Kedi ve Köpeklerde Omuz Eklemi Travmaları ve Kırıkları

Shoulder Joint Traumas and Fractures in Cats and Dogs

Nihal Y. GÜL SATAR[a],
Elif ÜNLÜ[a]

[a]Bursa Uludağ Üniversitesi
Veteriner Fakültesi,
Cerrahi AD,
Bursa, Türkiye

Yazışma Adresi/*Correspondence:*
Nihal Y. GÜL SATAR
Bursa Uludağ Üniversitesi
Veteriner Fakültesi,
Cerrahi AD,
Bursa, Türkiye
ngul@uludag.edu.tr

ÖZET Küçük hayvanlarda omuz bölgesine ait problemler, ön ekstremite topallığının yaygın nedenleridir. Osteokondritis dissekans gibi bazı hastalıklar daha detaylı araştırılmış olmasına rağmen, teşhis ve sağaltım zorluğu nedeni ile omuz bölgesindeki birçok tendon ve bağ yaralanması nispeten daha az ilgi görmüştür. Yumuşak dokuya ait hastalıklar klinik muayenede spesifik olmayan anormallikler ile, radyografi veya artroskopide ise asemptomatik bulgularla seyretmektedir. Bu derleme küçük hayvanlarda yaygın olarak karşılaşılan osteokondrozis/osteokondritis dissekans, bisipital ve supraspinatus tendinopatileri, infraspinatus kontraktürü, medial omuz sendromu, luksasyon, kırık, osteoartritis, neoplazi gibi omuz bölgesi patolojilerinin, tanı ve sağaltımlarına özellikle vurgu yapılarak, güncellenmiş şekilde incelenmesini sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Luksasyon; kediler; kontraktür; köpekler; omuz; osteokondrozis; tendinopati

ABSTRACT Problems in the shoulder area are common causes of front limb lameness in small animals. Although diseases such as osteochondritis dissecans have been investigated in more detail, many tendon and ligament injury conditions in this region have received less attention due to the difficulties in diagnosis and treatment. Soft tissue disease can be observed with non-specific clinical examination abnormalities and asymptomatic findings in radiography or arthroscopy. This comprehensive set of commonly used instructions in small animals offers an updated review of shoulder area pathologies such as osteochondrosis/osteochondritis dissecans, bicipital and supraspinatus tendinopathies, infraspinatus contracture, medial shoulder syndrome, luxation, fracture, osteoartritis, and, neoplasia with particular emphasis on their diagnosis and treatment.

Keywords: Luxation; cats; contracture; dogs; shoulder; osteochondrosis; tendinopathy

Küçük hayvanlarda ön ekstremite topallıklarında omuz bölgesi patolojileri önemli bir rol oynamaktadır. Omuz palpasyonuna ek olarak, dirseğin kapsamlı şekilde incelenmesi ve nörolojik değerlendirme ile dirsek patolojisi, omurga anormallikleri ve periferik sinir kılıfı tümörlerinden ayırt edilmesi gereklidir. Görüntüleme tekniğindeki ilerlemeler bu bölgeye ait problemlerin daha detaylı incelenebilmesine ve doğru tanı konulabilmesine olanak sağlamıştır.[1,2]

Omuz veya glenohumeral eklem, büyük ve küresel özellikte caput humeri ile scapula'nın nispeten küçük, sığ glenoid boşluğundan oluşur. Bazı köpeklerde fibrokartilajinöz glenoid labrum, glenoid boşluğu derinleştirir. Eklem kapsülü, daha proksimalde bağlandığı ve sinovyal bir girinti oluşturduğu orta kısmı hariç, glenoid boşluğun çevresine bağlanan gevşek bir kılıf oluşturur. Eklem kapsülünün bir kısmı, tuberositas scapula'da ortaya çıkan biceps brachii tendonunu çevreler. Tendon ve onunla ilişkili sinovyal kılıf, transversal humeral ligament tarafından yerinde tutulduğu intertüberküler olukta distale doğru uzanır. Medial ve lateral glenohumeral ligamentler eklem

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:
Gül Satar NY, Ünlü E. Kedi ve köpeklerde omuz eklemi travmaları ve kırıkları. Altuğ ME, editör. Kedi ve Köpeklerde Eklem İlişkili Travma ve Kırıklarda Güncel Yaklaşımlar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2024. p.21-9.

boşluğuna doğru uzanan nispeten geniş yapılar olup, kapsülden ayrılırlar, böylece medial ve lateral yüzeyleri sinovyal membranla kaplanır. Benzer şekilde, medial glenohumeral ligamentin medialinde konumlanan subskapularis kasının yapışma tendonunda gevşek bir şekilde bağlı bir eklem kapsülü bulunur. Biceps, brachii ve subscapularis kaslarına ek olarak omuz bölgesindeki diğer önemli kaslar supraspinatus, infraspinatus ve teres minördür.[3]

Kapsüloligamentöz destek yapılarından oluştuğu için geniş hareket aralığına sahip diarthrodial bir eklem olan omuz eklemi, esasında fleksiyon ve ekstensiyon işlevini yerine getirmektedir.[4] Buna ek olarak, abduksiyon, adduksiyon, içe ve dışa rotasyon hareketi yapabilir. Hem pasif hem de aktif mekanizmalar stabiliteyi sağlar, ayrıca eklemin stabilitesini bozabilecek kuvvetlere karşı koyar.[5] Pasif mekanizmalar kas aktivitesi gerektirmez ve geniş bir eklem hareket aralığına izin verir. Pasif stabilizatörler; sınırlı eklem hacmini, adezyon/kohezyon mekanizmalarını, içbükey yüzey kompresyonunu ve kapsüloligamentöz bariyerleri (medial glenohumeral ligament [MGL], lateral glenohumeral ligament [LGL], eklem kapsülü, labrum ve biseps tendonunun orijin bölümü) içerir.[6] Aktif stabilizatörler koordineli kas kasılmasını gerektirir ve manşet kaslarını (Musculus {M.} supraspinatus, M. infraspinatus, M. teres minor ve M. subscapularis)[1] ve daha az ölçüde biceps brachii, triceps brachii'nin uzun başı, deltoideus ve teres major kaslarını içerir.[2,7]

Küçük hayvanlarda omuz bölgesini etkileyen başlıca durumlar Tablo 1'de listelenmiştir. İmmatür köpeklerde omuz kaynaklı topallığın en yaygın nedeni osteokondrozis iken, erişkin köpeklerde tendon ve bağ yırtılmaları en sık görülen etiyolojidir. Kırıklar ve luksasyonlar nispeten nadirdir.[3]

TABLO 1: Küçük hayvanlarda omuz bölgesini etkileyen hastalıklar.[3]

