

# LE LESIONI MUSCOLARI NEL CANE\*

**RANDALL B. FITCH, DVM, MS**  
**MICHAEL H. JAFFE, DVM**  
*Louisiana State University*

**RONALD D. MONTGOMERY, DVM, MS**  
*Auburn University*

Le lesioni muscolari comportano difficoltà diagnostiche. Nella specie canina, la reale prevalenza di questo tipo di lesione non è nota ed è probabile che sia sottovalutata. Nel cane, la muscolatura scheletrica costituisce approssimativamente il 50% della massa corporea totale.<sup>1,2</sup> Tuttavia, in una ricerca condotta fra le cliniche universitarie, appena il 5% dei soggetti inviati in relazione a disturbi muscoloscheletrici venne considerato colpito da disordini muscolari e le lesioni muscolari traumatiche rappresentavano meno dell'1% dei casi;<sup>3</sup> al contrario, nella specie umana queste sono considerate fra i disordini muscoloscheletrici più comuni.<sup>4,5</sup>

La minore frequenza con cui si ha notizia di lesioni muscolari nel cane e nel gatto può essere attribuibile a mancata segnalazione, mancata diagnosi in caso di coesistenza con lesioni più evidenti o di maggiore gravità e difficoltà diagnostiche. Numerosi casi di zoppia non vengono diagnosticati ed è probabile che molti siano associati a lesioni muscolari.<sup>3</sup> Una maggiore conoscenza di queste condizioni faciliterebbe la valutazione della zoppia nel cane. Nel presente lavoro vengono descritte le lesioni muscolari nel cane e le relative diagnosi e terapie.

## MECCANISMO DEL DANNO E DEL PROCESSO RIPARATIVO

I principali meccanismi lesivi muscolari sono rappresentati da contusione, lacerazione, rottura, stiramento, compartimentale, ischemia e denervazione. Il muscolo guarisce in parte per rigenerazione e in parte per cicatrizzazione.<sup>6</sup> La guarigione avverrà principalmente per rigenerazione delle miofibrille funzionali oppure per formazione di una cicatrice a seconda del tipo e della gravità della lesione.<sup>6</sup> Benché il tessuto cicatriziale fibroso sia dotato di forza elastica e svolga un ruolo nel normale processo di guarigione muscolare, se presente in quantità eccessiva, impedisce la rigenerazione delle fibre muscolari e interferisce con la contrazione del muscolo.<sup>6</sup> La guarigione mediante forma-

zione di tessuto cicatriziale può ridurre fino al 50% la capacità funzionale del muscolo di produrre una tensione.<sup>7</sup>

La rigenerazione funzionale del muscolo richiede alcune condizioni, quali innervazione integra, conservazione della matrice extracellulare, disponibilità di mioblasti, vascolarizzazione adeguata e stress limitato attraverso la ferita.<sup>4,6,8,9</sup> Il muscolo scheletrico non si rigenera completamente se manca l'integrità dell'innervazione sensoriale e motoria.<sup>8</sup> Benché un certo grado di rigenerazione delle fibre muscolari si verifichi ugualmente in assenza di innervazione, il muscolo non andrà incontro a ipertrofia o non si differenzierà in fibre muscolari di tipo rapido e lento.<sup>8</sup> I nervi motori danneggiati che vengono lasciati integri possono rigenerarsi e dare origine a nuove giunzioni neuromuscolari. Questo tipo di rigenerazione non riguarda i nervi sensitivi che, una volta danneggiati, non possono rigenerare i propri recettori sensoriali specializzati.<sup>8</sup>

I meccanismi di guarigione del muscolo sono gli stessi che si verificano negli altri tessuti e comprendono gli stadi di infiammazione, eliminazione dei tessuti necrotici, riparazione e rimodellamento. La matrice extracellulare che circonda e organizza le fibre muscolari serve anche a proteggere e organizzare il muscolo in via di guarigione fornendo un'impalcatura alle fibre in rigenerazione e ai componenti strutturali (mucopolisaccaridi, proteoglicani e collagene) necessari alla riparazione.<sup>6,10</sup> L'orientamento e la struttura mantenuti dalla matrice extracellulare sono fondamentali ai fini della contrazione muscolare.

La devascolarizzazione del muscolo provoca la morte delle fibre muscolari e delle cellule staminali situate al di sotto del sarcolemma.<sup>8</sup> La ricrescita vascolare verso l'interno è lenta (da 0,5 a 1,0 mm/giorno); pertanto, nelle regioni devascolarizzate estese, la guarigione avviene mediante formazione di tessuto fibroso cicatriziale.<sup>8</sup> È possibile che si renda necessaria la resezione di aree muscolari devascolarizzate o fibrotiche per ripristinare le caratteristiche funzionali del muscolo leso. L'apposizione e l'immobilizzazione dei margini tissutali riduce al minimo la formazione di tessuto cicatriziale e favorisce la penetrazione delle fibre muscolari in via di rigenerazione.

Data la natura friabile del muscolo, è consigliabile praticare la sutura nella fascia muscolare utilizzando punti da materasso o punti che allentano la tensione (ad es. chiu-

\*Da "The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian" Vol. 19, N. 8, agosto 1997. Con l'autorizzazione dell'Editore.

sura mediante sutura vicino-lontano-lontano-vicino). È opportuno servirsi di materiale riassorbibile, monofilamento<sup>11,12</sup> che potrà richiedere un sostegno mediante *stent* o fascia lata. È necessario applicare preventivamente diversi punti allo scopo di serrare progressivamente la sutura per attenuare il naturale stato di contrazione muscolare.<sup>11,12</sup>

Il muscolo in via di guarigione non deve essere utilizzato prima che sia iniziato lo stadio di rimodellamento. La mobilitazione prematura del muscolo dopo un trauma o un intervento chirurgico accresce la produzione di tessuto di granulazione e tessuto cicatriziale, a cui consegue una limitata penetrazione delle fibre muscolari rigenerate e la possibile distruzione della parte riparata.<sup>6</sup> Tuttavia, l'immobilizzazione protratta è causa di orientamento irregolare delle fibre muscolari, minore resistenza alla tensione ed eccessiva contrazione cicatriziale.<sup>6</sup> È necessario imprimere movimenti e sollecitazioni controllate nel corso degli ultimi stadi di guarigione per favorire l'orientamento funzionale parallelo delle fibre muscolari in via di rigenerazione.<sup>6</sup>

