**Eklem Hastalıkları ve sağaltımı**

* **Artros**: Eklem
* **Artritis:** Eklem yangısı
* **Artrozis**: Eklemdeki dejeneratif hastalık,
* **Poliartritis**: Eşzamanlı olarak birkaç eklemi etkileyen yangı
* **Osteoartritis ve osteoartrozis**: Artiküler kıkırdak dejenerasyonu, kemik hipertrofisi (osteofitozis) ve sinovyal membran değişiklikleri ile belirlenen yangılı olmayan dejeneratif eklem hastalığıdır (DJD).
* **Ankiloz**: DJD ve yangılı eklem hastalıklarının sonucunda eklemin hareket özelliğini kaybetmesi ve kemiksel bir kaynamanın şekillenmesidir.
* **Artroskopi**: Endoskopik görüntüleme ile eklemlerin tanı ve sağaltımının yapılması işlemi
* **Artrotomi**: Bir ekleme operatif olarak yaklaşım.
* **Artroplastie**: Eklemin operatif yöntemlerle hareket kabiliyetinin artırılması, yapısının düzeltilmesi
* **Artrodez**: Ağrılı olan eklemin operatif yöntemlerle hareket kabiliyetinin ortadan kaldırılması kemiksel füzyonun sağlanması
* **Displazi**: Doku organ ve hücrelerin anormal gelişimini tanımlamak için kullanılır. eklemler için özellikle dirsek ve kalça displazisi

**Eklemler hareket özelliklerine göre sınıflandırıldığında**

* **SYNARTHRODİAL eklemler (hareketsiz eklemler):**
* **Kemikler arası bağlantı bağ doku (fibröz), kıkırdak doku ile kurulur (Kafa tası kemikleri, diş alveolleri fibröz symphisis mandibula, symphisis pelvis kartilaginöz niteliklidir. )**
* **AMHYARTHRODİAL eklemler (az hareketli eklemler):**
* **Kemikler arası bağlantı fibrokartilajinöz yapıda diskler ile olur (kolumna vertebralisi oluşturan vertebralar arasındaki intervertebral diskler)**
* **DİARTHRODİAL eklemler (hareketli eklemler):**
* **Kemikler arasında boşluk oluşturularak bağlantı kurulur, bu boşlukta synovial sıvı olduğu için, bunlara synovial eklemler de denir (EKSTREMİTE EKLEMLERİ )**
* **Bir diartrodial eklem, synovial sıvıyla dolu bir eklem kapsülü, bağlı ligamentler, eklem kıkırdağı ve altında yatan osseöz (subkondral kemik) yapıdan oluşmaktadır.**
* **Synovial eklemler kemikler arasında yük aktarımı için stabilite sağlarken canlının hareketine olanak sağlar.**
* **Eklem kıkırdağının yapısında bulunan extrasellüler matriks synovial eklemi kompresyon, gerilme ve makaslama güçlerine karşı dayanıklı kılar.**
* **Fizyolojik olarak normal bir sinovial eklem sürtünmesiz ve aşınmaya dayanıklı bir eklem yüzeyine sahiptir.**

**Eklem Kapsülü**

* **Sinovyal eklem boşlukları, içi sinovyal memran ile kaplı, dışta ise fibröz bağ dokusundan oluşan bir dış katmanın oluşturduğu eklem kapsülası ile sarılmıştır.**
* **İki kattan en dışdaki fibrotik eklem kapsülü, ekleme stabilite kazandıran yoğun fibröz bağ dokudan kuruludur. Kollajen fiberler vardır. Sinirler, kan damarları ve lenf sistemi sinovyal membran ve fibröz kapsula arasında yer alır.**
* **İçteki kat synovial sıvı salgılayan synovial eklem kapsülüdür, İnsensibldir (ekstremitelerin yoğun hareketlerinde ağrı hissedilmez , ancak eklem incinmelerinde synovial sıvı artınca dış katmanlara doğru oluşan basınç ağrı oluşumuna yol açar).**
* **Sinovyal membran sinovyal A ve B hücreleri ile dentritik hücrelerden oluşur. Hyaluronik asit gibi mukoproteinler sıvıya sinovyal B tipi hücrelerden üretilir. Sinovyal A hücreleri fagositik hücre olarak görev alır. İnterlokin -1 ve prostaglandin E salgılar.**
* **Synovial membran, normalde beyaz, sarımsı renkte yumurta akı kıvamında synovial sıvıyı salgılar**

**Synovial Sıvı**

* **Synovial sıvı ( syn: benzer , ovial: yumurta akı ) sinovyal membranın zengin vasküler yapısından gelen plazmanın bir diyalizatı olarak üretilen vizköz bir maddedir. Bu sıvı, karşılıklı eklem yüzlerinin lubrikasyonunu ve yüzeylerin birbiriyle temasını önleyerek eklem kıkırdağının beslenmesi ve artık maddelerin uzaklaştırılmasını sağlar.**

**Eklem Kıkırdağı**

* **Eklem yüzeyleri genellikle 1-5mm kalınlığında , yoğun, beyaz renkli bağ dokusu, hyalin kıkırdakla kaplıdır. Hyalin kıkırdak uzun kemiklerin uç kısımlarında bulunan avasküler, aneural ve alenfatik bir dokudur. Düzgün ve elastik bir doku olup, eklem hareketlerinde sürtünmeyi en aza indirerek subkondral kemiğe binen makaslama kuvvetlerini (shearing force) önler.**
* **Artiküler kıkırdak eklemin kayma hareketlerini kolaylaştırır, mekanik yükleri dağıtır ve altındaki subkondral kemiğin hasar görmesinin önler veya minimize eder. Bazı sinovyal eklemlere (ör diz eklemi) eklem fonksiyonlarını daha da kolaylaştırmak ve ağırlık taşıma sırasında basıncı azaltmak için ayrıca intraartiküler ligamentler, menisküsler ve yağ pedleri vardır.**
* **Hyalin kıkırdak, ekstrasellüler matriks (%90) içinde dağılmış kondrositlerden (%10) oluşan yoğun beyaz bağ dokusudur. Artiküler kıkırdağın ağırlığının %70 sıvıdır. Artiküler kıkırdak avasküler olduğundan ve sinir uçları bulunmadığından beslenme sinovya sıvıyla sağlanır.**