Tendon	Biceps brachii tendon rupturu
	Bisipital tenosinovitis
	Bisipital mineralize tendinopati
	Subscapularis tendon rupturu
	Subscapularis mineralize tendinopati
	İnfraspinatus bursal ossifikasyon
Ligament	Medial glenohumeral ligament rupturu
	Lateral glenohumeral ligament rupturu
Kas	İnfraspinatus kontraktürü
	Supraspinatus kontraktürü
	Teres minor miyopatisi
Osteokondrozis	Caput humeri kaudalinde osteokondritis dissekans
	İntertuberküler olukta osteokondritis dissekans
	Eklem faresi
Kırık	Tuberositas scapula
	Caput humeri
	Glenoid/scapular boyun
Luksasyon	Doğmasal glenohumeral
	Travmatik glenohumeral
	Biceps brachii tendon
Artritis	Osteoartritis
	Septik artritis
	İmmün kökenli poliartritis
Neoplazi	Sinovyal hücre sarkomu
	Proksimal humeral osteosarkom

Omuz bölgesi problemlerini araştırmak için kullanılan en yaygın tanı yöntemleri Tablo 2'de listelenmiştir. Radyografi, sinovyal sıvı analizi ve artroskopi genellikle ta-

TABLO 2: Küçük hayvanlarda omuz bölgesini etkileyen hastalıklarda yararlanılan tanı yöntemleri.[3]

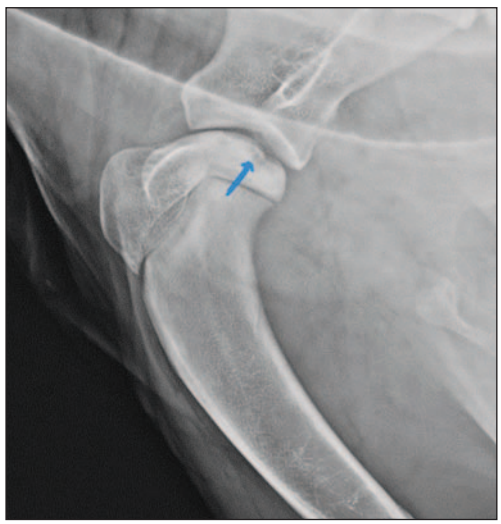
Direkt radyografi (omuz ± toraks)	Osteokondrozis, osteoartritis, kırıklar, luksasyonlar, mineralize tendinopatiler, osseöz neoplazi, OKD mineralize eklem faresi, metastazik hastalık
Kontrast radyografi	OKD, OKD intertuberküler oluk eklem faresi, eklem kapsülü rupturu
Sinoviyal sıvı sitolojisi	Septik artritis, immün-kökenli poliartritis, osteoartritis
Artroskopi	Medial ve lateral glenohumeral ligament, subscapularis tendon kopması, biceps brachii tendon kopması, bisipital tenosinovitis, OKD, OKD eklem faresi, osteoartritis
Ultrasonografi	Biceps brachii tendon kopması, bisipital tenosinovitis, teres minör miyopati
Sinoviyal sıvının bakteriyolojik kültürü	Septik artritis
Sinoviyal membran histopatoloji	Neoplazi, septik artritis, immün-kökenli poliartritis

nıya izin verir. Biceps brachii tendon patolojisinin değerlendirilmesinde ultrasonografi faydalıdır. Sinovyal membran histopatolojisi veya membran kültürü bazen endikedir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), bilgisayarlı tomografi (BT) ve sintigrafi seçilmiş vakalarda faydalıdır.[3]

OSTEOKONDROZİS/OSTEOKONDRİTİS DİSSEKANS

Osteokondrozis (OK), endokondral ossifikasyonun tamamlanmamış olmasından kaynaklanan gelişimsel bir hastalıktır. Bu hastalığın ilerlemesi, eklem yüzeyinin bozulmasına ve flep oluşumuna yol açtığında, osteokondritis dissekans (OKD) ortaya çıkar (Resim 1).[8] OK/OKD sıklıkla genç, büyük ve dev ırk köpekleri etkiler, ayrıca köpeklerin %27-68'inde iki taraflı olarak ortaya çıkar.[9] Çoğunlukla köpeklerde karşılaşılan bir hastalık olmasına rağmen, bir kedide omuz OKD'sine ilişkin tek bir olgu sunumu mevcuttur.[10] Kaudocentral ve kaudomedial humerus başı, sıklıkla etkilenen bölgelerdir, kaudocentral lezyonlarla ilişkili sonuçlar daha az olumludur.[11,12]

Klinik belirtiler sıklıkla 4-8 ay arasında ortaya çıkar. Daha sonraki görünümleri, muhtemelen olgunlaşmamış köpekte gözden kaçan bir lezyondan kaynaklanan osteoartritis için sekonder bir bulgudur. Ayağa kalkarken ve aktiviteden sonra daha da kötüleşen hafif ila orta dereceli topallık gözlenir. Muayenede sıklıkla derin omuz fleksiyonunda ağrı ortaya çıkar, çünkü bu hareket, kaudal humerus başına doğrudan baskı oluşturur.[8] Radyografiler normal görünebilir veya kaudal humerus başının subkondral defektini ortaya çıkarabilir.[13] Herhangi bir kusur gözlenmediği halde klinik şüphenin yüksek olduğu durumlarda kas-iskelet sistemi ultrasonu, artrografi, bilgisayarlı tomografi ve/veya manyetik rezonans görüntüleme tanıya yardımcı olabilir.[14,15]



RESİM 1: Altı aylık, 65 kg ağırlığında erkek Anadolu Çoban köpeğinde karşılaşılan kaudal humerus başında osteokondritis dissekans lezyonunu gösteren lateral omuz grafisi. Kaudal humerus başında subkondral defekt (mavi ok) *(Gül Satar'ın olgu arşivinden).*

Konservatif tedavi yalnızca 6 aydan küçük, hafif derece topallığı olan ve radyografik anormalliği olmayan hastalar için önerilir. Aksi halde standart cerrahi girişimler flebin uzaklaştırılmasını, çevredeki yapışmamış kıkırdağın eksizyonunu, artrotomi veya artroskopi yoluyla lokal fibrokartilaj oluşumunun teşvik edilmesini içerir.[12,16] Daha büyük defektler, osteokondral otogreftler veya sentetik dolgu implantasyonu ile giderilebilir.[17,18] Aktivite kısıtlaması ve rehabilitasyon başarılı bir sonucun ayrılmaz bir parçasıdır.[19] Genel olarak, ameliyatın ardından normal veya normale yakın fonksiyona dönüş genellikle mümkündür.[9]

BİSİPİTAL TENDİNOPATİ

Tenosinovitis olarak da adlandırılan bisipital tendinopati konusunda artroskopi, kas-iskelet sistemi ultrasonu, BT ve MRG gibi ileri teşhis araçları sayesinde, daha önce fark edilmeyen diğer yumuşak doku patolojilerinin tanımlanması mümkün olmuştur.[20]

Bisipital tendinopati; orta yaş-yaşlı, orta-büyük ırk köpekleri etkiler. Sıklıkla egzersiz sonrası daha da kötüleşen kronik, ilerleyici topallığa neden olur.[8,21,22] Patogenezi büyük ölçüde bilinmemektedir, ancak primer ve sekonder tendinopatiler olarak sınıflandırılabilir.[23]