Allo scopo di recuperare una funzionalità ottimale, si consiglia di ricorrere all'immobilizzazione completa nelle prime 3 settimane che seguono la riparazione o il trauma.<sup>6,9</sup> Il periodo di immobilizzazione è seguito da una fase di mobilità controllata (attività limitata con confinamento in gabbia o applicazione di un bendaggio morbido, passeggiate al guinzaglio ed esercizi di motilità passiva) della durata di altre 3-6 settimane. Nel corso delle settimane successive, si verifica un graduale ritorno all'attività normale.<sup>6,9</sup>

## CONTUSIONI

La contusione muscolare consegue a un evento traumatico. Nei cani che vengono portati alla visita con lesioni traumatiche si rileva spesso dolorabilità alla palpazione, tumefazione e innalzamento della creatinfosfochinasi. La contusione muscolare provoca la comparsa di emorragie, edemi, infiammazione e dolore e, nei casi gravi, comporta fenomeni di necrosi e sviluppo di ematomi.<sup>6</sup> Le fasi principali del processo di guarigione si svolgono nel corso della prima settimana; l'infiammazione e l'ematoma regrediscono significativamente e inizia la rigenerazione muscolare mediante infiltrazione di tessuto di granulazione e neoformazione di miotubuli.<sup>6</sup> Il processo di guarigione prosegue per diverse settimane ma raramente è completo. Nelle aree lesionate, solitamente persistono fibre muscolari ad orientamento irregolare e zone di tessuto cicatriziale.<sup>6</sup> Si ritiene che il riposo e l'immobilizzazione favoriscano la guarigione.<sup>12,13</sup>

## STIRAMENTI

Lo stiramento muscolare prevede l'allungamento e l'attivazione del muscolo, che solitamente si verificano nel corso della contrazione eccentrica.<sup>14</sup> Date le proprietà viscoelastiche del muscolo, questo va incontro a deformazione meccanica e si allunga nel corso di ripetuti cicli di estensione (*stretching*).<sup>14</sup> Le proprietà viscoelastiche sono influenzate dalla temperatura. Sottoponendo il muscolo a

condizionamento preventivo mediante estensioni cicliche e innalzandone la temperatura, se ne attenua la rigidità e si riducono le probabilità che vada incontro a lesioni da stiramento.<sup>14</sup>

In caso di stiramento (solitamente durante l'attività atletica che comporta estensioni eccessive e iperattività), si verifica la lacerazione delle fibre muscolari, solitamente in prossimità della giunzione muscolotendinea.<sup>5,15</sup> Queste lesioni sono caratterizzate da uno stato infiammatorio iniziale, a cui fa seguito la guarigione mediante estesa fibrosi.<sup>14</sup> Nell'uomo, gli stiramenti muscolari sono le lesioni più frequenti fra gli sportivi<sup>14,16</sup> e vengono suddivise in quattro gradi.<sup>17</sup> Gli stiramenti di primo grado (quelli di minore gravità) comportano la lacerazione di poche fibre muscolari e sono associati a dolore e spasmo locale.<sup>17</sup> I gradi più elevati sono indice di maggiore danno strutturale, dolore ed emorragie; le lesioni di grado IV implicano la rottura completa del muscolo.<sup>17</sup>

La potenza della contrazione muscolare è notevolmente alterata per effetto delle lesioni da stiramento.<sup>18</sup> In ambito sperimentale (in un modello di coniglio), l'estensione del muscolo fino all'80% di cedimento ha provocato segni istologici di rottura delle fibre e fenomeni emorragici di minima entità.<sup>18</sup> Tuttavia, dal punto di vista biomeccanico, la capacità di contrazione muscolare si riduceva del 30% immediatamente dopo la lesione e del 50% quando erano trascorse 24 ore. L'attività contrattile veniva recuperata fino al 25% a distanza di 48 ore e raggiungeva il 90% della potenza originale dopo 1 settimana.<sup>18</sup> Benché la capacità contrattile del muscolo venga coinvolta in modo evidente, la guarigione è apparentemente rapida.<sup>14</sup> Alcune fibre muscolari rigenerano, mentre l'aspetto istologico normale non viene recuperato e persiste la presenza di tessuto cicatriziale.<sup>14</sup>

### Lesioni muscolari da stiramento (dai settori prossimali a quelli distali)

#### Arto anteriore

- Romboide<sup>25</sup>
- Serrato ventrale<sup>66</sup>
- Pettorali<sup>15,25</sup>
- Tricipite<sup>15,25,32,67</sup>
- Bicipite<sup>15,25</sup>
- Flessore ulnare del carpo<sup>25</sup>

#### Arto posteriore

- Ileopectineo<sup>23</sup>
- Tensore della fascia lata<sup>15,25</sup>
- Sartorio<sup>15,25</sup>
- Pettineo<sup>15,25,68</sup>
- Gracile<sup>11,25,69,70</sup>
- Meccanismo del tendine di Achille<sup>26-29,31,33,71</sup>

Gli esiti della tomografia assiale computerizzata eseguita in atleti umani dimostrano che l'infiammazione e l'edema svolgono un ruolo fondamentale negli stiramenti muscolari.<sup>14</sup> Immediatamente dopo la lesione, sono presenti segni di lacerazione muscolare ed emorragie di minima entità. Nei giorni seguenti, il processo infiammatorio si accentua ed entro una settimana la flogosi è sostituita da tessuto fibroso. Benché gli effetti invalidanti la potenza tensiva e la capacità contrattile non siano permanenti, la guarigione del muscolo mediante formazione di tessuto fibroso cicatriziale predispone quest'ultimo a ulteriori lesioni<sup>18,19</sup> e a possibili contratture muscolari.<sup>20-22</sup>

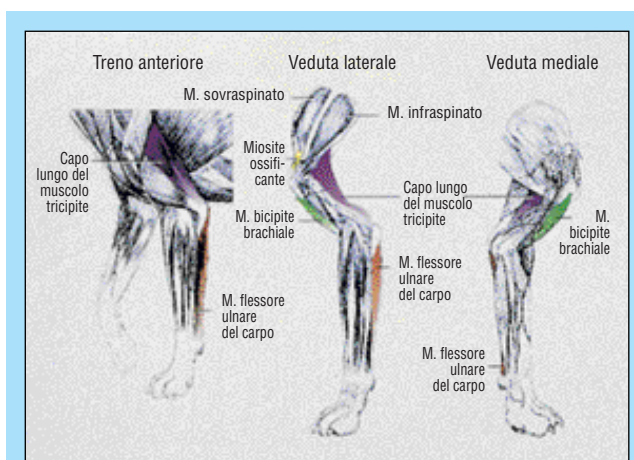
Esistono segnalazioni relative a stiramenti per quasi tutti i principali gruppi muscolari dello scheletro appendicolare (Figg. 1 e 2) (vedi Lesioni da Stiramento Muscolare). Sono colpiti prevalentemente i cani adulti che svolgono attività sportiva e vengono portati alla visita con vari gradi di zoppia, gonfiore locale, emorragie sottocutanee, dislocazioni muscolari percepibili alla palpazione e dolore.<sup>11</sup> Benché vengano segnalati numerosi casi di stiramento muscolare, questo tipo di lesione è sempre di difficile diagnosi.