**Eklem Kıkırdağın Yapısı**

* **Kollajen fibriller ile**
* **Proteoglikan ve glikoprotein den kurulu amorf bir substanstır.**
* **Difüzyonla beslenir**
* **Proteoglikanlar glikozaminoglikanların bağlı olduğu bir yapıdır ve Glikozaminoglikanlar, kıkırdak geçirgenliğinin temel yapı taşıdır. Glikozaminoglikanlara örnek olarak Kondrotin sülfat ve keratin sülfat verilebilir.**

**Kondrosit**

* **Kıkırdak kondrosit ve extraselüler matriksten oluşur. Kondrositler toplam doku hacminin % 10 gibi az bir kısmını oluştururlar. Kondrositler metabolik olarak aktif hücreler olup, extraselüler matriksin ve bunların periselüler elemanlarının üretimi ile korunmasında rol oynarlar. Sayıları ve metabolik etkinlikleri yaşla birlikte azalır.**

**Ekstraselüler Matriks**

* **Extraselüler matriks primer olarak kollajen, proteoglikan, kollagen olmayan proteinler ve sudan oluşur.**
* **Kollajen fibriller proteoglikanlar ve suyun oluşturduğu matriksin asıl görevi, altında yatan subkondral kemiğe düzgün ve pürüzsüz bir yüzey sağlayıp etkiyen basınca karşı yastık görevi görerek, hareketi kolaylaştırmaktadır.**
* **Matriks içine gömülü kollagen fibriller kıkırdak için destekleyici bir yapı iskelesi oluşturur.**
* **Bu komponentlerle ilgili olarak oluşan dejenerasyon direkt olarak extraselüler matriksin yapısına yansır ki, OA’da eklem kıkırdağındaki tipik değişimler buna örnektir.**

**Kollajen**

* **Kollajen eklem kıkırdağında extraselüler matriks komponentlerinden ikinci ana grubu oluşturmaktadır. Kollajen molekülü polipeptid a zincirlerinin üçlü heliksinden (triple helix) oluşmaktadır. Zincir içi hidrojen bağları ve kovalent intramoleküler bağlantılar, kollajen fıbril ile triple heliksteki modifiye lizin artıkları (rezidüelleri) arasındaki bağlantıyı sağlar. Bu bağlar sayesinde üçlü heliksin dayanıklılığı (stabilizasyonu), dolayısıyla da kollajen yapının stabilizasyonu sağlanır. Kollajen fibriller daha sonra kollajen fibrilleri oluşturur.**

**Proteoglikan**

* **Proteoglikanlar; kıkırdağa şekil vermeye yardımcı olan glikozamin zincirleridir. Birçok glukoz amino glikan (GAG) zincirinin santral kor proteine (central core protein) kovalent bağlarla bağlanması ile oluşur. GAG’lar tekrarlayan disakkarit üniteleridir ki, bu disakkaritleri oluşturan sakkaritlerden biri genel olarak sülfatlı bir amino şekerdir.**

**Proteoglikanlarla birleşen 4 primer GAG vardır. Bunlar:**

**• Hyaluronan**

**• Kondroitin sülfat ve Dermatan sülfat**

**• Heparan sülfat**

**• Keratan sülfat ‘tır.**

**Subkondral Kemik**

* **Subkondral bölge; kalsifiye tabakayla direkt temas halinde olan ince bir kemik plağı ve bunu destekleyen kansellöz ( spongiöz ) kemikten oluşur. Kansellöz kemik, kemiğin epifizer ve metafızer ucunda, kafes tarzında ağsı bir yapı oluşturur ve bu bölge kortikal kemiğe göre deformasyona yaklaşık 10 kat daha duyarlıdır. Dinlenme esnasında eklem yüzeylerinde bulunan kıkırdaklar hafif uyumsuzdurlar. Güç bindiği zaman iki eklem yüzeyi arasındaki temasa bağlı olarak kıkırdaklar gerginleşir ve düzleşir.**
* **Eklem kıkırdağı etkisiz bir şok absorban (emicisi) olmasına rağmen, basıncı altında bulunan subkondral kemiğe dağıtması açısından önemlidir.**
* **Mekanik basıncın osteoartrit gelişimindeki rolü çok fazladır. CHD’de (canine hip dysplasia - köpeklerin kalça displazisi)**

**Synovial Membranın Yangısı (Eklem Yangısı, Artritis, Synovitis)**

* **Yangılaşan eklem sıvısı, kıkırdak yıkımlayıcı enzim kaynağı olur (proteaz, kollagenaz gibi enzimler glikozaminoglikan ve proteoglikanların yıkımına neden olurlar)**
* **Yangılı synoviadan salınan prostaglandinler, proteoglikan konsantrasyonunu düşürürler**
* **Serbest oksijen radikalleri yangılı eklemde nötrofillerden salınır ve proteoglikanları, kollajeni ve hyaluronik asidi yıkımlar**
* **Synovial sıvı artışından dolayı oluşan hacimsel artış fibröz kata bası yaparak ağrıya neden olur**
* **Oluşan bu gerginlik subsynovial kapillar sirkülasyon bozukluğuna neden olarak hipoksi ve lokal asidozise neden oluşturur.**

**Eklem Hastalıklarında Diagnoz**

**KLİNİK MUAYENE**

* **Eklem şişkinliği (inspeksiyon, palpasyon)**
* **Lokal ısı artışı (palpasyon veya infrared termometre)**
* **Fleksiyonda ağrı (pasif hareketler)**
* **Sınırlı hareketlerin tespiti (inspeksiyon, palpasyon)**
* **Radyografi, artroskopi, ultrason, MRI, CT,**
* **Eklem sıvı analizi**

**Eklem hastalığın klinik tanısı ve anamnezi eklem hastalığının şiddetine tipine göre değişiklik gösterir. Hastalığın klinik tanısında hasta değişik derecelerde akut ve kronik topallık şikayeti ile kliniğe getirilir. Köpekler eklem hastalıklarını daha duyarlıdır. Kedilerde daha az gözlenmektedir. Kedilerde osteoartritis gelişimi yaşlanmaya bağlı yaygın olarak ve artarak gözlenmektedir.**

* **Köpeklerde değişik derecelerde topallık gözlenir. Ekstremitelerde asimetrik basış ve duruş bozuklukları, kas ve tendo atrofisi ve ilgili bölgede şişkinlik palpe edilebilir. Eklem şişkinliği akut olgularda eklem efüzyonunda artış, kronik olgularda periartiküler fibrozis ve osteofit (DJD) gelişimi nedeniyle olabilir. Eklemin palpasyonunda hareket sınırlarındaki kayıp, instabilite ağrı ve krepitasyon algılanabilir.**