Primer bisipital tendinopatinin kronik mikrotravma ile sekonder olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir.[21,23] Biceps tendonunun kök kısmı, nispeten hipovaskülerdir ve bu durum onu mekanik bozukluğa yatkın hale getirebilir.[23] Sekonder bisipital tendinopati ise; travma, eklem fareleri yoluyla sıkışma, genişlemiş supraspinatus ve/veya eklem içi patolojinin bir sonucu olarak ortaya çıkar.[22]

Başlangıçta yalnızca aktivitenin artması ya da aktivite sonrasında fark edilebilen, antienflamatuvarlara yanıt veren veya vermeyen, kronik aralıklı veya yük verme esnasında artan topallık yaygındır. Tanı; muayene esnasında belirlenen anormallikler (direkt omuz palpasyonunda ağrı, pozitif biseps tendonu germe testi vb.) ve tanısal görüntüleme yöntemleri (radyografi, kas-iskelet sistemi ultrasonu, MRG ve/veya artroskopi) ile konulur.[22,23] Daha da önemlisi biceps yırtığı olanlarda his kaybı vardır. Radyografiler büyük ölçüde normaldir, bununla beraber, kronik vakalarda tendon kalsifikasyonu mevcut olabilir. Yakın anatomik ilişkileri göz önüne alındığında biceps ve supraspinatus'a ait

kalsifikasyonları ayırt etmek zor olabilir. Skyline radyografik görünümleri, intertuberküler oluk içindeki kalsifikasyonun belirlenmesine yardımcı olarak kullanılır.[21] Transversal görünümde biseps tendinopatisi ile uyumlu ultrason değişiklikleri arasında tendon etrafında son derece parlak bir çizgi, lif yapısında bozulmayla birlikte genişlemiş hipoekoik tendon görünümü ve/veya bisipital oluk düzensizlikleri yer alır.[2]

Tedavi esas olarak konservatiftir; iyileşmeyi kolaylaştırmak ve doku esnekliğini artırmak için egzersiz kısıtlaması ve düzenli bir rehabilitasyonu içerir. Orta derece vakalarda eklem içi tedaviler (kortikosteroidler, plazma ürünleri ve diğer biyolojik maddeler) önerilmektedir.[19,21] Hastanın herhangi bir müdahaleye yanıt vermemesi durumunda, ameliyat önerilmeden önce diğer patolojilerin eradike edilmesi gerekir. Cerrahi girişim; biceps'i serbestleştirmek için tenotomi veya tenodezi içerir.[23]

SUPRASPİNATUS TENDİNOPATİSİ

Supraspinatus tendinopatileri insanlarda ve daha az oranda karnivorlarda, patogenez (hipovaskülarite), klinik değerlendirme, biceps üzerindeki potansiyel etkiler ve sağaltım stratejilerini içeren benzerliklere sahiptir.[24,25] Supraspinatus tendinopatilerinde de mineralizasyon bulunabilir.[26] Patogenezi büyük ölçüde bilinmemekle birlikte, hipoksi, aşırı kullanım veya eşlik eden patolojiye bağlı dejeneratif değişiklikler, metabolik bozukluklar dahil olmak üzere çeşitli teoriler mevcuttur.[24,25]

İnsanlardakine benzer şekilde farklı hipovaskülarite veya avaskülarite alanları belgelenmesine rağmen, önemi bilinmemektedir, ancak fibrokartilajinöz dönüşüme yol açabilir.[25] Miksomatöz dejenerasyon ve/veya kıkırdak metaplazisi sık görülen histopatolojik değişikliklerdir.[26] Benzer şekilde mineralizasyonun klinik anlamı belirsizdir; ve sıklıkla eşlik eden hastalık mevcuttur.[24,26,27]

Supraspinatus tendinopatileri; Labrador Retriever ve Rottweiler gibi orta-büyük ırklarda meydana gelir.[24] Anamnez ve muayene bulguları, biseps tendinopatisine benzer olabilir. Topallık, iki taraflı hastalıkta bile tek taraflı olabilir.[26] Bisepslerin sıkışmasından kaynaklanan supraspinatus tendinopatileri sıklıkla daha fazla etkili olur.[28] Muayene, omuz fleksiyonunda ve/veya direkt supraspinatus insersiyon sahasının palpasyonunda ağrı ve gerginliği içerebilir.[29]

Benzer şekilde radyografiler de esas itibarıyla normaldir.[26] Ultrason, supraspinatus tendinopatisini doğrulamak ve diğer periartiküler yapıları daha fazla araştırmak için invaziv olmayan bir araçtır.[30] Özellikle supraspinatus tendonu içindeki veya çevresindeki aktif inflamasyonu, statik mineralizasyondan ayırmada yardımcı olabilir.[27,30] Yaygın ultrason değişiklikleri tendon boyutunun artmasını, düzensiz lif desenini, homojen olmayan ekojeniteyi ve/veya kalsifikasyonları içerir.[27] Mistieri ve ark. eş zamanlı biseps tendon sıkışmasını araştırmak için MRG'nin daha yararlı olduğunu öne sürmektedir.[30] Supraspinatus sahası MRG'de, sagittal ve transversal görüntülerde normal bir trilaminar görünüm ortaya koymaktadır ve tendinopatinin kanıtı olarak karıştırılmamalıdır.[31]

Sağaltım; egzersiz kısıtlaması, düzenli rehabilitasyon ve/veya intralezyonel enjeksiyonlar aracılığıyla uygulanır ve konservatiftir. İki çalışma, adipozdan türetilmiş progenitör hücrelerin ve trombosit açısından zengin plazmanın (PRP) veya kemik iliği aspirat konsantresi ile PRP'nin ultrason rehberliğinde enjeksiyonundan sonra, ultrason görüntülemede ve yürüyüş analizinde iyileşme olduğunu bildirmektedir.[32-34] Diğer bir çalışmada 10 köpekte tek bir PRP enjeksiyonu ile subjektif bir iyileşme tespit edilmiştir.[35] Ekstrakorporeal şok dalgası terapisiyle ilave başarı elde edildiği bildirilmektedir.[36] Cerrahi sağaltım; değişen başarı oranlarıyla tartışmalıdır. Biceps üzerindeki baskıyı hafifletmek için mineralizasyonun çıkarılması ve/veya tendonun küçültülmesinden oluşmaktadır. Mineralizasyon tekrarlayabilir, ancak klinik hastalığa yol açmayabilir.[24,26,32]