I cani con stiramento del muscolo ileopsoas presentano zoppia a carico dell'arto pelvico che può essere erroneamente attribuita a displasia dell'anca. La valutazione attenta di questi cani mette in evidenza una dolorabilità del muscolo ileopsoas a cui non si associano dolore coxofemorale, crepitio o segni radiografici di displasia dell'anca. La dolorabilità del muscolo ileopsoas può essere sollecitata ponendo il muscolo sotto sforzo mediante movimenti di estensione dell'anca associati a rotazioni interne dell'arto colpito. La lesione può essere confermata per via ecografica; in uno studio, in 16 cani venne segnalata la presenza di regioni iperecogene e ipoecogene nel muscolo colpito.<sup>23,24</sup>

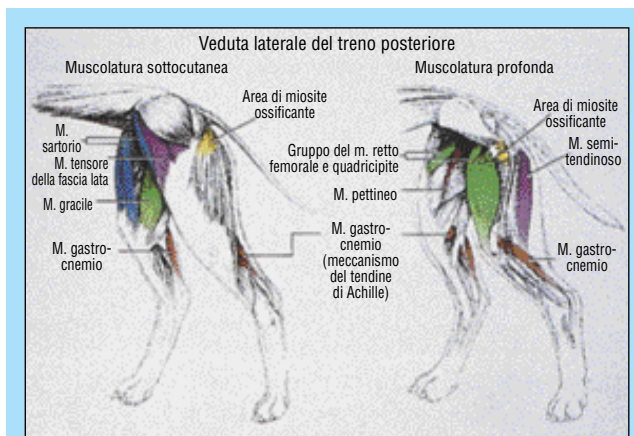
I muscoli che sono particolarmente esposti al rischio di lesioni da stiramento comprendono quelli che sovrastano due o più articolazioni e che pertanto sono soggetti a estensione lungo diverse articolazioni.<sup>4,14</sup> Questi muscoli sono rappresentati da bicipite brachiale, capo lungo del tricipite, flessore ulnare del carpo, gracile, sartorio, tensore della fascia lata, retto femorale e muscoli associati al meccanismo del tendine di Achille.<sup>15,25</sup> Le lesioni possono interessare varie regioni di un complesso muscolare. Benché venga coinvolta con maggiore frequenza la giunzione muscolotendinea,<sup>12,26,27</sup> è possibile che vengano interessate anche l'origine<sup>11,28,29</sup> e l'inserzione<sup>11,30</sup> muscolare.

Sono state segnalate rotture muscolari spontanee secondarie a inoculazione di corticosteroidi<sup>31,32</sup> e migrazione di parassiti.<sup>33</sup> La conferma di uno stiramento comporta alcune difficoltà, ma può essere facilitata ricorrendo a indagini quali esame ecografico, risonanza magnetica o esplorazione chirurgica (nei casi gravi).<sup>15,25</sup>

Il trattamento degli stiramenti muscolari varia notevolmente nel cane e nell'uomo e la maggior parte dei regimi terapeutici viene adattata empiricamente dalla pratica clinica. Gli studi condotti per valutare l'efficacia delle diverse forme di trattamento sono limitati. Le modalità terapeutiche che vengono segnalate comprendono applicazione di impacchi ghiacciati nelle prime 24 ore che seguono il trauma, applicazione di impacchi caldi nelle 24 ore successive, bendaggi compressivi, somministrazione di antiinfiammatori, analgesici, miorilassanti, riposo, terapia fisica controllata e trattamento chirurgico.<sup>12-15,34</sup>



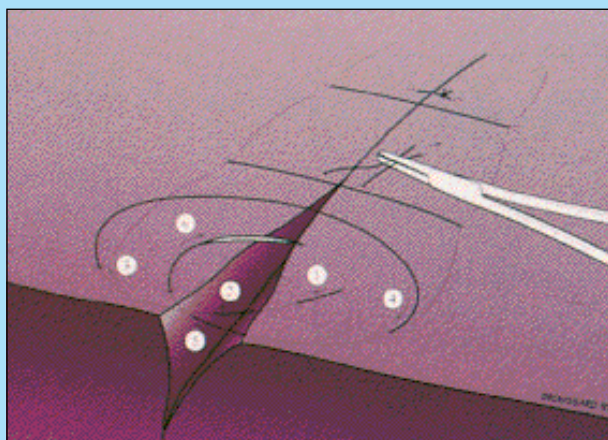
**FIGURA 1 - Lesioni e disordini muscolari a carico dell'arto anteriore nel cane.** I muscoli esposti al rischio di lesioni da stiramento (evidenziati) sono rappresentati da muscolo tricipite, bicipite e flessore ulnare del carpo. In base alle segnalazioni, anche i muscoli che sostengono la spalla (romboide, serrato ventrale e pettorali) vanno incontro a questo tipo di lesione, ma non sono stati identificati in questa illustrazione. La miosite ossificante produce una zona di mineralizzazione in prossimità dell'inserzione del muscolo sovrascapolo (giallo); questa mineralizzazione è all'origine di disturbi e zoppia. La contrattura del muscolo infrascapolo provoca l'accorciamento fibrotico, non funzionale di questa unità muscolotendinea, a cui consegue la rotazione esterna dell'arto e una caratteristica andatura con circonduzione della parte.



**FIGURA 2 - Lesioni e disordini muscolari dell'arto posteriore nel cane.** I muscoli esposti al rischio di lesioni da stiramento (evidenziati) sono rappresentati da muscolo tensore della fascia lata, sartorio, pettineo, quadricipite, gracile e gastrocnemio (il muscolo ileopsoas non è stato illustrato). La miosite ossificante provoca lo sviluppo di mineralizzazioni nella regione caudale dell'anca (giallo), con comparsa di zoppia e dolore nella fase di estensione. È stata segnalata la presenza di contratture muscolari a carico dei muscoli gracile, semitendinoso e quadricipite.