**Görüntülüme**

* **Radyografik muayene tanıda ilk kullanılması önerilen kolay ulaşılabilir görüntüleme yöntemidir. Fakat eklem hastalıklarının tanısında spesifik değildir. Eklemlerdeki radyografik değişikler proliferatif ve eroziv kemik lezyonları, eklem sıvısındaki artış, kas atrofisi ve ekleme komşu yumuşak dokulardaki değişikliklerdir. Özellikle akut ve orta dereceli eklem hastalıklarında radyografik değişiklere rastlamak mümkün olmaz.**
* **RADYOLOJİ, genellikle kemik üremeleri ile ilgili osteoartiritis tablolarında (DJD)etkili olmaktadır**
* **Eklem hastalıklarında CT ve MRI daha yaygın ve etkili olarak kullanılmaktadır. Bu iki teknikte superpozisyona izin vermeden yapıları ayrı ayrı görüntüleyebildiğinden radyografiden üstündür. CT kemiksel değişikliklerin ve eklem uyumsuzluklarının MRI da yumuşak dokular (kas, tendo, ligament, menisküs, kıkırdak doku) incelenmesinde yararlıdır.**
* **MRG özellikle omuz ekleminde anatomik yapıları ve yine diz ekleminde anatomik yapılar ve menisküslerin incelenmesinde kullanılabilir.**
* **ST (kemik taraması) eklem hastalığının ve kemik tümörlerinin belirlenmesi ve tanısında kullanılır. Yaygın ve eklem hastalıklarının tanısında spesifik değildir.**

**Artroskopi**

**Hem diagnostik hem de girişimsel olarak yapılır**

**Eklemin akut ve septik yangılarında eklem içi irrigasyon amaçlı veya osteokondritis dissekansda (OCD) eklem içindeki corpora liberanın uzaklaştırılması amacı**

**Synovial Sıvı Analizi**

* **Normal synovia, açık sarıdır ve debris yoktur**
* **Synovial volüm, dejeneratif eklem hastalığında az, septik ve akut artiritislerde fazladır**
* **Normal synovial sıvı, fibrinojen ve pıhtılaşma faktörlerinden yoksun olduğundan dolayı pıhtılaşmaz**

**Synovial sıvı protein miktarı: aynı hayvanın plazma protein konsantrasyonunun % 25-35’idir (1,81 +- 0,26 gr/dlt dir)**

* **Eklem sıvısının protein içeriği**

**2,5 gr/dlt üstünde ise normal kabul edilmez**

**4 gr/dlt üstü ise enfeksiyöz artritisi gösterir**

* **Normal synovial sıvının viskozite testinde iki parmak arasında synovia 2,5-5 cm uzamalıdır. Vizkoziteyi sağlayan hyaluronik asittir, synovianın hemen kopması hyaluronik asitin azlığını ve yangıyı gösterir.**
* **Musin presipitat kalitesi testinde normalde,**

**Synovial sıvı (0,5 mlt)+ %2 lik asetik asit (2 mlt)**

* **Sitolojik muayenede beyaz kan hücresi normalde olmamalıdır**
* **Synovitisde enzim aktivitesinde artış gözlenir, enzim aktivitesindeki artışı ise lökositler ile nekrotik yangılı synovia sağlar.**

**ALP (alkalen fosfataz)**

**AAT (Aspartat aminotransferaz)**

**LDH (Laktik dehidrojenaz)**

* **Sinovyal sıvı analizleri eklem hastalıklarında spesifik olmamakla birlikte sitolojik olarak kesin tanı konulmasında ve eklem hastalığının yerinin belirlenmesinde yararlıdır. Normal ile fagositik mononükleer hücreler, degeneratif ve degeneratif olmayan nötrofiller ve mikroorganizmaların tanısında etkilidir.**

**Sinovyal Sıvı Elde Edilmesi**

* **Sinovyal sıvı eklemlerin artrosentezi ve intraartiküler enjeksiyonlar sırasında alınabilir. Anestezi bazı hastalarda gerekebilir. Steril koşullarda yapılmalıdır. Viskozite, normal ve diferansiye hücre sayısı ve mikroorganizma kültürü için az miktarda sıvı gerekir.**

**Kedi ve Köpeklerde Artritisinde Sinovyal Sıvı Bulguları**

**Tablo 1**

**Ayırıcı Tanı**

* **Kas tendo yaralanmaları travmaları, eklem içi kırıklar ve diğer travmatik lezyonlar eklem hastalıkları ile karışabilir. Tüm eklem hastalıklarında benzer bulgularla karşılaşılabileceği için anamnez, klinik bulgular radyografik bulgular ve diğer görüntüleme yöntemleri ve eklem sitolojisi ile kesin tanıya gitmek gerekir.**

**Kedi ve Köpeklerde Artritislerin Sınıflandırılması**

* **YANGILI**
* **Enfeksiyöz**
* **Bakteriler, viruslar, riketsialar, spiroketler, mantarlar, mikoplazmalar, protozoalar**
* **Enfeksiyöz olmayan**
* **Eroziv: romatoid artritis, feline kronik progressif artritis, tazıların eroziv poliartritisi, periosteal progressif poliartritis**
* **Eroziv olmayan: idiopatik immun kökenli poliartritis, kronik yangı kökenli poliartritis, plazmasitik lenfositik sinovitis, sistemik lupus eritematozis**
* **YANGILI OLMAYAN**
* **Displazi,**
* **Dejeneratif eklem hastalığı**
* **Travma**
* **Neoplazia**

**Eklem Hastalıklarının Sağaltımında Temel İlkeler**

**Medikal tedavi ilaç kullanımı, spesifik tedavi uygulamaları, kültür ve duyarlılık test sonuçları temel alınarak antibiyotik uygulaması, immun kökenli artritislerde immun supresif kullanımı gibi bazı temel ve artritis tipine göre farklılık gösteren sağaltım seçeneklerini içermektedir. Sağaltım seçeneğinde bazı temel ilkeler şunlardır.**

1. **Vücut Ağırlığı Kontrolü**

**Eklem hastalıkları olan tüm olgular doğru vücut ağırlığı kontrolünden önemli ölçüde yararlanabilirler. Vücut ağırlığı normalin üzerinde olması eklemler üzerine fazla yük artışına yol açarak eklem hastalığının gelişmesine, var olanında ilerlemesine neden olabilir. Fazla vücut ağırlığının DJD’li eklemlerdeki dejenerasyonu hızlandırdığı ve osteoartritisin klinik belirtilerini daha da kötüleştirdiği gösterilmiştir.**