İNFRASPİNATUS KONTRAKTÜRÜ

İnfraspinatus'un ana işlevi, humerus'un abduksiyonu ve rotasyonu ile daha az ölçüde eklemin fleksiyonu ve ekstensiyonudur. İnfraspinatus, omuzu lateral olarak geçerek dinamik bir stabilizatör görevi görür.[37] İnfraspinatus kontraktürü genel olarak nadir görülen bir durumdur, ancak aktif, orta-büyük ırk köpeklerle, özellikle çalışan, avlanan ve spor yapan köpeklerde karşılaşılmaktadır.[8] Çoğu tek taraflı olarak etkilenir; ancak bilateral gelişen vakalar da literatürde yer almaktadır.[38] Etiyolojisi bilinmemekle birlikte, histopatoloji ve elektromiyografi testlerine dayanarak, akut travma veya nöropatiden ziyade şiddetli egzersiz sırasında tekrarlayan mikrotravmalardan kaynaklanan primer kas bozukluğu olduğu düşünülmektedir.[8,39]

Anamnezde sıklıkla ön ayaklarda ani topallık, omuzda ağrı hissi ve/veya yorucu aktivite sonrasında infraspinatus kaslarında şişkinlik ortaya çıkar.[40] Topallık ve ağrı, 2-6 hafta arası sürede çözümlenir. Ancak fibrozis ve kontraktür durumu, ağrısız ve karakteristik bir yürüyüş anormalliğine neden olur.[8,37,39-41] Pronasyon ve abduksiyonda hareket aralığı sıklıkla sınırlıdır. Etkilenen uzuv, dirsek adduksiyonda ve pati abduksiyonda olacak şekilde konumlandırılır.[2]

Tanı; anamnez, yürüyüşün değerlendirilmesi ve muayene yoluyla konur. Belirsizlik varsa, görüntüleme ile tamamlanabilir. Radyografiler sıklıkla dikkat çekici değildir; ancak kalsifikasyon mevcut olabilir.[38,42] Özellikle ilave supraspinatus patolojisinden şüphelenildiğinde, kas-iskelet sistemi ultrasonu daha faydalıdır.[38,43] Daha az yaygın olmasına rağmen supraspinatus kontraktürü rapor edilmiştir ve ayırt edilmesi önemlidir.[8,40]

Çoğu vaka kontrakte fazda bulunduğundan, tercih edilen sağaltım, infraspinatus tenotomisidir. Transeksiyonun ardından, karakteristik bir ses ve tam omuz hareket açıklığı ile anında doku serbest bırakılması sağlanır.[8] Tenotomi, spor ve iş de dahil olmak üzere tam fonksiyona dönüş için iyi bir prognoz sağlar. Ancak ameliyat sonrası erken rehabilitasyon, başarılı bir sonuç için kritik öneme sahiptir.[19,40]

MEDİAL OMUZ SENDROMU

Medial ve lateral glenohumeral ligamentler ile eklem kapsülü, eklem pozisyonundaki değişikliklere yanıt vermedikleri için statik stabilizatörleri oluştururlar. Dinamik stabilizatörler, eklem pozisyonundaki değişikliklere yanıt olarak kasılır ve gevşer, daha önce açıklandığı gibi periartiküler manşet kaslarından oluşur.[1,4,7]

Humerus başının glenoid fossa içinde anormal hareketi veya translasyonu olarak tanımlanan medial omuz sendromu, luksasyonlardan çok daha sık görülen, köpeklerin ön ayaklarındaki topallığın önemli bir nedenidir.[1] Patoloji sıklıkla medialde ortaya çıkar (vakaların %80'i);[44] ancak lateral instabilite ve çok yönlü instabilite de rapor edilmiştir.[1,45,46] Patoloji, bir veya daha fazla stabilizatör etkilendiği zaman ortaya çıkar; en yaygın olanı medial glenohumeral ligamenttir.[45,46] Ancak hangi stabilizatörlerin hangi şiddette klinik belirtilere neden olduğu bilinmemektedir.[47]

Bu sendrom, daha yaygın görülebilmesine rağmen, tanının konulması zordur. Sıklıkla dikkatli muayene ve tanısal görüntüleme yoluyla tanı konulabilir. Orta yaşlı, orta ve büyük ırklarda bu sendroma rastlanır. Akut travmatik olaylar belgelenmiştir, ancak kronik aşırı kullanıma bağlı yaralanmaların daha büyük rol oynadığı düşünülmektedir.[1,45,46,48] Sıklıkla hafif ve aralıklıdan, şiddetli ve sürekliye (etkilenen yapılara ve şiddete bağlı olarak) kadar değişen kronik ön ayak topallığı tanımlanır.[2]

Spesifik olmasa da kas atrofisi ve/veya omuz manipülasyonunda ağrı belirlenebilir. Bu patolojiyi doğrulamak için çeşitli palpasyon teknikleri öne sürülmüştür. İlk olarak ortaya konulan çekmece testi, deneyimsiz değerlendiriciler için teknik açıdan zorlayıcı olabilir ve sedasyon gerektirir.[1] Ek olarak Cook ve ark. tarafından bir hiperabdüksiyon testi de tarif edilmiştir.[45] Bu test teknik olarak daha kolaydır ve çekmece testine mükemmel bir alternatiftir; ancak test yorumlanırken ırklar ve bireyler arasında dikkat edilmesini gerektirir.

Hiperabdüksiyon testinin doğruluğu ve tekrarlanabilir olmasını araştıran çalışmalar çelişkilidir.[7,45,48,49] Başlangıçta, medial omuz patolojisi olan köpeklerin abduksiyon açıları normal omuz eklemlerine kıyasla daha yüksek bulunmuştur (>50); bununla beraber, artroskopik omuz değerlendirmesi normal/anormal durumları tanımlamak için kullanılmamıştır.[45] Daha sonraki çalışmalar, etkilenen köpeklerde daha büyük abdüksiyon açılarının benzer sonuçlarını gösterse de medial ve lateral instabilite ile birlikte hiperabdüksiyon gözlendiği bildirilmektedir.[45,48] Ayrıca sedasyon ve kas atrofisi de ölçümleri etkileyebilmektedir.[7] Devitt ve ark. her iki tekniğin de artroskopik medial kompartman değişiklikleri üzerinde minimal etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.[50] Bununla birlikte, negatif bir hiperabdüksiyon testinin medial kompartman değişikliği olmayanlarda ortaya çıkma olasılığı yedi kat daha fazla bulunmuştur. Bu göz önüne alındığında, göreceli olarak hassas olduğu, ancak spesifiklikten yoksun olduğu sonucuna varılabilir.[50] Abduksiyon testini gerçekleştirirken, önemli bir husus, omuz ekstensiyonunu korumaktır. Eklem gevşekliği fleksiyonla arttığından, ekstensiyonun sürdürülememesi açının yanlış şekilde yükselmesine neden olabilir.[51] Tek taraflı hastalıkta karşıt ekstremite açısının karşılaştırılması fayda sağlayabilir.[45,49,51] Yakın tarihli bir yayın, abdüksiyon testinin gözlemciler arası değişkenliğinin zayıf olduğunu ve artan doğruluk oranı elde edildiğini bildirmektedir.[51]

