posizione possono indicare una lesione a carico del muscolo ileopsoas. Figura tratta da "Non-responsive Hind-limb Lameness in Agility Dogs: Ileopsoas Strains", Canapp, 2007.*

I movimenti di stretching devono essere accuratamente evitati nelle fasi più precoci del trattamento per non causare microlesioni, ma possono essere inseriti nel programma riabilitativo in un secondo momento, parallelamente ad esercizi attivi più complessi (v. *ill. 42*) (Canapp, 2007b).

Nelle situazioni caratterizzate da una cronicità più spiccata è fondamentale stimolare nuovamente la risposta infiammatoria in modo da consentire il corretto posizionamento delle fibre in via di guarigione. Proprio per tale ragione, le terapie antinfiammatorie non sono indicate in questi casi. La riabilitazione fisica dei quadri più cronici prevede termoterapia a caldo, ultrasuonoterapia, laserterapia (v. *ill. 43*) e sedute di massaggi. Gli esercizi attivi impiegati in questo caso sono simili a quelli utilizzati per i casi più acuti, ma devono essere preceduti da un adeguato riscaldamento della parte con successiva applicazione di esercizi di stretching (estensione ed abduzione dell'anca) e sessioni di massaggio (Canapp, 2007b).

La guarigione completa da uno strappo all'ileopsoas di tipo cronico è solitamente più lunga, motivo per cui è fondamentale che i padroni/allenatori di cani atleti o da lavoro siano adeguatamente istruiti sulla patologia e sui tempi di guarigione. La miopatia dell'ileopsoas può derivare da un problema di meccanica del movimento; è quindi necessario correggere tale difetto per ottenere risultati duraturi nel tempo. Al momento del ritorno all'attività fisica, si dovrebbero evitare, quantomeno nel primo periodo, esercizi su superfici basculanti, salti al massimo dell'altezza e cambi di direzione in velocità. Il rischio di recidive è, infatti, alto

ed una lesione ripetuta può essere ancora più grave se avviene a carico di un tessuto che è in via di guarigione (Canapp, 2007b).

Un riscaldamento adeguato prima dell'inizio dell'attività fisica, lo stretching ed un attento programma di allenamento sono i fattori più importanti da valutare per prevenire ulteriori lesioni nel cane atleta e per riportarlo allo stesso livello di attività che sosteneva precedentemente alla lesione. Anche il momento del raf-



*Illustrazione 43: Seduta di laserterapia, particolarmente efficace nel trattamento di lacerazioni e strappi a carico del muscolo ileopsoas. Figura tratta da "Non-responsive Hind-limb Lameness in Agility Dogs: Ileopsoas Strains", Canapp, 2007.*

freddamento successivo ad un'intensa attività fisica è determinante per evitare lesioni muscolari. In questa fase gli esercizi di stretching sono molto utili al fine di implementare l'elasticità del muscolo e sedute di crioterapia in sessioni ripetute di 5 minuti al termine degli esercizi possono diminuire lo stato infiammatorio conseguente a sforzi eccessivi (Canapp, 2007b).

Il trattamento chirurgico è poco utilizzato. È indicato nelle situazioni in cui il soggetto non risponde alla terapia conservativa ed alla riabilitazione fisica e deve sempre essere preceduto da un esame ultrasonografico, come conferma diagnostica di tipo e localizzazione della lesione. Prevede il rilascio tendineo tramite tenotomia o tenectomia e in alcuni casi è indicato anche il riposizionamento chirurgico del tendine (Canapp, 2007b).

Con un trattamento di questo tipo la maggior parte dei soggetti ritorna all'attività fisica precedente al trauma anche se non sempre è possibile per un cane atleta o da lavoro ritornare ai livelli di performance precedenti alla lesione (Canapp, 2007b).

#### **4.2.1.2 La rottura dei muscoli gracile, semitendinoso, semimembranoso**

La rottura del muscolo gracile è una delle più comuni lesioni muscolari (Piras, 2008) ed è frequentemente accompagnata dal coinvolgimento dei muscoli semi-

tendinoso e semimembranoso (Steiss, 2002), che possono rompersi contemporaneamente al gracile o possono lesionarsi separatamente.

Il muscolo gracile origina dalla sinfisi pelvica e si inserisce nella porzione prossimo-mediale della tibia, prendendo inoltre parte alla costituzione del tendine calcaneale comune. È considerato principalmente un adduttore della coscia ed un estensore dell'anca, ma contribuisce parzialmente anche alla flessione del ginocchio ed all'estensione del tarso (v. *ill. 45-6-7-8*) (VanDyke, 2011).

I muscoli semitendinoso e semimembranoso possiedono un'origine comune a livello di tuberosità ischiatica. Il semimembranoso si inserisce a livello di diafisi mediale della tibia e raggiunge la tuberosità calcaneale tramite la fascia crurale; è deputato all'estensione coxofemorale e tarsocrurale ed è coinvolto nella flessione del ginocchio. Il muscolo semimembranoso, invece, composto da due ventri muscolari, possiede una doppia terminazione: la porzione distale e mediocaudale del femore ed il condilo tibiale mediale, distalmente al muscolo pettineo. La sua funzione è l'estensione dell'anca ed, in particolare, il ventre che si inserisce a livello femorale è coinvolto anche nell'estensione del ginocchio, mentre il ventre che termina presso la tibia concorre sia all'estensione che alla flessione del ginocchio, a seconda della posizione in cui si trovi quest'articolazione (v. *ill. 45-6-7-8*) (Levine et al., 2004c).

La lesione di questi muscoli può avvenire nel loro punto d'origine, a livello di ventre muscolare o presso la giunzione muscolotendinea. La rottura può essere parziale o completa ed è solitamente unilaterale (v. *ill. 44*), anche se non è raro



*Immagine 44: Paziente affetto da lesione muscolare di III grado a carico del muscolo gracile. Il soggetto non appoggia l'arto coinvolto e risulta evidente lo stato di tumefazione della porzione postero-mediale della coscia.*

imbattersi in pazienti che ne siano colpiti bilateralmente. Non è stata riscontrata l'esistenza di un lato d'elezione di questa lesione (Piras, 2008).

L'indagine diagnostica della rottura dei muscoli gracile, semitendinoso e semi-membranoso è basata sull'anamnesi e sulla visita clinica, tramite un'accurata palpazione volta ad evidenziare lesioni minori che possono essere di difficile ritrovamento. I proprietari spesso riportano un peggioramento nelle performance, la presenza di una lieve zoppia apparente da 24-48 ore ed un tipico movimento di slancio dell'arto colpito verso l'esterno durante la deambulazione. Nei casi di rottura completa diviene evidente la formazione di un ematoma di dimensioni variabili a seconda della gravità della lesione, che solitamente accompagna la dislocazione dell'inserzione tendinea in senso dorsale o la dislocazione dell'origine muscolare in senso ventrale (Piras, 2008).

La riparazione chirurgica immediata è il trattamento elettivo ed offre la prognosi migliore per il ritorno alla completa funzionalità muscolare. L'intervento consiste nella meticolosa rimozione di ematoma e tessuto necrotico, e nella riapposizione delle porzioni lesionate di muscolo al fine di ottenere la migliore continuità delle fibre muscolari possibile (Piras, 2008).

Anche se la sua applicazione può risultare complessa, l'utilizzo di un bendaggio compressivo si può rivelare molto efficace nella riduzione del gonfiore e dell'accumulo di fluidi durante i primi 2-3 giorni di periodo postoperatorio. L'inizio della fase di convalescenza prevede un confinamento stretto del paziente, che dovrebbe essere mantenuto all'interno di un piccolo recinto per 7-10 giorni, fatta eccezione per brevi passeggiate al guinzaglio volte esclusivamente all'espletamento di bisogni fisiologici (Piras, 2008). La terapia riabilitativa tramite esercizi controllati può iniziare in seguito a questo periodo, tramite un programma progressivamente più impegnativo. Un periodo di 8-12 settimane è necessario per la completa guarigione ed il graduale ritorno all'attività. La prognosi nei casi in cui le lesioni acute siano state trattate tempestivamente tramite una chirurgia precoce è considerata da buona ad eccellente (Piras, 2008).

Il trattamento conservativo è indicato solo per la minoranza dei casi e nelle situazioni in cui la lesione sia a livello di ventre muscolare. La previsione dei tempi di recupero è di 6-8 settimane e permane il fatto che il trattamento chirurgico precoce è sempre indicato, laddove possibile (Piras, 2008).

La rottura di questi muscoli non è da confondere con la miopatia di gracile e semitendinoso, patologia che coinvolge il medesimo compartimento anatomico ma della quale ancora non è chiara l'eziologia e per la quale non si conosce un trattamento che ne elimini il carattere recidivo. Molte cause sono state ipotizzate essere l'origine di tale miopatia, compresa le lesioni da strappo ripetute a carico delle fibre di questi muscoli. Altre teorie propongono l'insorgenza di sanguinamenti spontanei che si verificano all'interno del tessuto muscolare o risposte immunitarie alterate, nelle quali entrano in gioco fattori genetici e legati alla razza (VanDyke, 2011). Poiché l'insorgenza di tale patologia non riguarda strettamente cani sportivi o da lavoro, la sua trattazione viene rimandata a testi specifici.

#### **4.2.1.3 La lesione del tensore della fascia lata (TFL)**

Le lesioni a carico del tensore della fascia lata sono molto comuni nei cani da corsa (Piras, 2008). Tale muscolo origina prossimalmente alla tuberosità coxale e dall'aponeurosi del muscolo gluteo medio, prosegue attraverso la fascia lata e connette bicipite femorale, femore e quadricipite femorale alla rotula. Le sue funzioni principali sono, oltre all'intuitiva tensione della fascia lata, la flessione dell'anca e l'estensione del ginocchio (*v. ill. 45-6-7-8*) (Levine et al., 2004c).

La rottura del TFL può avvenire a livello di giunzione muscolotendinea distale, causando la completa separazione del ventre muscolare dalla componente fibrosa della fascia. Non è raro diagnosticare, inoltre, una separazione longitudinale chiaramente distinguibile, localizzata tra le fibre muscolari che comprendono la guaina della fascia e la porzione laterale del muscolo (Piras, 2008).

Durante la visita clinica è possibile apprezzare ematomi di notevoli dimensioni, la palpazione dei quali esacerba decise reazioni algiche, oltre alla presenza di a-

derenze o di una marcata depressione all'interno del tessuto muscolare. L'estensione dell'anca generalmente si accompagna ad una risposta dolorifica evidente, soprattutto se viene effettuata contemporaneamente ad un esame di palpazione dell'arto (Piras, 2008).

Lesioni del TFL sono spesso diagnosticate in modo erroneo, motivo per cui è frequente che avvenga una riparazione spontanea tramite la formazione di tessuto cicatriziale, con conseguente perdita parziale della funzionalità muscolare ed un'alta probabilità di recidive (Piras, 2008).

Le lesioni minori vengono solitamente trattate conservativamente, attraverso un programma di riabilitazione fisica della durata media di 3-5 settimane (Piras, 2008). La somministrazione di farmaci antinfiammatori viene generalmente affiancata a sedute di crioterapia e può essere implementata tramite ultrasuonoterapia in modalità pulsata fin dalla prima settimana successiva alla lesione (Levine et al., 2004f).

Il trattamento chirurgico è indicato, laddove possibile, se avviene tempestivamente e consta di tecniche analoghe a quelle della riparazione del muscolo gracile (Piras, 2008).

L'intervento chirurgico è seguito da un periodo di immobilizzazione tramite un tutore della durata di tre settimane. La terapia postoperatoria è paragonabile a quella effettuata in caso di lesione a carico del muscolo gracile, e si avvale di somministrazione di FANS, di esercizi di PROM, di manipolazioni volte alla mobilizzazione delle articolazioni più prossime al sito di lesione e di sedute di crioterapia. Una volta avvenuta la completa guarigione, la riabilitazione prosegue con ultrasuonoterapia in modalità continua in combinazione con movimenti di stretching, esercizi attivi, idroterapia e nuoto (Levine et al., 2004f). La durata del periodo riabilitativo è lievemente inferiore a quello successivo ad una lesione del muscolo gracile e va dalle quattro alle sei settimane (Piras, 2008).

#### 4.2.1.4 La contrattura del quadricipite femorale

La contrattura del quadricipite femorale avviene principalmente come complicazione di fratture a livello di fisi distale del femore, in cani la cui crescita muscoloscheletrica non si sia ancora completata o in soggetti che riportino fratture intra-articolari (Bockstahler et al., 2004e). Nel caso di cani sportivi o da lavoro, questa patologia può svilupparsi nel corso di attività fisiche troppo intense, conseguentemente ad eventi traumatici o in situazioni di immobilizzazione prolungata dell'arto durante un periodo di convalescenza postoperatoria (Levine et al., 2004g).

Il muscolo quadricipite femorale è composto da quattro ventri muscolari, che possiedono inserzioni prossimali distinte, ma una terminazione comune a livello di tuberosità tibiale. Il muscolo retto femorale prende inserzione con il suo tendine prossimale presso la faccia laterale dell'ileo, cranialmente all'acetabolo. Le sue funzioni principali sono l'estensione del ginocchio e la flessione dell'anca. Gli altri tre muscoli, vasto laterale, intermedio e mediale, originano a livello di femore prossimale, più precisamente presso la superficie laterale per quanto riguarda i primi due e presso la superficie mediale per il terzo. La loro azione principale è l'estensione dell'articolazione del ginocchio (*v. ill. 45-6-7-8*) (Levine et al., 2004c).

La contrattura del quadricipite femorale può essere causata da una combinazione di fattori, quali il trauma muscolare, la rapida formazione di callo osseo conseguente alla riduzione di una frattura, l'ispessimento della capsula articolare, lo sviluppo di fibrosi o l'immobilizzazione protratta dell'arto in estensione tramite un tutore. La lesione muscolare può condurre a rigidità articolare, fibrosi del tessuto, perdita di fibre muscolari contrattili e diminuzione di funzionalità del muscolo. Con l'aumento dell'organizzazione delle fibre collagene all'interno del tessuto muscolare, la contrattura progredisce e causa una contemporanea riduzione di escursione articolare. I pazienti che riportano questo tipo di lesione conservano, nei casi meno gravi, un minimo grado di flessione del ginocchio mentre,

nelle situazioni più compromesse, assumono una postura tipica, caratterizzata dalla completa estensione dell'articolazione. Qualora la lesione venisse trascurata, essa si potrebbe associare nei suoi stadi più avanzati ad atrofia dell'osso, affa da disuso delle superfici articolari del ginocchio, fibrosi intra-articolare e sviluppo di aderenze (Levine et al., 2004g).

Il miglior approccio per la gestione di questa lesione, e certamente quello che ottiene più successi, è la prevenzione. Tuttavia, nei casi in cui la contrattura si sia sviluppata, un programma di riabilitazione fisica può permettere di ottenere buoni risultati in termini di recupero funzionale dell'arto. Esso prevede, nei primi giorni conseguenti alla lesione, sedute di crioterapia volte a controllare il dolore e ridurre il gonfiore, associate a lievi esercizi di PROM per stimolare la funzionalità articolare. Nei 2-3 giorni successivi, sedute di TENS si possono associare alla crioterapia, mentre gli esercizi di PROM possono essere implementati con esercizi attivi, sedute di massaggi e mobilizzazioni dell'articolazione. Dalla fine della prima settimana fino a 2 settimane dal momento della lesione, il dolore viene trattato esclusivamente tramite sedute di TENS, la funzionalità articolare viene sempre stimolata tramite esercizi attivi e di PROM, mentre le sedute di massaggi iniziano ad essere volte alla tensione muscolare e sono affiancate ad elettrostimolazione neuromuscolare ed ulteriori esercizi attivi, finalizzati al recupero di elasticità del muscolo e funzionalità dell'arto. Il programma riabilitativo si completa tramite l'aggiunta, una volta superate le 2 settimane di trattamento, di ultrasuonoterapia per implementare la funzionalità articolare ed idroterapia con underwater treadmill per stimolare il tono e l'elasticità del muscolo, oltre che il recupero delle piene funzionalità dell'arto (Bockstahler et al., 2004e).



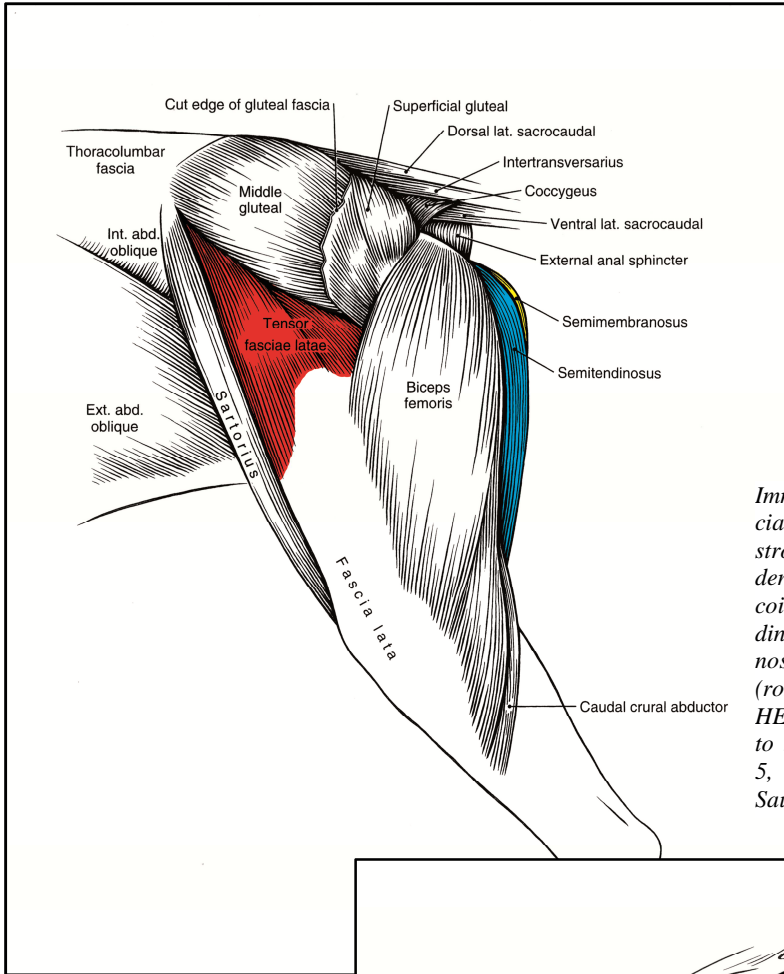


Immagine 45: Muscoli superficiali dell'arto posteriore sinistro, veduta laterale. Sono evidenziate le strutture anatomiche coinvolte in: rottura di semitendinoso (giallo) e semimembranoso (azzurro) e lesione del TFL (rosso). Figura tratta da Evans HE, deLahunta A: *Miller's guide to the dissection of the dog*, ed. 5, Philadelphia, 2000, WB Saunders.

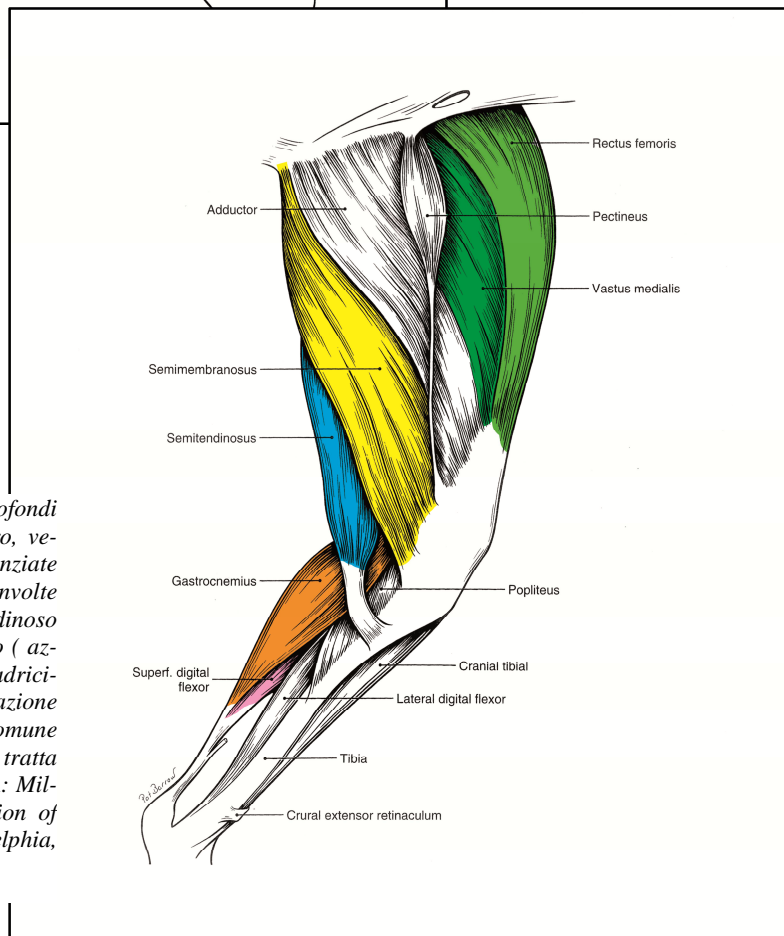
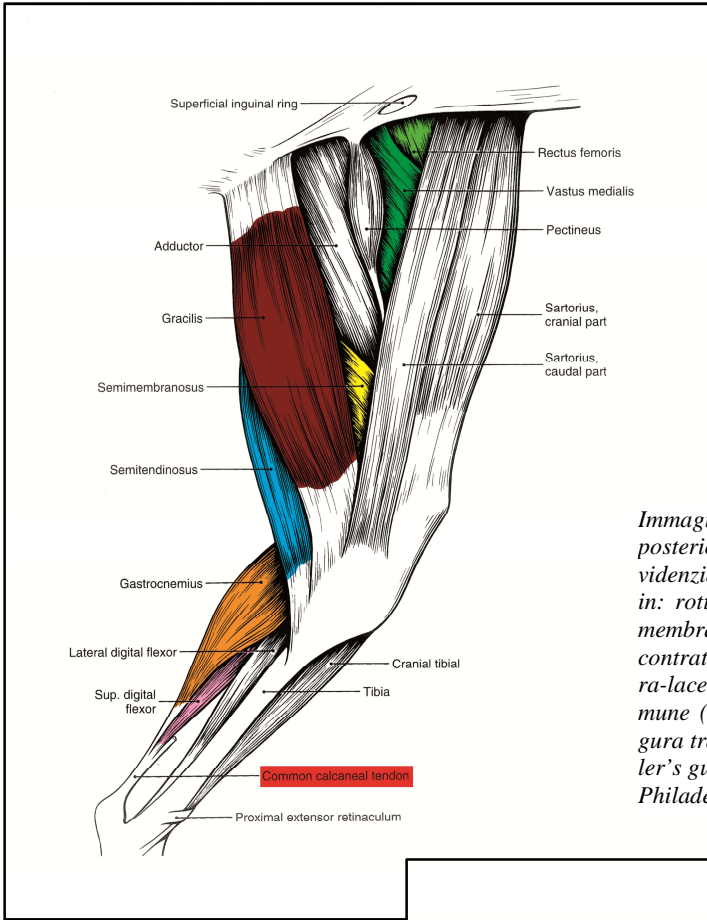
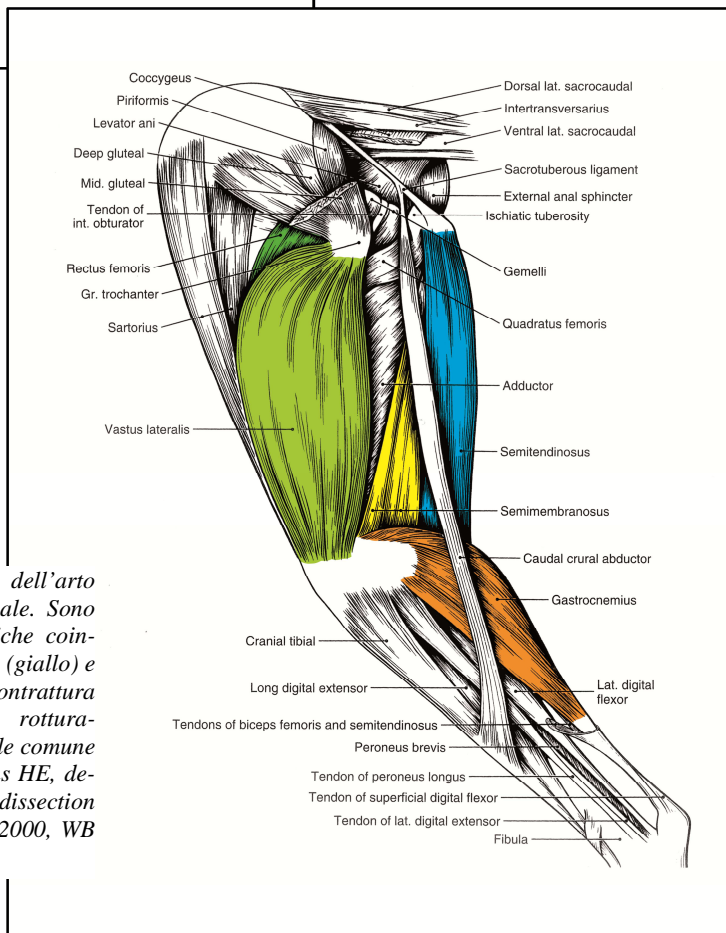


Immagine 46: Muscoli profondi dell'arto posteriore sinistro, veduta laterale. Sono evidenziate le strutture anatomiche coinvolte in: rottura di semitendinoso (giallo) e semimembranoso (azzurro), contrattura del quadricipite (verdi) e rottura-lacerazione del tendine calcaneale comune (arancio e rosa). Figura tratta da Evans HE, deLahunta A: *Miller's guide to the dissection of the dog*, ed. 5, Philadelphia, 2000, WB Saunders.