Mentre le lesioni acute e di minore gravità sembrano rispondere adeguatamente ai trattamenti non aggressivi, spesso questo non accade se le lesioni sono croniche e gravi. In uno studio, i cani che si erano procurati lo stiramento del muscolo ileopsoas da meno di un mese rispondevano bene a 3 settimane di riposo, confinamento in gabbia e somministrazione di antiinfiammatori non steroidei; invece, quelli in cui le manifestazioni duravano da oltre un mese, presentavano una risposta limitata.<sup>23</sup>





**FIGURA 3** - Metodo di sutura vicino-lontano-lontano-vicino. La direzione del passaggio del filo è indicata dai numeri (da 1 a 6). Questo metodo può essere impiegato nella riparazione di rotture muscolari. Il sistema per apposizione contrasta la tensione e garantisce maggiore presa alla sutura; questi fattori sono fondamentali in caso di muscoli retratti e di consistenza friabile. I punti di sutura possono essere collocati preventivamente e poi serrati progressivamente per ripristinare l'apposizione dei margini muscolari lacerati.

Gli stiramenti muscolari gravi possono richiedere un approccio più aggressivo che prevede revisione chirurgica della parte, riparazione oppure tenomiectomia.<sup>11,23,24</sup> In uno studio condotto su 23 levrieri da corsa, la riparazione chirurgica delle rotture acute del muscolo gracile per mezzo di una sutura eseguita con materiale riassorbibile seguendo il metodo vicino-lontano-lontano-vicino (Fig. 3) ha permesso di riprendere con successo l'attività agonistica in più del 75% dei soggetti trattati.<sup>11</sup>

## CONTRATTURE

Si ritiene che la contrattura muscolare sia la conseguenza di un trauma e che induca lo sviluppo di fibrosi e accorciamento funzionale del muscolo.<sup>15,20,21,35-37</sup> Il muscolo viene sostituito da tessuto fibroso non funzionale e privo di cedevolezza che limita la normale motilità (spesso creando aderenze con l'articolazione adiacente) e interferisce con la normale funzionalità dell'arto.<sup>37,38</sup> Le contratture muscolari più comuni nel cane sono elencate nel riquadro Contratture e Miopatia Fibrotica.

### Contratture e miopatia fibrotica

- Contrattura del muscolo infraspinato<sup>20-22,35</sup>
- Contrattura del muscolo quadricipite<sup>37-41</sup>
- Contrattura del muscolo gracile<sup>22-48</sup>
- Miopatia fibrotica (muscolo semitendinoso)<sup>42,43,48</sup>



**FIGURA 4** - Contrattura del muscolo quadricipite in un cane. L'articolazione del ginocchio destro si trova in posizione di iperestensione e l'arto viene caricato in minima percentuale. Le aderenze e la contrattura muscolare non permettono la flessione dell'articolazione del ginocchio; ne consegue una scarsa funzionalità dell'arto.

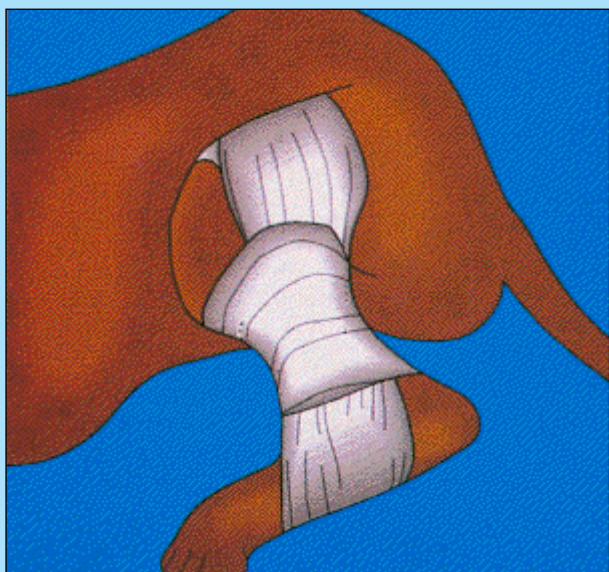
## Muscolo infraspinato

La contrattura del muscolo infraspinato si osserva nei cani in età adulta, di media e grossa taglia e che svolgono attività fisica. Ne consegue il rapido sviluppo di una zoppia. La contrattura progressiva del muscolo infraspinato impedisce la normale motilità della spalla a cui consegue un'anomalia nei movimenti dell'arto caratterizzata da circonduzione dello stesso. La parte inferiore dell'arto subisce una rotazione verso l'esterno, inoltre si rileva una notevole limitazione dei movimenti di estensione della spalla e si percepisce l'atrofia del muscolo infraspinato. Il trattamento d'elezione è la tenotomia del muscolo stesso, che allenta la trazione esercitata dal tendine e permette il ripristino di un'andatura pressoché normale.<sup>15,20,21,35,36</sup>

## Muscolo quadricipite

La contrattura del muscolo quadricipite si verifica principalmente nei cani in rapido accrescimento, di età inferiore a 6 mesi. Solitamente, la condizione consegue a fratture della parte distale del femore con immobilizzazione volontaria o forzata dell'arto (Fig. 4). La contrattura del muscolo quadricipite è provocata dall'iperestensione protratta del ginocchio, che comporta la formazione di aderenze fra il muscolo vasto intermedio e la parte distale del femore.<sup>44,45</sup>

L'immobilizzazione dell'articolazione del ginocchio provoca la contrattura della capsula articolare e delle strutture periarticolari con infiltrazione di grasso e formazione di aderenze nello spazio articolare.<sup>46</sup> L'artropatia degenerativa (comprendente atrofia cartilaginea, fibrillazione ed erosione) evolve. Infine, si verifica l'anchilosi dell'articolazione del ginocchio, associata a osteoporosi e atrofia della muscolatura dell'arto.<sup>46</sup>



**FIGURA 5** - Illustrazione del bendaggio rigido in flessione 90-90, utilizzata per impedire la contrattura del muscolo quadricipite. La fasciatura viene applicata facilmente subito dopo la riparazione della frattura femorale. Il ginocchio e il tarso vengono posizionati secondo un angolo di flessione di 90°, applicando poi una benda elastica come illustrato.