Radyografiler kemik anormalliklerini eradike etmek ve çoğunluğu hiçbir anormallik göstermeyen dejeneratif eklem hastalığını (DJD) değerlendirmek için yapılır. OKD lezyonlarının yokluğunda dejeneratif artiritis bulunan tüm omuz eklemleri medial omuz sendromu açısından araştırılmalıdır.[1,44] Stres radyografisi yararlı olabilir; ancak sonuçlar hiperabdüksiyon testlerine benzer olabilir.[49] Kas-iskelet sistemi ultrasonu; medial ve lateral glenohumeral ligamentler ve subscapularis ile ilgili doğrudan patolojiyi tanımlayamasa da, periartiküler patolojinin araştırılmasında faydalı olabilir.[20,45,48] Bunun aksine, MRG medial glenohumeral ligament ve subscapularis tendonlarını tanımlayabilir; ancak artroskopiyle karşılaştırıldığında hastalığın ciddiyeti sıklıkla göz ardı edilir.[20] Artroskopi yaygın olarak kullanılır, çünkü eklem içi bileşenlerin doğrudan görülebilmesine, prob uygulanması ve hareket aralığı yoluyla dinamik değerlendirmeye olanak tanır.[1]

Medial omuz sendromunun sağaltımı, bir tartışma konusudur. Bugüne kadar hiçbir literatür cerrahinin konservatif tedaviye üstünlüğünü desteklememektedir. Ancak orta-şiddetli derecede etkilenen, medial ya da çok yönlü instabilite bulunan hastalar için ameliyat önerilir.[52] Yaygın kullanılan teknikler arasında açık tendon transpozisyonu, açık subscapularis imbrikasyonu, açık veya artroskopik yardımlı protez onarımı, radyofrekansla indüklenen termal kapsülorafi (RITC) veya artroskopik termal kapsülorafi yer alır.[1,46,52]

Tendon transpozisyonları, medial stabilizasyon için tanımlanan ilk transpozisyonlar arasındadır ve biceps brachii tendonunun veya supraspinatus tendonunun (daha az yaygın) transpozisyonunu içerir. En büyük dezavantajı, eklem biyomekaniğinin değişmesi sonucu geçici veya kalıcı fonksiyonel yürüyüş anormalliği ile osteoartritis'e yol açmasıdır.[53,54]

Tendonların sağlam ancak hafif gevşek olduğu vakalarda subscapularis imbrikasyonu tek başına etkili olabilir.[55] Alternatif olarak prostetik onarım teknikleri, biyomekanik olarak daha benzer bir eklemin onarılmasında ümit vericidir. Fitch ve ark. kemik tünelleri, dikiş ankrajları ve monofilament iplik kullanılarak medial glenohumeral ligament onarımı yapılan 10 köpeğin dokuzunda, minimal yürüyüş anormallikleri ile birlikte, daha iyi klinik sonuçlar elde edildiğini bildirmektedir.[56] O'Donnell ve ark. ise; farklı derecedeki 39 vakada artroskopik olarak protez bağ kullanımını tercih etmiş olup, genel komplikasyon oranını %15 ve normal fonksiyona dönüş oranını %77 olarak belirlemiştir.[57]

Daha hafif patolojilerin tedavisi, esas olarak, egzersizin kısıtlanması ve düzenli rehabilitasyon ile konservatif şekilde uygulanır. Bazı hastalarda omuz abdüksiyonunu önlemek için özel yelek benzeri splint kullanılabilir. Eklem içi biyolojik maddeler (trombosit ürünleri) ve ekstrakorporal şok dalgası tedavisi (ECSWT), yardımcı seçenek olarak kullanılabilir. İdeal olarak, ECSWT başlangıçta ve 4-6 hafta sonra tekrar kullanılır.[58] Beşeri tıpta kullanılan radyofrekansla indüklenen termal kapsülorafinin kullanımı ve etkinliği tartışmalıdır. Bu tedavi seçeneği ile gevşek ligamentler ve eklem kapsülüne uygulanan termal enerji, kollajen demetinin büzülmesine ve sıkılaşmasına neden olur. Hemen sıkılaşma gözlenmesine rağmen, bu dokular tedaviden 2-4 hafta sonra mekanik özelliklerini kaybettiğinden sıkı aktivite kısıtlaması ve hasta sahibinin tedaviye uyumu önemlidir. Bu nedenle, abdüksiyonu önlemek için Velpau askısı ya da özel yelek benzeri splint kullanılması çok önemlidir. Daha sonra, fibroblast infiltrasyonu ve proliferasyonu mekanik özellikleri geri kazandırıp kas kütlesini iyileştirirken, kontrollü stimulusa izin verecek bir güçlendirme ve kondüsyon programı uygulanmalıdır.[46,59] Subjektif olarak, fonksiyonda iyileşme 12-16 haftada, optimal iyileşme ise tedaviden 5-6 ay sonra beklenir. İlk raporlar %93 iyi ve %79 mükemmel klinik iyileşme oranını göstermektedir. RITC kontrendikasyonları arasında lateral, çok yönlü veya bilateral instabilite, belirgin dejeneratif eklem hastalığı, tam medial glenohumeral ligament yırtığı ve nörolojik fonksiyon bozukluğu yer alır.[46] Her ne kadar RITC bir miktar başarı göstermiş olsa da, verilere göre diğer cerrahi seçeneklerden üstün olduğu düşünülemez.

Bu nedenle, RITC açık instabilitesi olmayan ve konservatif tedavide başarısız olunan hastalar için saklanmalıdır, hastada ciddi bir instabilite mevcutsa rekonstrüksiyon önerilmektedir.[19]

OMUZ EKLEMİ LUKSASYONU

Omuz eklemi luksasyonu nadir görülür, doğuştan veya travmatik olabilir. Doğası gereği akut veya kronik olabilir. Çoğunluk medial veya lateral olarak meydana gelir, kraniyal ve kaudal luksasyon ise çok daha az sıklıkta meydana gelir. Konjenital luksasyon tipik olarak Toy poddle gibi küçük ırklarda görülürken, travmatik luksasyon daha büyük ırk köpeklerde yaygın gözlenir.[8,53]

Altta yatan nedene, şiddetine ve kronikliğine bağlı olarak yük verme ya da yük verememe topallığı mevcut olabilir. Travmatik luksasyonlarda belirgin lokal şişlik, morarma ve ağrı mevcut olabilir. Her ikisinde de acromion'dan tuberculum majus'a kadar olan mesafede elle tutulur bir fark kaydedilebilir. Medial luksasyonda dirsek fleksiyona ve addüksiyona, distal ekstremite ise abdüksiyon ve supinasyona eğilimlidir. Lateral luksasyonda benzer bir görünüm gösterir; ancak distal ekstremite addüksiyondadır.[8] Tanı, ortogonal radyografiler kullanılarak konulur ve eşzamanlı kırıkların ayırt edilmesine yardımcı olur.[2]