*Immagine 47: Muscoli superficiali dell'arto posteriore sinistro, veduta mediale. Sono evidenziate le strutture anatomiche coinvolte in: rottura di semitendinoso (giallo), semimembranoso (azzurro) e gracile (bordeaux), contrattura del quadricipite (verdi) e rottura-lacerazione del tendine calcaneale comune (arancio, rosa e riquadro rosso). Figura tratta da Evans HE, deLahunta A: Miller's guide to the dissection of the dog, ed. 5, Philadelphia, 2000, WB Saunders.*



*Immagine 48: Muscoli profondi dell'arto posteriore sinistro, veduta mediale. Sono evidenziate le strutture anatomiche coinvolte in: rottura di semitendinoso (giallo) e semimembranoso (azzurro), contrattura del quadricipite (verdi) e rottura-lacerazione del tendine calcaneale comune (arancio). Figura tratta da Evans HE, deLahunta A: Miller's guide to the dissection of the dog, ed. 5, Philadelphia, 2000, WB Saunders.*

#### **4.2.2 Le lesioni tendinee a carico dell'arto posteriore**

La maggior parte delle lesioni tendinee che colpiscono gli animali da compagnia consiste in lacerazioni parziali più che in rotture complete del tendine. Esse possono insorgere in seguito a processi degenerativi, eventi traumatici o distrazioni causate dal sovraccarico muscolotendineo, come avviene frequentemente nei cani atleti o da lavoro. Eventi traumatici diretti a carico del comparto tendineo causano generalmente le lacerazioni più profonde, fino ad indurre vere e proprie lesioni da avulsione. Le distrazioni tendinee, che sono poco comuni tra i pet, sono invece ampiamente diffuse tra i cani atleti e da lavoro. Le spinte tensorie alle quali sono sottoposti i tendini durante l'attività fisica quotidiana sono generalmente molto lontane dal superamento dei limiti di elasticità tendinei, ma, nell'esecuzione di esercizi particolarmente impegnativi, avviene con maggiore facilità che stimoli tensori massimali superino tali limiti. Un singolo carico submassimale può danneggiare solo una porzione delle fibre coinvolte nel movimento, senza causare il completo cedimento del tendine. Lesioni da distrazione ripetute nel tempo possono tuttavia instaurare processi degenerativi che conducono a condizioni di infiammazione, tendiniti e conseguenti zoppie (Piras, 2008). Le lesioni da sovraccarico interessano raramente il compartimento puramente tendineo, poiché questo tessuto è in grado di assorbire energia molto più efficacemente di muscoli o ossa. Le lesioni si sviluppano quindi più frequentemente nei distretti più deboli, come la giunzione muscolotendinea o a livello di inserzione ossea del tendine.

Bisogna inoltre considerare che la stessa organizzazione della vascolarizzazione a livello tendineo può rendere tale struttura più suscettibile a traumi, soprattutto se già interessata da patologie precedenti. Infatti, l'apparato tenodesmico presenta aree ipovascolarizzate nelle quali un eventuale processo di guarigione si protrae per tempi maggiori rendendo quindi tali zone più vulnerabili rispetto ad altre aree (Piras, 2008).

Il meccanismo di guarigione dei tendini, che avviene tramite la formazione di tessuto cicatriziale, presenta delle peculiarità connesse con le strategie di trattamento volte al recupero funzionale del tendine danneggiato.

Durante le fasi di guarigione del tessuto si assiste, infatti, a modificazioni successive nella disposizione delle fibre collagene. Inizialmente le fibrille si organizzano in un pattern irregolare mentre, in un secondo momento, queste si orientano perpendicolarmente all'asse maggiore del tendine. A partire circa dalla terza settimana dal momento della lesione, i fibroblasti e le fibrille collagene iniziano a disporsi parallelamente all'asse maggiore del tendine, stimulate dagli stress meccanici trasmessi in questa direzione. Il rimodellamento del tessuto cicatriziale prosegue per diverse settimane ed è associato al miglioramento della resistenza alla trazione e delle proprietà elastiche del tendine (Piras, 2008).

Il tessuto cicatriziale non possiede tuttavia le medesime caratteristiche meccaniche del tessuto tendineo integro, fattore fondamentale da considerare per la buona riuscita di interventi chirurgici e terapie riabilitative. Infatti, se i tendini lesionati vengono mantenuti in condizioni di immobilità prolungata, la guarigione avviene tramite la proliferazione di tessuto cicatriziale con disposizione di fibrille in modo disordinato, poiché mancano gli stimoli meccanici responsabili del loro corretto orientamento. La funzionalità tendinea tenderà quindi a ridursi, anche per via dello sviluppo di aderenze tra tendine e guaina. Se invece il tendine viene riparato tramite riapposizione chirurgica dei monconi lesionati e viene successivamente sottoposto ad una terapia riabilitativa, la guarigione avviene tramite una risposta intrinseca che innesca la migrazione e la proliferazione dei tenociti, limitando la formazione di aderenze e preservando le proprietà di resistenza ed elasticità del tendine (Piras, 2008).

Oltre ad una buona esecuzione dell'intervento chirurgico, nel quale assumono un ruolo determinante asepsi, emostasi, tecnica e materiali di sutura utilizzati, i trattamenti fisioterapici postoperatori permettono di raggiungere il corretto orientamento delle fibre collagene, la guarigione completa del tessuto ed il recupero della funzionalità tendinea (Piras, 2008).

I trattamenti postoperatori sono indicati per un periodo di tempo superiore alle sei settimane per quanto riguarda i tendini maggiori. In tale fase ci si avvale dell'utilizzo di appositi dispositivi di supporto esterno che variano a seconda di localizzazione anatomica della lesione e temperamento del paziente. Hanno ottenuto buoni successi sia bendaggi di supporto che fissatori interni od esterni (Piras, 2008).

La causa più comune del fallimento di un tentativo di riparazione tendinea è l'iperattività del paziente: il soggetto deve essere mantenuto confinato fino alle otto settimane, seguite da un graduale ritorno all'attività tramite l'esecuzione di esercizi controllati per altre sei settimane (Piras, 2008).

La terapia fisica volta al recupero della funzionalità tendinea si avvale di esercizi PROM da effettuare fin dal primo periodo postoperatorio. In un secondo momento è possibile introdurre la termoterapia a caldo prima delle mobilizzazioni passive e, gradatamente, esercizi di idroterapia con underwater treadmill, estremamente utili per consentire l'esecuzione di movimenti complessi evitando il carico di peso sul tendine lesionato (Piras, 2008).

Le lesioni più comuni tra quelle tendinee dell'arto pelvico in cani sportivi e da lavoro riguardano principalmente il tendine calcaneale comune e, tra queste, meritano una trattazione a sé stante rotture ed avulsioni dei tendini di gastrocnemio e flessore superficiale delle dita.

#### **4.2.2.1 Lesioni del tendine d'Achille**

Il tendine d'Achille, conosciuto anche come tendine calcaneale comune, è il tendine più sviluppato dell'apparato muscoloscheletrico dei carnivori e, a causa dell'esigua vascolarizzazione e della localizzazione anatomica molto esposta, risulta particolarmente vulnerabile ad insulti fisici e ad eventi traumatici. La sua funzione primaria è l'estensione dell'articolazione tibiotarsale e la flessione del ginocchio e delle dita (Dyce et al., 1996). È composto da tre strutture tendinee: il tendine del muscolo gastrocnemio, quello del flessore superficiale delle dita ed il tendine comune dei muscoli bicipite femorale, gracile e semitendinoso (King et

al., 2003). Il tendine del muscolo gastrocnemio è il componente preponderante del tendine d'Achille (King et al., 2003) (v. *ill.* 45-6-7-8).

In base alla loro localizzazione, le lesioni a carico del tendine d'Achille sono state classificate da Meustege in tre grandi gruppi, come riportato nell'elenco sottostante.

- **I** Rottura completa del tendine d'Achille: atteggiamento plantigrado e lesione tendinea palpabile. Solitamente causata da traumi diretti.
- **IIa** Rottura a livello di giunzione muscolotendinea: infiammazione in questa sede ed aumentata flessione del tarso.
- **IIb** Rottura tendinea con paratenonio intatto: aumentata flessione del tarso, paratenonio teso e palpabile.
- **IIc** Avulsione del tendine inserzionale del gastrocnemio con flessore superficiale delle dita intatto: aumentata flessione del tarso, eccessiva flessione delle dita.
- **III** Tendinosi e/o peritendinite: lesione a carico della porzione distale del gastrocnemio senza alterazione sostanziale della postura, tendine d'Achille ispessito (Piras, 2008).

Un altro tipo di classificazione delle lesioni è basato sulla modalità d'insorgenza dei sintomi (King et al., 2003). Si possono, infatti, sviluppare patologie acute, più comunemente dovute a lacerazioni risalenti a massimo quarantotto ore, patologie subacute, verificatesi tra i due ed i ventuno giorni, e patologie croniche, sviluppatesi da oltre ventuno giorni (Reinke et al., 1993).

La maggior parte dei casi di rottura del tendine d'Achille riguarda soggetti sportivi, molto attivi e di taglia grande. Questo avviene per via dell'attività fisica continua e per gli stress muscolo scheletrici ripetuti che essa comporta, che causano microtraumi nella struttura del tendine e che possono portare all'insorgenza di processi degenerativi. La patogenesi delle patologie subacute e croniche del tendine d'Achille non è ben conosciuta. Le lesioni sono più spesso dovute ad una sua lacerazione parziale piuttosto che ad una rottura completa, la quale però si può sviluppare in seguito in forma progressiva. Sembra che alcuni componenti

del tendine d'Achille, come il tendine del muscolo gastrocnemio, siano maggiormente predisposti alla rottura rispetto ad altri. L'eziologia più frequente della patologia di tipo acuto nel cane è quella traumatica, spesso dovuta a ferite da parte di un oggetto tagliente. Altrettanto frequente è l'avulsione del tendine dall'osso calcaneale, che può presentarsi come una rottura osseo-tendinea, una rottura osseo-tendinea con inclusione di frammenti d'osso o una frattura da avulsione della tuberosità calcaneale. Le fratture da avulsione sono più spesso riportate in cani giovani, al di sotto dei due anni d'età, a livello di giunzione tra tendine ed osso immaturo (King et al., 2003). La somministrazione di farmaci a base di fluorochinolone, sia in medicina umana che in veterinaria, è stata recentemente implicata nelle rotture del tendine d'Achille. Studi recenti ne hanno dimostrato i danni a carico di condrociti e fibre collagene risultanti dalla sua somministrazione (King et al., 2003).

La diagnosi è principalmente clinica e può venire successivamente confermata tramite esami radiografici ed ultrasonografici (Rivers et al., 1997), (Swiderski et al., 2005) mentre alla palpazione si può riscontrare una perdita di continuità o un ispessimento della struttura tendinea e l'area può anche apparire dolorante e gonfia (King et al., 2003). L'esame ortopedico può rivelare alterazioni soprattutto di postura ed andatura. L'animale colpito mantiene il tarso in una posizione iperflessa (*v. ill. 50*) e, nei casi in cui la rottura del tendine sia completa, il soggetto assume la tipica postura plantigrada accompagnata dall'estensione del ginocchio. Una rottura parziale porta invece a gradi più attenuati di flessione dell'articolazione tarsica. Nel caso in cui sia presente solo la rottura del gastrocnemio e del tendine comune, non accompagnata da lesioni a carico del flessore superficiale delle dita, si assiste all'assunzione del tipico atteggiamento caratterizzato da flessione del ginocchio e delle due falangi prossimali, che ricordano l'aspetto dell'artiglio felino (King et al., 2003).

L'esame radiografico evidenzia rigonfiamenti focali del tendine d'Achille, presenti specialmente nei casi più acuti. Può inoltre rivelare la presenza di reazioni osteofitiche comunemente associate all'inserzione del tendine a livello calcanea-

le, sia nella rottura completa che in quella incompleta di un qualsiasi componente del tendine d'Achille. Le proiezioni radiografiche standard (cranio-caudale e latero-laterale) sono spesso effettuate per diagnosticare fratture da avulsione a livello di calcaneo (*v. ill. 49*). In alcuni casi esso appare deformato, con proliferazione ossea presso il sito d'inserzione del flessore superficiale delle dita a livello della faccia mediale e laterale della tuberosità calcaneale. Ciò può avvenire conseguentemente ad un'avulsione del tendine del gastrocnemio, la quale può generare uno stress crescente localizzato esattamente a livello d'inserzione del flessore superficiale delle dita.

Rispetto all'esame radiografico, quello ecografico presenta il vantaggio di fornire l'opportunità di effettuare studi dinamici del complesso tendineo, per stabilire con più esattezza l'estensione della lesione (King et al., 2003). Permette inoltre il riscontro di eventuali segni di emorragia, danneggiamento delle fibre, formazione di tessuto cicatriziale ed edemi di natura infiammatoria (Rivers et al., 1997), (Swiderski et al., 2005). Si tratta di una tecnica particolarmente utile in quei casi in cui la diagnosi clinica sia resa difficile dal gonfiore, dalla formazione di un ematoma, dal periodo di tempo troppo prolungato trascorso dall'insorgere della patologia all'esame clinico (King et al., 2003).

Esistono sia un approccio conservativo che uno chirurgico per il trattamento delle lesioni del tendine d'Achille. La maggior parte degli studi a riguardo suggerisce che i casi di completa rottura del tendine e di flessione del tarso nettamente aumentata vengano trattati per via chirurgica, mentre i casi meno gravi vengano affrontati tramite il metodo conservativo (King et al., 2003). Le lesioni appartenenti alle classi I, IIa, IIb, IIc della classificazione di Meustege vengono quindi solitamente trattate



*Illustrazione 49: Immagine radiografica in proiezione latero-laterale di un'avulsione cronica del tendine d'Achille. Si può notare una significativa reazione osteofitica a carico del tendine avulso, a livello d'inserzione calcaneale. Figura tratta da "Achilles Tendon Rupture in Dogs", King et al, 2003.*



tramite risoluzione chirurgica diretta del danno tendineo, mentre quelle appartenenti alla classe III rispondo bene al trattamento puramente conservativo (Piras, 2008). Un soggetto che mostri sintomi di lesione acuta risalente a meno di quarantotto ore può essere trattato con successo anche tramite il metodo conservativo, che generalmente include la restrizione delle attività e l'applicazione di un supporto rigido in gesso sull'arto colpito. Il trattamento conservativo viene preferito anche in pazienti anziani, per evitare gli elevati rischi operatori (King et al., 2003).

Il trattamento chirurgico è invece divenuto d'elezione soprattutto per soggetti giovani, molto attivi, o per pazienti in cui il trattamento conservativo non mostri segni di miglioramento per lungo tempo. L'intervento consiste in un tentativo di anastomosi primaria tra i due monconi tendinei, seguito da un periodo prolungato di immobilizzazione tibiotarsica teso ad evitare stress eccessivi a carico del sito di riparazione, favorendo in tal modo il processo di guarigione (King et al., 2003). Varie tecniche sono state descritte come garanti di una robusta anastomosi tendinea (tenorrafia) con formazione di brecce minime, aderenze limitate e preservazione dell'apporto sanguigno (Lindsay et al., 1960), (Stein et al., 1985). In primis si ricorda la semplice sutura dei due monconi tendinei (Görgül et al., 1982), (Rebeccato, Santini, Salmaso, & Nogarin, 2001), che può essere effettuata attraverso diverse tecniche di sutura, per la descrizione delle quali si rimanda a testi specifici (King et al., 2003). Qualunque sia la tecnica di sutura prescelta per la riparazione primaria, vengono consigliati materiali monofilamento non riassorbibili, per consentire movimenti di scorrimento lungo la sutura e contemporaneamente permettere la riapposizione delle estremità tendinee nei tempi desiderati, ossia all'incirca entro tre settimane (King et al., 2003). La riparazione del tendine calcaneale comune è stata effettuata, soprattutto sperimentalmente, anche attraverso altre tecniche: il trapianto di tendine è stato ben documentato sia in medicina umana che negli animali da compagnia (Potenza, 1964), (Vaughan, 1985). In altri studi sono stati impiegati impianti in fibre di carbonio (Vaughan et al., 1978) ed impianti biologici, che includono innesti di fascia lata, submucosa

dell'intestino tenue di suino o impianti di muscolo semitendinoso (Baltzer, 2009).

Durante il periodo postoperatorio è di fondamentale importanza proteggere adeguatamente l'area dell'intervento. A questo fine, si possono utilizzare supporti d'ausilio esterni quali ingessature, fissatori esterni, tutori Schroeder-Thomas o viti ortopediche calcaneali-tibiali. Tutti questi metodi apportano sollievo dalla tensione a carico del sito di guarigione per un periodo che si può estendere dalle tre settimane ai tre mesi (Nielsen et al., 2006), (King et al., 2003). L'utilizzo di tutori e ingessature risulta piuttosto complicato per via della localizzazione del tendine e per motivi di ordine pressorio, ragione per cui questo tipo di supporti dovrebbero essere revisati ed eventualmente sostituiti frequentemente. Per questo motivo, molti chirurghi preferiscono l'opzione di fissazione esterna transarticolare o tramite viti ortopediche calcaneali-tibiali (Piras, 2008). Nonostante quanto descritto, è importante sottolineare che studi clinici hanno dimostrato che l'immobilizzazione prolungata può comportare effetti deleteri a carico delle cartilagini articolari, sviluppando lesioni che possono divenire permanenti e causando l'insorgenza di atrofia muscolare o danni a carico dell'apparato tenodesmico, che possono arrivare ad essere molto severi (Haapala et al., 1999). È quindi consigliata una mobilizzazione precoce dell'articolazione che stimola invece i processi di guarigione, aumenta la forza di tensione e velocizza la riparazione tendinea (Virchenko et al., 2006), (Enwemeka, 1992), (Murrell et al., 1994).

La durata media del periodo d'immobilizzazione conseguente alla risoluzione chirurgica è di tre-otto settimane e la maggior parte dei chirurghi ritiene opportuno diminuirla progressivamente, introducendo appena possibile una mobilizzazione progressiva tramite movimenti passivi dell'arto (Haapala et al., 1999).

La riabilitazione fisica durante il periodo postoperatorio è fondamentale e mira alla riacquisizione della completa escursione articolare ed al recupero di tono muscolare e funzionalità tendinea (Bockstahler et al., 2004b).

Durante la fase di immobilizzazione, che come già detto deve perdurare per un minimo di tre settimane, le sedute fisioterapiche si compongono di sessioni di

TENS una o due volte al giorno e sono volte al controllo del dolore. Esercizi di PROM in flessione-estensione su tutte le articolazioni non immobilizzate dell'arto stimolano il parziale recupero dei movimenti e, se vengono associate a sedute di massaggio indirizzate alle masse muscolari prossimali al sistema di sostegno esterno, possono migliorare l'esecuzione dei movimenti alleviando la tensione muscolare. PROM e massaggi possono essere eseguiti fino a due o tre volte al giorno (Bockstahler et al., 2004b). È inoltre indicato l'impiego di ultrasuonoterapia in modalità pulsata a 3 MHz, applicata ad un'intensità di 0,5-1 W/cm<sup>2</sup> e con una cadenza di tre o quattro sedute a settimana, la quale promuove la guarigione tendinea stimolando la riparazione da parte delle fibre collagene (Levine et al., 2004h).

elle fasi successive all'immobilizzazione, le sessioni di TENS possono essere impostate con una cadenza bi o trisettimanale. In questa fase, diviene invece determinante la rimobilizzazione articolare, motivo per cui gli esercizi passivi sa-



*Illustrazione 50: Paziente con iperflessione tarsica sinistra dovuta alla lacerazione del tendine calcaneale comune.*

ranno volti a tutte le articolazioni, soprattutto in direzione flessoria, per due o tre volte al giorno. È fondamentale, al fine di non lesionare ulteriormente il tendine, evitare l'iperflessione del tarso. Gli esercizi di PROM devono essere effettuati solo dopo l'applicazione di impacchi caldi e devono essere seguiti dall'apposizione di impacchi freddi. In alternativa o in associazione a questo, l'ultrasuonoterapia in modalità continua si può effettuare prima delle sedute di PROM e quella in modalità pulsata successivamente ad esse, mantenendo le

medesime intensità precedentemente descritte. Anche in questa fase permangono le sessioni di massaggio, volte a ridurre le tensioni muscolari tipiche del periodo postoperatorio, e devono essere associate all'esecuzione di esercizi e sedute di

elettrostimolazione neuromuscolare. Gli esercizi attivi possono essere inseriti nel programma riabilitativo solo quando la ferita chirurgica risulta completamente guarita. Essi consistono in camminate controllate al guinzaglio, progressivamente più impegnative, esercizi di perturbazione dell'equilibrio ed esercizi attivi del tipo "seduto-in piedi". Unitamente a questi, si possono inserire nel programma in modo molto graduale sessioni di idroterapia con underwater treadmill per due o tre volte al giorno. Infine, per velocizzare il recupero muscolare e funzionale dell'arto, è possibile usufruire dell'elettrostimolazione neuromuscolare con cadenza giornaliera (Bockstahler et al., 2004b).

La maggior parte dei pazienti necessita di un periodo riabilitativo molto prolungato, che si può estendere da diversi mesi fino ad un anno, all'interno del quale è determinante evitare movimenti esplosivi, d'iperestensione del tarso o il sovraccarico di peso sul tendine in via di guarigione. Esempi di attività da eliminare sono i salti e la salita di dislivelli (scale, baule dell'automobile, ecc.) (Levine et al., 2004h), (Bockstahler et al., 2004b).

In seguito ad un trattamento di tipo chirurgico e ad un'appropriata immobilizzazione postoperatoria, la prognosi per il ritorno ad un normale livello di attività è eccellente. Tuttavia, la possibilità di effettuare particolari movimenti ed esercizi provanti come quelli richiesti ai cani sportivi o da lavoro non è assicurata, per via della formazione di tessuto cicatriziale e per la potenziale perdita dei movimenti di scorrimento dei tendini suturati (King et al., 2003).

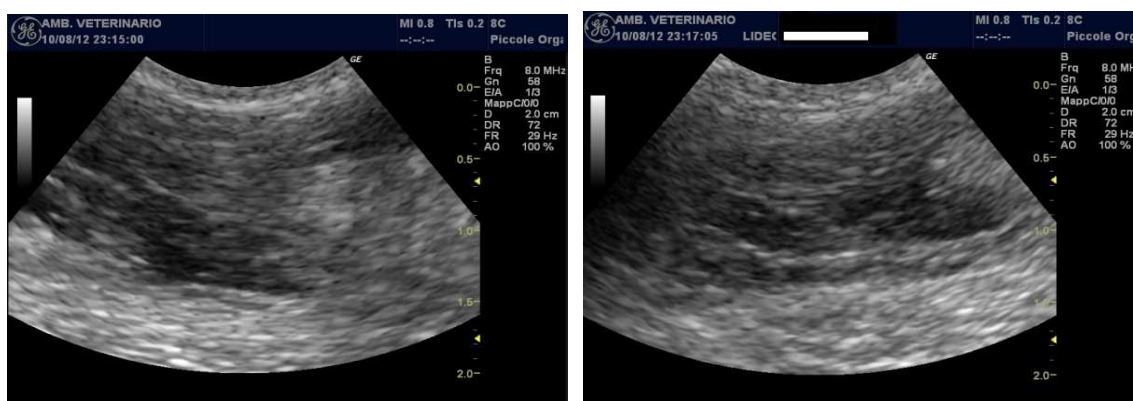
Uno studio effettuato in Nuova Zelanda su cani atleti sostiene che solo 7 cani su 10 ritornino alla completa attività dopo la guarigione e che il 29% di questi mantenga un moderato livello di zoppia per tutto il corso della vita (Worth et al., 2004).

#### **4.2.2.2 Avulsione di gastrocnemio e flessore superficiale delle dita**

Il muscolo gastrocnemio è un muscolo robusto che origina tramite due capi, laterale e mediale, dai rispettivi labbri della troclea femorale, i quali accolgono ognuno una fabella, o sesamoide di Vesalio. Separati da una lamina tendinea, i ca-

pi del muscolo gastrocnemio sono strettamente collegati con il flessore superficiale delle dita. Dalle componenti tendinee si sviluppa distalmente un tendine terminale comune, che prende parte alla formazione del tendine d'Achille (come già precedentemente descritto) e che si porta in posizione laterale terminando, sotto il tendine del flessore superficiale delle dita, sulla tuberosità calcaneale (König et al., 2006b). Questo muscolo è stato tradizionalmente considerato come un estensore dell'articolazione tarsale ma la sua posizione nel punto d'attacco più prossimale suggerisce che possa entrare a far parte anche nel movimento di flessione del ginocchio (King et al., 2003), in particolare nelle fasi di scarico di peso della stazione e della locomozione, sia essa al passo, trotto o galoppo (Stahl et al., 2010).

L'avulsione o la rottura del gastrocnemio sono lesioni complesse, più frequentemente diagnosticate in cani adulti al di sopra dei cinque anni, delle razze Doberman e Labrador o in cani sportivi e da lavoro delle taglie più grandi (VanDyke, 2011). I soggetti colpiti da avulsione totale presentano gradi elevati di zoppia, d'insorgenza acuta che permane anche ad arto scarico, mentre una rottura parziale di tale tendine determina una zoppia che dipende solo in parte dal carico del peso (Muir et al., 1994), (Prior, 1994). Talvolta i pazienti assumono la postura



*Illustrazione 51: Esame ultrasonografico di paziente affetto da avulsione del muscolo gastrocnemio. Dall'immagine risulta evidente l'edema causato dallo stato infiammatorio conseguente al trauma.*

plantigrada tipica della rottura completa del tendine d'Achille (Stahl et al., 2010), mentre in stazione permangono con ginocchio esteso, tarso flessso e falangi iperflesse. La posizione delle falangi deriva dal coinvolgimento totale o parziale del

tendine del flessore superficiale delle dita, che avviene piuttosto frequentemente per ragioni di vicinanza anatomica. All'esame di palpazione è facile riscontrare una netta anomalia data dalla retrazione del capo muscolare lesionato (VanDyke, 2011).