1. **Beslenme Desteği,**

**Omega 3 yağ asitleri: Özellikle köpek diyetlerine eklem hastalığı sağaltımı ya da eklem sağlığı için eklenen beslenme katkılarıdır. Mamalarda ya da farklı ticari preparatlarda olur. Uygun dozlarda antienflamatuar etkilidir. Hücre duvarındaki araşidonik asit (AA) yerine eikosapentaenoik asit (EPA) ekleyerek çalışır. Bu değişim eklem yıkımlanması veya osteoartritis ile bağlantılı ağrıyı ve inflamasyonu azaltır. Omega 3 yağ asitleri ayrıca osteoartritik eklemlerde yangıya neden olan genlerin bazılarını bloke ederek yangıyı hafifletmeye yardımcı olabilir.**

* **Yavaş etkili hastalığın yönünü değiştiren osteoartritis ajanları**: O**steoartritis sağaltımında alternatifler kıkırdak bozulmasını yavaşlatmak ve kıkırdak matriks sentezini arttırmak için kıkırdak koruyucu preparatlar vermeye odaklanmıştır.**
* **Oral kıkırdak koruyucu katkıların eklemlere, hyalin kıkırdak matriks sentezi için öncü olarak hareket eden suprafizyolojik glukozamin ve kondroitin sülfat miktarları sağladığı bildirilmiştir. Bu preparatlar OA kaynaklı ağrıyı ve hastalığın yönünü değiştirebilmektedir.**

1. **Egzersizin Hafifletilmesi**

**Eklem hastalıklarında egzersiz azaltılması ve hafifletilmesi önemlidir. Eklem hastalığının tipine kapalı veya açık operasyon tekniğine, tedavi süresine ve hayvanın fonksiyonuna göre egzersiz sınırlaması farklılık gösterebilir**

1. **Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon**

**Fizik tedavi köpekler başta olmak üzere tüm hayvanlarda olanaklar dahilinde eklem hastalıkları sağaltımının ayrılmaz bir parçasıdır. Başlıca amacı gerekli gücün kazanılması, dayanıklılık ve eklem hareket sınırlarına ulaşmadır.**

1. **Nonsteroid Antienflamatuar İlaç Sağaltımı Ve Diğer Medikal Uygulamalar**

**NSAID: DJD’nin medikal sağaltımında nsaidler sıklıkla yararlanılan ajanlardır. Nsaıdler siklooksigenaz 1-2 (COX 1, 2) yollarını inhibe ederek pro inflamatuvar mediatörlerin (örn tromboksanlar, prostaglandinler, prostasiklin ve oksijen radikalleri) azaltır. COX 1 in inhibe edilmesi gastrointestinal ve renal sistemlerdeki normal fizyolojik tepkileri önler. COX 1 önemli ölçüde inhibe eden NSAID’ler (örn aspirin, ibuprofen, fenilbutazone) kullanılmasının gastrointestinal ülserasyon ve/veya nefrotoksisiteye neden olma olasılığı daha fazladır.**

**NSAID ilaçların köpeklerde osteoartritisin klinik belirtilerini azaltmada etkinliği vardır. Hasta sahipleri NSAID’lerin gastrointestinal karaciğer ve böbrek hastalığına neden olabileceği yönünden bilgilendirilmelidir.**

**Tablo 2-3**

1. **Diğer Medikal Sağaltım Seçenekleri**

**Polisülfatlı glikozaminoglikan (PSGAG’ler) ve hiyalunorik asit (HA) gibi bileşikler;**

**Makromolekülerin sentezini kondrositler ve hiyaluron sentezini sinovyitler vasıtası ile arttırır.**

**Çözündürücü enzimleri ya da yangı mediatörlerini engeller.**

**Sinovya veya subkondral kan damarlarında fibrin, trombüs veya plakların oluşumunu önler ya da bunları uzaklaştırır.**

1. **Antibiyotikler**

**Antibiyotikler infeksiyöz artritisin ve profilaktik olarak cerrahi prosedürler sonrası verilmelidir.**

**Antibiyotikler etken izolasyonu ve duyarlılık testleri sonucuna göre belirlenmelidir.**

**Geniş spektrumlu antibiyotiklerle başlanıp kültür ve duyarlılık testleri sonucuna göre değişikliğe gidilebilir.**

**Enfeksiyöz Artritrislerde Kültür Sonuçları Öncesi Antibiyotik Seçenekleri**

**Tablo 4**

1. **Kortikosteroidler**

**Kortikosteroidler fosfolipaz A aktivitesini engelleyip hem siklogenaz hem de lipoksigenazların üretimini düşürerek sinovyal yangıyı etkili bir şekilde azaltır.**

**Kortikosteroidler aynı zamanda metalloproteinaz aktivitesini azaltarak kıkırdak matriksini koruyabilir.**

**Ancak kondrosit metabolizmasını baskılar ve proteoglikan ve kollagen sentezini önleyerek matriks kompozisyonunu değiştirir.**

1. **Cerrahi Sağaltım**

**Artrotomi: Geleneksel cerrahi aletler kullanılarak bir ekleme açık operasyonla yaklaşımdır. Artrotomiler lokal anatomi, özellikle lokal kas sistemi, nörovasküler yapılara ilişkin detaylı bilgiye dayanmalıdır.**

**Artroskopi: Açık cerrahi yönteme göre sınırlı yumuşak doku yıkımlanması oluşturması, minimal invaziv olması, kontaminasyon riskini azaltması ve hızlı iyileşme avantajları göz önüne alındığında her zaman tercih edilir.**

**Eklemlerin redüksiyonu: Lukzasyona uğrayan eklemlerde mümkün olduğunca kontaminasyonu minimize ettiği, yumuşak doku hasarını azalttığı ve hızlı iyileşmeye teşvik ettiği için açık redüksiyon yerine kapalı redüksiyon tercih edilir.**

**Eklem stabilizasyonu: Eklemin normal anatomik ilişkilerini yeniden düzenleyen normal eklem fonksiyonuna izin veren eklem stabilizasyonu (travmatik eklem lukzasyonu, çapraz bağ) hayvanlarda kıkırdak sağlığının korunmasında ve onarımında etkilidir.**