Travmatik Luksasyon

Sıklıkla medialde meydana gelse de, büyük ırklarda lateral luksasyon da gelişebilir. Hızlı tanı, redüksiyon ve stabilizasyon, konservatif tedavi (manuel redüksiyon ve koaptasyon) veya cerrahi müdahalenin uygulanıp uygulanmadığına bakılmaksızın başarılı bir sonucun anahtarıdır. Akut fazda luksasyonların genel anestezi altında manuel olarak redüksiyonu nispeten kolaydır, ancak destekleyici yapıların hasar görmesi nedeniyle rezidü instabilite mevcut olabilir.[53] Redüksiyonun ardından, sürekli

stabilizasyon için koaptasyon temin edilir; burada medial luksasyon için bir Velpau askısı endike olurken, lateral luksasyonlar için Spica splint uygulanır.[60]

En az 2 haftalık koaptasyondan sonra, aktivite kısıtlamasına devam edilmesi ve rehabilitasyonun 2-6 hafta daha devam etmesi endikedir.[8,19] Redüksiyon ve bandaj sonrası stabil kalanlarda sonuç başarılı olarak değerlendirilir. Başarısız manuel ve kapalı redüksiyon, kapalı redüksiyon sonrası major instabilite ve/veya kronik luksasyon durumunda cerrahi girişim endikedir.[8,53]

Cerrahi stabilizasyon, tipik olarak eklem kapsülü ve glenohumeral ligamentlerin yeniden yapılandırılmasını veya güçlendirilmesini içerir.[53] Teknikler arasında medial, lateral ve kranial luksasyonlar için medial veya lateral biceps brachii tendon transpozisyonu, medial luksasyon için supraspinatus tendon transpozisyonu ve dikiş teknikleri yer almaktadır.[53,54,57,60] Tendon transpozisyonlarının geçici veya kalıcı eklem uyumsuzluğu ile ardından gelen dejeneratif eklem hastalığı eğilimi daha yüksek olduğundan, dikiş takviyesi tercih edilir.[53,54] Eş zamanlı (peri)artiküler kırıklarda cerrahi girişim, aynı zamanda kırık redüksiyonunu ve rijid fiksasyonu da içermelidir.[61] Ciddi omuz instabilitesi ve kontralateral dirsek çıkığı bulunan köpekte uygulanan bağ rekonstrüksiyonu ile geçici transartiküler köprü kilitleme plağı başarılı olmuştur.[62]

Transartiküler pin uygulaması ve lateral kapsüler daraltma, uzun zamandır kullanımı önerilmeyen tekniklerdir.[53] Eksizyonel artroplasti (yalancı eklemle sonuçlanan glenoid ve humerus başı rezeksiyonu) ve artrodez, hayat kurtarıcı prosedürlerdir. Bu prosedürler, aşırı dejeneratif eklem hastalığı, önceki stabilizasyon girişimlerinin başarısızlığı, kronik luksasyonlar ve/veya yeterli stabilizasyon sağlanamadığında endike olabilir.[8,53,60,63]

Akut fazda konservatif ya da cerrahi girişim ile tedavi edilenler, genellikle iyi bir prognoza sahiptir ve tam fonksiyonel iyileşme elde edilebilir.[60] Tersine, eksizyonel artroplasti veya artrodez geçirenlerde fonksiyonel yürüyüş anormalliği ve hareket açıklığında azalma görülür.[8,42,53,63]

KONJENİTAL LUKSASYON

Bu tip luksasyon, Toy poodle gibi küçük ırklarda 3-10 aylık yaş aralığında meydana gelir. Tipik olarak tek taraflıdır, bununla beraber, bilateral olgularda bildirilmiştir. Az yaygınlıkta olmasına rağmen, bazı luksasyonlar erişkinlerde minör travma ile meydana gelebilir. Luksasyon hemen her zaman medialedir. Ayrılmış glenoid ve/veya caput humeri anormaliteleri varsa, kapalı redüksiyon sıklıkla tedavide başarı sağlamaz. Bu nedenle önceden tanımlanan teknikler kullanılarak cerrahi stabilizasyon önerilir. İlaveten, bu hastalıktan etkilenen yavru hayvanlar, problem kalıtsal olabileceği için kısırlaştırılmalıdır.[53]

BİCEPS BRACHİİ TENDONU LUKSASYONU

Bu tip luksasyon öncelikle yarış tazılarında transversal humeral ligamentin yırtılmasıyla birlikte görülür. Omuz fleksiyondayken tendonun kaudal luksasyonu palpe edilebilir. Cerrahi stabilizasyon konservatif tedaviden daha iyi bir prognoza sahiptir. Biceps brachii tendonunun luksasyonunu önlemek için, intertüberküler oluğun medial kısmına 4-0 mm çapta kısmi yivli kansellöz bir vida yerleştirilebilir. Ameliyattan sonra vida gövdesi boyunca gevşemeyi önleyen fibröz bir bant gelişir.[3]

KIRIKLAR

Glenoid ve humerus başı kırıkları nadirdir. İmmatür köpeklerde indirekt travma nedeniyle tuberositas scapula'nın avülsiyonu meydana gelebilir. Bu kırıkların cerrahi olarak redüksiyonu ve stabilizasyonu son derece zordur. Kraniyomedial yaklaşımla birlikte pinler ve germe bandı teliyle sabitleme sağaltımda tercih edilmektedir. Diğer glenoid kırıkları sıklıkla akromiyon osteotomisi ve bazen de büyük tüberkül osteotomisi yoluyla bölgeye ulaşımı gerektirir. Doğru redüksiyon ve rijid fiksasyon, cerrahi girişimin hedefleridir. Tuberositas scapula ve diğer omuz eklem kırıklarının prognozu iyidir, ancak vakaların yaklaşık %50'sinde önemli derecede topallık görülür.[64] Osteoartritis gelişimi kaçınılmazdır. Onarılamaz olduğu düşünülen eklem kırıkları skapulohumeral artrodez ile tedavi edilebilir. Artrodezi takiben uzuv fonksiyonu genellikle iyidir.[3]

OSTEOARTRİTİS

Omuz eklemi osteoartritisi; çoğunlukla osteokondroz, eklem kırığı veya luksasyon gibi başka bir bozuklukta sekonder olarak ortaya çıkar. Tendon ve bağ yaralanmaları olan köpeklerde de sık görülen bir durumdur. Egzersizden birkaç dakika sonra iyileşen (ısınan) dinlenme sonrasındaki sertlik, önemli bir özelliktir. Özellikle glenoid ve humerus başının kaudal yüzünü etkileyen periartiküler osteofit oluşumu radyografik olarak tespit edilebilir. Yeni kemik oluşumunun miktarı genellikle nispeten hafiftir. Kilo kontrolü ve egzersiz kısıtlaması, sağaltımın önemli yönleridir. Gerektiğinde mümkün olduğu kadar düşük dozda ve seyrek olarak NSAID'ler sağaltımda kullanılmalıdır.[3]

NEOPLAZİ

Sinovyal hücre sarkomları gibi eklem tümörleri, omuz topallığının nadir bir nedenidir. Omuz manipülasyonunda sıklıkla ciddi ağrı belirgindir ve bir kitle palpe edilebilir. Eklem radyografilerinde osteolizin varlığı, klinisyeni neoplazi olasılığına karşı uyarmalıdır. Pulmoner metastatik tutulum potansiyeli nedeniyle prognoz ihtiyatlı olsa da, amputasyon yapılabilir.[3]

SONUÇ

Omuz patolojileri köpeklerin ön ayak topallığının yaygın bir nedenidir. Erken ve kesin tanının konulması kritik öneme sahiptir. Omuzun karmaşık anatomisi ve biyomekaniği nedeniyle ortopedik ve nörolojik muayene, radyografiler, ileri görüntüleme (kas-iskelet sistemi ultrasonu, BT ve MR) ve/veya artroskopi tanıda sıklıkla kullanılır.