Inizialmente, molte fra queste alterazioni sono reversibili, ma possono diventare permanenti dopo alcune settimane.<sup>46</sup> Mobilizzando precocemente l'articolazione è possibile ottenere la regressione di numerosi processi articolari e periarticolari e ripristinare una certa flessione del ginocchio, ma, spesso, la collaborazione del soggetto e del proprietario con la fisioterapia prescritta è piuttosto scarsa. Nei casi avanzati di contrattura del muscolo quadricipite, la prognosi è riservata anche quando sia stata istituita una terapia. Spesso ne consegue la scarsa funzionalità dell'arto.<sup>38</sup>

Il trattamento deve essere rivolto alla profilassi e al riconoscimento precoce della condizione. Vi sono maggiori probabilità di conservare una buona funzionalità articolare quando venga completata precocemente la fissazione rigida della frattura e venga favorita la motilità articolare e muscolare.<sup>44,47</sup> Nei cani con fratture femorali, mantenendo l'articolazione in posizione flessa mediante un bendaggio rigido in flessione 90-90 (Fig. 5) per 3-5 giorni dopo l'intervento chirurgico, si riduce efficacemente l'incidenza della contrattura del muscolo quadricipite; in 22 cani su 26 è stata conservata una buona funzionalità dell'articolazione del ginocchio.<sup>47</sup> Questo tipo di fasciatura rigida non è efficace per il trattamento di contratture già esistenti.<sup>47</sup>

Il trattamento chirurgico nei casi di contrattura già esistente garantisce successi limitati ed è inteso a ripristinare la funzionalità del ginocchio mediante eliminazione delle aderenze fra muscolo quadricipite e femore, allungamento del meccanismo del quadricipite e ripristino dell'angolazione standard del ginocchio.<sup>15,39,40,44</sup> Più recentemente, l'intervento chirurgico è stato associato all'applicazione di un apparato di flessione dinamica (per facilitare la flessione passiva e attiva del ginocchio) allo scopo di correggere la contrattura avanzata del muscolo quadricipite in un cane.<sup>40</sup>

## Muscolo gracile

La contrattura del muscolo gracile viene segnalata con maggiore frequenza nel pastore tedesco, in soggetti di età media che svolgono attività fisica.<sup>22,48</sup> Gli animali colpiti possono conservare un'attività normale e si muovono liberamente, ma presentano una tipica andatura barcollante, caratterizzata da accorciamento del passo, rotazione esterna del tarso, rotazione mediale del piede e rotazione interna del ginocchio durante la fase oscillatoria del passo.<sup>22</sup> I cani vengono portati alla visita con modificazioni acute dell'andatura che peggiorano progressivamente per alcune settimane per poi stabilizzarsi.

Il muscolo gracile è marcatamente indurito e teso ed è chiaramente individuabile all'esame clinico. In alcuni casi, è possibile sollecitare una dolorabilità applicando una pressione diretta sul muscolo colpito. Inizialmente, l'intervento chirurgico consente di alleviare la zoppia; tuttavia, in ognuno dei 19 casi segnalati si è verificata una ricaduta a distanza di alcuni mesi dalla procedura.<sup>22,48</sup> I tipi di intervento comprendono miotomia (transezione) e miectomia a pieno spessore completa o segmentale oppure miotendinectomia (resezione); in alcuni casi, è stato incorporato un innesto adiposo. Sono stati ottenuti successi limitati e temporanei ricorrendo a terapie farmacologiche con prednisolone e azatioprina e associando procedure chirurgiche e trattamenti medici.<sup>48</sup> Benché i cani trattati per via conservativa e per via chirurgica conservassero la propria attività e un buono stato di salute e non manifestassero alcun segno di evoluzione del disordine, l'anomalia dell'andatura rimaneva invariata.<sup>22</sup> La causa primaria è sconosciuta, benché in questi soggetti molto attivi sia stata ipotizzata una relazione con lesioni ripetitive, generanti sollecitazioni stressanti.<sup>22</sup>

## Miopia fibrotica del muscolo semitendinoso

La miopia fibrotica del muscolo semitendinoso è un'altra condizione segnalata nel pastore tedesco. La formazione di bande fibrotiche restrittive nel muscolo produce una caratteristica anomalia dell'andatura accompagnata da iperflessione dell'articolazione del ginocchio. Le bande fibrotiche sono nettamente palpabili nell'ambito del muscolo e limitano l'estensione del ginocchio durante la visita clinica. La resezione chirurgica di queste formazioni procura un sollievo temporaneo; tuttavia, la condizione spesso si ripresenta nell'arco di sei mesi.<sup>42,48</sup>

## MIOSITE OSSIFICANTE

La miosite ossificante consiste nella formazione ectopica di osso in ambito muscolare.<sup>49-53</sup> La forma localizzata della condizione è stata descritta in diverse sedi nel cane, fra cui muscoli della regione caudale dell'anca,<sup>49-53</sup> spalla,<sup>52,53</sup> muscolo quadricipite,<sup>54</sup> e regione cervicale.<sup>55</sup> Vengono colpiti con maggiore frequenza i cani di grossa taglia, di età media e che svolgono attività fisica.<sup>49-53</sup> Si ritiene che la condizione si sviluppi in seguito a un trauma.<sup>50,54</sup> Benché le prime segnalazioni riguardassero in particolare i Dobermann con deficit del fattore di von Willebrand,<sup>51,56</sup> studi più recenti hanno individuato la presenza della condizione an-





**FIGURA 6** - Immagine radiografica di miosite ossificante del muscolo infraspinato. Viene indicata (freccia) una massa mineralizzata in posizione craniodorsale rispetto alla testa dell'omero e in prossimità dell'inserzione del tendine del muscolo infraspinato.

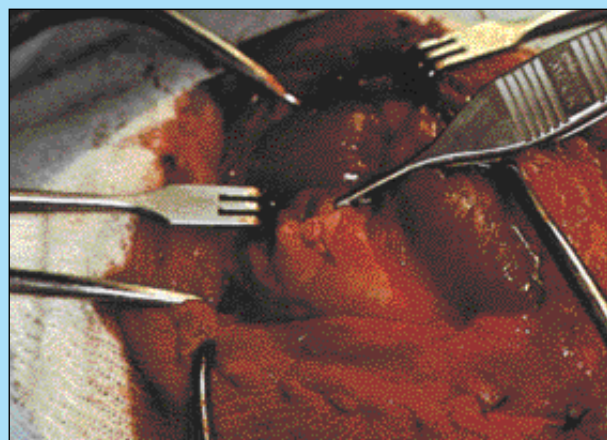
che in altre razze canine.<sup>52,53</sup> La mineralizzazione non provoca sempre zoppia o disturbi apprezzabili alla palpazione.<sup>53</sup> Nei casi di miosite ossificante a carico del muscolo sopraspinato, la mineralizzazione bilaterale risultava apprezzabile radiograficamente nel 50% circa dei soggetti con zoppia monolaterale<sup>53</sup> (Fig. 6).