Tra gli accertamenti diagnostici più utili vi è l'esame radiografico, tramite il quale si possono riscontrare frammenti ossei generatisi nel momento dell'avulsione tendinea (VanDyke, 2011). Tramite questo esame è inoltre frequente riscontrare un dislocamento in senso distale della fabella corrispondente al capo muscolare lesionato (Stahl et al., 2010). L'indagine diagnostica per mezzo di esame ultrasonografico permette di evidenziare alterazioni nell'allineamento delle fibre e la presenza di edema, che genera il gonfiore tipico delle lesioni più acute, mentre le situazioni croniche sono caratterizzate da ispessimento tendineo ed eventuali aree di calcificazione (*v. ill. 51*) (VanDyke, 2011).

Il trattamento puramente conservativo può essere effettuato solo nei casi di rottura parziale del gastrocnemio e consiste nel riposo completo dall'attività, in sedute di ultrasuonoterapia, laserterapia, crioterapia, terapie manuali ed esercizi terapeutici (Mueller et al., 2009). Particolarmente funzionale si è dimostrato l'utilizzo di sistemi di supporto e di immobilizzazione, ideati appositamente per consentire la normale azione metatarsofalangea e per limitare contemporaneamente la flessione del tarso. Questi dispositivi possono essere modificati in funzione dei progressi del paziente, rendendoli più dinamici e permettendo un allungamento progressivamente maggiore del tendine (VanDyke, 2011).

I soggetti affetti da una rottura completa del gastrocnemio necessitano invece di un trattamento di tipo chirurgico, seguito da un programma di riabilitazione fisica postoperatorio del tutto analogo a quello delle rotture del tendine d'Achille. Il programma di riabilitazione fisica si può interrompere solo quando il soggetto recupera la completa escursione articolare senza mostrare nessun sintomo algico. In questa fase si possono impostare specifici esercizi di potenziamento, che aumentino gradualmente l'intensità del lavoro fisico per riportare il cane atleta al precedente livello di performance (VanDyke, 2011).

Il muscolo flessore superficiale delle dita nei carnivori è di regola robusto e nasce dalla tuberosità sopracondiloidea laterale del femore e dal sesamoide laterale, compreso tra i due capi del muscolo gastrocnemio. Al centro della gamba i singoli tendini terminali più piccoli si uniscono a formare un tendine flessore superficiale appiattito o rotondeggiante che circonda il tendine d'Achille e si inserisce sulla tuberosità calcaneale per formare il cappuccio calcaneale. Il tendine flessore superficiale continua sul versante plantare del tarso e si biforca due volte. Le quattro branche terminali passano sui metatarsali e si inseriscono sulla falange intermedia delle dita seconda e quinta. Il flessore superficiale delle dita provvede soprattutto alla flessione delle dita che poggiano sul terreno, ma concorre anche ad estendere il piede e svolge una funzione accessoria di flessore della gamba (König et al., 2006b).

La rottura del retinacolo tendineo del flessore superficiale delle dita può avvenire durante un'intensa attività atletica e causa il dislocamento mediale del tendine del flessore superficiale, che scavalca così la tuberosità calcaneale. Può accadere che i sintomi di tale lesione siano poco evidenti alla visita clinica, specie quando consistono in una zoppia moderata dipendente dal carico del peso corporeo. Ad un minuzioso esame di palpazione a livello di tuberosità calcaneale durante la flesso-estensione del tarso è fondamentale notare la lussazione del tendine del flessore superficiale delle dita.

L'unico trattamento realmente risolutivo è quello chirurgico, che deve essere seguito da una gestione attenta del periodo di convalescenza postoperatoria. In questa fase, per la durata di due o tre settimane, il sito della lesione deve essere protetto tramite un sistema di supporto che immobilizzi l'arto in via di guarigione. In seguito alla rimozione di tale dispositivo, le articolazioni devono essere riportate alla mobilità precedente: a tal fine, durante la terapia di riabilitazione fisica, si impostano esercizi volti al recupero dell'escursione articolare e movimenti di perturbamento dell'equilibrio. Risultano di particolare beneficio le manipolazioni dell'articolazione effettuate tramite movimenti molto delicati, che limitano la formazione di aderenze e prevengono lo sviluppo di fibrosi e di unioni tra i vari

tendini, le quali limiterebbero considerevolmente la mobilità delle dita (Levine et al., 2004h).

### **4.2.3 Patologie di origine traumatica a carico dell'arto posteriore**

Le patologie di origine traumatica a carico dell'arto pelvico, analogamente a quanto descritto in merito all'arto toracico, possono determinare l'insorgenza di problematiche quali lussazioni e fratture articolari ed alterazioni di tipo secondario come l'osteoartrite (Baltzer, 2012b). Con l'intento di evitare ripetizioni espositive, per le considerazioni generali su questo tipo di lesioni si rimanda al capitolo riguardante le patologie traumatiche a carico dell'arto anteriore, mentre in questa sede verranno brevemente descritte le lesioni specifiche dell'arto posteriore e la loro gestione fisioterapica.

Una trattazione separata merita la rottura del legamento crociato dell'articolazione del ginocchio, patologia di origine traumatica che colpisce l'apparato legamentoso di questa articolazione e che frequentemente si riscontra anche nei cani atleti e da lavoro.

#### **4.2.3.1 Le lussazioni di origine traumatica**

Le lussazioni di origine traumatica a carico dell'arto posteriore coinvolgono più frequentemente l'articolazione coxofemorale, la rotula e la regione del piede. Le lussazioni dell'articolazione dell'anca avvengono soprattutto in senso craniodorsale e sono spesso conseguenti ad eventi traumatici di tipo minore, come cadute o lesioni che avvengono su percorsi a velocità elevata su dislivelli discendenti (Levine et al., 2004f). La lussazione della rotula è una frequente lesione nella specie canina e deriva comunemente da discrepanze nell'allineamento femoro-rotuleo. La lussazione in senso mediale colpisce generalmente soggetti appartenenti sia alle razze piccole che a quelle più grandi, mentre in senso laterale è più tipica delle taglie maggiori (Levine et al., 2004g).



Come avviene per il carpo, anche il tarso può essere interessato da lussazioni a vari livelli, le quali possono interessare i legamenti tarsocrurali collaterali ed intertarsali plantari o dorsali. Il numero delle strutture coinvolte varia a seconda della dinamica del trauma poiché il tarso (analogamente al carpo) è un'articolazione complessa caratterizzata da più piani articolari (Levine et al., 2004h).

Le informazioni necessarie ad integrare quelle più generali su metodi di riduzione e principi di terapia riabilitativa, già fornite nel capitolo riguardante l'arto anteriore, sono strettamente legate alla gestione fisioterapica delle lussazioni d'anca. Le indicazioni riguardo al recupero di quest'ultima devono infatti essere differenziate a seconda della tipologia di riduzione utilizzata per correggere la lesione. In particolare, nel caso in cui il chirurgo opti per la riduzione chiusa seguita da immobilizzazione tramite bendaggio di Ehmer, come può avvenire per le lussazioni meno complesse, il protocollo riabilitativo deve prevedere un periodo di due settimane in cui l'arto va mantenuto immobile. La riabilitazione fisica mira principalmente al recupero di tono muscolare, escursione articolare e capacità di sostenere il peso corporeo sull'arto interessato. A questo fine, le tecniche fisioterapiche principalmente utilizzate sono TENS, sessioni di massaggio ed esecuzione di esercizi attivi controllati che vengono integrati a partire dalla quarta settimana con esercizi di PROM (*v. ill. 52*) preceduti da termoterapia a caldo e seguiti da crioterapia, progressivamente affiancati da sedute di ultrasuonoterapia ed idroterapia con underwater treadmill. Nelle situazioni in cui, invece, la lussazione d'anca sia trattata tramite risoluzione chirurgica, come nei casi di lussazioni ripetute o complicate da lesioni secondarie, il protocollo riabilitativo varia leggermente. Anche in questo caso vengono utilizzati bendaggi di Ehmer per un periodo di due settimane ma gli esercizi di PROM si possono iniziare sin da subito, accompagnati da esercizi attivi, crioterapia, TENS e massaggi. La termoterapia a caldo, l'ultrasuonoterapia e l'idroterapia possono essere inserite nel programma solo dopo la prima settimana di convalescenza e successivamente alla guarigione completa della ferita chirurgica, unitamente a sessioni di elettrostimolazione neu-

romuscolare. Nell'arco di tempo compreso tra le quattro e le otto settimane del periodo postoperatorio, infine, si possono inserire esercizi attivi più complessi e sedute di camminata e nuoto su underwater treadmill (Levine et al., 2004f), (Bockstahler et al., 2004c). È importante ricordare che, anche per quanto riguarda le articolazioni dell'arto pelvico, i movimenti passivi di estensione e flessione dovrebbero essere effettuati in modo tale da minimizzare il più possibile stress che possano destabilizzare l'articolazione (Levine et al., 2004f).

Valgono le medesime considerazioni dell'arto toracico per quanto riguarda la prognosi di interventi di riduzione di lussazioni seguiti da terapie riabilitative (Fossum, 2007).

#### **4.2.3.2 Le fratture articolari**

Le fratture articolari che colpiscono la regione coxofemorale derivano generalmente da traumi maggiori come quelli derivanti dagli incidenti automobilistici e raramente interessano i cani sportivi o da lavoro in relazione al loro tipo di attività, motivo per cui non verranno trattate in questa sede. Le fratture che interessano invece l'articolazione del ginocchio sono quelle a livello dei condili femorali, che avvengono piuttosto raramente, quelle a livello della rotula, che insorgono in seguito a cadute su superfici particolarmente dure, o quelle derivanti da lesioni d'avulsione del muscolo quadricipite. La riduzione chirurgica di tali fratture viene seguita da un periodo di mobilizzazione precoce dell'articolazione, motivo per cui gli impianti chirurgici devono essere sufficientemente robusti. Il protocollo riabilitativo è del tutto paragonabile a quello delle fratture articolari a carico del gomito (Levine et al., 2004f), anche se bisogna considerare che molti pazienti necessitano di cure fisioterapiche apposite per la risoluzione della contrattura del muscolo quadricipite, che spesso accompagna le fratture a carico di ginocchio o di epifisi distale del femore (Bockstahler et al., 2004f). Per quanto riguarda l'articolazione del tarso, in seguito ad infortuni sportivi o eventi traumatici, è frequente riscontrare fratture di epifisi distale di perone e tibia o fratture delle ossa tarsali (Levine et al., 2004h). Per la loro risoluzione e per la gestione fisioterapica

delle lesioni si rimanda al capitolo sulle fratture articolari dell'arto anteriore, poiché le indicazioni a riguardo sono del tutto analoghe.

#### 4.2.3.3 L'osteoartrite (OA)

L'osteoartrite può essere originata da eventi traumatici oppure si può presentare come alterazione secondaria di lesioni quali lussazioni croniche o fratture articolari ridotte con esito solo parzialmente positivo (Marcellin-Little et al., 2007). Il trattamento fisioterapico dell'osteoartrite, come già specificato per l'arto toracico, è incentrato su misure volte a controllare il dolore, a stimolare la funzionalità articolare e ad aumentare o mantenere le masse muscolari del paziente. Dal mo-

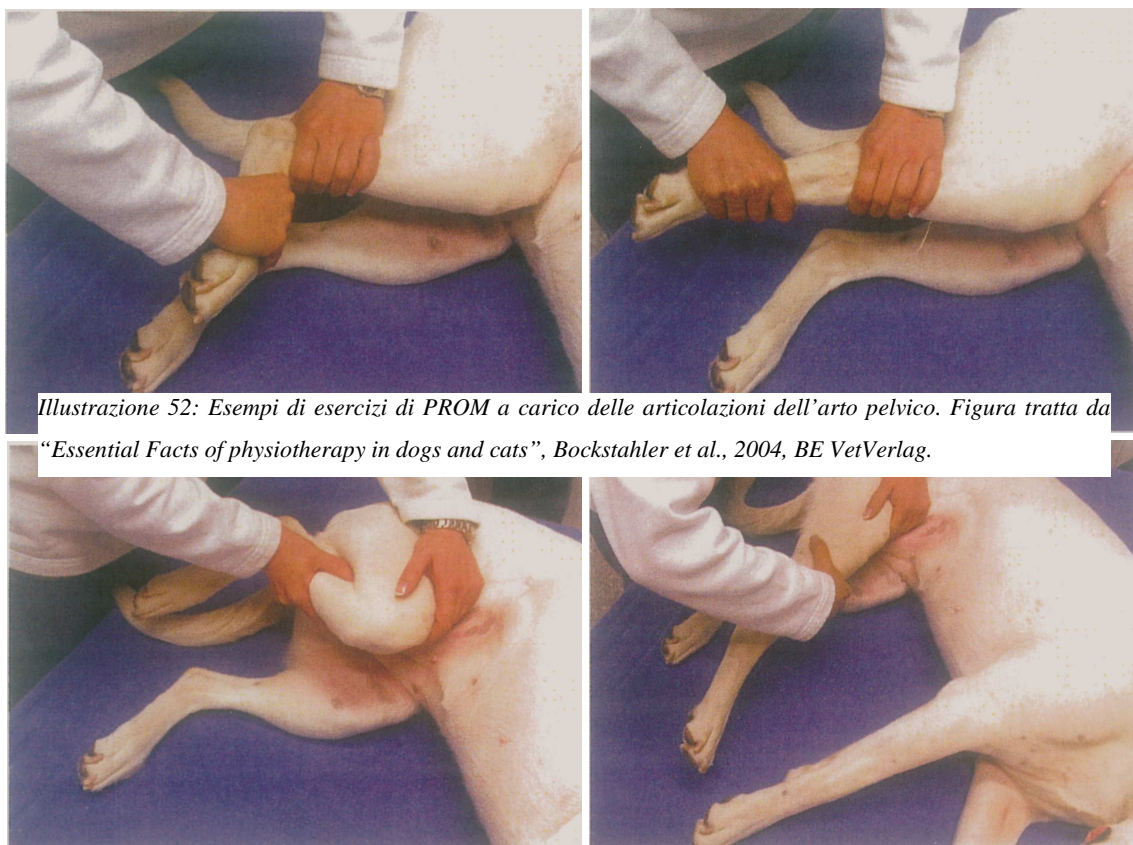


Illustrazione 52: Esempi di esercizi di PROM a carico delle articolazioni dell'arto pelvico. Figura tratta da "Essential Facts of physiotherapy in dogs and cats", Bockstahler et al., 2004, BE VetVerlag.

mento che l'OA è una patologia di natura cronica, è importante cercare di controllare il dolore senza l'utilizzo di farmaci antinfiammatori e sfruttando invece tecniche fisioterapiche come la termoterapia, gli esercizi terapeutici, l'idroterapia, il massaggio e la TENS. Le aree principalmente colpite da dolore secondario originato dall'OA nell'arto posteriore dipendono dalla sede della le-

sione, sia essa l'anca, il ginocchio o il tarso. In ognuno di questi casi è generalmente presente tensione a carico della muscolatura spinale, diminuzione dell'escursione articolare del distretto interessato e debolezza della colonna vertebrale nel punto di giunzione lombosacrale. In caso di OA localizzata principalmente a livello di articolazione coxo-femorale, il paziente presenterà ipomiotrofia di muscoli pelvici e femorali, mentre le masse muscolari del treno anteriore saranno ipersviluppate, donando al soggetto il tipico aspetto a forma di V. È frequente inoltre riscontrare mialgia di muscoli ileopsoas e pettineo. Nei casi di localizzazione prevalente a livello di ginocchio, le masse muscolari più colpite da dolore secondario e da ipomiotrofia sono quelle della coscia e della regione caudale della gamba. Nei pazienti in cui l'OA interessa il tarso, si nota invece indolenzimento ed ipomiotrofia a carico delle masse muscolari di tutto l'arto, oltre che un aumento di temperatura locale a livello articolare (Bocksthaler et al., 2004d).

Il protocollo fisioterapico per l'OA si compone di sedute di TENS, di massaggi ai muscoli colpiti da dolore secondario, di mobilizzazioni dell'articolazione interessata e di sessioni di elettrostimolazione neuromuscolare specificatamente rivolta alle masse muscolari dolenti (Bocksthaler et al., 2004d).

#### **4.2.3.4 La rottura traumatica del legamento crociato craniale (CCL)**

Le rotture traumatiche del legamento crociato craniale sono caratterizzate solitamente da un'insorgenza dei sintomi di tipo acuto. La sintomatologia prevalente consiste in zoppia improvvisa non dipendente dal carico del peso corporeo, gonfiore dell'articolazione del ginocchio, riluttanza ad alzarsi ed assunzione di posture anomale anche in posizione seduta. I soggetti nei quali avviene una rottura solo parziale del legamento crociato craniale spesso migliorano con il riposo ed in seguito ad un trattamento antinfiammatorio della durata di diversi giorni. Questo progresso iniziale deriva semplicemente da un'attenuazione della sintomatologia e non dalla reale risoluzione della patologia. Il ritorno all'attività fisica, in

questi casi, causa un peggioramento secondario delle condizioni che nella maggioranza dei casi induce alla completa rottura (Canapp, 2007c).

La perdita del supporto fornito dal legamento crociato craniale induce inevitabilmente allo sviluppo progressivo di OA secondaria. Nei cani di taglia piccola, fino al peso di 25 Kg, un approccio puramente conservativo può essere sufficiente, anche se la risoluzione chirurgica è sempre preferita al fine di ridurre le alterazioni degenerative a carico dell'articolazione e l'ipomiotrofia muscolare che si sviluppa in queste situazioni. Per i soggetti appartenenti alle taglie più grandi, è sempre indicato il trattamento chirurgico al fine di prevenire o minimizzare il progredire dell'OA. Più di cinquanta tecniche chirurgiche sono state descritte per la risoluzione di questo tipo di lesione e in molti studi è stato indicato il grande apporto benefico che la terapia riabilitativa possiede durante le fasi postoperatorie. La riabilitazione fisica permette, infatti, di migliorare il tono muscolare e di attenuare l'ipomiotrofia che si sviluppa conseguentemente all'intervento, aiuta a recuperare l'escursione articolare soprattutto in estensione, stimola il recupero della capacità di sostenere il peso corporeo sull'arto colpito e riduce la progressione dell'OA. La terapia riabilitativa, che varia in funzione del caso e in relazione alla tecnica chirurgica impiegata, generalmente inizia il giorno seguente all'intervento, con sedute di crioterapia, una lieve mobilizzazione dell'articolazione e la somministrazione di farmaci antinfiammatori appartenenti alla classe dei FANS. A partire dal giorno successivo si possono effettuare delle brevi passeggiate al guinzaglio, per stimolare in modo molto graduale i movimenti attivi dell'arto. Nel corso della prima settimana del periodo postoperatorio si possono inserire passeggiate su treadmill, mentre l'idroterapia può essere sfruttata solo successivamente alla completa guarigione della ferita chirurgica. Esercizi di PROM (*v. ill. 52*) e di stretching, oltre che esercizi attivi controllati vengono progressivamente implementati e resi più complessi in relazione ai progressi ottenuti dal paziente (Levine et al., 2004g).

### **4.3 LACERAZIONI D'ORIGINE TRAUMATICA A CARICO DI MANO E PIEDE**

Le lesioni a carico dei tessuti molli delle estremità degli arti sono avvenimenti molto frequenti tra i cani sportivi e da lavoro, che non devono essere sottovalutati in quanto possono causare l'insorgenza di problematiche secondarie che possono inficiare la carriera degli animali. Per questa ragione, esse meritano una breve menzione, nonostante non siano strettamente attinenti all'argomento di questo lavoro.

Tra le più comuni lacerazioni di mano e piede ricordiamo le lesioni a carico di cuscinetto plantare ed i traumi subiti dall'apparato ungueale. Nella maggior parte dei casi, queste situazioni vengono gestite da parte di proprietari o allenatori dell'animale. Purtroppo, però, essi non sempre sono a conoscenza del fatto che lacerazioni complete del cuscinetto, che ne interessino l'intero spessore e che raggiungano il derma sottostante, necessitano di un trattamento chirurgico per garantire il ritorno del paziente alle performance precedenti. Il materiale di sutura deve possedere caratteristiche di resistenza tali da sostenere il carico del peso corporeo sull'estremità, e la tecnica di sutura migliore per questo tipo d'intervento è quella interrotta da materassaia. Durante il periodo postoperatorio è indicato l'utilizzo di un tutore di sostegno imbottito che permetta di ridurre stress meccanici di trazione o sovraccarico sul sito della lesione (Bloomberg et al., 1998).

Un secondo esempio di lacerazione a carico di questo distretto anatomico è rappresentato dalle ferite da puntura, che possono interessare le superfici plantare e palmare del cuscinetto. Queste lesioni, che sembrano piuttosto elementari, possono divenire insidiose a causa del frequente sviluppo di tendinite del flessore profondo delle dita come alterazione secondaria. Una problematica di questo tipo, nei casi più gravi, può determinare la conclusione della carriera sportiva o lavorativa del soggetto. Le indicazioni per il trattamento di queste lesioni sono l'impostazione di una terapia antibiotica sistemica e la risoluzione chirurgica

tramite rimozione di tessuto necrotico o danneggiato e sutura della lesione. I farmaci antibiotici da somministrare in questi casi devono essere valutati in seguito all'effettuazione di un antibiogramma e, nel periodo di tempo necessario ad ottenerne i risultati, si possono somministrare antibiotici ad ampio spettro (Bloomberg et al., 1998).

## 5 CASI CLINICI

---

### 5.1 CASO CLINICO 1: ARTÙ

CAVALIER KING CHARLES SPANIEL, M, 5 ANNI, 9 KG



*Illustrazione 53: Il paziente durante l'esecuzione di una sessione di ultrasuonoterapia.*

Artù, Cavalier King Charles Spaniel di 5 anni, è stato condotto a visita fisiatrica per la presenza di una zoppia recidivante a carico dell'arto anteriore sinistro.

L'animale è un giovane atleta di agility che ha già partecipato ad importanti competizioni. Il suo programma di training comprende tre-quattro allenamenti a settimana e numerose passeggiate quotidiane.

L'anamnesi remota risulta negativa.

All'anamnesi recente viene riferita la presenza di una lieve zoppia a carico dell'arto anteriore sinistro, comparsa un mese prima della visita fisiatrica. La stessa zoppia si è risolta in tre distinte occasioni tramite trattamento antinfiammatorio (meloxicam 0,1 mg/kg/SID), ma è recidivata in seguito alla sospensione di ogni ciclo terapeutico, al momento della ripresa degli allenamenti. Per questo motivo l'animale è stato condotto a visita fisiatrica.

La proprietaria riferisce che, il giorno antecedente la visita, l'animale non presentava zoppia se non sotto sforzo.

All'esame dell'andatura l'animale presenta una zoppia di II grado (scala I-IV) al passo ed al trotto, maggiormente evidente al passo, a carico dell'arto anteriore sinistro. Alla palpazione si rileva la presenza di una lieve ipomiotrofia a carico dei muscoli della spalla e del braccio sinistro, mentre il tono muscolare risulta gene-



ralmente conservato. Alla flessione dell'articolazione scapolo-omerale, con contemporanea estensione del gomito, si è resa evidente la comparsa di sintomi algici ed aggravamento della zoppia dopo l'esecuzione della manovra.

Viene quindi diagnosticato un quadro di tenosinovite bicipitale.

Il protocollo fisioterapico ha avuto una durata di nove settimane, per un totale di tredici sedute, così suddivise: tre sedute nella prima settimana, quindi due nelle successive tre settimane ed infine una seduta ogni sette giorni per altre tre settimane. Un'ultima seduta è stata effettuata a distanza di quindici giorni dalla precedente.

Gli obiettivi iniziali del programma riabilitativo sono stati la riduzione del quadro infiammatorio, il controllo del dolore ed il mantenimento dell'escursione articolare. A tal fine sono state prescritte sedute di ultrasuonoterapia associate a Tecarterapia ed esercizi attivi.

L'ultrasuonoterapia è stata sfruttata a livello della doccia di scorrimento del tendine del muscolo bicipite brachiale, per via dei suoi effetti non termici ed antinfiammatori, è stata applicata con modalità pulsata per moderare il riscaldamento tissutale (v. *ill.* 53). I parametri utilizzati sono stati 3,3 Mhz e 0,8 W/ cm<sup>2</sup>, con un Duty Cycle del 50%. La durata dell'applicazione è stata di 6 minuti.

È stato scelto di affiancare all'ultrasuonoterapia l'esecuzione di sedute di Tecarterapia capacitiva della durata di 15 minuti, prediligendola alla modalità resistiva al fine di stimolare un'azione più superficiale e diffusa sul corpo carnoso del muscolo bicipite brachiale. Si è deciso di impiegare un protocollo ad intensità basse di 9-12%, per evitare l'eccessiva produzione di calore e per promuovere piuttosto gli effetti antinfiammatori.

In seguito all'applicazione delle tecniche strumentali, il paziente è stato assistito durante l'esecuzione di esercizi attivi, quali la perturbazione dell'equilibrio su physioroll e l'esecuzione di movimenti su cuscino propriocettivo.

Il programma riabilitativo è stato implementato a partire dalla nona seduta tramite sessioni di idroterapia con camminata su underwater treadmill e nuoto, al fine

di riportare gradualmente l'apparato muscoloscheletrico ai livelli di performance che possedeva prima dell'infiammazione.

Le ultime cinque sedute sono inoltre state completate dall'esecuzione di sessioni di esercizi attivi controllati attraverso l'utilizzo di cavalletti, con l'obiettivo di ri-educare il cane al corretto movimento dell'arto e di stimolare ulteriormente la forza muscolare.