İmmatür köpeklerde osteokondrozis/osteokondritis dissekans, omuz ağrısıyla birlikte ön ayaklarda topallık bulunan vakalarda ayırıcı tanı açısından üst düzeyde değerlendirilmelidir. Erişkin köpeklerde tanı, biseps ve/veya supraspinatus tendinopatisi ile medial omuz sendromunu ayırt etmek için kullanılır.

Hafif vakalarda egzersiz kısıtlaması ve rehberli rehabilitasyon planı içeren konservatif tedavi uygulanmalıdır. Hafif, yanıt vermeyen vakalarda ultrason eşliğinde eklem içi enjeksiyonlar düşünülmelidir. Cerrahi girişim, orta- şiddetli dereceli ve tedavisi güç vakalarda uygulanır. Luksasyonun hızlı bir şekilde redüksiyonu başarılı bir sonucun anahtarıdır. Konservatif olarak tedavi edilen, akut, travmatik luksasyonda hafif derece etkilenim ve hızlı redüksiyon ile birlikte prognoz iyidir. Bununla birlikte ciddi hasar bulunan, kronik veya konjenital luksasyonlarda cerrahi girişim endikedir.

KAYNAKLAR

1. Bardet JF. Diagnosis of shoulder instability in dogs and cats: a retrospective study. J Am Anim Hosp Assoc. 1998;34(1):42-54.
2. Stokes R, Dycus D. The shoulder joint and common abnormalities. Vet Clin Small Anim. 2021;51:323-41.
3. McKee M, Macias C. Orthopaedic conditions of the shoulder in the dog. In Practice. 2004;26(3):118-29.
4. Evans HE. Arthrology. In: Miller's anatomy of the dog. 3rd edition. Philadelphia: Saunders Company; 1993. p. 233-36.
5. Rochat MC. Chapter 50: The shoulder. In: Johnston SA, Tobia KM, eds. Veterinary Surgery: Small Animal. 2nd ed. St Louis (MO): Elsevier Health Sciences; 2017. p. 800-20.
6. Sager M, Herten M, Dreiner L, et al. Histological variations of the glenoid labrum in dogs. Anat Histol Embryol. 2013;42(6):438-47.
7. Gray MJ, Lambrechts NE, Maritz NG, et al. A biomechanical investigation of the static stabilizers of the glenohumeral joint in the dog. Vet Comp Orthop Traumatol. 2005;18(02):55-61.
8. Piermattei D, Flo G, DeCamp C. The shoulder joint. In: Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair. 4th ed. St Louis (MO): Saunders/Elsevier; 1998. p. 264-96.
9. Biezynski J, Skrzypczak P, Piatek A, et al. Assessments of treatment of osteochondrosis dissecans (OCD) of shoulder joint in dogs-the result of two years of experience. Pol J Vet Sci. 2012;15(2):285-90.
10. Peterson CJ. Osteochondritis dissecans of the humeral head of a cat. N Z Vet J. 1984;32(7):115-6.
11. Xia Y, Moody JB, Alhadlaq H, et al. Characteristics of topographical heterogeneity of articular cartilage over the joint surface of a humeral head. Osteoarthr Cartil. 2002;10(5):370-80.
12. Olivieri M, Ciliberto E, Hulse DA, et al. Arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans of the shoulder in 126 dogs. Vet Comp Orthop Traumatol. 2007;20(01):65-91.
13. Kippenes H, Johnston G. Diagnostic imaging of osteochondrosis. Vet Clin Small Anim Pract. 1998;28(1):137-60.
14. Wall CR, Cook CR, Cook JL. Diagnostic sensitivity of radiography, ultrasonography, and magnetic resonance imaging for detecting shoulder osteochondrosis/osteochondritis dissecans in dogs. Vet Radiol Ultrasound. 2015;56(1):3-11.
15. Vandevelde B, Van Ryssen B, Saunders JH, et al. Comparison of the ultrasonographic appearance of osteochondrosis lesions in the canine shoulder with radiography, arthrography, and arthroscopy. Vet Radiol Ultrasound. 2006;47(2):174-84.
16. Johnston SA. Osteochondritis dissecans of the humeral head. Vet Clin Small Anim Pract. 1998;28(1):33-49.
17. Fitzpatrick N, Van Terheijden C, Yeadon R, et al. Osteochondral autograft transfer for treatment of osteochondritis dissecans of the caudocentral humeral head in dogs. Vet Surg. 2010;39(8):925-35.
18. Egan P, Murphy S, Jovanovik J, et al. Treatment of osteochondrosis dissecans of the canine stifle using synthetic osteochondral resurfacing. Vet Comp Orthop Traumatol. 2018;31(02):144-52.
19. Marcellin-Little DJ, Levine D, Canapp SO Jr. The canine shoulder: selected disorders and their management with physical therapy. Clin Tech Small Anim Pract. 2007;22(4):171-82.
20. Murphy SE, Ballegeer EA, Forrest LJ, et al. Magnetic resonance imaging findings in dogs with confirmed shoulder pathology. Vet Surg. 2008;37(7):631-38.
21. Stobie D, Wallace L, Lipowitz A, et al. Chronic bicipital tenosynovitis in dogs: 29 cases (1985-1992). JAVMA. 1995;207(2):201-7.
22. Lincoln J, Potter K. Tenosynovitis of the biceps branchii tendon in dogs. J Am Anim Hosp Assoc. 1984;20(3):382-5.
23. Gilley RS, Wallace LJ, Hayden DW. Clinical and pathologic analyses of bicipital tenosynovitis in dogs. Am J Vet Res. 2002;63(3):402-7.
24. Muir P, Johnson KA. Supraspinatus and biceps brachii tendinopathy in dogs. J Small Anim Pract. 1994;35(5):239-43.
25. Kujat R. The microangiographic pattern of the rotator cuff of the dog. Arch Orthop Trauma Surg. 1990;109(2):68-71.