Si ritiene che la zoppia derivi dall'interferenza meccanica prodotta dalla massa mineralizzata; pertanto, le dimensioni e la sede di quest'ultima rivestono un ruolo importante nel determinare la gravità del disturbo.<sup>53</sup> La mineralizzazione superficiale del muscolo sopraspinato sembra indurre disturbi o zoppie di scarsa entità.<sup>53</sup> Invece, il processo presente nella profondità del muscolo provoca una zoppia più marcata che viene attribuita all'interferenza meccanica con il tendine del muscolo bicipite.<sup>53</sup> Poiché la tenosinovite bicipitale è stata a sua volta associata a miosite ossificante,<sup>53</sup> la valutazione attenta del tendine assume estrema importanza e può modificare il trattamento e l'esito di quest'ultimo.

Poiché questo tipo di zoppia non risponde alla somministrazione sistemica di farmaci antiinfiammatori o all'inoculazione locale di steroidi, il trattamento di elezione è rappresentato dall'asportazione della massa mineralizzata (chirurgia citoriduttiva)<sup>53</sup> (Fig. 7). Nella maggior parte dei casi, la procedura permette di risolvere il malessere e la zoppia.<sup>49-53</sup> Benché non sia necessario procedere all'escissione dell'intera massa per risolvere la zoppia, l'asportazione parziale è associata al rischio di recidiva.<sup>54</sup>

## SINDROME COMPARTIMENTALE

La sindrome compartimentale si verifica quando la pressione interstiziale si innalza in un comparto osteofasciale delimitato anatomicamente. La pressione interstiziale elevata altera la perfusione microvascolare e produce lesioni neuromuscolari, dolore, tumefazione e infine necrosi muscolare. Benché rappresenti un disturbo frequente nel-



**FIGURA 7** - Fotografia intraoperatoria di miosite ossificante localizzata nel tendine del muscolo sopraspinato (la stessa spalla della Fig. 6). Il materiale bianco e granulare era localizzato nel tendine (in punta alla pinza Brown-Adson) e poteva essere percepito alla palpazione prima della tenotomia. La massa mineralizzata venne escissa e venne ripristinata la funzionalità dell'arto senza segni di dolorabilità residua.

l'uomo,<sup>57,58</sup> nel cane esistono poche segnalazioni relative a questa sindrome.<sup>59-62</sup>

La pressione compartimentale si innalza per effetto di tre meccanismi generali rappresentati da emorragia o inoculazione all'interno del comparto, tumefazione tissutale post-ischemica locale e pressione esterna esercitata da un bendaggio o da un'ingessatura.<sup>59</sup> I segni clinici di questa sindrome comprendono tumefazione non risolvibile, dolore e tensione muscolare.

Nel cane, i quattro comparti osteofasciali (regioni muscolari delimitate anatomicamente da fascia e osso) potenzialmente a rischio a livello degli arti sono rappresentati da parte cranio laterale della gamba, parte caudale della gamba, settore caudale dell'avambraccio e regione del quadricipite (settore craniale del femore).<sup>59</sup> I casi segnalati nel cane erano a carico di (1) avambraccio in seguito a ferite da arma da fuoco, con sospetta ferita penetrante a livello dell'arteria mediana<sup>62</sup>; (2) comparto femorale, in seguito a chiusura chirurgica serrata della fascia nel corso della riparazione di una frattura; la condizione si è risolta dopo avere allentato la linea di sutura<sup>59</sup>; (3) comparto femorale, ad insorgenza acuta dopo una frattura comminuta del femore<sup>60</sup> e (4) comparto caudale della gamba alcune settimane dopo una ferita da morso che aveva indotto una lesione vascolare e uno pseudoaneurisma.<sup>61</sup>

La sindrome compartimentale può essere diagnosticata misurando la pressione locale per mezzo di un catetere (un catetere a stuello, a fessura oppure del tipo trasduttore e un ago ipodermico collegato a una valvola a tre vie e a un manometro).<sup>60</sup> La pressione interfasciale normale varia da - 2 a + 8 mm/Hg.<sup>59</sup> I valori pressori che superano 30 mm/Hg sono clinicamente significativi e provocano la necrosi della muscolatura scheletrica se persistono per più di 8 ore.<sup>59,63</sup> In alternativa, la sindrome può essere diagnosticata eseguendo un'arteriografia con mezzo di contrasto.<sup>61,62</sup> È possibile ricorrere alla fasciotomia per indurre una decompressione chirurgica e abbassare la pressione nel comparto interessato.<sup>64</sup>

La prevalenza effettiva della condizione in ambito veterinario non è nota. La conoscenza di questa sindrome non è molto diffusa e l'attrezzatura necessaria per diagnosticarla non è comunemente disponibile nelle strutture veterinarie.

## CONCLUSIONE

L'identificazione e la diagnosi delle lesioni muscolari richiede la conoscenza di queste patologie e si basa sull'esame ortopedico. La frequenza con cui vengono formulate diagnosi corrette aumenta ricorrendo alla palpazione di muscoli specifici e alla sollecitazione degli stessi mediante flessioni ed estensioni delle articolazioni associate. Benché alcuni casi decorrano bilateralmente, la maggior parte è monolaterale e permette di confrontare posizione, dimensioni e conformazione rispetto al lato non colpito. Il reperto clinico più comune nei soggetti con lesioni muscolari sembra essere il fastidio procurato nel corso della palpazione; inoltre possono essere presenti tumefazioni, lacerazioni muscolari ed emorragie sottocutanee. In un gran numero di condizioni, l'esame radiografico è di utilità limitata per confermare la diagnosi, mentre è fondamentale per escludere l'esistenza di disordini ossei.