* **Eklem immobilizasyonu: Sinovyal eklemlerin uzun süreli rijid immobilizasyonu ilerleyici proteoglikan kaybına ve proteoglikan sentezinin baskılanmasına neden olur. Sınırlı harekete izin verildiğinde kıkırdak iyileşir. Hareketsizliği takip eden hiperaktivite yumuşayan kıkırdağa daha fazla hasar verir.**
* **Sürekli pasif hareket: Erken hareket ve ağırlık taşıma tam kalınlıklı kıkırdak defektlerinin onarımı için yararlıdır. Fizik tedavi kıkırdak onarımında avantaj sağlamaktadır.**

**Postoperatif Bakım ve Değerlendirme**

* **Beslenme yönetimi: beslenme yönetimi hem gelişimsel hastalıkların (kalça displazisi, osteokondrozis) değiştirmede hem de osteoartritisi olan köpeklerin sağaltımında önemlidir.**

**Osteoartrit**

* **Osteoartrit (OA) tek başına bir hastalık olmayıp, eklem ile sinovianın ağrı ve fonksiyon kaybı ile karakterize olan patolojik değişiklikleri kapsar. Hayvanın durumu eklemde oluşan patolojik bozuklukların derecesine bağlı olarak değişiklik gösterir. Biyokimyasal ve biyomekanik faktörlerin birleşiminden oluşan kompleks bir süreçtir.**
* **OA; hareketli eklemlerde effüzyon, eklem kıkırdaklarının yapısının bozulması, osteofit oluşumu, subkondral kemik sklerozu, periartiküler dokularda değişiklikler ve non-prulent yangı bulgularıyla karakterizedir.**
* **Yangısel olmayan bir tablo söz konusu olsa da mononükleer hücrelerin bulunduğu hafif nitelikli bir yangı süreci de olayla bağlantılıdır.**
* **Köpeklerde OA; romatoid artrit gibi immun kökenli artritlere oranla daha az progresif ve dejeneratif olup, genellikle hareket kabiliyeti yüksek eklemlerde görülür.**
* **OA’nın patogenezinin spesifik bir nedeni olmadığından, spesifik küratif bir sağaltımı da yoktur. OA’nın 1 yaşın üzerindeki köpeklerin %20’sini etkilediği yapılan klinik çalışmalarla saptanmıştır.**
* **DJD nedenine bağlı olarak primer veya sekonder olarak sınıflandırılır.**
* **Primer OA bilinmeyen bir nedenle kıkırdak dejenerasyonunun oluştuğu yaşlanmaya bağlı bir gelişim söz konusudur.**
* **Sekonder OA, genellikle travmayı takiben sekonder olarak oluşur. Bunlar;**
* **Normal bir ekleme anormal yük binmesi (anatomik anormallikler, eksojen travma, tipik olarak artiküler kırık ya da eklem luksasyonu)**
* **Anormal bir ekleme normal yük binmesi, eklem instabilitesi gelişimi (osteochondrosis, CHD - canine hip dysplasia-)**
* **Eklem hastalıkları (enfeksiyon veya immun kaynaklı yangı) durumlarıdır.**
* **Sekonder OA kedi ve köpeklerde primer OA ya göre daha yaygındır.**
* **Eklem hareketi normal artiküler kıkırdağın bazı kısımları üzerine binen fizyolojik yükleri artırarak OA ya yol açan moleküler değişikleri başlatır. Anormal (Genetik ve metabolik eklem hastalıkları, yangı ve immun yanıt sonrası yıkımlanmış kıkırdak üzerindeki basınç da aynı değişimleri başlatır.**
* **Başlangıçta yüzeysel kıkırdak katmanının fibrilasyonu artiküler yüzeyin pürüzlenmesine ve fissurlar sonrası subkondral kemiğe kadar uzanmasına yol açar.**
* **Serbest kıkırdak parçaları yangı mediatörlerinin (sitokininler, prostaglandinler) sinovyumdan üretilmesiyle bir yangı tepkisi başlatılabilir.**
* **Kondrositlerin değişmesi, matriks proteoglikanların tükenmesi ve kollagen fibrin ağın hasar görmesi sonucunda kıkırdak bozulur.**
* **Kollagen bozulumu sitokinler (interloükin 1 (IL-1)) ve tümör nekroz faktörü (TNF) tarafından ve kondrositler, sinoviositler ve yangı hücrelerinden yıkımlayıcı enzim (matrik metalloproteinazlar (MMP) ve agregenaz) salınımın artması ile tetiklenir. Etkilenen kıkırdak ağırlık taşımaya bağlı yükler nedeniyle bozulmaya daha duyarlı hale gelir. Sonuç bir yangı ve kıkırdak yıkımı kısır döngüsüdür. Buna göre ARTİKÜLER FİBRİLASYON, KIKIRDAK KAYBI, SUBKONDRAL KEMİK SKLEROZİSİ, OSTEOFİT OLUŞUMU, PERİARTİKÜLER YUMUŞAK DOKU FİBROZİSİ VE SİNOVİAL MEMBRAN YANGISI OSTEOARTİSTE AĞRI VE FONKSiYON KAYBINA YOL AÇAR**

**Osteoartrit’te Eklem Kapsülündeki Değişiklikler**

* **OA’nın seyri sırasında eklem kapsülü kalınlaşır ve vaskülarizasyonu artar. Sinovisitler, PG ve diğer yangısel mediatörlerin salınımını sağlayan sitokin ve lökotrienlerin en önemli kaynaklarındandır.**
* **Operatif prosedürü takiben tüm hastalarda villöz sinoviumda hipertrofi ile subsinovial dokularda matür (olgun) ve immatür (olgunlaşmamış ) kollajende artış gözlenir. Fibroblastların sitokin situmulasyonunu etkilemesi sonucunda artan kollajen üretimine bağlı olarak sinovium fibrozisi görülebilir. Eklem kapsülünde fibrozis ve kalınlaşma, hareketlerde azalma ve ağrı oluşturur.**
* **Sinoviumdaki progresif değişiklikler:**
* **• sinovial intimada kalınlaşma (1-2 hücre sırası kalınlığından 3-4 hücre sırası kalınlığa çıkar)**
* **• intima yüzeyini tamamen kaplayan sinovial villi gelişimi**
* **• subsinovial stromada vaskülarizasyon ve infıltrasyondur.**
* **En fazla etkilenen yapılar subsinovial stroma ile fibröz eklem kapsülüdür.**