26. Pilar Lafuente M, Fransson BA, Lincoln JD, et al. Surgical treatment of mineralized and nonmineralized supraspinatus tendinopathy in twenty-four dogs. Vet Surg. 2009;38(3):380-7.
27. Canapp SO, Canapp DA, Carr BJ, et al. Supraspinatus tendinopathy in 327 dogs: A retrospective study. Vet Evid. 2016;1(3):1-14.
28. Kriegleder H. Mineralization of the supraspinatus tendon: clinical observations in seven dogs. Vet Comp Orthop Traumatol. 1995;8(02):91-7.
29. Muir P, Goldsmid SE, Rothwell TL, et al. Calcifying tendinopathy of the biceps brachii in a dog. J Am Vet Med Assoc. 1992;201(11):1747-49.
30. Mistieri ML, Wigger A, Canola JC, et al. Ultrasonographic evaluation of canine supraspinatus calcifying tendinosis. J Am Anim Hosp Assoc. 2012;48(6):405-10.
31. Pownder SL, Caserto BG, Hayashi K, et al. Magnetic resonance imaging and histologic features of the supraspinatus tendon in nonlame dogs. Am J Vet Res. 2018;79(8):836-44.
32. Laitinen OM, Flo GL. Mineralization of the supraspinatus tendon in dogs: a long-term follow-up. J Am Anim Hosp Assoc. 2000;36(3):262-7.
33. Canapp SO Jr, Canapp DA, Ibrahim V, et al. The use of adipose-derived progenitor cells and platelet-rich plasma combination for the treatment of supraspinatus tendinopathy in 55 dogs: a retrospective study. Front Vet Sci. 2016;3:61.
34. McDougall RA, Canapp SO, Canapp DA. Ultrasonographic findings in 41 dogs treated with bone marrow aspirate concentrate and platelet-rich plasma for a supraspinatus tendinopathy: a retrospective study. Front Vet Sci. 2018;5:98.
35. Ho LK, Baltzer WI, Nemanic S, et al. Single ultrasound-guided platelet-rich plasma injection for treatment of supraspinatus tendinopathy in dogs. Can Vet J. 2015;56(8):845.
36. Danova NA, Muir P. Extracorporeal shock wave therapy for supraspinatus calcifying tendinopathy in two dogs. Vet Rec. 2003;152:208-9.
37. Carberry CA, Gilmore DR. Infraspinatus muscle contracture associated with trauma in a dog. J Am Vet Med Assoc. 1986;188(5):533-4.
38. Franch J, Bertran J, Remolins G, et al. Simultaneous bilateral contracture of the infraspinatus muscle. Vet Comp Orthop Traumatol. 2009;22(03):249-52.
39. Devor M, Sørby R. Fibrotic contracture of the canine infraspinatus muscle. Vet Comp Orthop Traumatol. 2006;19(02):117-21.
40. Bennett RA. Contracture of the ınfraspinatus muscle in dogs – a review of 12 cases. J Am Anim Hosp Assoc. 1986;22(4):481-87.
41. Dillon EA, Anderson LJ, Jones BR. Infraspinatus muscle contracture in a working dog. N Z Vet J. 1989;37(1):32-4.
42. McKee WM, Macias C, May C, et al. Ossification of the infraspinatus tendon-bursa in 13 dogs. Vet Rec. 2007;161(25):846-52.
43. Orellana-James NG, Ginja MM, Regueiro M, et al. Sub-acute and chronic MRI findings in bilateral canine fibrotic contracture of the infraspinatus muscle. J Small Anim Pract. 2013;54(8):428-31.
44. Bardet JF. Shoulder diseases in dogs. Vet Med. 2002;97(12):909-18.
45. Cook JL, Renfro DC, Tomlinson JL, et al. Measurement of angles of abduction for diagnosis of shoulder instability in dogs using goniometry and digital image analysis. Vet Surg. 2005;34(5):463-8.
46. Cook JL, Tomlinson JL, Fox DB, et al. Treatment of dogs diagnosed with medial shoulder instability using radiofrequency-induced thermal capsulorrhaphy. Vet Surg. 2005;34(5):469-75.
47. Fujita Y, Yamaguchi S, Agnello KA, et al. Effects of transection of the cranial arm of the medial glenohumeral ligament on shoulder stability in adult Beagles. Vet Comp Orthop Traumatol. 2013;26(02):94-9.
48. Cogar SM, Cook CR, Curry SL, et al. Prospective evaluation of techniques for differentiating shoulder pathology as a source of forelimb lameness in medium and large breed dogs. Vet Surg. 2008;37(2):132-41.
49. Livet V, Harel M, Taroni M, et al. Stress radiography for the diagnosis of medial glenohumeral ligament rupture in canine shoulders. Vet Comp Orthop Traumatol. 2019;32(06):433-39.
50. Devitt CM, Neely MR, Vanvechten BJ. Relationship of physical examination test of shoulder instability to arthroscopic findings in dogs. Vet Surg. 2007;36(7):661-68.
51. Jones SC, Howard J, Bertran J, et al. Measurement of shoulder abduction angles in dogs: an ex vivo study of accuracy and repeatability. Vet Comp Orthop Traumatol. 2019;32(06):427-32.
52. Pucheu B, Duhautois B. Surgical treatment of shoulder instability. Vet Comp Orthop Traumatol. 2008;21(04):368-74.
53. Bone DL. Chronic luxations. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1987;17(4):923-42.
54. Craig E, Hohn RB, Anderson WD. Surgical stabilization of traumatic medial shoulder dislocation [dogs]. J Am Anim Hosp Assoc. 1980;16(1):93-102.
55. Pettitt RA, Clements DN, Guilliard MJ. Stabilisation of medial shoulder instability by imbrication of the subscapularis muscle tendon of insertion. J Small Anim Pract. 2007;48(11):626-31.
56. Fitch RB, Breshears L, Staatz A, et al. Clinical evaluation of prosthetic medial glenohumeral ligament repair in the dog (ten cases). Vet Comp Orthop Traumatol. 2001;14(04):222-28.
57. O'Donnell EM, Canapp SO Jr, Cook JL, et al. Treatment of medial shoulder joint instability in dogs by extracapsular stabilization with a prosthetic ligament: 39 cases (2008-2013). J Am Vet Med Assoc. 2017;251(9):1042-52.
58. Durant A, Millis D. Applications of extracorporeal shockwave in small animal rehabilitation. In: Canine Rehabilitation and Physical Therapy. Philadelphia: WB Saunders; 2014. p. 381-92.
59. Hayashi K, Markel MD. Thermal capsulorrhaphy treatment of shoulder instability: basic science. Clin Orthop Relat Res. 2001;390:59-72.
60. Puglisi TA. Canine humeral joint instability -Part I. Comp Contin Educ Pract Vet. 1986;8:593-601.
61. Huck JL, Bergh MS. Traumatic craniolateral shoulder luxation and fracture of the lesser tubercle of the humerus in a dog. Vet Comp Orthop Traumatol. 2011;24(06):474-77.
62. Post C, Guerrero T, Voss K, et al. Temporary transarticular stabilization with a locking plate for medial shoulder luxation in a dog. Vet Comp Orthop Traumatol. 2008;21(02):166-70.
63. Montasell X, Dupuis J, Huneault L, et al. Short-and long-term outcomes after shoulder excision arthroplasty in 7 small breed dogs. Can Vet J. 2018;59(3):277.
64. Johnston SA. Articular fractures of the scapula in the dog: a clinical retrospective study of 26 cases. JAVMA.1993;29:157-64.