Le miopatie, che sono caratterizzate da modificazioni muscolari generalizzate (ad es. debolezza, intolleranza all'esercizio fisico e alterazioni dell'andatura) possono essere

localizzate e confuse con lesioni muscolari.<sup>65</sup> L'esame ecografico, quello biottico su nervi e muscoli e i test elettrodiagnostici sono mezzi ausiliari di indagine di estrema utilità. L'identificazione e il trattamento appropriati delle lesioni muscolari possono ridurre la formazione di tessuto cicatriziale, favorire il ripristino della normale funzionalità muscolare e diminuire le probabilità di ulteriori lesioni o di invalidità cronica.

## Note sugli Autori

*I Dr. Fitch e Jaffe sono affiliati al Department of Veterinary Clinical Sciences, School of Veterinary Medicine, Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana. Il Dr. Montgomery è affiliato al Department of Small Animal Surgery and Medicine, College of Veterinary Medicine, Auburn University, Auburn, Alabama. Entrambi sono Diplomate of the American College of Veterinary Surgeons.*

## Bibliografia

1. Hermanson J, Evans H: The muscular system, in Evans H (ed): Miller's Anatomy of the Dog. Philadelphia, WB Saunders Co, 1993, p 260.
2. Gunn H: The proportions of muscle, bone and fat in two types of dog. Res Vet Sci 24:277-282, 1978.
3. Johnson JA, Austin C, Breur GJ: Incidence of canine appendicular

# TAVOLO CHIRURGICO VETERINARIO ERGOMED 99

Il tavolo chirurgico veterinario **ERGOMED 99** costituisce una sostanziale innovazione nel settore dei tavoli per chirurgia veterinari. È stato, infatti, concepito non come semplice piano d'appoggio, ma come vero e proprio strumento operativo modulare. La semplicità d'utilizzo, pur nella molteplicità delle funzioni, e il design moderno e non convenzionale ne costituiscono le caratteristiche principali. La possibilità d'ancoraggio di numerosi accessori estende in maniera significativa le sue funzioni, rendendolo adatto a numerosi impieghi sia in chirurgia generale sia per procedure specialistiche.



Oltre alla trazione, viene agevolata anche l'esecuzione della scopia o grafia intraoperatoria.



Le procedure microchirurgiche sono facilitate dall'uso degli appoggi sterilizzabili per gli avambracci del chirurgo.



La barra di trazione consente il riallineamento della frattura prima dell'approccio chirurgico.



**MEDICAL  
MULTIFUNCTION BEDS**

**MED MATRIX s.r.l.**

Via viazza 92/A - 41030 San Prospero (Mo) ITALY  
Tel ++ 39/059/90.63.60 - Fax ++39/059/90.65.24  
E-mail: [gpgsnc@iol.it](mailto:gpgsnc@iol.it)  
Reg. imp. Mo n° 165952/1997 - REA 302838  
Cod. fisc./P. IVA 02434460362