**Osteoartrit’in Etiyopatogenezi**

* **OA’ya bağlı değişiklikler tüm eklem elemanlarını (eklem kapsülü, subkondral kemik, ligamentler ve kas) kapsar.**
* **Mikroskobik olarak görülen ilk değişiklik süperfisiyal kıkırdak tabakasının fibrilasyonudur. Bu eklem yüzeyinin mikroskobik olarak pürüzlenmesi ile karakterizedir.**
* **Fibrilasyon süperfisiyal tabakada sınırlı kalmaz, progresif karakterdedir ve daha derin katlara doğru ilerleyerek subkondral kemiğe kadar uzanabilir.**
* **Kondrositlerin morfolojilerindeki değişiklikler dejeneratif olayların sonucu gelişir. Kondrositler büyürler ve normal kıkırdaktaki yassı şekilleri yerine kümeler halinde toplanırlar. îndirekt temasın bulunduğu bölgelerde kıkırdakta incelmeler görülür. Ayrıca serbest kıkırdak parçaları ( eklem faresi) eklem içinde serbest hale geçerek yangısel olaylara neden olur ve tip-A sinovisitler tarafından fagosite edilir.**
* **Proteoglikan değişikliklerine ek olarak OA’lı kıkırdakta görülen erken dönem değişikliklerinden biri su içeriğindeki artıştır. Bunun sebebi olarak kollajen fibrillerdeki hasar gösterilebilir ki; bunun da asıl nedeni dejenere kıkırdaktan salınan yıkımlayıcı ( degredatif) proteazlardır.**
* **Birbirlerine çapraz olarak dizilen kollajenlerin bu çapraz yapılanmanın bozulmasına bağlı olarak, hidrate proteoglikanlar kollajen fibrillerde daha büyük ayrılmalara (separasyonlara) neden olurlar ki; bunun nedeni eklem kıkırdağındaki kalınlaşmalardır.**
* **Sonrasında kollajen fibriller kilitli ağ yapılarını kaybederek ışınsal (radier) bir yapı alırlar.**
* **Böylece proteoglikanlar korunaksız kalır ve kompresyon güçlerine karşı direnç azalır.**
* **Serbest kalan proteoglikanlar sinovial sıvıya geçerler. Böyle bir kıkırdak, normal kıkırdağa göre daha yumuşak ve mekanik hasarlara daha duyarlıdır.**

**Yaslanmaya Bağlı Olarak Gelişen Fizyolojik Değişiklikler**

**Yaşlanmayla beraber eklem kıkırdağının su içeriğinde (hidrasyonunda), kollajen miktarında, GAG konsantrasyonunda (özellikle kondroitin sülfat) ve proteoglikan içeriğinde azalma görülür. Total GAG miktarındaki azalma; kondroitin sülfat ile keratan sülfat arasındaki oranın azalmasına bağlı olarak oluşur. Kondroitin sülfat yapısındaki değişiklik 4 sülfatlı bileşiklerde azalma, 6 sülfatlı bileşiklerde ise artma şeklinde kendini gösterir. Proteoglikan yapısındaki değişiklikler yaşla beraber artan proteolitik aktiviteye bağlı olarak gelişir. Yaşlanmayla şekillenen bu değişiklikler sonucu olarak eklemin etkiyen güçlere karşı direncinde de bir azalma başlar.**

**Eklem Hastalığına Bağlı Olarak Oluşan Değişiklikler**

**Mikro hasarlar; tek bir darbe ya da tekrarlayan küt travmalar sonrasında gerçekleşir. Bu durum, matriks komponentlerinde kayıp (özellikle proteoglikan) gözlenirken, kondrositlerde ise herhangi bir hasar oluşmaksızın gerçekleşir. Eğer travmatik hasar kısa bir süre için gerçekleşmişse, kondrositler kıkırdaktan kaybolan proteoglikan ve matriks komponentlerini üreterek onarımı gerçekleştirebilir. Hasar sürekli ve küt travmalara bağlı olarak oluşmuşsa, geri dönüşümü olmayan (irreversible) süreç başlar.**

**Kondral kırıklar penetre bir travmaya bağlı olarak eklem kıkırdağından subkondral bir plağın ayrılması ile karakterizedir. Eklem kıkırdağının oluşan hasara karşı patofizyolojik yanıtı, kondrosit proliferasyonu ve extraselüler matriks proteini sentezidir. Eğer kondrositler lezyonun olduğu bölgeye göç edemezlerse tam bir onarım gerçekleşmez.**

**Üçüncü tip hasar, ise tüm katman boyunca oluşan osteokondral kırıklardır. Bu tip yaralanmalar tidemark sınırının altında yer alan kemiğe kadar uzanıp kondrosit ve kemik iliği hücrelerinin hasarı ile karakterizedir. Böyle bir hasarı takiben, fıbroblastlar kondrositlere dönüşerek doku onarımına başlar, fakat fibrokartilaginöz onarım sonucunda oluşan doku normal eklem kıkırdağından çok farklıdır. Yeniden yapım (remodelling) faliyetlerinin sonunda oluşan dokudaki proteoglikan içeriği azalmış, kollajen içeriği ise yoğunluk açısından tip-II yerine tip-I yönünde kaymıştır. Bunun sonucu olarak da eklem fonksiyonları optimal kalitenin altına düşmüştür.**

**Predipozisyon**

* **Her yaş ve ırk köpek ve kediyi etkileyebilir. Displastik hastalıklar ırka özeldir. Travma kökenlilerde yaş ırk ayrımı yok.**

**Anamnez**

**OA nın en sık görülen belirtisi topallıktır. Akut kronik, kalıcı ya da aralıklı olabilir. Çoğu hayvanda özellikle birden çok eklem etkilenmişse egzersiz intoleransı şekillenir. Daha önceye ait eklem kırıkları, OCD, kongenital veya kronik eklem lukzasyonları, yangılı eklem hastalığı, septik artritis ve/veya nöropati öyküsü olabilir.**

**Ön bacaklar için diğer nedenler: Procesus coronoideus ayrılması (APC), birleşmemiş processus anconeus (UAP) , kondillus humeride tam olmayan ossifikasyon ve angüler bacak deformiteleri**

**Arka bacaklar için diğer nedenler: Kalça displazisi, kaput femorisin aseptik nekrozu, patellar lukzasyon ve ligamentum cruciatum rupturu**