In concomitanza sono stati aggiunti, durante le ultime quattro sedute, esercizi attivi da svolgere quotidianamente in sede domestica. Sono quindi state introdotte passeggiate di durata progressivamente maggiore (fino a 30 minuti circa), con brevi sessioni di trotto durante le stesse ed esercizi di superamento di ostacoli ad altezze crescenti, volti a migliorare la mobilità dell'arto e a riportare il soggetto alla forma fisica necessaria per riprendere gli allenamenti di agility.

L'animale, in seguito alla conclusione del programma riabilitativo, ha ripreso la normale attività fisica con quattro allenamenti settimanali.

Il proprietario ha riportato il miglioramento delle performance del soggetto, che ha ottenuto successi in diverse competizioni di agility nei mesi successivi al termine delle terapie, senza ricomparsa di sintomatologia.

## 5.2 CASO CLINICO 2: WITCH

BORDER COLLIE, F, 2.5 ANNI, 15 KG



Witch, femmina di Border Collie di due anni e mezzo, è un cane atleta.

Fin da cucciola è stata introdotta alla disciplina dell'agility e attualmente l'animale partecipa regolarmente a competizioni di vario livello.

Gli allenamenti vengono

ripetuti tre volte a settimana e sono integrati da esercizi effettuati in sede domestica e da intensa attività fisica quotidiana (*v. ill. 55*).

L'anamnesi remota è negativa.

All'anamnesi recente viene riportata l'insorgenza di una zoppia acuta di IV grado, evidente sia al passo che al trotto, a carico dell'arto anteriore sinistro e comparsa in seguito ad un evento traumatico accaduto venti giorni prima. La terapia antinfiammatoria (carprofene 3 mg/kg/SID) ha determinato miglioramento, ma non risoluzione della sintomatologia.

L'esame radiografico ha messo in evidenza la presenza di segni di mineralizzazione a carico del flessore brachiale.

E' stata successivamente intrapresa una terapia omeopatica a base di arnica compresse, Zeel T compresse e Ferrum HA ed è stata indicata una nuova terapia antinfiammatoria.

Alla visita fisiatrica l'animale presenta zoppia di I grado evidente sia al passo che al trotto accompagnata da riduzione dell'escursione articolare dell'articolazione scapolo-omerale durante le fasi del trotto. All'esame di palpazione viene rilevata la presenza di dolore a livello del gomito in corrispondenza dell'inserzione del

muscolo flessore superficiale. L'animale presenta inoltre moderata algia alla flessione del gomito con contemporanea estensione dell'articolazione scapolo-omerale ed aggravamento della zoppia successivamente all'esecuzione di tale manovra.

I reperti clinici hanno fatto propendere per un sospetto di tenosinovite bicipitale con lieve instabilità mediale della spalla, associate a mineralizzazione del muscolo flessore superficiale delle dita.

Il programma riabilitativo è stato quindi impostato con gli obiettivi di ridurre il quadro infiammatorio a carico del tendine del bicipite brachiale, controllare l'instabilità tramite il rinforzo della masse muscolari e diminuire la sensazione algica conseguente alla mineralizzazione del muscolo flessore superficiale.

A tale proposito è stato prescritto un periodo di riposo assoluto della durata di circa cinque settimane, con ritorno graduale alla normale attività fisica nelle successive sei settimane.

La durata complessiva del trattamento fisioterapico è stata di undici settimane: tre sedute a settimana nei primi sette giorni, due sedute a settimana nelle successive quattro settimane ed infine una singola seduta per le restanti quattro settimane. Un'ultima seduta di controllo è stata effettuata a distanza di quindici giorni.

Il protocollo fisioterapico ha previsto l'utilizzo dell'ultrasuonoterapia e della laserterapia associati all'esecuzione di esercizi di PROM ed esercizi di spostamento del peso su physioroll o senza



*Illustrazione 54: Witch durante una sessione di esercizi attivi assistiti volt i specificatamente agli arti anteriori.*

l'ausilio di attrezzi (v. *ill.* 54). Sono stati poi introdotti progressivamente esercizi attivi quali cavalletti, slalom, nuoto e camminata su underwater treadmill.

L'ultrasuonoterapia è stata impostata in modalità pulsata ad una frequenza di 3,3 Mhz e ad un'intensità di 0,8-1 W/ cm<sup>2</sup> con Duty Cycle iniziale del 20%, aumentato al 50% tra la quinta e la decima seduta. La durata delle sessioni è stata di 10 minuti.

La laserterapia è stata impostata a bassa frequenza (18 Hz) per il trattamento del tendine bicipitale, con un'erogazione di 4 J/ cm<sup>2</sup> in modalità di scansione. Per il trattamento del gomito è stata invece utilizzata un'applicazione a punti con una frequenza iniziale di 36 Hz e quindi, a partire dalla quinta seduta, di 292 Hz.

Gli esercizi di PROM sono stati eseguiti principalmente tramite manipolazioni in flesso-estensione dell'articolazione del gomito, volte a recuperare l'escursione articolare. Questi, per la durata di tre settimane, sono stati seguiti dall'esecuzione di esercizi attivi in stazione su physioroll e cuscino propriocettivo. In aggiunta a questi trattamenti, a partire dalla quarta settimana, è stato possibile inserire all'interno del programma riabilitativo ulteriori esercizi attivi grazie ai miglioramenti ottenuti dalla paziente. In concomitanza con l'attività svolta in struttura, è stato modificato il protocollo a casa tramite l'esecuzione di brevi percorsi ad ostacoli condotti al guinzaglio.

L'attività in acqua, inclusa nel programma a partire dalla terza settimana, ha previsto inizialmente brevi sessioni della durata di 3 minuti ciascuna per un totale di 12 minuti. Durante tali sedute è stata effettuata solo una lenta camminata con acqua all'altezza della spalla, al fine di favorire una ripresa graduale dell'attività fisica e di stimolare lo sviluppo muscolare scaricando le articolazioni del gomito e della spalla. Il nuoto è stato invece incluso a partire dalla sesta settimana di trattamento, in modo da sovraccaricare l'apparato muscolotendineo con attività più intense solo in un secondo momento ed in forma graduale.

In concomitanza è stata incrementata anche l'attività fisica al di fuori delle sedute di idroterapia, elevando l'altezza dei cavalletti ed introducendo percorsi di slalom, efficaci nella stabilizzazione dei movimenti laterali.

L'ultimo periodo di terapia riabilitativa, a partire dall'ottava settimana, ha previsto il potenziamento muscolare ed il progressivo recupero della forma fisica

dell'atleta. Nella clinica fisioterapica sono state quindi introdotte sessioni di corsa su underwater treadmill, ed il soggetto è stato parallelamente riportato al campo d'agility per riprendere in forma graduale il programma di training.

Il proprietario ha riferito, a distanza di due settimane dal termine delle terapie, il recupero completo della paziente. Ad oggi Witch ha ottenuto risultati in diverse competizioni di agility.



*Illustrazione 55: Immagini dell'attività di training del soggetto.*

### 5.3 CASO CLINICO 3: FALKO

METICCIO, M, 5 ANNI, 32 KG

Falko, meticcio maschio di 5 anni, di proprietà del Nucleo Carabinieri Cinofili, è un cane antidroga.



Svolge quotidianamente un'intensa attività fisica sia durante gli allenamenti che durante le operazioni lavorative (v. *ill. 56*).

L'animale vive prevalentemente nel ricovero a lui adibito, dove spesso esegue salti sulla rete di recinzione.

All'anamnesi recente viene riportata l'insorgenza di una zoppia di III grado a carico dell'arto anteriore sinistro, di tipo continuo, non progressivo, evidente sia al passo che al trotto ed insorta in seguito al salto di una recinzione, nella quale il soggetto è rimasto incastrato.

L'esame radiografico del carpo ha evidenziato una leggera modificazione dei margini craniali delle ossa carpiche con presenza di un piccolo frammento nella parte craniale extracapsulare dell'articolazione stessa. La diagnosi è stata quindi di frattura a carico dell'osso radiale sinistro, accompagnata da distrazione dell'apparato legamentoso.

Per il trattamento di tali lesioni è stato indicato il riposo dall'attività ed è stato utilizzato un bendaggio rigido mantenuto per un periodo di due settimane. In associazione a ciò, è stata prescritta una terapia antinfiammatoria a base di carprofene somministrata con posologia di 3 mg/kg/SID per i primi sette giorni e di 2 mg/kg/SID per un'ulteriore settimana.

A distanza di due settimane dalla rimozione del bendaggio, il paziente viene condotto a visita fisiatrica. Alla visita clinica appare evidente un quadro di zoppia di

III grado al passo ed al trotto a carico dell'arto anteriore sinistro. Il soggetto tende inoltre a scaricare il peso dallo stesso arto, quando si trova in stazione. Durante l'esecuzione dei movimenti passivi, si evidenzia un quadro di ectasia dei fondi ciechi articolari ed una diminuzione dell'escursione articolare, soprattutto in flessione (ROM 82°-180°), accompagnata da sintomi manifesti di algia. La muscolatura è generalmente mantenuta.

Il quadro clinico richiede un protocollo fisioterapico volto a ridurre dolore ed ectasia a carico dell'articolazione del carpo, a mantenere o migliorare il range di movimento dell'articolazione stessa e a sviluppare la massa muscolare in modo tale da diminuire l'impatto articolare nel momento del carico.

A tale proposito viene impostato un protocollo riabilitativo della durata di nove settimane per un totale di tredici sedute fisioterapiche. Per i primi sette giorni vengono eseguite tre sedute a giorni alterni, che vengono ridotte a due per le successive tre settimane. Il numero di sedute diminuisce ulteriormente ad uno per le seguenti tre settimane, seguite da un ultimo controllo a distanza di quindici giorni. Per la durata dell'intero programma viene indicato il riposo dall'attività.

All'interno del protocollo riabilitativo vengono inserite sessioni di TENS, Tecarterapia ed ultrasuonoterapia, affiancate dallo svolgimento di esercizi attivi, prima assistiti e poi controllati.

Le sedute di TENS, della durata di 20 minuti, sono mirate all'articolazione del carpo e sono volte al controllo del dolore. Vengono impostate a frequenze di 50-150 Hz per 2-50 microsecondi ad intensità basse per apportare analgesia immediata e di breve durata.

La Tecarterapia a livelli energetici medi e bassi si associa alla TENS nel controllo del dolore e viene sfruttata, per via delle sue proprietà antinfiammatorie ed antiedemigene, al fine di ridurre l'ectasia dei fondi ciechi articolari. Le sedute vengono suddivise in due fasi, la prima delle quali prevede sessioni di 10 minuti in modalità capacitiva, volte a preparare i tessuti elasticizzandoli e rilassandoli, ed è seguita da 15 minuti di Tecarterapia in modalità resistiva, nei quali vengono con-



temporaneamente eseguiti esercizi passivi di stretching in flessione per mantenere o aumentare l'escursione articolare del carpo.

Al fine di contenere e ridurre il quadro infiammatorio, vengono effettuate sedute di quattro minuti di ultrasuonoterapia, impostate in modalità pulsata a frequenze di 3 Mhz, ad intensità basse ( $< 0.50 \text{ W/cm}^2$ ) e con Duty Cycle del 50%.

In aggiunta a ciò, gli esercizi attivi assistiti su cuscino propriocettivo vengono eseguiti fin dall'inizio della terapia per stimolare il carico dell'arto.

A partire dalla quinta seduta, non appena controllato il dolore, il programma viene implementato per mezzo di esercizi attivi

controllati svolti in acqua e mirati al po-

tenziamento delle masse muscolari. Tali attività consistono in sessioni di nuoto e di camminata su underwater treadmill e variano la loro durata in base ai progressi ottenuti dal paziente, motivo per cui diventano progressivamente più intense con il passare delle settimane.

Alla settima settimana di trattamento Falko presenta una zoppia analogo a carico dell'arto controlaterale, insorta in seguito al salto della recinzione avvenuto accidentalmente durante un temporale nel periodo di astensione dall'attività fisica.

L'esame radiografico è negativo e l'escursione articolare risulta mantenuta anche se il paziente manifesta algia alla flessione-estensione. La sintomatologia si presenta comunque in forma lieve, con sospetto di distrazione a carico dell'apparato legamentoso.

Il protocollo viene quindi prolungato per altre sei sedute effettuate con cadenza settimanale, includendo sessioni di Tecarterapia e laserterapia. La Tecarterapia mantiene le stesse impostazioni del trattamento precedente, mentre la laserterapia



*Illustrazione 56: Falko durante le attività operative.*

viene eseguita a 18 MHz, in scansione, per 10 minuti a livello del carpo destro. L'attività in acqua viene sospesa per tre settimane e ripresa quindi, con le medesime impostazioni precedenti, rivolgendola al trattamento della nuova lesione.

L'attività fisica è stata nuovamente ripresa in maniera graduale a partire dalla quarta seduta.

Il paziente è quindi ritornato alla normale attività lavorativa e la recinzione del box è stata modificata, in modo da evitare il rischio di nuove lesioni.

A distanza di nove mesi Falko non ha più riportato fenomeni di zoppia.

## 5.4 CASO CLINICO 4: VICKY

BORDER COLLIE, F, 4 ANNI, 16.5 KG



*Illustrazione 57: Vicky impegnata in diverse competizioni di agility, alcune delle quali di rilevanza internazionale.*

Vicky, Border Collie femmina di 4 anni, è una campionessa di agility. Il programma di training prevede quattro allenamenti intensivi settimanali ed attività più blande con esercizi svolti in sede domestica o al campo di agility durante i restanti giorni (v. *ill. 57*). Vicky vive in ambiente domestico, ma dispone di un ampio spazio recintato all'aperto nel quale trascorre buona parte del giorno.

L'anamnesi remota risulta negativa, mentre l'anamnesi recente riporta un episodio di zoppia a carico dell'arto posteriore destro risalente a tre settimane antecedenti la visita fisiatrica e trattato con carprofene alla posologia di 2 mg/kg/SID, per la durata di dieci giorni. Dopo una settimana dall'inizio del trattamento farmacologico, la sintomatologia risulta

già fortemente attenuata.

Il soggetto viene condotto a visita fisiatrica a causa dell'insorgenza, in seguito ad un allenamento intensivo effettuato due giorni prima, di un nuovo episodio di zoppia, sempre a carico dell'arto posteriore destro.

Alla visita clinica il paziente mostra sintomi algici evocati dalla palpazione dei muscoli quadricipite femorale ed ileopsoas. Il sospetto diagnostico è di distrazione di I grado e contrattura a carico del muscolo ileopsoas con coinvolgimento del muscolo retto femorale.

Il protocollo fisioterapico è stato impostato in funzione della necessità dell'atleta di recuperare la forma fisica per partecipare ad un'importante competizione a livello europeo.

Il programma riabilitativo ha incluso sedute di Tecarterapia "a freddo" per il trattamento delle lesioni di carattere acuto e subacuto. Le sessioni di Tecarterapia sono state impostate secondo il consueto protocollo in due fasi, che comprende un primo trattamento in modalità capacitiva ad un'intensità del 12-19% ed un secondo trattamento in modalità resistiva ad un'intensità del 12%, per una durata complessiva di 40 minuti. Il programma fisioterapico si è sviluppato in cinque sedute all'interno di un periodo di tempo contenuto, di venticinque giorni, per via degli obiettivi agonistici. Le prime tre sedute si sono svolte a distanza di tre giorni le une dalle altre, mentre la quarta è stata effettuata dopo una settimana. A partire da questa seduta, l'atleta ha ripreso gradualmente l'attività fisica, con allenamenti a casa ed in campo progressivamente più intensi. La quinta ed ultima seduta è stata distanziata dalla precedente da un intervallo di dieci giorni.

Gli allenamenti di Vicky sono stati quindi ripresi in modo completo e la paziente ha potuto partecipare con successo ai Campionati Europei di Agility tenutisi un mese dopo la fine delle terapie riabilitative.

Le lesioni muscolari si sono risolte in modo molto soddisfacente ed il soggetto, a distanza di mesi, non ha mai manifestato ricadute a carico dell'arto in questione.

## 5.5 CASO CLINICO 5: DIGOS

### LABRADOR RETRIEVER, M, 8 ANNI, 17 KG



Digos, maschio di Labrador Retriever di 8 anni, è un cane sportivo che effettua attività di agility solo a livello amatoriale, con un solo allenamento settimanale.

E' un animale moderatamente attivo che vive, in compagnia di un altro cane, prevalentemente

in casa, con un ampio giardino a disposizione.

Il soggetto è trattato con gardenale 50 mg/BID da 7 anni a causa di una forma di epilessia idiopatica. All'età di due anni è stato sottoposto ad un intervento di artroprotesi all'anca sinistra per il trattamento di una grave coxartrosi. All'età di sette anni viene effettuato un intervento di TPLO al ginocchio destro, volto alla risoluzione della rottura del legamento crociato craniale. Nel periodo postoperatorio è stato trattato con una terapia antinfiammatoria e attraverso un programma riabilitativo.

All'anamnesi recente viene riportato un episodio di zoppia a carico dell'arto posteriore destro, che si palesa soprattutto al trotto. Alla visita clinica presenta zoppia di I grado a carico dell'arto posteriore destro, accompagnata da sintomi algici evocati dalla palpazione del muscolo ileopsoas e dall'estensione dell'anca. La muscolatura della coscia si presenta bilateralmente lievemente ipomiotrofica, in modo più evidente sul lato destro. Il ROM del ginocchio destro si presenta diminuito, ma non è presente dolore.

La diagnosi è di artrosi a carico del ginocchio destro e contrattura del muscolo ileopsoas.

L'obiettivo del trattamento è la risoluzione delle contratture a carico dei muscoli coinvolti. Il quadro di artrosi del ginocchio non è stato trattato durante il programma riabilitativo per via dell'assenza di dolore.

È stato impostato un programma fisioterapico di dieci sedute eseguite in un arco di tempo di quattordici settimane. La riabilitazione si è composta di un primo periodo in cui è

stata sfruttata la Tecarterapia per il contenimento del dolore e la risoluzione della contrattura, e di una seconda fase nella quale sono stati aggiunti esercizi attivi a terra ed in acqua, mirati alla ripresa graduale dell'attività e alla limitazione delle possibili recidive. Le sessioni di Tecarterapia sono state impostate con un trattamento in modalità capacitiva ad un'intensità del 12-15% seguito da un trattamento in modalità resistiva ad un'intensità del 12%, per una durata complessiva di 40 minuti.

Gli esercizi attivi, introdotti dalla quinta settimana, hanno previsto l'esecuzione di percorsi di slalom ed ostacoli ad altezze progressivamente più alte, nonché l'aggiunta di tragitti su dislivelli in salita-discesa (rampe).

L'idroterapia si è svolta inizialmente tramite cinque sedute di camminata su underwater treadmill, con acqua a livello di metà coscia e durata di 4 minuti ciascuna. La terapia è stata incrementata progressivamente, per finire con quattro sessioni della durata di 15 minuti ciascuna, dove venivano alternate sessioni di camminata a sessioni di trotto.

Le lesioni muscolari si sono risolte in modo molto soddisfacente ed il soggetto, a distanza di nove mesi, ha manifestato fenomeni di zoppia solo durante i cambi stagione e le variazioni climatiche, probabilmente imputabili al quadro artrosico preesistente.



## 5.6 CASO CLINICO 6: BRUSER

BORDER COLLIE, M, 3.5 ANNI, 17 KG



Bruser, Border Collie maschio di 3 anni e mezzo, è un cane sportivo che effettua attività agonistiche di agility.

È un animale molto attivo che vive prevalentemente in casa, dove dispone di un ampio giardino. Effettua due allenamenti a settimana.

All'anamnesi remota viene riportato solo un intervento di castrazione

per la risoluzione di un quadro di criptorchidismo monolaterale.

All'anamnesi recente viene riportato un episodio di zoppia a carico dell'arto posteriore sinistro che nell'ultimo anno si ripete ogni due-tre mesi circa e che si risolve generalmente spontaneamente nell'arco di qualche giorno. Solo in un'occasione è stato necessario effettuare una terapia antinfiammatoria a base di meloxicam con posologia di 0,1 mg/kg/SID.

Il soggetto viene condotto a visita fisiatrica a causa dell'insorgenza, in seguito ad un allenamento intensivo, dell'ennesimo episodio di zoppia a carico dello stesso arto.

Alla visita clinica il paziente mostra zoppia di I grado al passo. All'esame di palpazione si evidenzia algia a carico del muscolo ileopsoas e dell'inserzione prossimale del muscolo retto femorale. Il sospetto diagnostico è di distrazione di I grado e contrattura di ileopsoas, con coinvolgimento del muscolo retto femorale.

L'obiettivo del protocollo riabilitativo è la risoluzione del quadro infiammatorio e della contrattura a carico dei muscoli coinvolti, limitando la comparsa di recidive in modo tale da permettere la ripresa dell'attività atletica senza ulteriori interruzioni.

Il programma fisioterapico si è svolto in due fasi. La prima, della durata di tre settimane con sedute a cadenza bisettimanale, ha previsto l'impiego di Tecarterapia e l'esecuzione di esercizi propriocettivi. Nella seconda fase, della durata di cinque settimane con una sedute a cadenza settimanale, è stata aumentata gradatamente l'attività fisica, ed è stata

inserita, in associazione alla Tecarterapia, l'idroterapia con camminate su underwater treadmill. Un'ultima seduta è stata eseguita a distanza di quindici giorni dalla precedente.

Le sessioni di Tecarterapia sono state impostate con un trattamento in modalità capacitiva ad un'intensità del 12-15%, seguito da un trattamento in modalità resistiva ad un'intensità del 12%, per una durata complessiva di 40 minuti.

Gli esercizi attivi, introdotti dalla quarta settimana, hanno previsto l'esecuzione di tragitti di slalom volti ad alternare il carico sull'arto e percorsi ad ostacoli ad altezze progressivamente crescenti.

L'idroterapia inizialmente si è svolta tramite cinque sedute di camminata su underwater treadmill, con acqua all'altezza del ginocchio e durata di 6 minuti ciascuna. La terapia è stata incrementata progressivamente per finire con due sessioni della durata di 15 minuti ciascuna, dove venivano alternate sessioni di camminata a sessioni di trotto.

Le lesioni muscolari si sono risolte in modo molto soddisfacente ed il soggetto, a distanza di un anno e mezzo, non ha più manifestato fenomeni di recidiva ed ha potuto partecipare con successo a diverse competizioni sportive.



## 5.7 CASO CLINICO 7: PEGGY

### METICCIO PASTORE TEDESCO, FC, 6 ANNI, 37 KG

Peggy, meticcio femmina di 6 anni, è un cane da ricerca in superficie.

Il soggetto vive prevalentemente in ambiente domestico, ma dispone di un ampio spazio esterno.

Il programma di training giornaliero del soggetto prevede tre sessioni di allenamento, durante le quali effettua attività aerobiche come andature alternate di passo trotto e corsa, scatti, percorsi su dislivelli moderati e terreni disconnessi, attività di gioco, ricerca e riporto con attrezzi e palline. Durante le stagioni più calde vengono aggiunte sessioni di nuoto con attività di riporto.

L'anamnesi remota dell'animale presenta un evento di zoppia di I grado a carico dell'arto posteriore sinistro, verificatosi all'età di quattro mesi e risolto spontaneamente. In seguito a ciò, la paziente non ha mai mostrato difficoltà nell'esecuzione degli esercizi di allenamento. Nella posizione di "seduto" ha sempre alternato atteggiamenti corretti ed atteggiamenti anomali portando gli arti posteriori in posizione laterale.

All'età di quattro anni, in seguito ad un evento traumatico, viene riferita la rottura del legamento crociato craniale sinistro, trattata chirurgicamente tramite TPLO cinque mesi dopo il trauma. In occasione dell'intervento, viene eseguito un esame radiografico dell'articolazione coxofemorale, che risulta totalmente negativo. Nel postoperatorio è stata impostata una terapia antinfiammatoria ed è stato seguito un protocollo fisioterapico di riabilitazione.

Un mese prima della visita fisiatrica, durante una sessione d'allenamento, il soggetto presenta un quadro di zoppia a carico dell'arto posteriore destro.

La sintomatologia, pur migliorando anche senza la somministrazione di farmaci antinfiammatori, non scompare completamente e diviene più evidente in seguito a prolungati periodi di decubito o successivamente agli allenamenti quotidiani.

Per questa ragione il soggetto viene condotto a visita fisiatrica, dalla quale si evince la presenza di un quadro di zoppia di II grado al passo e di III grado al trot-

to, a carico dell'arto posteriore destro. All'esame dell'andatura si denota inoltre una ridotta escursione bilaterale dell'anca, soprattutto a carico dell'arto destro.

La paziente mostra inoltre sintomi algici alla palpazione del ventre muscolare del quadricipite femorale destro, più evidenti nella porzione medio-prossimale ed inserzionale del muscolo. Sintomi algici vengono evocati anche dalla palpazione bilaterale del muscolo ileopsoas e all'iperestensione dell'articolazione coxofemorale, bilateralmente.

I reperti clinici indirizzano i sospetti diagnostici verso una lesione muscolare di II grado, con stiramento bilaterale del muscolo ileopsoas e coinvolgimento del muscolo quadricipite femorale, che appare contratto nella sua porzione inserzionale e medio-prossimale.

Il trattamento delle lesioni avviene tramite l'indicazione di riposo assoluto dalle attività e l'impostazione di un programma riabilitativo della durata complessiva di quattro settimane, per un totale di sei sedute. Queste vengono effettuate in numero di due per la prima e la seconda settimana e singolarmente per le restanti due.

Ogni seduta prevede una sessione di laserterapia della durata di 30 minuti per ogni arto, indirizzata ai muscoli quadricipite femorale ed ileopsoas. La terapia viene impostata in modalità continua di scansione a 18 MHz e 4J/ cm<sup>2</sup> e viene sfruttata per le sue proprietà antidolorifiche, antinfiammatorie, antiedemigene e biorigenerative.

A partire dalla terza settimana di trattamento, al programma riabilitativo viene affiancata la parziale ripresa delle attività, tramite esercizi controllati effettuati durante le sessioni di training. Al fine di non lesionare nuovamente le fibre muscolari in via di guarigione, viene istruito il conduttore su appropriati esercizi di riscaldamento da effettuare prima delle attività e su metodiche di raffreddamento da eseguire a fine sessione.