- musculoskeletal disorders in 16 veterinary teaching hospitals from 1980 through 1989. *Vet Comp Orthop Traum* 7(2):56-69, 1994.
4. Noonan TJ, Garrett WE: Injuries at the myotendinous junction. *Clin Sports Med* 2:783-806, 1992.
5. Garret WE: Muscle strain injuries: Clinical and basic aspects. *Med Sci Sports Exerc* 22:436-443, 1990.
6. Lehto M, Duance VC, Restall D: Collagen and fibronectin in a healing skeletal muscle injury. *J Bone Joint Surg* 67 B: 820-828, 1985.
7. Garrett W, Seaber A, Boswick J, et al: Recovery of skeletal muscle after laceration and repair. *J Hand Surg* 9 A:683-692, 1984.
8. Woo SL: Injury and repair of musculoskeletal soft tissue. *Orthop Res* 6:907-931, 1988.
9. Montgomery RD: Healing of muscle, ligaments and tendons. *Semin Vet Med* 4:304-311, 1989.
10. Fritz V, Stauber W: Characterization of muscle injuries by forced lengthening. *Med Sci Sports Exerc* 20:354-361, 1988.
11. Eaton-Wells R: Surgical repair of acute gracilis muscle rupture in the racing greyhound. *Vet Comp Orthop Traum* 5:18-21, 1992.
12. Bloomberg M: Muscles and tendons, in Slatter DJ (ed): *Textbook of Small Animal Surgery*, vol 2. Philadelphia, WB Saunders Co, 1993, pp 1996-2020.
13. Farrow L: Sprain, strain and contusion. *Vet Clin North Am* 8:169, 1978.
14. Garrett WE, Rich PK, Nikolaou BM, Vogler JB: Computed tomography of hamstring muscle strains. *Med Sci Sports Exerc* 21:506-514, 1989.
15. Milton JL, Henderson RA: Surgery of muscles and tendons, in *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1983.
16. Glick JM: Muscle strains: Prevention and treatment. *Physic Sport-smed* 8:73-77, 1989.
17. Ryan A: Quadriceps strain, rupture and charlie horse. *Med Sci Sports* 1:106-111, 1969.
18. Nikolaou P, MacDonald B, Glisson R, et al: Biomechanical and histologic evaluation of muscle after controlled strain injury. *Am J Sports Med* 15:9-14, 1987.
19. Taylor DC, Dalton JD, Seaber AV, et al: Experimental muscle strain injury: Early functional and structural deficits and the increased risk for reinjury. *Am J Sports Med* 21:190-194, 1993.
20. Pettit GD, Chatburn CC, Hegreberg GA, Meyers KM: Studies on the pathophysiology of infraspinatus muscle contracture in the dog. *Vet Surg* 1:8-11, 1978.
21. Bernet BA: Contracture of the infraspinatus muscle in dogs: 12 cases. *JAAHA* 22:481-487, 1986.
22. Vaughan L: Muscle and tendon injuries in dogs. *J Small Anim Pract* 20:711-736, 1979.
23. Breur G: Traumatic injury of the canine iliopsoas muscle. *ACVS Vet Surg Symp*:3, 1995.
24. Breur G, Blevins W: Traumatic injury of the iliopsoas muscle in three dogs. *JAVMA* 210(11):1631-1634, 1997.
25. Dee J, Dee L, Eaton-Wells R: Injuries in high-performance dogs, in *Canine Orthopedics*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1990.
26. Mitchell M: Spontaneous repair of a ruptured gastrocnemius muscle in a dog. *JAAHA* 16:513-516, 1980.
27. Reinke J, Kus SP: Achilles mechanism of injury in the dog. *Compend Contin Educ Pract Vet* 4(8):639-645, 1982.
28. Chaffe VW, Knecht DC: Avulsion of the medial head of the gastrocnemius muscle in the dog. *VM SAC* 70:929-931, 1975.
29. Reinke J, Kus SP, Owens JM: Traumatic avulsion of the lateral head of the gastrocnemius and superficial digital flexor muscles in a dog. *JAAHA* 18:252-256, 1982.
30. Reinke J, Mughannam A, Owens J: Avulsion of the gastrocnemius tendon in 11 dogs. *JAAHA* 29:410-418, 1993.
31. Rewerts JM, Grooters AM, Payne JT, Kornegay TH: Atraumatic rupture of the gastrocnemius muscle in a dog after cortical steroid administration. *JAVMA*, accepted for publication.
32. Davies N: Triceps tendon rupture in the dog following corticosteroid injection. *J Small Anim Pract* 23:779-787, 1982.
33. Parker RB, Cardinet GH: Myotendinous rupture of the calcaneal mechanism associated with parasitic myositis. *JAAHA* 20:115-118, 1984.
34. Garrett W: Muscle strain injuries: Clinical and basic aspects. *Med Sci Sports Exerc* 22:436-443, 1990.
35. Hufford TJ, Olmstead ML, Butler NC: Contracture of the infraspinatus muscle and surgical correction in two dogs. *JAAHA* 11:613-618, 1975.
36. Dillon EA, Anderson LJ, Jones BR: Infraspinatus muscle contracture in a working dog. *NZ Vet J* 37:32-34, 1989.
37. Anderson GI: Fracture disease and related contractures. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 21:845-857, 1991.
38. Bardet JF: Quadriceps contracture and fracture disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 17:957-973, 1987.
39. Wright RJ: Correction of quadriceps contractures. *Calif Vet* 1:7-10, 1980.
40. Wilkens BE, MacDonald DE, Hulse DA: Utilization of dynamic stifle flexion apparatus in preventing recurrence of quadriceps contracture: A clinical report. *Vet Comp Orthop Traum* 6:219-223, 1993.
41. Bennett D, Campbell J: Unusual soft tissue orthopaedic problems in the dog. *J Small Anim Pract* 20:27, 1979.
42. Moore R, Rouse G, Piermattei D, Ferguson H: Fibrotic myopathy of the semitendinous muscle in four dogs. *Vet Surg* 10:169-174, 1981.
43. Lewis D: Fibrotic myopathy of the semitendinosus muscle in a cat. *JAVMA* 193:240-241, 1988.
44. Leighton RL: Quadriceps contracture, in *Disease Mechanisms in Small Animal Surgery*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1993, pp 1076-1078.
45. Shires P, Braund K, Milton J, et al: Effect of localized trauma and temporary splinting on immature skeletal muscle and immobility of the femorotibial joint in the dog. *Am J Vet Res* 43:454-460, 1982.
46. Palmoski M, Perricone E, Brandt KD: Development and reversal of proteoglycan aggregation defect in normal canine knee cartilage after immobilization. *Arthritis Rheum* 22: 508-518, 1979.
47. Aron D, Crowe D: The 90-90 flexion splint for prevention of stifle joint stiffness with femoral fracture repairs. *JAAHA* 23:447-454, 1987.
48. Lewis D, Fries C, Robins G, et al: Gracilis and semitendinosus myopathy in 16 dogs. *Vet Orthop Soc 24th Annu Conf* 8, 1995.
49. Liu SK: A condition resembling human localized myositis ossificans in two dogs. *J Small Anim Pract* 17:371-377, 1976.
50. Bone DL, McGavin MD: Myositis ossificans in a dog: A case report and review. *JAAHA* 21:135-138, 1984.
51. Layton CE, Ferguson HR: Lameness associated with coxofemoral soft tissue masses in six dogs. *Vet Surg* 16:21-24, 1987.
52. Flo GL, Middleton D: Mineralization of the supraspinatus tendon in dogs. *JAVMA* 197:95-97, 1990.
53. Kriegleder H: Mineralization of the supraspinatus tendon: Clinical observations in seven dogs. *Vet Comp Orthop Traum* 8:91-97, 1995.
54. Watt PR: Post-traumatic myositis ossificans and fibrotic myopathy in the rectus femoris. *JAAHA* 28:560-564, 1992.
55. Barrett R: Radiography in trauma of the musculoskeletal soft tissues of dogs and cats. *J Am Vet Radiol Soc* 12:5-16, 1971.
56. Dueland RT, Wagner SD, Parker RD: von Willebrand's heterotopic osteochondrofibrosis in Doberman pinschers: Five cases (1980-1987). *JAVMA* 197:383-387, 1990.
57. Bowden R, Gutmann E: The state of voluntary muscle after vascular injury in man. *J Bone Joint Surg* 31:356-368, 1949.
58. Matsen F: Compartment syndromes. *New Engl J Med* 300: 1210-1212, 1979.
59. Basinger PR, Aron DN, Crowe DT, Purinton PT: Osteofascial compartment syndrome in the dog. *Vet Surg* 16: 427-434, 1987.
60. de Haan JJ, Beale BS: Compartment syndrome in the dog: Case report literature review. *JAAHA* 29:134-140, 1993.
61. Williams J, Bailey MQ, Schertel ER, Valentine A: Compartment syndrome in a Labrador retriever. *Vet Radiol Ultrason* 33:244-248, 1992.
62. Olivieri M: Compartment syndrome of the front leg of a dog due to rupture of the median artery. *JAAHA* 14: 210-218, 1978.
63. Hargens A, Romine J, Sipe J, et al: Peripheral nerve conduction block by high muscle compartment pressure. *J Bone Joint Surg [B]* 61:192-200, 1979.
64. Sheridan G, Matsen F: Fasciotomy in the treatment of acute compartment syndrome. *J Bone Joint Surg [B]* 58:112-115, 1976.
65. Berry W: Episodic weakness in dogs. *Compend Contin Educ Pract Vet* 12(2):141-154, 1990.
66. Hoerlein B: Upward luxation of the canine scapula: A case report. *JAVMA* 136:258, 1960.
67. Hickman J: Greyhound injuries. *J Small Anim Pract* 16:455, 1975.
68. Wallace L: Pectineus tendon surgery for management of canine hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 22:607-621, 1992.
69. Leighton RL: Muscle contractures in the limbs of dogs and cats. *Vet Surg* 10:132-135, 1981.
70. Frandson R, Davies R: Dropped muscle in the racing greyhound. *JAVMA* 126:468, 1955.
71. Bloomberg M: Repair of severed Achilles tendon in a dog: A case report. *JAAHA* 12:841, 1977.