**Fiziksel Muayene**

* **Hayvanlar ayakta durduğunda veya hareket ettirildiğinde tek taraflı topallık genellikle belirgindir.**
* **Akut etkilenen eklemler eklem efüzyonu nedeniyle şişkin olabilir. Şişkinlik genellikle kronik hastalıkta periartiküler fibrozis nedeniyle meydana gelir.**
* **Hareket açıklığında azalma, hareket sırasında hissedilebilir crepitus ve eklem instabilitesi yaygındır. Eklem palpasyonu ağrıya neden olabilir.**

**Görüntülü Tanı**

* **Radyografi: Bulgular OA nın kronik safhasına bağlı değişiklik gösterir. Subkondral kemik sklerozisi, artiküler ve periartiküler osteofit oluşumu, eklem boşluğunda daralma, eklem efüzyonu, periartiküler yumuşak dokuda daha fazla çıkıntı, ve kas atrofisini içerebilir. OA ve belirgin kıkırdak hasarı radyografik değişiklikler oluşmadan çok öncesinde var olabilir.**
* **Artroskopi: OA nın erken tanısında yararlıdır. OA da kıkırdak hasarı ve sinovial proliferasyon gözlemlenir.**

**Laboratuvar Bulguları**

* **Sistemik hastalık (romotiod artrit, SLE, ANA) test sonuçları negatiftir. Sinovyal sıvı analizi sinovial sıvı viskozitesinde azalma, sinovial sıvı hacminde artış ve mononükleer fagositik hücre sayısında artışı ortaya çıkar (mikroml de 6000-9000 akyuvar).**

**Ayırıcı Tanı**

* **Septik artritisler**
* **Neoplaziler**
* **Eklem travmaları**

**Medikal Sağaltım**

* **Küçük hayvanlarda OA sekonder gelişim gösterdiğinden nedene yönelik tedavi düşünülmelidir.**
* **Klinik semptomları azaltmak için cerrahi tedaviye ek olarak medikal sağaltım gereklidir.**
* **Tedavi sonrası genellikle dejeneratif değişiklikleri önlemez ve gelişimi durdurmaz.**
* **Başlangıçta OA belirtileri asemptomatiktir, yaşlandıkça ve hastalık kronikleştikçe topallık gelişebilir.**
* **Yangılı sinovitis çoğunlukla OA bağlantılı ağrı ve topallığın sorumlusudur. Fizik tedavi periartiküler yapıların kuvvetlendirilmesinde, konforun artmasında, hasarlı eklemleri destekleyecek kasların kuvvetlenmesi ve fonksiyonel eklem hareket sınırlarının artmasında önemli rol oynar. Bu yaşam tarzı değişiklikleri hastaların konforunu ve yaşam kalitesini önemli ölçüde arttırır.**
* **Aşırı ve kontrolsüz egzersiz yangıyı arttırıp, süresini uzattığı için, bu döngüyü kırıp hayvanı kontrollü aktivite düzeylerine döndürmek ve 2-3 gün dinlenmeye ilaveten antienflamatuvar ilaçların kontrollü kullanımı gerekebilir.**
* **Obezite, osteoartritisin gelişiminde nedensel veya tetikleyici bir faktör ya da kronik ağrıya bir yanıt olabilir. Egzersiz yapmaya isteksiz köpekler gıda alımı düzenlenmezse kilo alabilir.**
* **OA olan köpekte kilo kontrolü vurgulanmalıdır. Kilo kaybı kronik osteoartritisi olan hayvanlarda ağrının azalması ve fonksiyonun artması ile ilişkilendirilebilir. hastanın yangı fazı kontrol altına alındıktan sonra, ılımlı, düzenli (topallığa neden olacak kadar şiddetli olmayan) egzersiz, eklem mobilitesini, kas kuvvetini ve eklem desteğini korumak için önemlidir. Yüzme eklem yüklerini arttırmadan kas kuvvetlerini korumayı sağlamaktadır.**
* **OA de ağrının giderilmesinde veteriner amaçlı NSAID kullanımı endikedir klinik olarak az gastrointestinal yan etkileri vardır. Bununla birlikte herhangi bir NSAİD ile birlikte gastrik ülserasyon/erozyon, hepatosellüler nekroz ve renal disfonksiyon meydana gelebilir. İnsan preperatları kullanımı kontraendike olabilir.**
* **NSAİD’lere gastrik mukozal duyarlılık ve diğer yan etkiler anoreksi, kusma, ishal, anemi, dispne ve /veya melena ile açığa çıkar.**
* **Önemli gastrik ülserasyon/erozyonu olan pek çok köpeğin tek klinik belirtisinin anoreksia olduğunu belirtmekte yarar vardır.**
* **Bu belirtilerin herhangi biri fark edilirse NSAİDlerin kullanımı sonlandırılmalıdır.**
* **Kortikosteroidlerin eklem dokuları üzerinde antienflamatuvar etkisi vardır.**
* **Kondrosit metabolizması ve kıkırdak matriksi baskılayarak proteglikan ve kollagen sentezinin azalmasına neden olurlar.**
* **Bu nedenle ve uzun süreli kortikosteroid kullanımının olumsuz sistemik etkileri nedeniyle osteoartritik hayvanlarda yalnızca son çare olarak kullanılmalıdır. Kullanımında sık verilmemeli ve kıkırdağı korumak için sağaltım sonrası birkaç hafta egzersiz kısıtlanmalıdır.**

**Cerrahi Sağaltım**

* **OA nın belirtilerini kontrol altına almak için altta yatan hastalığın cerrahi sağaltımı endike olabilir (örn CCL rupturu olan dizin stabilizasyonu)**
* **Osteoartritis ile ilişkili kontrol altına alınamayan ağrı ve bacak fonksiyonu kaybı cerrahi müdahale gerektirir. Bacak fonksiyonunu kurtarmak için çeşitli cerrahi prosedürler vardır. Collum ve caput femoris ostektomisi, cavitas glenoidas rezeksiyonu gibi artroplastie teknikleri tanımlanmıştır. Kemiğin rezeksiyonundan sonra fibröz bir doku eklemi ve pseüdoartrozisin oluşmasına izin verir. Çoğu olguda bacak fonksiyonu tatmin edicidir.**
* **OA lı bir eklemin protezle değiştirilmesi bacağın normal fonksiyonuna dönmesi ve ağrının giderilmesinde daha üstündür. Köpekte kalça, dirsek ve diz protezleri tanımlanmıştır. Köpek ve kedide kalça eklemi replasmanı bildirilmiştir. Dirsek komplike bir replasman tekniği içerir. Köpeklerde diz için de az sayıda olguda tanımlanmıştır.**
* **Artrodez (eklemin cerrahi olarak füzyonu) ağrıyı giderebilir. Ve karpal veya tarsal instabilite sağaltımında kullanıldığında bacağın iyi işlev görmesini sağlar. Dirsek, diz ve omuz artrodezi orta veya kötü fonksiyonla sonuçlanır.**
* **Amputasyon, ağırlığını taşıyamayan, diğer sağaltımlara yanıt vermemiş, azalma göstermeyen ağrıya neden olan tek taraflı hastalığı olan bazı olgular için düşünülmesi gereken bir kurtarma prosedürüdür .**
* **Eklem allogreftleri sınır sayıda hastaya uygulanmış olup sonuçlar orta düzeydedir.**