Le lesioni muscolari del paziente si risolvono, in questo modo, completamente. Tuttavia, a distanza di due mesi dalla fine del programma riabilitativo, Peggy subisce una lesione al ginocchio destro in seguito ad un evento traumatico, per la

quale si sospetta la parziale rottura del legamento crociato. Tale lesione è tutt'ora in via di trattamento e con buone probabilità determinerà l'interruzione dell'attività di ricerca in superficie del paziente.

## 5.8 CASO CLINICO 8: ORSO

ORSO, CANE CORSO, M, 11 MESI, 48 KG



Orso, maschio di razza Corsa dell'età di 11 mesi.

A partire dai primi mesi di vita il soggetto frequenta corsi di obedi-  
dience e pratica attività d'agility a  
livello non competitivo. Attualmen-  
te effettua una sessione settimanale  
di allenamento di agility, ma la di-  
sciplina continua ad essere praticata  
solo a livello amatoriale.

E' un animale molto attivo.

L'anamnesi remota risulta negativa.

Il proprietario riferisce che la cre-

scita del soggetto è stata improvvisa e si è conclusa in breve tempo.

L'anamnesi recente riporta un episodio di zoppia d'insorgenza acuta di cui non si conosce la causa scatenante. A partire dal giorno successivo, il paziente appare abbattuto e viene quindi condotto a visita clinica a distanza di tre giorni dalla le-  
sione. L'esame dell'andatura evidenzia un quadro di zoppia di IV grado a carico dell'arto posteriore sinistro. La porzione postero-mediale della coscia appare in-  
noltre edematosa e visibilmente tumefatta (*v. ill. 58*). Il paziente mostra chiari sintomi algici alla palpazione dell'area, la quale è caratterizzata da un aumento di temperatura locale. Viene eseguito un esame ultrasonografico, dal quale si evince la presenza di una lesione muscolare di III grado a carico del muscolo gracile si-  
nistro.

Il trattamento iniziale di tale lesione avviene secondo un approccio medico volto principalmente a diminuire lo stato infiammatorio. Viene quindi impostata una terapia della durata di 10 giorni a base di meloxicam, somministrato alla posolo-

gia di 0,1 mg/kg/SID. A questa, viene associata una terapia antibiotica della durata di 7 giorni.

La visita fisiatrica avviene il giorno seguente a quella clinica ed il paziente viene nuovamente sottoposto ad esame ultrasonografico. Il quadro sintomatologico appare quasi del tutto sovrapponibile a quello del giorno precedente, ad eccezione dell'ipertermia localizzata a livello di coscia, la quale è molto ridotta. Dai reperti clinici viene quindi confermata la diagnosi di lesione di III grado a carico del muscolo gracile sinistro.

La terapia riabilitativa viene iniziata tempestivamente.

Il protocollo fisioterapico personalizzato per Orso richiede il riposo dell'animale da qualsiasi tipo di attività fisica, anche minima. Vengono impostate sedute di Tecarterapia a cadenza giornaliera per tre giorni consecutivi. Questa tecnica fisioterapica è utile nelle patologie muscolari d'insorgenza acuta perché favorisce l'iperemia, il riassorbimento di edemi e l'estensibilità dei tessuti. Risulta inoltre efficace per la riduzione dei sintomi algici e l'induzione di miorilassamento. La prima fase della Tecarterapia viene effettuata, a livello di linfonodo inguinale, in modalità capacitiva, ad intensità medio-alta (27%) e con durata di 7 minuti. La seconda fase, a livello di linfonodo popliteo, ha una durata analoga e viene impostata in modalità capacitiva ad intensità media (19%). L'ultima fase ha invece intensità bassa (9-12%), in modalità capacitiva, e la durata varia in funzione dell'effetto di drenaggio ottenuto tramite movimenti di massaggio effettuati in senso disto-proximale con l'elettrodo stesso.

Al termine dei tre giorni iniziali la terapia viene programmata per ulteriori tre sedute, da effettuare a giorni alterni. Le impostazioni della Tecarterapia vengono modificate al momento della scomparsa della tumefazione dell'arto e le sedute avvengono con cadenza bisettimanale per tre settimane. La prima fase della terapia viene effettuata in modalità capacitiva ad intensità medio-bassa (9-15%) per una durata di 15 minuti. I movimenti dell'elettrodo sono più ampi e percorrono l'intera lunghezza dei gruppi muscolari coinvolti. La seconda fase della terapia avviene, sempre per 15 minuti, in modalità resistiva.

Dal momento della scomparsa della tumefazione vengono inseriti nel programma riabilitativo anche esercizi attivi assistiti in stazione, mirati a stimolare in modo molto graduale il carico del peso sull'arto lesionato.

Il programma riabilitativo include una fase finale di recupero di tono, elasticità e forza muscolare, che non viene eseguita nella struttura clinica per volontà del proprietario. Tale fase comprende l'inserimento progressivo di passeggiate controllate al guinzaglio, a velocità bassa e durata gradualmente crescente. In aggiunta, il paziente deve muoversi su brevi dislivelli con inclinazione moderata e deve effettuare percorsi ad ostacoli bassi, all'altezza del tarso. Vengono quindi inseriti esercizi attivi controllati al guinzaglio sulle scale di casa.

Il ritorno all'attività fisica sul campo di agility avviene in seguito all'esecuzione corretta di tutti i precedenti esercizi e viene effettuato gradualmente.

Sono indicati massaggi a livello dei vari gruppi muscolari in preparazione all'attività fisica del cane e movimenti di stretching da effettuare al termine delle sedute di esercizio più intense. Viene quindi istruito il proprietario sulle manualità da effettuare in sede domestica e sulla loro funzione.

Il paziente recupera il tono, la forza e l'elasticità muscolare e, a distanza di nove mesi dall'evento traumatico, non mostra recidive né ricadute.



*Illustrazione 58: Arto edematoso e tumefatto del paziente affetto da strappo del muscolo gracile. Il soggetto non carica il peso sull'arto coinvolto.*

## 5.9 CASO CLINICO 9: DIC

### DIC, BRACCO TEDESCO, M, 4 ANNI, 27 KG



*Illustrazione 59: Esame ultrasonografico di Dic, paziente affetto da avulsione del gastrocnemio. Le immagini risalgono a due giorni dopo il trauma, motivo per cui risulta evidente il versamento sviluppatosi in seguito alla lesione.*

Dic, Bracco Tedesco di 4 anni, è un cane da caccia molto abile.

Il soggetto è particolarmente attivo, di temperamento vivace, ed è solito correre e saltare frequentemente durante il giorno.

Effettua settimanalmente battute di caccia, attività che pratica durante la stagione venatoria.

All'anamnesi recente riporta la comparsa di zoppia ad insorgenza acuta a carico dell'arto posteriore destro, insorta in seguito ad una battuta di caccia. A distanza di due giorni dall'evento traumatico, il soggetto viene condotto a visita clinica durante la quale si riscontra un quadro zoppia di grado IV grado accompagnato da sintomi algici evocati dalla palpazione del muscolo gastrocnemio, nella sua porzione medio-prossimale. L'indagine radiografica risulta negativa.

All'esame ecografico, condotto a livello del muscolo gastrocnemio, si evidenzia un'alterazione della regolare ecostruttura fibrillare e si riscontra un'ecostruttura disomogenea, ipoecogena, accompagnata dalla presenza di una modesta quota di versamento intrafasciale, nella porzione prossimo-mediale del muscolo (v. ill. 59). Appare invece integro il tendine d'Achille fino alla sua inserzione distale.

Il programma riabilitativo viene instaurato da subito con cadenza iniziale di tre sedute a settimana per la prima settimana e due sedute a settimana dalla seconda in poi. Viene inoltre prescritto il riposo assoluto per un periodo di un mese e mezzo.

Il programma fisioterapico prevede sessioni di Tecarterapia a scopo antiedemigeno, antalgico e miorilassante. La prima parte di ogni seduta viene impostata con Tecarterapia in modalità capacitiva effettuata a livello di linfonodo inguinale ad intensità medio-alta (27%) e durata di 7 minuti. In un secondo momento, vengono impostati 25 minuti di Tecarterapia in modalità capacitiva ed intensità bassa (9.12%), eseguita su tutta la lunghezza del muscolo gastrocnemio con massaggi in senso disto-proximale fino a raggiungere la muscolatura della coscia.

Dalla terza settimana, con il miglioramento della sintomatologia e quindi con la diminuzione della sensazione algica, vengono effettuate sessioni di Tecarterapia in modalità capacitiva ad intensità media (19%) per 15 minuti e quindi in modalità resistiva per altri 15 minuti, a livello del tendine calcaneale comune ponendolo in tensione tramite l'estensione del ginocchio e la contemporanea flessione del garretto.

Il programma riabilitativo così strutturato viene effettuato per cinque sedute, svolte in numero di due a settimana per una settimana e quindi singolarmente per le seguenti due. L'ultima seduta viene poi eseguita a distanza di dieci giorni dalla precedente.

Un mese dopo la comparsa della lesione, viene effettuato un nuovo esame ecografico del muscolo gastrocnemio a scopo di controllo, dal quale si evince il completo riassorbimento dell'edema infiammatorio.

A partire dalla quinta settimana di trattamento fisioterapico vengono inseriti nel programma riabilitativo esercizi attivi controllati, da eseguire in ambiente domestico e volti a stimolare progressivamente il carico di peso sull'arto coinvolto. Tali esercizi prevedono passeggiate al guinzaglio a velocità moderata di durata crescente. In un secondo momento viene indicata l'esecuzione di brevi percorsi, su dislivelli in discesa e salita con inclinazione moderata, e quindi di passeggiate



su superfici instabili, come terra non battuta o ciottoli. Infine viene indicata l'esecuzione di brevi sessioni di corsa. La partecipazione del soggetto a battute di caccia di durata contenuta è stata consentita solo durante il periodo terminale della stagione venatoria.

Il paziente non mostra segni di recidiva o ulteriori lesioni fino alla stagione successiva, durante la quale riporta una sintomatologia analoga alla precedente, seppur in forma molto più lieve.

Il trattamento di tale lesione avviene tramite una terapia farmacologica antinfiammatoria e l'effettuazione di cinque sedute di Tecarterapia. Queste ultime vengono impostate con le stesse modalità e la stessa durata del trattamento impiegato per la gestione della lesione passata nella sua fase iniziale. La cadenza delle sedute è bisettimanale per due settimane, mentre l'ultima avviene a distanza di una settimana dalla precedente.

Il soggetto recupera immediatamente il tono e l'elasticità muscolare, in modo da riprendere in breve tempo l'attività venatoria.

A distanza di sei mesi le lesioni muscolari del paziente risultano risolte in modo completo e il soggetto non riporta recidive né ulteriori traumi.

## 5.10 CASO CLINICO 10: SYRA

SYRA, DOBERMANN, F, 3 ANNI, 33 KG



*Illustrazione 60: Sira, paziente affetto da lesione al tendine calcaneale comune.*

Syra, femmina di razza Dobermann di 3 anni, è un cane sportivo.

Vive in compagnia di altri cani prevalentemente all'aperto, in un giardino recintato all'interno del quale esegue sessioni di corsa e salti di altezza variabile. È inoltre abituata ad arrampicarsi su di un cancello che funge da recinzione, provocandosi spesso lesioni durante la fase di atterraggio. Il soggetto ha un temperamento molto vivace.

L'anamnesi remota riporta un episodio di zoppia di IV grado a livello dell'arto posteriore destro, avvenuto a fine luglio 2011 e trattato inizialmente tramite terapia farmacologica antinfiammatoria, senza ottenere alcun miglioramento della sintomatologia. Un'ulteriore visita clinica specialistica permette di diagnosticare una lesione di II grado del tendine d'Achille, trattata chirurgicamente per mezzo di un fissatore esterno, rimosso a metà settembre 2011. In seguito a tale intervento, il soggetto riprende progressivamente l'attività fisica quotidiana.

A distanza di tre mesi circa, la paziente manifesta episodi di zoppia a carico dell'arto posteriore sinistro. Per questa ragione, tre giorni dopo l'esordio della sintomatologia, il cane viene condotto a visita clinica. Si evidenzia una zoppia di grado IV accompagnata da sintomi algici alla palpazione del tendine calcaneale comune, a livello d'inserzione distale sulla tuberosità calcaneale. La postura del soggetto è caratterizzata da iperflessione del tarso (*v. ill. 60*). Viene eseguito un esame radiografico con risultato negativo ed i reperti clinici indirizzano la diagnosi verso una distrazione del tendine d'Achille.

Syra viene quindi condotta a visita fisiatrica: la paziente tende a scaricare l'arto posteriore sinistro durante la stazione e presenta zoppia di IV grado al trotto e III grado al passo, di tipo continuo, cronico e progressivo. La massa muscolare del treno posteriore risulta ipomiotrofica bilateralmente, in particolare a carico dei muscoli gastrocnemio e tibiale craniale dell'arto sinistro, che sono marcatamente diminuiti di tono e trofismo, mentre quelli dell'arto destro lo sono solo moderatamente. Si evidenzia tumefazione a livello di giunzione muscolotendinea del tendine d'Achille ed il soggetto manifesta sintomi algici alla palpazione di tale distretto anatomico. Si conferma quindi la diagnosi ottenuta dalla precedente visita clinica.

Viene tempestivamente impostato un protocollo riabilitativo, per il quale viene indicato il riposo assoluto dell'animale.

Il programma fisioterapico prevede inizialmente sei sedute di Tecarterapia effettuate nell'arco di tempo di due settimane. Tali sedute includono 7 minuti di Tecarterapia in modalità capacitiva ad intensità medio-alta (27%) eseguita a livello di linfonodo inguinale e 25 minuti di Tecarterapia in modalità capacitiva ad intensità bassa (9-12%), effettuata tramite un massaggio in senso disto-proximale sull'intera lunghezza del muscolo gastrocnemio fino al raggiungimento della regione della coscia. Le sedute vengono modificate solo in seguito alla riduzione del quadro infiammatorio, al miglioramento della tumefazione dell'arto e alla diminuzione della sintomatologia algica. Ciò avviene a partire dalla terza settimana di trattamento, momento in cui vengono impostate altre otto ulteriori sedute, da effettuare due volte a settimana fino alla quarta settimana di trattamento e singolarmente per la quinta, sesta e settima. L'ultima seduta avviene a distanza di dieci giorni dalla precedente. Le impostazioni di queste sedute di Tecarterapia prevedono 15 minuti in modalità capacitiva ad intensità media (19%) seguiti da altri 15 minuti in modalità resistiva.

A partire dalla sesta settimana di trattamento vengono inseriti nel programma riabilitativo esercizi terapeutici da eseguire in ambiente domestico, volti a stimolare il progressivo carico di peso sull'arto coinvolto da lesione. Tali esercizi com-

prendono: passeggiate al guinzaglio a velocità moderata e durata gradualmente crescente, percorsi su dislivelli in salita e discesa con inclinazione moderata e di breve durata ed infine attività libera in giardino all'interno di una zona confinata e priva di accesso al cancello su cui il cane si arrampica.

La paziente recupera la funzionalità dell'arto, ma a distanza di tre mesi riporta una nuova lesione a carico del medesimo. All'esame dell'andatura il soggetto manifesta sempre una zoppia di III-IV grado accompagnata questa volta da un atteggiamento lievemente plantigrado e di iperflessione delle dita. Alla visita clinica si evidenzia la presenza di sintomatologia algica all'estensione delle dita ed alla palpazione del tendine d'Achille a livello di inserzione distale.

Viene quindi impostato un trattamento riabilitativo della durata complessiva di quindici sedute, effettuate nell'arco di tempo di otto settimane: la loro cadenza è stata di tre per le prime due settimane, di due per le seguenti tre settimane e di una per le ultime tre settimane.

Il protocollo include sedute di Tecarterapia con durata delle sessione ed impostazioni analoghe al trattamento effettuato per la lesione precedente. In aggiunta a queste, vengono effettuate sedute di laserterapia a 18 Mhz. Le aree interessate da tale terapia sono la porzione dorsale del piede, trattata con laserterapia a freddo, e la porzione flessoria del piede, trattata con laserterapia a caldo.

I sintomi di Syra vengono risolti completamente tramite la terapia riabilitativa effettuata. Tuttavia la paziente riporta una nuova lesione a distanza di quattro mesi dal termine del trattamento fisioterapico.

Viene quindi riconsiderata la diagnosi attraverso un'ulteriore visita clinica, dalla quale emerge il sospetto che la paziente sia affetta da Patologia di Sever, condizione ereditaria che altera l'integrità delle strutture tendinee a livello di tuberosità calcaneale. Per il trattamento di tale patologia si consiglia la risoluzione chirurgica.

Si può quindi ipotizzare che i successi ottenuti solo in forma temporanea dal programma riabilitativo siano dovuti alla presenza di tale condizione patologica.

## 6 RISULTATI

I pazienti presi in considerazione tra i casi clinici di questo lavoro sono stati presentati al centro di riabilitazione veterinaria Animabili (Cartura, Padova) tra aprile 2011 e dicembre 2012. Il numero complessivo dei soggetti esaminati è di 10, tra i quali 6 maschi e 4 femmine di un'età compresa tra gli 11 mesi e gli 8 anni di vita. I pazienti appartengono a razze diverse, tra cui: un esemplare di Cavalier King Charles Spaniel, tre Border Collie, un Corso, un Bracco Tedesco, un Doberman, un Labrador Retriever e due meticci.

I soggetti sono stati considerati normopeso in funzione delle caratteristiche proprie della razza d'appartenenza.



*Grafico 1: Sintesi delle tipologie di attività in cui sono coinvolti i casi di studio.*

Tutti i pazienti sono coinvolti in attività sportive o lavorative: 6 pazienti praticano la disciplina cino-sportiva dell'agility, a diversi livelli d'agonismo, 1 svolge quotidianamente attività sportive di training pur non partecipando, nel momento in cui è stato analizzato, ad alcuna disciplina e 3 pazienti rientrano nella categoria

dei cani da lavoro, rispettivamente negli ambiti delle unità cinofile antidroga, della ricerca in superficie e dell'attività venatoria (v. *graf. 1*).

Ogni soggetto è stato riferito al centro di riabilitazione di Cartura da parte di strutture veterinarie del territorio veneto, in seguito allo sviluppo di lesioni muscolari e tenodesmiche causate da eventi traumatici più o meno noti, avvenuti durante l'attività fisica. Ogni paziente è stato sottoposto quindi ad una visita fisiatrica preventiva, durante la quale è stato esaminato il soggetto ed è stata condotta un'analisi dei reperti clinici e degli esami collaterali effettuati precedentemente, al fine di ottenere un protocollo fisioterapico personalizzato da inserire all'interno del trattamento della lesione.

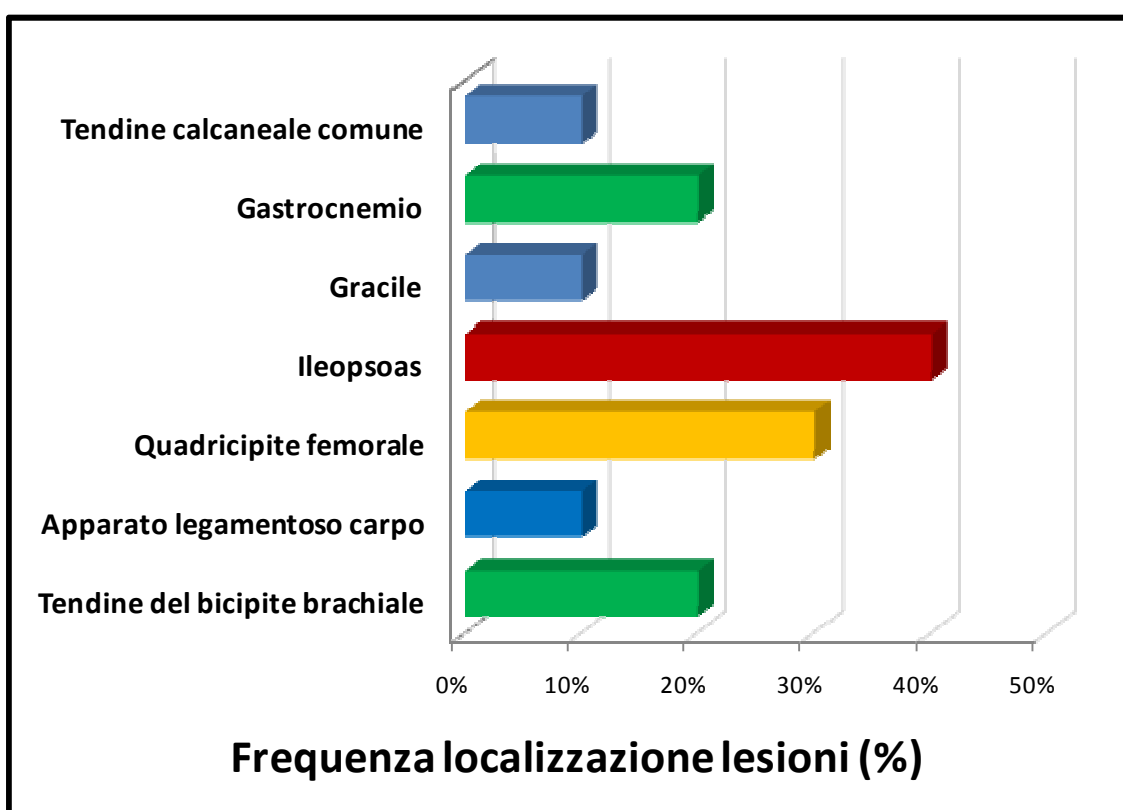
Nel periodo antecedente la visita fisiatrica, l'80% degli animali è stato sottoposto a terapie antinfiammatorie a base di FANS per il trattamento della lesione in questione, tramite uno, due o tre cicli di diversa durata. Solo in un soggetto tali terapie non hanno ottenuto miglioramenti della sintomatologia. In tutti i pazienti la patologia è comunque recidivata.

Le localizzazioni delle lesioni primarie riguardano l'arto toracico e quello pelvico, non sono in nessun caso accompagnate da lesioni nervose e sono tutte state trattate esclusivamente secondo un approccio conservativo, almeno fino al termine del programma di riabilitazione.

Tre pazienti hanno presentato lesioni a carico dell'arto anteriore, in particolare due di essi hanno sviluppato un quadro di tenosinovite bicipitale, uno dei quali accompagnato da una lieve sintomatologia di MSI ed il terzo ha sofferto di una distrazione legamentosa a carico della regione carpica.

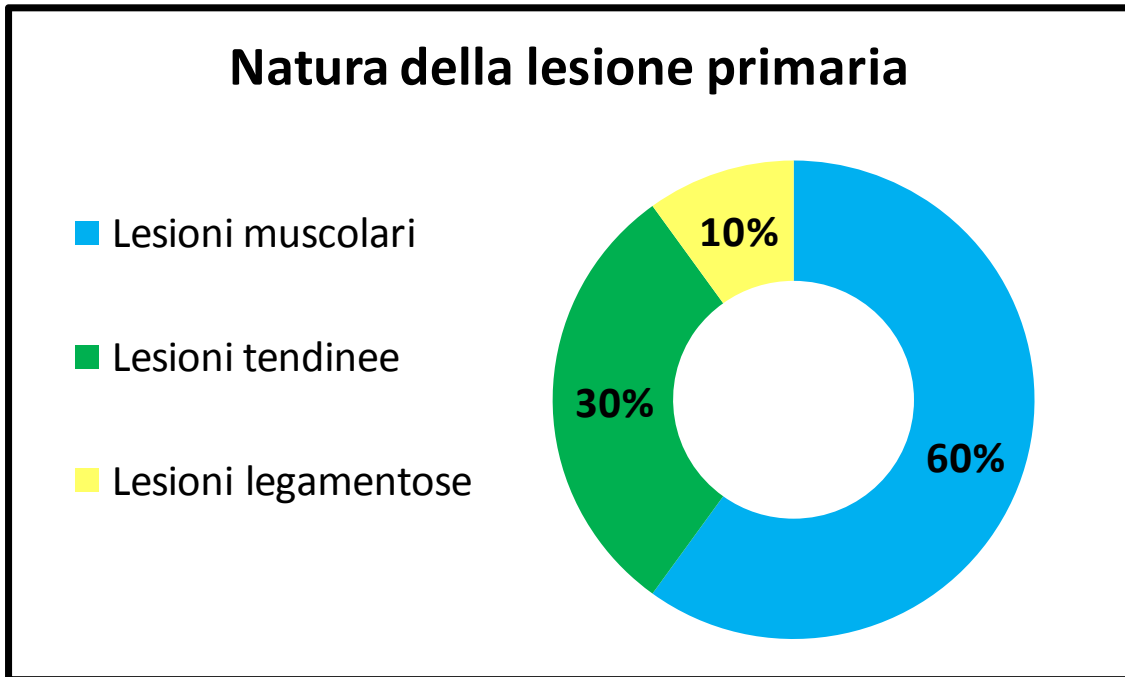
I restanti sette soggetti hanno presentato lesioni a carico dell'arto posteriore, a diversi livelli e spesso in più di una sede anatomica. Lesioni a carico del muscolo quadricipite femorale si sono riscontrate in tre pazienti, due dei quali manifestavano sintomatologia algica localizzata al ventre muscolare del retto femorale. Gli stessi tre casi clinici hanno presentato lesioni contemporanee anche a carico del muscolo ileopsoas, mentre quelle di un quarto soggetto si limitavano al coinvolgimento di tale muscolo, senza interessamento del quadricipite femorale. Un pa-

ziente ha subito una grave lesione a carico del muscolo gracile, mentre gli ultimi due soggetti rimanenti hanno riportato lesioni a carico del muscolo gastrocnemio, seppur in due punti diversi: in un caso la sintomatologia era circoscritta al distretto prossimale del ventre muscolare, nell'altro si riferiva alla porzione distale, a livello di giunzione muscolotendinea, nel punto in cui il muscolo gastrocnemio prende parte alla formazione del tendine d'Achille (v. graf. 2).



*Grafico 2: Rappresentazione grafica della frequenza con cui le diverse sedi anatomiche sono state coinvolte da lesioni nei casi in esame.*

Si può quindi affermare che il 60% delle lesioni riguardasse primariamente l'apparato muscolare, coinvolgendo i muscoli ileopectineo, quadricipite femorale, gracile e gastrocnemio. Il 30% dei casi ha sviluppato lesioni principalmente di natura tendinea a carico del tendine del bicipite brachiale e di quello calcaneale comune. Solo un 10% dei casi da noi presi in esame ha riportato lesioni legamentose, più precisamente a carico della regione del carpo (v. graf. 3).



*Grafico 3: Distribuzione delle sedi primarie di lesione tra i casi di studio.*

Per ogni paziente è stato impostato un protocollo personalizzato di riabilitazione fisica che ha previsto l'impiego di tecniche fisioterapiche strumentali all'interno della struttura clinica, lo svolgimento di tecniche fisioterapiche manuali e l'attuazione di una fase di recupero funzionale e di potenziamento muscolare nella stessa struttura o in sede domestica, su indicazione del fisiatra. Quest'ultima fase è stata gestita con particolare attenzione con lo scopo di consentire il ritorno del soggetto atleta-da lavoro all'attività, agli stessi livelli del periodo antecedente la lesione. Per quanto riguarda i soggetti da noi presi in esame, la fase di recupero gestita dal proprietario in sede domestica è stata affrontata in modo continuativo ed ottimale nel 100% dei casi, consentendo una reale ripresa funzionale e muscolare di tutti gli animali. Due dei 10 pazienti hanno necessitato di un secondo ciclo di trattamenti fisioterapici. La durata media dei trattamenti è stata di 9.8 settimane e di 14.1 sedute fisioterapiche.

Durante le prime fasi del programma di riabilitazione tutti i pazienti sono stati mantenuti a riposo assoluto dall'attività. Gli unici esercizi svolti nella prima fase del trattamento fisioterapico, fino all'attuazione della fase di recupero funzionale e potenziamento muscolare, sono stati quelli svolti in struttura, durante le sedute.



La decisione di includere tali esercizi all'interno del programma riabilitativo è stata valutata in funzione del caso clinico e non per tutti i pazienti è stata necessaria. Gli esercizi comprendevano movimenti di stretching, sedute di PROM ed esercizi attivi assistiti effettuati con o senza l'ausilio di attrezzature specifiche quali physioroll e cuscino propriocettivo.

Il recupero funzionale ed il potenziamento muscolare, quando svolti in struttura, hanno potuto beneficiare di sessioni di idroterapia con esercizi di nuoto, corsa o camminata su underwater treadmill. Le attività svolte in tale fase e attuabili sia in struttura che in sede domestica hanno incluso esercizi attivi controllati come passeggiate al guinzaglio, percorsi ad ostacoli di altezza progressivamente crescente, tragitti di slalom, camminate su dislivelli in salita-discesa e su superfici più o meno instabili (v. graf. 4).

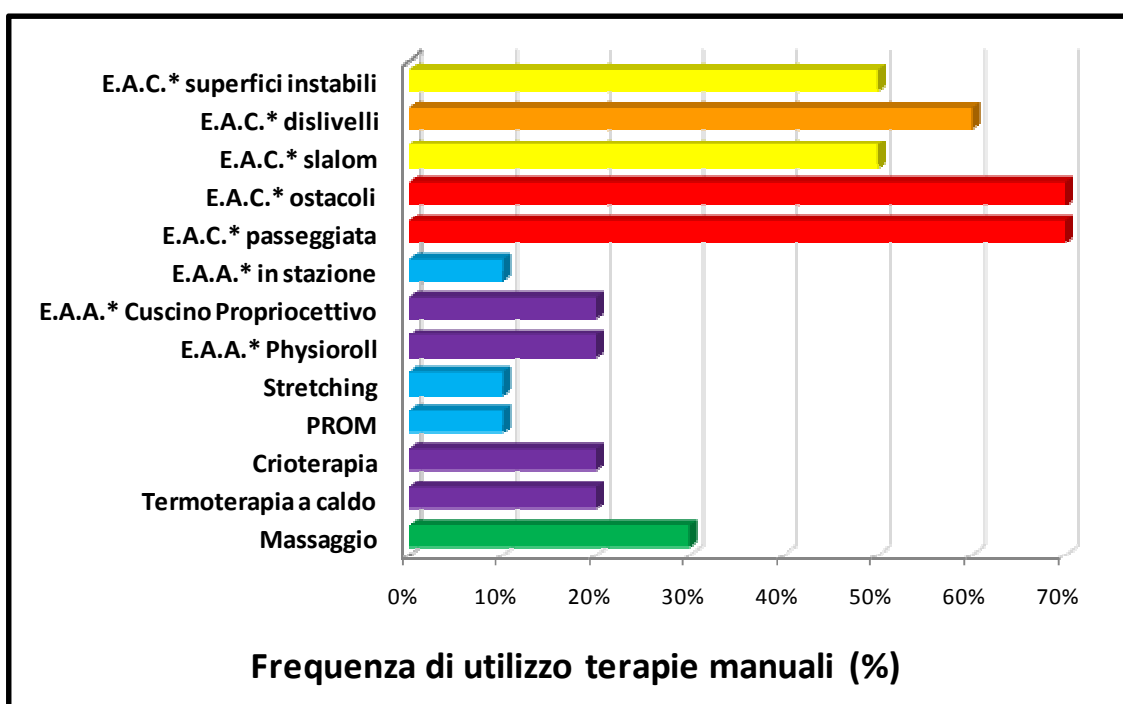


Grafico 4: Frequenza di impiego di tecniche manuali tra i casi di studio. Gli esercizi attivi controllati (E.A.C.) sono stati sfruttati per il recupero funzionale ed il potenziamento muscolare della maggior parte dei pazienti, mentre gli esercizi attivi assistiti (E.A.A.) sono stati effettuati in un numero di soggetti più ridotto.

Le tecniche strumentali impiegate per il trattamento delle lesioni dei pazienti sono state l'ultrasuonoterapia, la Tecarterapia, la laserterapia, la TENS e l'idroterapia, nelle modalità ampiamente descritte nei capitoli 3, 4 e 5 (v. graf. 5).

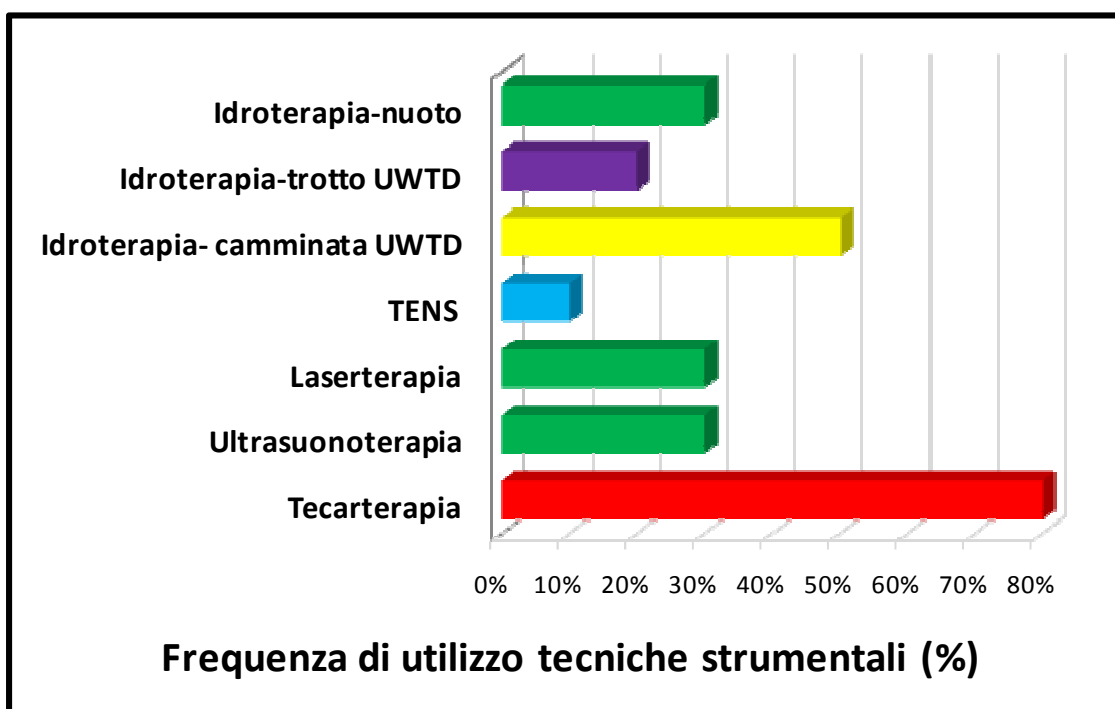


Grafico 5: Frequenza di impiego delle diverse tecniche strumentali tra i casi di studio.

I protocolli fisioterapici hanno ottenuto sempre dei buoni successi, con il ritorno alla piena attività del 60% dei casi clinici presi in esame. Il restante 40%, composto da quattro soggetti, ha altresì ottenuto buoni risultati, pur manifestando, successivamente al termine del trattamento fisioterapico, lesioni ulteriori o manifestazioni algiche causate da una patologia preesistente. Uno di questi quattro pazienti ha infatti presentato sintomi di zoppia ricorrenti e legati ai cambiamenti climatici, riconducibili con buona probabilità al quadro atrosico preesistente, per il quale è stato in ogni caso trattato fisioterapicamente. Gli altri tre pazienti hanno riportato, in epoca successiva al termine del programma riabilitativo, lesioni secondarie indipendenti dal tipo di trattamento effettuato. Due di questi, a distanza di mesi, hanno subito ulteriori eventi traumatici che hanno determinato la comparsa di nuove lesioni, in un caso analoghe alle precedenti, nell'altro profon-

damente distinte. Il terzo paziente è stato invece valutato in un secondo momento come portatore di una patologia ereditaria, diagnosticata solo dopo l'esecuzione di due cicli di trattamento fisioterapico, per la quale è stata indicata una risoluzione di tipo chirurgico (v. graf. 6).

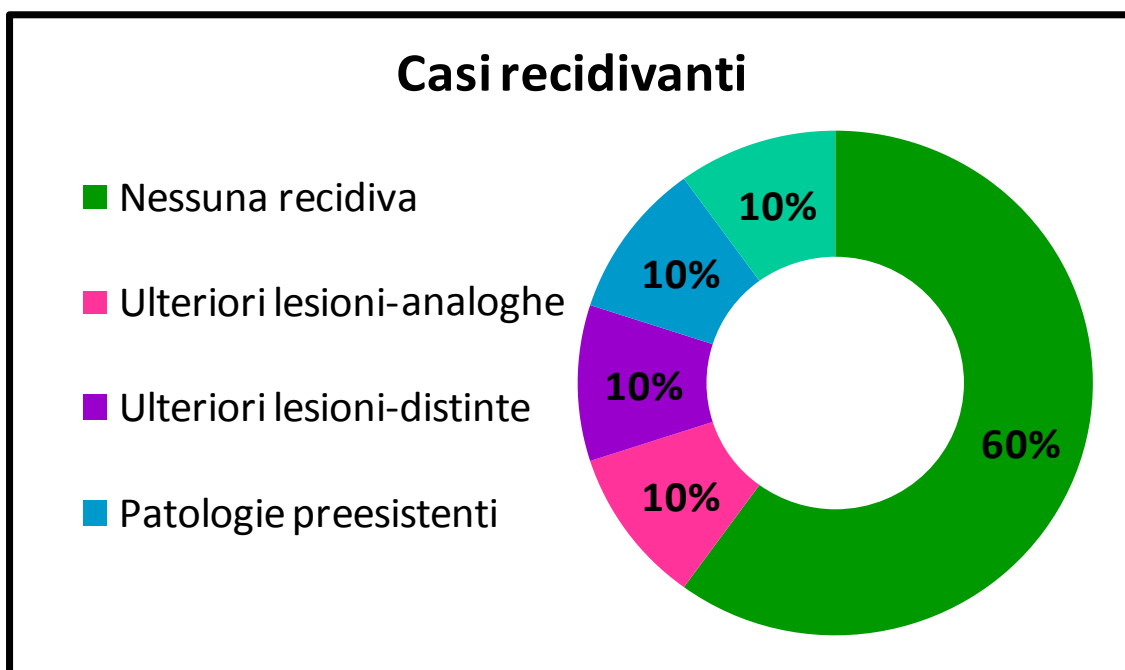


Grafico 6: Rappresentazione grafica degli esiti dei trattamenti fisioterapici.

TABELLA 1: SEGNALAMENTO - LESIONE SUBITA - ATTIVITÀ SVOLTA							
NOME	SESSO	ETÀ	PESO	RAZZA	LESIONE	ATTIVITÀ SVOLTA	
Artù	M	5 anni	9 Kg	Cavalier King Charles Spaniel	Tenosinovite bicipitale (arto anteriore sinistro)	Atleta agonista di agility (tre-quattro allenamenti settimanali)	
Witch	F	2.5 anni	15 Kg	Border Collie	Tenosinovite bicipitale, MSI lieve e mineralizzazione flessore superficiale dita (arto anteriore sinistro)	Atleta agonista di agility (tre allenamenti settimanali + competizioni)	
Falko	M	5 anni	32 Kg	Meticcio	Distrazione legamentosa regione carpica (arto anteriore sinistro)	Facente parte del Nucleo Cinofilo Antidroga	
Vicky	F	4 anni	16.5 Kg	Border Collie	Distrazione di I gado, contrattura ileopsoas, coinvolgimento retto femorale (arto posteriore sinistro)	Atleta campionessa di agility (quattro allenamenti intensivi settimanali + attività più blande a casa + competizioni)	
Digos	M	8 anni	17 Kg	Labrador Retriever	Contrattura ileopsoas e artrosi ginocchio (arto posteriore destro)	Atleta di agility amatoriale (un allenamento settimanale)	
Bruser	M	3.5 anni	17 Kg	Border Collie	Distrazione I grado, contrattura ileopsoas, coinvolgimento retto femorale (arto posteriore sinistro)	Atleta agonista di agility (due allenamenti settimanali + competizioni)	
Peggy	F	6 anni	37 Kg	Meticcio	Lesione muscolare II grado, stramento ileopsoas, coinvolgimento quadricipite (bilaterale)	Cane da ricerca in superficie (tre allenamenti giornalieri + operazioni)	
Orso	M	11 mesi	48 Kg	Corso	Lesione muscolare III grado del muscolo gracile (arto posteriore sinistro)	Atleta di agility amatoriale (un allenamento settimanale)	
Dic	M	4 anni	27 Kg	Bracco Tedesco	Avulsione gastrocnemio (arto posteriore destro)	Cane da caccia (una battuta di caccia settimanale)	
Syra	F	3 anni	33 Kg	Dobermann	Distrazione tendine d'Achille (arto posteriore sinistro)	Cane sportivo, training quotidiano	

TABELLA 2: LOCALIZZAZIONI LESIONI - TRATTAMENTI FISIOTERAPICI - ESITI TERAPIE									
NOME	LOCALIZZAZIONE LESIONE	TERAPIE ANTINFIAMMATORIE	N° SEDUTE FISIOTERAPICHE	DURATA TRATTAMENTO	N° CICLI	TERAPIE STRUMENTALI	TERAPIE MANUALI	RECIDIVE	
Artù	Tenosinovite bicipitale (arto anteriore sinistro)	sì ( 3 cicli)	13	9 sett.	1	US, Tecar, Idroterapia	Esercizi attivi assistiti e controllati	no	
Witch	Tenosinovite bicipitale, MSI lieve e mineralizzazione flessore superficiale dita (arto anteriore sinistro)	sì ( 2 cicli)	16	11 sett.	1	US, Laser, Idroterapia	Esercizi attivi assistiti e controllati	no	
Falko	Distrazione legamentosa regione carpica (arto anteriore sinistro e poi destro)	sì (1 ciclo)	19	15 sett.	2	TENS, Tecar, US, Idroterapia, Laser	Stretching, esercizi attivi assistiti e controllati	no	
Vicky	Distrazione di I gado, contrattura ileopsoas, coinvolgimento retto femorale (arto posteriore sinistro)	sì (1 ciclo)	5	5 sett.	1	Tecar	Esercizi attivi controllati	no	
Digos	Contrattura ileopsoas e artrosi ginocchio (arto posteriore destro)	no	14	10 sett.	1	Tecar, Idroterapia	Esercizi attivi controllati	sì <sup>2</sup>	
Bruser	Distrazione I grado, contrattura ileopsoas, coinvolgimento retto femorale (arto posteriore sinistro)	sì (1 ciclo)	12	10 sett.	1	Tecar, Idroterapia	Esercizi attivi controllati	no	
Peggy	Lesione muscolare II grado, stiramento ileopsoas, coinvolgimento quadricipite (bilaterale)	no	6	4 sett.	1	Laser	Esercizi attivi controllati, termoterapia a caldo e crioterapia.	sì <sup>3</sup>	
Orso	Lesione muscolare III grado del muscolo gracile (arto posteriore sinistro)	sì (1 ciclo)	10	4 sett.	1	Tecar	Esercizi attivi assistiti e controllati, massaggio, termoterapia a caldo e crioterapia	no	
Dic	Avulsione gastrocnemio (arto posteriore destro)	sì (1 ciclo)	16	13 sett.	2	Tecar	Esercizi attivi controllati, massaggio	sì <sup>4</sup>	
Syra	Distrazione tendine d'Achille (arto posteriore sinistro)	sì (1 ciclo) <sup>1</sup>	29	17 sett.	2	Tecar	Esercizi attivi controllati, massaggio	sì <sup>5</sup>	

Note

- 1) Unico paziente in cui la terapia antinfiammatoria non ha prodotto miglioramenti della sintomatologia
- 2) Zoppia ricorrente e legata ai cambiamenti climatici, probabilmente riconducibile al quadro artrosico preesistente
- 3) Zoppia causata da un ulteriore evento traumatico che determina la comparsa di nuove lesioni, distinte dalle precedenti
- 4) Zoppia causata da un ulteriore evento traumatico che determina la comparsa di nuove lesioni, analoghe alle precedenti
- 5) Soggetto diagnosticato tardivamente come portatore di una patologia ereditaria, dalla risoluzione chirurgica

## 7 CONCLUSIONI

---

I casi clinici considerati in questa trattazione presentano caratteristiche profondamente eterogenee in funzione di sesso, età, taglia e razza. Anche le discipline per le quali i soggetti sono addestrati e allenati quotidianamente differiscono tra loro, sia in termini di attività svolta che in termini di tipo di sforzo fisico richiesto all'animale. Non da ultimo, le lesioni sviluppate da ogni singolo paziente non possono essere accomunate tra loro poiché la localizzazione, la patogenesi ed il decorso di ognuna presentano caratteristiche peculiari, così come il trattamento studiato in forma personalizzata.

Principalmente a causa di queste ragioni, non è stato possibile creare dei gruppi di sintesi da relazionare gli uni con gli altri in modo da ottenere delle valutazioni scientificamente significative.

Le valutazioni che abbiamo tratto dall'analisi della casistica da noi esaminata hanno quindi valore puramente empirico, basato sull'esperienza clinica effettuata nel centro di riabilitazione Animabili.

L'analisi dei casi clinici ha permesso di effettuare alcune considerazioni in merito alle tre variabili principali che influiscono sui risultati ottenuti dal programma fisioterapico: il riposo del soggetto dalle attività, l'impostazione delle tecniche fisioterapiche ed il lavoro svolto in sede domestica.

Il riposo dall'attività fisica sembra assumere un valore fondamentale per il corretto svolgimento del programma di riabilitazione. Le lesioni muscolari e tendinee da noi prese in esame sono infatti accomunate da un'eziologia principalmente traumatica e sono quindi caratterizzate da un'insorgenza acuta. L'infiammazione conseguente al trauma può essere mantenuta sotto controllo solo se il soggetto non sottopone ad alcuno sforzo fisico e meccanico il distretto anatomico interessato. Ogni sollecitazione dell'area in questione può infatti riattivare il processo infiammatorio che si sta trattando tramite le tecniche fisioterapiche. La scelta di escludere terapie farmacologiche a base di antinfiammatori all'interno del programma di riabilitazione è stata voluta al fine di determinare

l'efficacia del trattamento fisioterapico. Attraverso l'impiego di tecniche fisioterapiche, come l'ultrasuonoterapia, la laserterapia o la Tecarterapia, si possono conseguire risultati eccellenti in termini di contenimento del quadro infiammatorio, stimolando parallelamente la guarigione delle lesioni e la rigenerazione tissutale, in modo da sostenere passo passo il recupero dei movimenti attivi del paziente. Questo permette di limitare l'insorgenza di recidive e di diminuire i deleteri effetti collaterali conseguenti all'utilizzo ripetuto di farmaci antinfiammatori. Le tecniche fisioterapiche utilizzate all'interno dei programmi di riabilitazione personalizzati per i pazienti presi in considerazione in questo lavoro hanno avuto quattro obiettivi fondamentali: il controllo del dolore, il trattamento della sintomatologia infiammatoria, la stimolazione della guarigione tissutale e la ripresa funzionale dell'arto, accompagnata dal suo potenziamento muscolare.

Il controllo del dolore e l'induzione del miorilassamento sono stati ottenuti tramite sedute di TENS, ultrasuonoterapia, laserterapia e Tecarterapia. L'effetto antinfiammatorio ed antiedemigeno è proprio di ultrasuonoterapia, laserterapia e Tecarterapia, mentre solo queste ultime due permettono di indurre nei tessuti trattati aumento del metabolismo cellulare e biostimolazione tissutale.

Sulla base di quanto osservato tramite l'analisi della casistica clinica, la laserterapia si è indubbiamente contraddistinta per le sue caratteristiche di duttilità, in quanto permette di agire su più fronti terapeutici, gestendo allo stesso tempo i sintomi algici, il quadro infiammatorio e la stimolazione della guarigione tissutale. Grazie alle sue due modalità di utilizzo, in scansione e su specifici punti localizzati (trigger point), è possibile scegliere di trattare estese aree della superficie corporea o di focalizzare l'energia luminosa in determinati distretti anatomici. I dispositivi presenti attualmente in commercio consentono inoltre di potenziare gli effetti terapeutici sincronizzando le modalità di emissione dell'energia luminosa (continua, pulsata, sincronizzata, combinata).

La Tecarterapia e la laserterapia determinano effetti tissutali simili. Sono tuttavia contraddistinte da un fattore molto rilevante agli occhi del proprietario del paziente: la Tecarterapia necessita di effettuare una tricotomia sull'intera area da

trattare, mentre la laserterapia può essere utilizzata senza modificare in alcun modo l'aspetto estetico dell'animale.

La ripresa funzionale dell'arto lesionato ed il potenziamento delle masse muscolari nei pazienti da noi considerati sono stati ottenuti tramite tecniche fisioterapiche manuali, come sedute di PROM, stretching ed esercizi attivi assistiti, tramite sedute di idroterapia e tramite l'esecuzione di sessioni di esercizi attivi controllati, nella struttura clinica o in sede domestica. È importante notare che il potenziamento di tono e forza muscolare non è stato ottenuto tramite l'impiego di NMES, tecnica ampiamente utilizzata in situazioni caratterizzate da ipomiotorfie significative, causate da disuso o denervazione delle masse muscolari. I pazienti presi in considerazione in questo studio appartengono invece a categorie di cani allenati e la cui muscolatura è stata sviluppata nel corso del tempo. Abbiamo quindi ritenuto più indicato recuperare il tono e la forza muscolare esclusivamente tramite le tecniche fisioterapiche manuali, l'esecuzione di esercizi attivi e lo svolgimento di sessioni di idroterapia, l'impiego della quale assume una certa rilevanza in questa fase del programma riabilitativo.

Le proprietà chimico-fisiche dell'acqua permettono infatti di effettuare movimenti complessi senza sovraccaricare di stress meccanici i siti di lesione e le articolazioni del paziente. Si possono inoltre mobilizzare più distretti anatomici contemporaneamente e, a seconda del caso clinico, si possono impostare sessioni di nuoto, corsa o camminata volte ad aumentare il ROM, a migliorare la resistenza del soggetto, ad incrementare lo sviluppo delle masse muscolari o a correggere il passo, manipolando l'arto dell'animale mentre cammina o corre su underwater treadmill.

L'ultima considerazione che si può effettuare dall'analisi dei casi clinici riguarda il tipo di lavoro effettuato in sede domestica. Per ottenere dei buoni risultati dal programma fisioterapico, viene infatti richiesto un alto grado di collaborazione, partecipazione ed interesse da parte del proprietario, il quale si deve occupare di effettuare una parte degli esercizi attivi controllati, di riscaldare adeguatamente gli arti dell'animale prima dell'esecuzione di qualsiasi tipo di esercizio e di svol-



gere vere e proprie sedute di crioterapia in seguito ad attività fisiche particolarmente intense. La collaborazione del proprietario è determinante anche per quanto riguarda l'osservazione dei progressi o dei peggioramenti del paziente, che per ovvie ragioni avviene in misura maggiore al di fuori della struttura clinica, ma che è di fondamentale importanza al fine di impostare una corretta durata ed intensità delle terapie da effettuare.

Per quanto riguarda i casi clinici considerati in questo lavoro, il grado di collaborazione del proprietario è stato decisamente alto. Questo può essere dovuto a due fattori fondamentali: in primis i proprietari di animali atleti o da lavoro possiedono generalmente delle conoscenze piuttosto approfondite di etologia canina e di corretta gestione di un pet; in secondo luogo i soggetti da noi presi in esame non possono essere considerati dei comuni animali da compagnia, ma possiedono un valore aggiunto dipendente dalle loro performance atletiche o lavorative.

Al fine di stabilire un confronto oggettivo, sarebbe utile approfondire questa trattazione con uno studio mirato all'incidenza di fattori diversi sul trattamento fisioterapico di lesioni muscolari e tenodesmiche in cani atleti o da lavoro. Per esempio, si potrebbe studiare il trattamento di specifiche patologie, impostando programmi fisioterapici distinti con l'utilizzo di tecniche diverse, in modo da valutare gli effetti che ognuna di esse determina sulla progressione della patologia stessa.

Un altro approfondimento utile potrebbe essere effettuato restringendo l'ambito su una delle razze più diffuse in una delle discipline cino-sportive o in una delle attività lavorative, in modo da valutare che tipi di patologie ricorrono con più frequenza in relazione a razza ed attività svolta ed in modo tale da seguire la gestione fisioterapica di tali problematiche, valutando l'efficacia delle terapie.

## 8 INDICE DELLE ABBREVIAZIONI

---

- A.D.P.: Adenosina DiFosfato
- A.T.P.: Adenosina TriFosfato
- A.C.T.H.: Ormone adrenocorticotropo
- C.C.L.: Legamento Crociato Craniale
- E.A.A.: Esercizi Attivi Assistiti
- E.A.C.: Esercizi Attivi Controllati
- E.S.W.T.: Terapia con Onde D'urto Extracorporee o focalizzate
- F.A.N.S.: Farmaci Antinfiammatori Non Steroidei
- F.C.I.: Federazione Cinofila Italiana
- F.C.P.: Frattura del Processo Coronoideo dell'ulna
- He-Ne: Elio-Neon
- M.G.L.: Legamento gleno-omeroale mediale
- M.S.I.: Instabilità Mediale della Spalla
- N.M.E.S.: NeuroMuscular Electrical Nerve Stimulator
- O.A.: OsteoArtrite
- P.R.O.M.: Passive Range of Motion
- R.F.: Radio-Frequency Shrinkage
- R.O.M.: Range of Motion
- R.S.W.T.: Terapia con Onde D'urto Radiali
- S.N.C.: Sistema Nervoso Centrale
- S.W.D.: Short Wave Diathermy
- T.E.C.A.R.: Trasferimento Elettrico Capacitivo e Resistivo
- T.E.N.S.: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator
- T.F.L.: Tensore della Fascia Lata
- T-on: Tempo attivo di durata dell'impulso elettrico
- U.S.: Ultrasuonoterapia
- W.C.F.O.: World Canine Freestyle Organization
- Z.A.C.: Zone Addestramento Cani da Caccia

## 9 BIBLIOGRAFIA

---

1. Adrega Da Silva, C., Bernard, F., Bardet, J., & al., (2009). "Fibrotic myopathy of the iliopsoas muscle in a dog". *Vet Comp Orthop Traumatol* 22(3), 238-242.
2. Allen, R. (2007). "Physical agents used in the management of chronic pain by physical therapists". *Phys Med Rehabil Clin N Am* 17, 315-345.
3. Arkko, P., & al., (1983). "Effects of whole body massage on serum protein, electrolyte and hormone concentrations, enzyme activities and hematological parameters". *Int J. Sports Med* 4, 265-267.
4. Avellini, B., Shapiro, Y., & Pandolf, K. (1983). "Cardio-respiratory physical training in water and on land". *Eur j Appl Physiol* 50, 255-263.
5. Baltzer, W. (2012). "Preventing injury in sporting dogs". *Veterinary Medicine*.
6. Baltzer, W. (2012b). "Sporting dogs injuries". *Veterinary Medicine*.
7. Baltzer, W., & Rist, P. (2009). "Achilles tendon repair in dogs using the semitendinous muscle: surgical technique and short-term outcome in five dogs". *Vet Surg* 38(6), 770-779.
8. Barber, A., Luger, J., Karpf, A., & al., (2001). "Advances in laser therapy for bone repair". *Laser Ther* 29, 80-85.
9. Belanger, A. (2002). *"Evidence-based guide to therapeutic physical agents"*. Baltimore (MD): Lippincott, Williams & Wilkins.
10. Benson, T., & Copp, E. (1974). "The effect of therapeutic form of heat and cold on the pain threshold of the normal shoulder". *Reumatol Rehabil.* 13, 101-104.
11. Bjordal, J., Couppe, C., Chow, R., & al., (2003). "A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders". *Aust j Physiother* 49, 107-116.
12. Blair, S. N., LaMonte, M., & Nichaman, M. (2004). "The evolution of physical activity recommendations: how much is enough?". *Am J Clin Nutr* 79(5), 913S-920S.
13. Bloomberg, M., & al., (1993). "Muscles and Tendons". In Slatter, *Textbook of Small Animal Surgery, Second Edition* (p. 1996-2020). Saunders.
14. Bloomberg, M., Taylor, R., & Dee, J. (1998). *"Canine sports medicine and surgery" 1st ed.* . St. Louis, Mo: W.B. Saunders Co.
15. Bockstahler, B. (2004g). "Aquatic Therapy". In B. Bockstahler, D. Levine, & D. Millis, *Essential Facts of Physiotherapy in Dogs and Cats: Rehabilitation and Pain Management* (p. 101-110). Babenhausen: BE VetVerlag.

16. Bockstahler, B. (2004h). "Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for hip osteoarthritis". *Proceedings of the 12th EVOT Congress*, (p. 21-22). Munich, Germany.
17. Bockstahler, B. (2004). "Thermotherapy". In B. Bockstahler, D. Levine, & D. L. Millis, *Essential Facts of Physiotherapy in Dogs and Cats: Rehabilitation and Pain Management*. Be VetVerlag.
18. Bockstahler, B., Levine, D., & Millis, D. (2004d). "Arthritis". In B. Bockstahler, D. Levine, & D. Millis, *Essential Facts of Physiotherapy in Dogs and Cats: Rehabilitation and Pain Management* (p. 213-226). Babenhausen: BE VetVerlag.
19. Bockstahler, B., Levine, D., & Millis, D. (2004f). "Fractures". In B. Bockstahler, D. Levine, & D. Millis, *Essential Facts of Physiotherapy in Dogs and Cats: Rehabilitation and Pain Management* (p. 192-208). Babenhausen: BE Vet Verlag.
20. Bockstahler, B., Levine, D., & Millis, D. (2004c). "Luxation Injuries". In B. Bockstahler, D. Levine, & D. Millis, *Essential Facts of Physiotherapy in Dogs and Cats: Rehabilitation and Pain Management* (p. 180-191). Babenhausen: BE VetVerlag.
21. Bockstahler, B., Levine, D., & Millis, D. (2004e). "Muscle Disorders". In B. Bockstahler, D. Levine, & D. Millis, *Essential Facts of Physiotherapy in Dogs and Cat: Rehabilitation and Pain Management* (p. 255-263). Babenhausen: BE VetVerlag.
22. Bockstahler, B., Levine, D., & Millis, D. (2004b). "Tendons and Ligaments". In B. Bockstahler, D. Levine, & D. Millis, *Essential Facts of Physiotherapy in Dogs and Cats: Rehabilitation and Pain Management* (p. 173-179). Babenhausen: BE VetVerlag.
23. Bocobo, C., & al. (1991). "The effect of ice in intra-articular temperature in the knee of the dog". *Am J Phys Med Rehab* 70, 181-185.
24. Bohemo, C., & Ferguson, R. (1998). "The treatment of soft tissue injuries in the racing greyhounds". *Lecture series for 5th year students. University of Melbourne.*, 30-43.
25. Breur, G., & Blevins, W. (1997). "Traumatic injury of the iliopsoas muscle in three dogs". *J Am Vet Med Assoc* 210(11), 1631-1634.
26. Brosseau, L., Yonge, K., Robinson, V., & al., (2003). "Thermotherapy for treatment of osteoarthritis". *Chocrane Database of Systematic Reviews*.
27. Bruce, W., Spence, S., & Miller, A. (1997). "Teres minor myopathy as a cause of lameness in a dog". *J Small Anim Pract* 38(2), 74-77.
28. Cameron, M. (2003). *"Physical agents in rehabilitation: from research to practice"*. Saunders.

- 29.Cameron, M. (2008). "Thermal agents: cold and heat". In *Physical Agents in Rehabilitation From Research to Practice* (p. 1312-1377). Elsevier Health Sciences.
- 30.Canapp, S. (2010). "Challenging forelimb lameness: The shoulder (Proceedings)". *Veterinary Medicine*.
- 31.Canapp, S. (2007c). "Cranial Cruciate Ligament Injury in Agility Dogs". *Clean run: Focus on Canine Sports Medicine*.
- 32.Canapp, S. (2007b). "Non-responsive Hind-limb Lameness in Agility Dogs: Ileopectoral Strains". *Clean Run: Focus on Canine Sports Medicine*.
- 33.Canapp, S. (2009). "Rehabilitation therapy for elbow disorders in dogs". *Veterinary Surgery* 38, 301-307.
- 34.Canapp, S. (2007). "Shoulder Conditions in Agility Dogs". *Clean Run-Focus on Canine Sports Medicine*.
- 35.Cazzola, F. (2011). "Laserterapia". In L. Dragone, *Fisioterapia riabilitativa del cane e del gatto*. Elsevier-Masson.
- 36.Clark, D. (2001). "Lesioni tendinee e loro trattamento". In M. Bojrab, *Le Basi Patogenetiche Delle Malattie Chirurgiche nei Piccoli Animali" ed. italiana a cura di A. Spadari* (p. 1414-1418). San Lazzaro di Savena: Giraldi.
- 37.Cook, J., Kenter, K., & Fox, D. (2005). "Arthroscopic biceps tenodesis: technique and results in six dogs". *J Am Anim Hosp Assoc* 41(2), 121-127.
- 38.Cook, J., Tomlinson, J., Fox, D., & al., (2005b). "Treatment of dogs diagnosed with medial shoulder instability using radiofrequency-induced thermal capsulorrhaphy". *Vet Surg* 34(5), 469-475.
- 39.Crook, T. (2004). "The effects of passive stretching in canine joint motion restricted by osteoarthritis in vivo". *Proceedings of the 3rd International Symposium on Rehabilitation and Physical Therapy in Veterinary Medicine* (p. 207). Raleigh (NC): North Carolina State University.
- 40.Danova, N., & Muir, P. (2003). "Extracorporeal shock wave therapy for supraspinatus calcifying tendinopathy in two dogs". *Vet Rec* 152(7), 208-209.
- 41.Davidson, J., Kerwin, S., & Millis, D. (2005). "Rehabilitation for the orthopedic patient". *Vet Clin North Am: Small Anim Pract* 35, 1357-1388.
- 42.Degner, D. (2004). *"Vet. Surgery Central: Biceps tenosynovitis"*. Tratto il giorno 1 novembre, 2012 da [www.vetsurgerycentral.com](http://www.vetsurgerycentral.com): [http://www.vetsurgerycentral.com/ortho\\_tendon\\_biceps\\_tenosynovitis.htm](http://www.vetsurgerycentral.com/ortho_tendon_biceps_tenosynovitis.htm)
- 43.DeRisio, L., & Mizzau, P. (2002). "Il ruolo della fisioterapia nella gestione non chirurgica dell'osteoartrite d'anca". *Summa* 19(4), 7-11.
- 44.DeVahl, J. (1992). "Neuromuscular stimulation in rehabilitation". In F. Davis, *Electrotherapy in rehabilitation* (p. 10-36). M.R. Gersh.

45. Djavid, G., Mortazavi, S., & Basirnia, B. (2003). "Low level laser therapy in musculoskeletal pain syndromes: pain relief and disability reduction". *Laser Surg Med* 152(s15), 43.
46. Dragone, L. (2011). *"Fisioterapia riabilitativa del cane e del gatto"*. Elsevier-Masson.
47. Dragone, L. (2006). "La fisioterapia nel cane" (intervista). *La Professione Veterinaria*, p. 6-7.
48. Dyce, K., Sack, W., & Wening, C. (1996). *"Textbook of Veterinary Anatomy, 2nd ed."*. Philadelphia: Saunders.
49. Enwemeka, C. (1992). "Functional loading augments the initial tensile strength and energy absorption capacity of regenerating rabbit Achilles tendons". *Am J Phys Med Rehabil* 71(1), 31-38.
50. Enwemeka, C., Parker, J., Dowdy, D., & al., (2004). "The efficacy of low-power lasers in tissue repair and pain control: a meta-analysis study". *Photomed Laser Surg* 22(4), 323-329.
51. Evans, H. (1993). "Arthrology". In H. Evans, *Miller's anatomy of the dog, 3rd ed.* (p. 233-236). Philadelphia: W.B. Saunders.
52. Evans, H., & deLahunta, A. (2000). *Miller's guide to the dissection of the dog 5<sup>th</sup> ed.* Philadelphia: W.B. Saunders.
53. Fossum, T. (2007). "Diseases of joints". In T. Fossum, *Small Animal Surgery*. St. Louis: Mosby Elsevier.
54. Fox, S., & Millis, D. (2011). "Gestione multimodale dell'artrosi del cane". *Innovet*.
55. Frasson, B., Gavin, P., & Lahmers, K. (2005). "Supraspinatus tendinosis associated with biceps brachii tendon displacement in a dog". *J Am Vet Med Assoc* 227(9), 1429-1433.
56. Görgül, O., & Yanık, K. (1982). "Operative treatment of bilateral musculotendinous rupture of Achilles tendon". *AÜ Vet Fak Derg.* 29, 227-234.
57. Grandjean, D., & al., (2000b). "The massage techniques". In D. Grandjean, N. Moquet, S. Pawlowiez, A.-K. Tourtebatte, B. Jean, & H. Bacqué, *Practical Guide for Sporting and Working Dogs*. Royal Canin Group.
58. Grandjean, D., Moquet, N., Pawlowiez, S., Tourtebatte, A.-K., Jean, B., & Bacqué, H. (2000). "Sporting dogs: hound racing". In D. Grandjean, N. Moquet, S. Pawlowiez, A.-K. Tourtebatte, B. Jean, & H. Bacqué, *Practical guide for sporting and working dogs* (p. 46-49). Royal Canin Group.
59. Gur, A., Cosut, A., Sarac, A., & al., (2003). "Efficacy of different therapy regimes of low-power laser in painful osteoarthritis of the knee: a double-blind and randomized controlled trial". *Laser Surg Med* 33, 330-338.

60. Haapala, J., Arokoski, J., Hyttinen, M., & al., (1999). "Remobilization does not fully restore immobilization induced articular cartilage atrophy". *Clin Orthop Relat Res* (362), 218-229.
61. Haase, K., & Oleby, J. (2009). *"Stretching e massaggio del cane: guida pratica per la salute ed il benessere del nostro amico"*. Gruppo Perdisa.
62. Hamilton, S., Levine, D., Millis, D., & Taylor, R. (2004). "Therapeutic exercises". In D. Levine, D. Millis, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 244-263). St. Louis: Saunders.
63. Hayes, K. (1993). "Conductive heat". In C. Norwalk, *Physical Agents* (p. 9-15). Appleton & Lange.
64. Heinrichs, K. (2004). "Superficial thermal modalities". In D. Millis, D. Levine, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 277-288). Saunders.
65. Hill, F. (1983). "Muscle injuries: their extent and therapy in the racing greyhound". *Greyhounds Proceed* 64 (p. 298-303). Sydney: Post-Grad. Committee Vet. Sci.
66. Hulse, D. (1998). "Treatment methods for pain in the osteoarthritic patient". *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 28(2).
67. Jackson, A., Stevens, M., & Barnett, S. (2002). "Joint Kinematics during underwater treadmill activity". *Proceedings of the Second International Symposium on Rehabilitation and Physical Therapy in Veterinary Medicine* (p. 191). Knoxville (TN): University of Tennessee College of Veterinary Medicine.
68. Johnson, B., & al., (1977). "Comparison oxygen uptake and heart rate during exercises on land and in water". *Phy Ther* 57, 273-278.
69. Johnson, J., & Levine, D. (2004). "Electrical Stimulation". In D. Levine, D. Millis, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 289-302). St. Louis: Saunders.
70. Johnson, M., & Lotsikas, P. (2008). "Canine Medial Shoulder Instability". *The View from VOSM*.
71. Johnston, S. (1997). "Osteoarthritis Joint anatomy, Physiology, and Pathobiology". *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 27(4), 699-723.
72. Johnston, S., & Budsberg, S. (1997). "Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and corticosteroids for the management of canine osteoarthritis". *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 27(4), 699-723.
73. Kaneps, A. (2002). "Superficial cold and heat". *Proceedings of the Second International Symposium on Rehabilitation and Physical Therapy in Veterinary Medicine* (p. 41-47). Knoxville (TN): Levine D., Millis D.L. editors.

74. King, M., & Jerram, R. (2003). "Achilles tendon rupture in dogs" . *Compend Contin Educ Pract Vet* 25, 613-620.
75. Kleinkort, J. (2005). "Low-level laser therapy: new possibilities in pain management and rehabilitation". *Orthopaedic Prac* 17(1), 48-51.
76. Knap, K., Johnston, A., & Schulz, K. (2008). "Principi Fondamentali della Riabilitazione Fisica". In T. Fossum, & al., *Chirurgia dei piccoli animali*. Elsevier-Masson.
77. Lafuente, M., Frasson, B., Lincoln, J., & al., (2009). "Surgical treatment of mineralized and nonmineralized supraspinatous tendinopathy in twenty-four dogs". *Vet Surg* 38(3), 380-387.
78. Levine, D., & Adamson, C. P. (2004a). "Conceptual overview of physical therapy, veterinary medicine and canine physical rehabilitation". In D. Millis, D. Levine, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 14-29). Saunders.
79. Levine, D., Johnston, K., Price, N., Schneider, N., & Millis, D. (2005). "The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on dogs with osteoarthritis of the stifle". *Proceedings of the 32th Conference of Veterinary Orthopedic Society*.
80. Levine, D., Millis, D., & Taylor, R. (2004h). "Common Orthopedic Conditions and their Physical Rehabilitation: Tarsal, Metatarsal, and Phalangeal Conditions". In D. Levine, D. Millis, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 384-387). St.Louis: Saunders.
81. Levine, D., Millis, D., & Taylor, R. (2004e). "Common Orthopedic Conditions and Their Physical Rehabilitation: Elbow Conditions". In D. Levine, D. Millis, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 358-363). St.Louis: Saunders.
82. Levine, D., Millis, D., & Taylor, R. (2004f). "Common Orthopedic Conditions and Their Physical Rehabilitation: Hip and Pelvis Conditions". In D. Levine, D. Millis, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 367-374). St. Louis: Saunders.
83. Levine, D., Millis, D., & Taylor, R. (2004g). "Common Orthopedic Conditions and Their Rehabilitations: Stifle Conditions". In D. Levine, D. Millis, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 374-383). St.Louis: Saunders.
84. Levine, D., Millis, D., & Taylor, R. (2004c). "Comparative Myology of the Dog". In D. Millis, D. Levine, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 447-464). St. Louis: Saunders.
85. Levine, D., Rittenberry, L., & Millis, D. (2004i). "Aquatic therapy". In D. Levine, D. Millis, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 264-276). St. Louis: Saunders.



86. Levine, D., Taylor, R., & Millis, D. (2004d). "Common Orthopedic Conditions and Their Physical Rehabilitation: Carpal, Metacarpal, and Phalangeal Conditions". In D. Millis, D. Levine, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 364-367). St. Louis: Saunders.
87. Levine, D., Taylor, R., & Millis, D. (2004b). "Common Orthopedic Conditions and Their Physical Rehabilitation: Shoulder Conditions". In D. Millis, D. Levine, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 355-358). Saunders.
88. Levy, M., Hall, C., Trentacosta, N., & al., e. (2009). "A preliminary retrospective survey of injuries occurring in dogs participating in canine agility". *Vet Comp Orthop Traumatol* 22(4), 321-324.
89. Liebich, H.-G., & König, H. (2006b). "Arti pelvici: Muscoli della gamba". In H. König, & H.-G. Liebich, *Anatomia dei mammiferi domestici Testo-atlante a colori, Volume I: Apparato Locomotore* (p. 254-264). Padova: Piccin.
90. Liebich, H.-G., Maierl, J., & König, H. (2006). "Arti toracici: Muscoli che agiscono sull'articolazione del gomito". In H. König, & H.-G. Liebich, *Anatomia dei mammiferi domestici, Testo- Atlante a colori, Vol. II: Apparato Locomotore* (p. 184). Padova: Piccin.
91. Light, K., & al., (1984). "Low-load prolonged stretch vs high-load brief in training knee contractures". *Phys Ther* 64, 330-333.
92. Lindsay, W., Thomson, H., & Walker, F. (1960). "Digital flexor tendons: an experimental study, part II: the significance of a gap occurring at the line of suture". *Br J Plast Surg.* 13, 1-9.
93. Lipscomb, V., Lawes, T., Goodship, A., & al., (2001). "Asymmetric densitometric and mechanical adaptation of the left fifth metacarpal bone in racing greyhounds". *Vet Rec* 148(10), 308-311.
94. MacPhail, C. (2000). "Treatment of canine osteoarthritis". *Waltham Focus* 10(2), 2531.
95. Malegori, S. (2001). "Fisioterapia riabilitativa nell'artrosi". *Inn Vet Med*, p. 35-37.
96. Marcellin-Little, D., Levine, D., & Canapp, S. (2007). "The canine shoulder: selected disorders and their management with physical therapy". *Clin Tech Small Anim Pract* 22(4), 171-182.
97. Marsolais, G., & al., (2002). "Kinematic comparison of swimming and terrestrial motion in normal dogs stabilized for cranial cruciate ligament rupture". *Proceedings of 29th Annual Conference of Veterinary Orthopedic Society*, (p. 45).
98. Martini, F., Pinna, S., & Del, B. (2002). "A simplified technique for diagnostic and surgical arthroscopy of the shoulder joint in the dog". *J Small Anim Pract* 43(1), 7-11.

99. McKee, W., Macias, C., May, C., & al., (2007). "Ossification of the infraspinatus tendon-bursa in 13 dogs". *Vet Rec* 161(25), 846-852.
100. McKee, W., May, C., & Macias, C. (2002). "Infraspinatus bursal ossification (IBO) in eight dogs". *Proceedings: First World Orthopaedic Veterinary Congress*, 141.
101. Melzac, K., & Wall, U. (1965). "Pain mechanism: a new theory". *Science* 150, p. 971-979.
102. Mense, S. (1978). "Effect of temperature on the discharges of muscle spindles and tendon organs". *Pflugers Arch* 372, p. 159-166.
103. Mester, E., Spiry, T., Szende, B., & al., (1971). "Effect of laser rays on wound healing". *Am j Surg* 122, 532-538.
104. Millis, D., & Levine, D. (1997). "The role of exercise and physical modalities in the treatment of osteoarthritis". *Vet Clin North Am Pract* 27(4), 913-930.
105. Millis, D., Francis, D., & Adamson, C. (2005). "Emerging modalities in veterinary rehabilitation". *Vet Clin North Am: Small Anim Pract (SAP)* 35(6), 1335-1355.
106. Millis, D., Lewelling, A., & Hamilton, S. (2004). "Range of Motion and Stretching Exercises". In D. Levine, D. Millis, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 228-243). St. Louis: Saunders.
107. Monk, M. (2007). "Hydrotherapy". In C. McGowan, L. Goff, & N. Stubbs, *Animal Physiotherapy. Assesment, treatment and rehabilitation of animals* (p. 187-189). Blackwell Publishing.
108. Mueller, M., Gradner, G., Hittmair, K., & al., (2009). "Conservative treatment of partial gastrocnemius muscle avulsions in dogs using therapeutic ultrasound—a force plate study". *Vet Comp Orthop Traumatol* 22(3), 243-248.
109. Muir, P., & Dueland, R. (1994). "Avulsion of the origin of the medial head of the gastrocnemius muscle in a dog". *Vet Rec* 135(15), 359-360.
110. Murrell, G., Lilly, E. 3., Goldner, R., & al., (1994). "Effects of immobilization on Achilles tendon healing in a rat model". *J Orthop Res* 12(4), 582-591.
111. Nielsen, C., & Pluhar, G. (2006). "Outcome following surgical repair of Achilles tendon rupture and comparison between postoperative tibiotarsal immobilization methods in dogs: 28 cases (1997-2004)". *Vet Comp Orthop Traumatol* 19(4), 246-249.
112. Owen, M. (2006). "Rehabilitation therapies for musculoskeletal and spinal disease in small animal practice". *EJCAP* 16(2), 137-147.
113. Payne, J. (1995). "General menagement considerations for the trauma patient". *Vet Clin North Am: Small Animal Prac* 25 (5), 1015-1029.

114. Pediatrics, A. A. (1991). *"Sports medicine: health care for young athletes"* 2nd ed. Elk Grove Village, Ill: American Academy of Pediatrics.
115. Piras, A. (2008). "Muscle injuries in racing greyhounds, diagnosis and treatment". *Surgery Chapter of the Australian College of Veterinary*, (p. 33-40).
116. Potenza, M. (1964). "The healing of autogeneous tendon grafts within the flexor digital sheath in dog". *J. Bone Joint Surg. 64-A*, 1462-1484.
117. Prior, J. (1994). "Avulsion of the lateral head of the gastrocnemius muscle in a working dog". *Vet Rec 134(15)*, 382-383.
118. Pucheu, B., & Duhautois, B. (2008). "Surgical treatment of shoulder instability". *Vet Comp Orthop Traumatol 21(4)*, 368-374.
119. Rebecato, A., Santini, G., Salmaso, S., & Nogarini, L. (2001). "Repair of the Achilles tendon rupture: a functional comparison of three surgical techniques". *J. Foot Ankle Surg. 40*, 188-94.
120. Reher, P., & al., (1999). "Effect of ultrasound on the production of IL-8, basic FGF and VEGF". *Cytokine 11*, 416-423.
121. Reinke, J., Mughannam, A., & Owens, J. (1993). "Avulsion of the gastrocnemius tendon in 11 dogs". *J Am Anim Hosp Assoc 29*, 410-418.
122. Reinstein, L., Alevizatos, A., Twardzik, F., & al., (1984). "Femoral nerve dysfunction after retroperitoneal hemorrhage: pathophysiology revealed by computed tomography". *Arch Phys Med Rehabil 65(1)*, 37-40.
123. Rivers, B., Walter, P., Kramek, B., & al., (1997). "Sonographic findings in canine common calcaneal tendon injury". *Vet Comp Orthop Traumatol 10*, 45-53.
124. Rochat, M. (2005). "Emerging causes of canine lameness". *Vet Clin North Am Small Anim Pract 35(5)*, 1233-1239.
125. Rossmeisl, J., Rohleder, J., Hancock, R., & al., (2004). "Computed tomographic features of suspected traumatic injury to the iliopsoas and pelvic limb musculature of a dog". *Vet Radiol Ultrasound 45(5)*, 388-392.
126. Saunders, D., Walker, J., & Levine, D. (2005). "Joint mobilization". *Vet Clin North Am Small Anim Pract 35(6)*, 1287-1316.
127. Sawaya, S. (2007). "Physical and alternative therapies in the management of arthritic patients". *Veterinary Focus 17 (3)*, p. 37-42.
128. Schaefer, S., & Forrest, L. (2006). "Magnetic resonance imaging of the canine shoulder: an anatomic study". *Vet Surg 35(8)*, 721-728.
129. Sluka, K., Deacon, M., Stibal, A., & al., (1999). "Spinal blockade of opioid receptors prevents the analgesia produced by TENS in arthritic rats". *J Pharmacol Exp Ther 289*, 840-846.

130. Stahl, C., & al., (2010). "MRI features of gastrocnemius musculotendinopathy in herding dogs". *Veterinary Radiology & Ultrasound* 51(4), 380–385.
131. Stauber, W. (1989). "Eccentric action of muscles: physiology, injury and adaptation". *Exerc. Sports Sci Rev* 17, 157-185.
132. Stein, L., Pijanowski, J., & Johson, A. (1985). "A histological evaluation of rabbit tendons sutured using the Bunnell pattern". *Vet Surg.* 14, 45-48.
133. Steiss, J. (2010). "Canine Rehabilitation". In *Braund's clinical neurology in small animals: localization, diagnosis and treatment*. CH Vite.
134. Steiss, J. (2002). "Muscle disorders and rehabilitation in canine athletes". *Veterinary Clinics of North America: Small Animals Practice* 32(1), 267-285.
135. Steiss, J. E., & Levine, D. (2005). "Physical Agents Modalities". *Vet Clin North Am: Small Animal Practice* 35, 1317-1333.
136. Steiss, J., & McCauley, L. (2004). "Therapeutic Ultrasound". In D. Levine, D. Millis, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 324-326). St. Louis: Saunders.
137. Stepnik, M., Olby, N., Thompson, R., & al., (2006). "Femoral neuropathy in a dog with iliopsoas muscle injury". *Vet Surg* 35(2), 186-190.
138. Stobie, D., Wallace, L., Lipowitz, A., & al., (1995). "Chronic bicipital tenosynovitis in dogs: 29 cases (1985-1992)". *J Am Vet Med Assoc* 207(2), 201-207.
139. Sutton, A. (2004). "Massage". In D. Levine, D. Millis, & R. Taylor, *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (p. 303-323). St. Louis: Saunders.
140. Swiderski, J., Fitch, R., Staatz, A., & al., (2005). "Sonographic assisted diagnosis and treatment of bilateral gastrocnemius tendon rupture in a Labrador retriever repaired with fascia lata and polypropylene mesh". *Vet Comp Orthop Traumatol* 18(4), 258-263.
141. Tascioglu, F., Armagan, O., Tabak, Y., & al., (2004). "Low power laser treatment in patients with knee osteoarthritis". *Swiss Med Wkly* 134(17-18), 254-258.
142. Taylor, R. A. (1997). "Pincipi basilari di fisioterapia per il cane sportivo". *Cinologia* 8(3), p. 43-48.
143. Templeton, M., Booth, D., & O'Kelly, W. (1996). "Effects of aquatic therapy on joint flexibility and functional ability in subjects with rheumatic disease". *J Orthop Sports Phys Ther* 23, 376-381.
144. Tragauer, V., Levine, D., & Millis, D. (2002). "Percentage of normal weight bearing during partial immersion at various depth in dogs". *Proceedings of the Second International Symposium on Rehabilitation and Physical Therapy in*

*Veterinary Medicine* (p. 189). Knoxville (TN): University of Tennessee College of Veterinary Medicine.

145. VanDyke, J. (2011). "Rehabilitation of rear limb sports injuries: your clients know about ileopsoas train. Do you?". *ACVSc Science Week*.

146. Vasta, A. (2007). "*Manuale clinico di terapia fisica*". Torino: Edizioni Minerva Medica.

147. Vaughan, L. (1985). "The management of tendon injuries in dogs". *J Small Anim Pract.* 26, 133-142.

148. Vaughan, L., & Edwards, G. (1978). "The use of carbon fiber (Grafil) for tendon repair in animals". *Vet. Rec.* 102, 287.

149. Virchenko, O., & Aspenberg, P. (2006). "How can one platelet injection after tendon injury lead to a stronger tendon after 4 weeks?". *Acta Orthop* 77(5), 806-812.

150. Wall, C., & Taylor, R. (2002). "Arthroscopic biceps brachii tenotomy as a treatment for canine bicipital tenosynovitis". *J Am Anim Hosp Assoc* 38(2), 169-175.

151. Wang, L., Qin, L., Lu, H., & al., (2008). "Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of delayed bone-tendon healing". *Am J Sports Med* 36(2), 340-347.

152. Weigel, J., Arnold, G., Hicks, D., & Millis, D. (2005). "Biomechanics of Rehabilitation". *Vet Clin North Am: Small Anim Pract* 35, 1255-1285.

153. Weinberger, A., Nyska, A., & Giler, S. (1996). "Treatment of experimental inflammatory synovitis with continuous magnetic field". *Isr J Med Sci* 32(12), 1197-1202.

154. William, P., & Goldspink, G. (1978). "Changes in sarcome lenght and physiological proprieties in immobilized muscle". *J. Anat* 127, 459-468.

155. Williams, J. (2004). "Wound healing: Tendons, Ligaments, Bone, Muscles, and Cartilage". In D. Millis, D. Levine, & R. Taylor, "*Canine Rehabilitation and Physical Therapy*" (p. 100-112). St. Louis: Saunders.

156. Worth, A., Danielsson, F., Bray, J., & al., (2004). "Ability to work and owner satisfaction following surgical repair of common calcanean tendon injuries in working dogs in New Zealand". *N Z Vet J* 52(3), 109-116.

157. [www.canidasoccorso.it/a](http://www.canidasoccorso.it/a). (s.d.). Tratto il giorno 21 ottobre, 2012 da "Nucleo cinofilo da soccorso: la ricerca su macerie": <http://www.canidasoccorso.it/siteweb/index.php/la-ricerca/ricerca-su-macerie.html>

158. [www.canidasoccorso.it/b](http://www.canidasoccorso.it/b). (s.d.). Tratto il giorno 21 ottobre, 2012 da "Nucleo cinofilo da soccorso: la ricerca in superficie":

<http://www.canidasoccorso.it/siteweb/index.php/la-ricerca/ricerca-in-superficie.html>

159. [www.cinofilisalvataggio.com/a](http://www.cinofilisalvataggio.com/a). (s.d.). Tratto il giorno 22 ottobre, 2012 da "Nucleo Cinofilo Salvataggio in Acqua: Requisiti e tempi di formazione": <http://www.cinofilisalvataggio.com/corsi.html>

160. [www.cinofilisalvataggio.com/b](http://www.cinofilisalvataggio.com/b). (s.d.). Tratto il giorno 22 ottobre, 2012 da "Nucleo Cinofilo Salvataggio in Acqua: Addestrare": <http://www.cinofilisalvataggio.com/addestramento.html>

161. [www.enci.it](http://www.enci.it). (s.d.). Tratto il giorno 22 ottobre, 2012 da <http://www.enci.it/>

162. [www.ficss.it/a](http://www.ficss.it/a). (s.d.). Tratto il giorno 15 ottobre, 2012 da "Federazione Italiana Cinofilia Sport e Soccorso: L'Agility": <http://www.ficss.it/attivita/agility/11>

163. [www.ficss.it/b](http://www.ficss.it/b). (s.d.). Tratto il giorno 15 ottobre, 2012 da "Federazione Italiana Cinofilia Sport e Soccorso: Regolamento Agility Dog": <http://www.ficss.it/sites/ficss.it/files/Regolamento%20Agility%20DOG.pdf>

164. [www.ficss.it/c](http://www.ficss.it/c). (s.d.). Tratto il giorno 16 ottobre, 2012 da "Federazione Italiana Cinofilia Sport e Soccorso: Mobility Dog": <http://www.ficss.it/attivita/mobility-dog/5>

165. [www.ficss.it/d](http://www.ficss.it/d). (s.d.). Tratto il giorno 18 ottobre, 2012 da "Federazione Italiana Cinofilia Sport e Soccorso: Le origini del Disc Dog": <http://www.ficss.it/page/le-origini-della-disc-dog/1772>

166. [www.ficss.it/e](http://www.ficss.it/e). (s.d.). Tratto il giorno 19 ottobre, 2012 da "Federazione Italiana Cinofilia Sport e Soccorso: Obedience": <http://www.ficss.it/attivita/obedience/10>

167. [www.ficss.it/f](http://www.ficss.it/f). (s.d.). Tratto il giorno 19 ottobre, 2012 da "Federazione Italiana Cinofilia Sport e Soccorso: Rally Obedience": <http://www.ficss.it/attivita/rally-obedience/9>

168. [www.ficss.it/g](http://www.ficss.it/g). (s.d.). Tratto il giorno 19 ottobre, 2012 da "Federazione Italiana Cinofilia Sport e Soccorso: Dog Dance": <http://www.ficss.it/attivita/dog-dance/7>

169. [www.poliziadistato.it/a](http://www.poliziadistato.it/a). (2011). Tratto il giorno 22 ottobre, 2012 da "Polizia di Stato: i Cinofili": <http://www.poliziadistato.it/articolo/view/1385/>

170. [www.poliziadistato.it/b](http://www.poliziadistato.it/b). (2011). Tratto il giorno 22 ottobre, 2012 da "Polizia di Stato: Come si diventa Cane Poliziotto": <http://www.poliziadistato.it/articolo/view/1382/>

171. Yarnitsky, D., & Ochoa, J. L. (1991). "Warm and cold specific somatosensory system: psychophysical thresholds, reaction times and peripheral conduction velocities". *Brain 114*, p. 1819-1826.

172. Zati, A., & Valent, A. (2006). "Elettroterapia". In A. Zati, & A. Valent, *Terapia Fisica. Nuove tecnologie in medicina riabilitativa* (p. 105-133). Torino: Edizioni Minerva Medica.
173. Zati, A., & Valent, A. (2006d). "Magnetoterapia". In A. Zati, & A. Valent, *Terapia fisica. Nuove tecnologie in medicina riabilitativa* (p. 55-75). Torino: Edizioni Minerva Medica.
174. Zati, A., & Valent, A. (2006b). "Terapia con ultrasuoni". In A. Zati, & A. Valent, *Terapia fisica. Nuove tecnologie in medicina riabilitativa* (p. 79-102). Torino: Edizioni Minerva Medica.
175. Zati, A., & Valent, A. (2006c). "Termoterapia". In A. Zati, & A. Valent, *Terapia Fisica. Nuove tecnologie in medicina riabilitativa* (p. 23-54). Torino: Edizioni Minerva Medica.
176. Ziskin, M., McDiarmid, T., & Michlovitz, S. (1992). "Ultrasound". In *Thermal Agents in Rehabilitation* (p. 10-36). Michlovitz S.L.

## Ringraziamenti

A Silvia, perché mi hai mostrato cosa significa avere passione per la propria professione. Grazie per essere stata onesta con me quando ce n'era bisogno e per aver seguito la realizzazione del mio lavoro dall'inizio alla fine.

Al Professor Maurizio Isola, che mi ha avvicinata al mondo della fisioterapia e che si è dimostrato un uomo entusiasta e prodigo di consigli.

Al Professor Bruno Cozzi, il mio incubo peggiore. Grazie perché quando ne ho avuto bisogno si è interessato alla mia esperienza e al mio desiderio di scoprire. Grazie. Spero un giorno di incontrarla in fondo al mare, sarà comunque Lei ad insegnarmi qualcosa. Forse non troverò il connubio tra veterinaria e mare, ma non perderò la passione.

Al mio papà, senza il quale non avrei mai potuto fare tutto questo. Grazie per la libertà di scelta, grazie per la fiducia che non è mai mancata. Grazie per la cura ai dettagli, per le alghe della laguna di Venezia e il tatto gommato che solo i più attenti coglieranno. Grazie perché sei il mio sostenitore più grande, nonostante mi immagini sorseggiare Montenegro mentre curo stalloni, cosa che –almeno per la seconda parte– non avverrà mai.

Alla mia Mamma, perché hai sempre cercato di capirci qualcosa. Grazie perché la correzione di bozze per te è un'arte, quasi una filosofia di vita, che è stata fondamentale per la buona riuscita del mio lavoro. Grazie perché sei la mamma, e hai sempre avuto una parola dolce o un gesto attento, rendendoti spesso conto delle mie difficoltà prima ancora che lo facessi io.

Grazie ad entrambi, perché so che il vostro appoggio è incondizionato, tanto quanto il vostro amore.

Grazie ai miei fratelli. Perché la nostra famiglia sparpagliata per il mondo mi rende orgogliosa quando siamo lontani e immensamente felice quando ci ritroviamo.



Grazie a Michi perché –non te ne ricorderai– ma sono state proprio le tue parole a farmi tentare e ritentare il test d’ingresso in questa facoltà. Grazie perché sei l’esempio della determinazione e della competenza; grazie perché le nostre sensibilità sono vicine, e servono poche parole. Grazie perché ci stai regalando il tuo lato più vulnerabile, da quando sei papà.

Grazie quindi anche a Zeta, all’energia e all’entusiasmo. Grazie perché parli e ascolti sempre con interesse. Sarai una grande mamma. E un grazie enorme a SaraLaNana, che mi manca ogni giorno, che è bella come un tulipano e che profuma di caramella.

Grazie a Cecco. Grazie per il mouse rosso, strumento fondamentale di una tesi-  
sta, per i vari amuleti regalati durante questi mesi e per l’infinita pazienza e dolcezza degli ultimi giorni pre-stampa. Grazie perché sei il mio riferimento, ricordandomi sempre che non bisogna temere le nostre opinioni, proprio quelle che ci rendono vivi. Grazie perché sei la correttezza e il divertimento. Grazie anche a quel polmone di mare e a quell’alalunga, grazie per quel giorno in cui mi hai insegnato a respirare sott’acqua, in cui mi hai regalato la passione.

Grazie a Cacao, il mio compare marrone. La compagnia più affettuosa e costante che una tesista possa desiderare. Puzzi, ma senza di te chissà dove sarebbe la mia salute mentale.

Grazie ai miei nonni. Chi c’è ancora e chi non c’è più. Siete le radici, ognuno di voi. Ciascuno a modo suo, mi ha regalato quella saggezza alla cataratta che solo i nonni possiedono. “Classe, classe, classe!”.

Il grazie più grande va a Marco. Grazie perché il tuo modo razionale e morbido di affrontare le cose mi ha permesso in innumerevoli occasioni di conservare un po’ di lucidità e di non farmi prendere dalla rabbia. Grazie perché se siamo usciti indenni da questi mesi è stato grazie alla tua ironia. Grazie per le foto, per le ore spese davanti al pc, per i fatidici giorni del modem, per le consulenze telefoniche alla ricerca della tabella perfetta, per il tempo che mi hai regalato senza quasi accorgertene. Grazie perché ritrovarti alla fine di ogni giornata significa recuperare le ore di vita che si perdono tra le cose di tutti i giorni e, tra

l'altro, è l'unico –fantastico– modo che abbiamo per accorciare quella distanza che si azzererà.

Grazie ai miei amici, a partire da quelli che mi hanno spalleggiata in questo mondo animalesco e burrascoso.

Grazie Fra. Perché avere te come amica significa avere un'alleata tra le più leali. Grazie per i giudizi non giudicanti e l'immensa libertà di pensiero. Grazie per tutti i pomeriggi di studio, che iniziano con una pennica e finiscono tra le confidenze. Grazie per le risate accumulate negli anni. Grazie perché so che una volta trovata, la Fra non si perde. Grazie anche per il braccialetto bianco, eredità acquisita dal primo anno veterinario (non lo riavrai).

Grazie Ruby. Grazie perché, al contrario di quanto pensi tu, la tua pazzia a tratti alienante mi ha aiutata in più di un'occasione. Ha stimolato il mio spirito a diventare più critico ed ha allenato la mia mente a non preoccuparsi di ciò che pensano i più. Grazie perché tollerarsi durante una convivenza è da tutti, ma quello che è successo con te è tutta un'altra storia, bellissima. Grazie per quell'anno nel ghetto i cui ci siamo capite ed amate e grazie per la nostra camera zucca al portello. Mi mancherà il tuo giallume.

Grazie Ale, per le innumerevoli struccate e per la dolcezza di quando mi intoni "Bella Ciccia". Grazie perché la tua voce mentre canti la tua canzone mi fa spuntare un sorriso, sempre. Grazie perché quando hanno detto "le apparenze ingannano" per la prima volta, probabilmente pensavano a te. Grazie per aver fatto cambiare la mia opinione in modo così radicale sul saccentello dell'ultima fila che sa tutti i linfonodi regionali a memoria. Grazie, perché averti avuto accanto in questi anni è stato uno spettacolo.

Grazie Chicco, per questi anni di rivoluzione. Grazie per l'estate in quella camera texana dalle finestre sigillate. Grazie perché preparare un esame con te è sempre stato uno spasso. Grazie perché vederti ritornare ci fa riunire tutti ed è

il pretesto giusto per fare una gran baldoria. Grazie perché vederti nella tua Madrid ti fa capire tutto.

Grazie Bobby. Grazie perché aver studiato con te in questi anni ha spinto tutti noi a migliorare la nostra organizzazione e ad essere preparati. Grazie per quelle giornate-nottate al Cirsov in cui non pensavo che mi sarei potuta sentire così in sintonia. Grazie perché sei una bomba di entusiasmo e non puoi che contagiare chi ti sta accanto. Grazie perché hai sempre una parola per tirare su il morale.

Grazie Marco, perché la fiesta con te è un'altra cosa. Grazie per l'umorismo e la risata contagiosa. Grazie per le discussioni, che con te sono sempre appassionanti e grazie per l'impegno che stai mettendo in Pro-Test Italia, grande idea. Solo, dispiace essersi persi di vista per due anni.

Grazie alla Cannella. Perché passare del tempo con te mi fa venire voglia di prendere l'iniziativa, di alzarmi, di spedire curricula e di crederci. Grazie per il nostro modo di interessarci vicendevolmente al nostro futuro, evitando con cura l'appiattimento nel grigiore bresciano. Grazie per le correzioni, più precise di un libro di testo. Ho la certezza di trovare, tra qualche anno e tra i riferimenti bibliografici delle case editrici, l'inconfondibile dicitura `anna.frattini.anna.frattini.anna.frattini.anna`.

Grazie alla Cri, e a tutto l'affetto che ci unisce nonostante i km e i mesi che ci separano. Grazie perché basta uno sguardo per ritrovare quell'amicizia nata dalla più profonda era puberale. Grazie per la tua risata un po' svampita e per la forza che sbatti davanti al mondo con incredibile nonchalance.

Grazie a Luca, cuginastro preferito, compagno di scorribande dai tempi di Via Folonari-Chiusure e fonte inesauribile di stupore. Grazie perché quando non sei "attaccato via" c'è il pirlo al Jolly e quando non c'è il pirlo al Jolly si passa direttamente a succo e noccioline in cucina. Grazie perché non puoi sapere quanto facciano bene queste improvvisate.

Grazie ad Andrea, a quest'amicizia indissolubile e a tutti questi anni di confidenze, di cambiamenti, di sogni e di interpretazioni di sogni. Grazie perché sei una costante da quando ti chiamo fratellone, quindi più o meno da sempre.

Grazie a Fabio, perché abbiamo la stessa interpretazione delle amicizie, a distanza e non. Grazie perché so che a marzo ti verrò a trovare a London City e il tuo inglese sarà meglio del mio. Grazie perché su di te posso contare sempre, chisseneffrega della distanza. Grazie anche perché di sicuro troverai un modo esilarante per ironizzare su tutto questo, fottuto genio.

Grazie alle mie amiche, perché fate parte del mio percorso da molti anni e perché senza di voi in più di un'occasione mi sarei sentita persa. Grazie a Kià perché è merito più tuo che mio se siamo sempre noi e sempre qui, da 22 anni. Grazie a Teti e al tuo modo dolce di fare sempre da collante, o da mamma che dir si voglia. Grazie alla Winnie, alla gioia che esplode come la tua risata ogni volta che ci si rivede. Grazie alla Picci per le intricate teorie sul mondo, che fomentano le discussioni e inducono all'autoanalisi. Grazie a Fede, perché fare due parole con te è ed è sempre stato un piacere. Grazie alla Sventu e alla tua duplice personalità: non ho ancora deciso se preferisco la dolce maestra di matematica o l'animatrice di folle con i polipi nelle mani.

Grazie Michela Pliscetti, perché sapere di avere qualcuno che capisce a pieno ciò che c'è nella tua testa, perché in fondo forse ci si somiglia più di quanto non ci si sia mai detti, è una faccenda rincuorante. Grazie perché ritrovarsi, anche se solo davanti a un'AcquaTonicaConTantoGhiaccio, fa di una serata qualunque un bel chiacchiericcio di amicizia e di vicinanza.

Grazie RebusRebs. Per il supporto morale continuo e incessante. Per la tua onestà intellettuale così tumultuosa, per i viaggi in macchina in cui si scava nel profondo. Grazie per le orecchie che ascoltano così attentamente, e per la bocca da papero che non ne fa passare una. Grazie per il dog-sitting di Cacao, che

rende tutti e tre felici, e per i pranzi diet. La tua rinascita porterà ad uno splendore, vedrai.

Grazie Pate. Perché sei una donna fenomenale, e chi ti sta un po' vicino non può non accorgersene. Grazie per le parole che ci si scambia ai tuoi ritorni, che vanno sempre un po' oltre ad una semplice chiacchiera e che sono spesso illuminanti, come "La Via del Diamante" (di cui siamo seguaci). Grazie anche perché tu e Fabio vi siete immolati ad esempio per l'umanità. Noi ci crediamo fes!

Grazie Gu. Da lontano, ma grazie. Una parte della Elo di adesso deriva direttamente da te. Grazie per aver scoperto cosa c'è sotto lo sterno e per avermi insegnato il valore degli animali di cuore.

Gracias Cáceres, por tu horizonte que sigue todavía en mis ojos y por el gazpacho de las cigüeñas que nunca olvidaré. Gracias, buena gente de Extremadura, por saber de tener amigos hasta allí. Gracias Sevi por tus Calimochos, Guille por las discusiones en lenguaje de signos, Ivan por ser tan friki, Adrian por tu exacta pronunciación de las palabras mas significativa del diccionario italiano. Gracias Pablo y Ana por el año pasado en calle Reyes Huertas 2ºD, uno de los mejores de mi vida.

Gracias Kuki. Gracias porque cada vez que como una fresa es como hacerte una sonrisa. Gracias por tu empatia, que llega hasta aquí cada vez que lo necesito. Gracias por la vida que me has devuelto en aquel momento tan difícil, nunca dejaré de agradecerte por esto. Gracias por las risas, y por la musica, y por los dibujos. Gracias porque sabemos que tenemos un sitio para nosotros, cualquier sea el lugar físico de nuestra existencia. Gracias, porque el querer puede ir mas alla de la distancia, del tiempo y de las condiciones.

Gracias Cáceres porque he encontrado en tus calles unas de las mejores amigas que tengo.

Grazie Dami, la terrons del mio cuore. Grazie perché ti fai ogni volta l'Italia in lungo e in largo, e perché ogni volta che ci sei penso che se non ci fossi si sentirebbe la tua mancanza. Grazie per quella schiettezza un po' napulé e per la tua inarrestabile attività artigianale, riportata in ogni fotografia del 2010-2011. Grazie per l'amore per il flamenco ed i protaurini. Grazie perché è vero che il sole e il calore stanno al Sud.

Grazie Mari per la sensibilità creativa e permeante. Grazie perché nonostante la tua lettura delle situazioni sia spesso molto diversa dalla mia ci incontriamo sempre, ed io ne esco arricchita. Grazie per le nozioni biologiche-erboristiche-omeopatiche-salutistiche, che hanno in parte migliorato il nostro stile di vita. Grazie perché dover organizzare qualcosa con te (o lasciare a te l'organizzazione di qualcosa) significa partecipare ad un evento indimenticabile. Come ogni nostro raduno.

Grazie Foca mia. Grazie per le capatine Brescia-Bergamo che ravvivano il grigiore delle valli. Grazie per l'idiozia dei momenti migliori e per le attese telefonate riassuntive. Grazie per tutte le volte in cui pensare a te che balli Shakira in auto mi cambia l'umore e per i discorsi nel lettone prima di addormentarsi. Grazie per i bellissimi giorni usticesi. Grazie perché so che un giorno sarai tu, e non loro, a partire per la conquista del mondo. Ed io aspetterò comunque le tue telefonate riassuntive.

Grazie ad Ustica, angolo di mondo che ha stravolto il mio ultimo anno. Grazie a Martins la Principessa, grazie a Cri, a Fra, al Niggaboy, a Jo e ad Andre. Condividere il mare non si può descrivere. Grazie.