**Prognoz**

* **OA olan hastalar için prognoz hastalığın şiddeti, etkilenen eklem sayısı ve hastanın medikal durumuna göre çok farklılıklar gösterir. Hafif ve orta şiddette OA lı olgularda doğru medikal sağaltım hastayı normale yakın fonksiyona döndürür. Şiddetli vakalarda prognoz şüphelidir. Son evre öncesi birçok olgu tedavi edilebilmektedir.**
* **Septik (bakteriyel) artritisler**
* **Rickettsia ve anaplazma nedenli poliartritisler**
* **Lyme artropatisi**
* **Non-erosiz immun aracılı poliartritisler**
* **Kronik yangı ile tetiklenmiş poliartritisler**
* **Plazmasitik-lenfosittik sinovitis**
* **Sistemik lupus eritematosusu ile tetiklenen poliartritisler**
* **romatoid artritis**
* **Felin kronik progressif poliartritis**

**Osteokondiritis Dissekans**

**Osteokonrosis (OC), son yıllarda özellikle gelişmekte olan büyük ve dev ırk köpeklerde görülen ve çeşitli eklem kartilagosunda (omuz, dirsek, diz, iç diz, vertebral fasetler) ve büyüme plaklarında hastalık oluşturan patolojik bir proçestir.**

**OC’ den etkilenen eklemler ve büyüme plaklarında kemik gelişimi ile ilgili olarak eklem hastalıklarının klinik belirtilerini bulmak mümkündür.**

**osteokondrozisin devamı olarak Osteokonritis dissekans (OCD) , tedavi edilmediği taktirde dejeneratif eklem hastalığına (DJD) doğru ilerleyen bir hastalıktır. DJD kronik, çok ağrı verici ve topallıkla seyreden bir gelişimdir.**

**Osteokondritis dissekans (OCD) artiküler kıkırdağın ve subkondral kemiğin odaksal seperasyonu ile karakterize eklem kıkırdak hastalığıdır. Hastalık omuzu, dirseği, dizi ve topuk eklemini etkileyebilir fakat, en sık omuz topallıkları sonrasında tespit edilir.**

**Lezyon genellikle bilateraldir, fakat çoğunlukla çift eklemde meydana gelir.**

**Olsson (1976), osteokondritisin bir anormal endokondral ossifikasyon olduğunu göstermiştir.**

**Bu lezyonun geliştiği immatür hayvanlarda büyüme plaklarında ve eklem kıkırdağında normal gelişim gerçekleştirilemez.**

**Normal gelişim ve appendikular iskeletin ossifikasyonu**

* **Appendikular iskelet kemikleşmeden önce kıkırdaksı bir dokudur. Ossifikasyon proçesi fötus 3-4 haftalığa ulaştığında başlar. Radyolojik olarak parturasyondan 3 hafta önce, ossifikasyon görülmez. Primer ossifikasyon uzun kemiklerin diyafizinde başlar. Sekonder ossifikasyon merkezi epifizlerdir.**
* **Büyüme plakları longitudinal gelişimden sorumludur. Eklem kıkırdağı epifizi oluşturur.**

* **Germinal (resting) hücreleri: bu alan epifize çok yakındır. Yassı hücrelerdir. Mitoz bölünme ile çoğalırlar ve metafiz yönünde hat şeklinde artar.**
* **Prolifer (columnar) hücreler: yuvarlak hücrelerdir.**
* **Transitional (hipertrofik) hücreler**
* **Vesicule hücreler: matrix sentezler kalsifiye olur. Kalsifiye olan ölü alanın hücreleridir.**
* **Kalsifiye matriksin çoğu osteoklastlar tarafından rezorbe edilir. Metafizer bölümdeki kan damarları bu alanda osteoblast belirmesine yardımcı olur. Osteoblastlar hidroksiapatit mineralizasyonu ile osteoid dokunun altına yerleşir. Sonuç primer süngerimsi kemiktir. Bu kısa sürede rezorbe olarak sekonder süngerimsi kemiği oluşturur. Uzunlamasına gelişim tamamlandıktan sonra, sadece eklem kıkırdağı kıkırdaksı strüktür olarak kalır.**

**Osteokondrosisin patofizyolojisi**

* **Osteokondrosis endokondral osifikasyon gelişiminde disturbans oluşturan bir proçestir.**
* **İmmatür büyüme plaklarında eklem kıkırdağı normal gelişimini gösteremez.**
* **Resting hücreleri çoğalarak kolumnar hücrelere dönüşümünü gerçekleştirir, fakat bu değişim daha ileri gidemez. Hücreler vasiküle edilemez ve matrix kalsifiye olamaz**
* **Bu durum vasküler penetrasyona engel olur. Kıkırdak rezorpsiyonu azalır ve endokonrial kemikleşme işlemi durur. Kartilago ise gelişimini tamamlar ve anormal bir şekilde kalın ve mekanik streslere açık hale gelir.**
* **Beslenmesinin sinovyal sıvıdan diffüzyonla sağlandığı immatür eklem kıkırdağında bu kalınlaşma bazal tabakanın dejenerasyonu ve nekrozu anlamına gelir.**
* **Eklem yüzeyinin oluşumu gecikir ve düzleşme görülür.**
* **Kıkırdak üzerindeki nekrotik bölüm bir ya da birkaç noktada olabilir veya daha tipik olarak kondromalasi gelişen bölge boyunca bir yarık şekillenir ve bu üsteki kıkırdak flepi ayrılabilir.**
* **Böylece OC gelişimi kalınlaşmış eklem kıkırdağını aşarak klasik OCD flepini oluşturabilir. kıkırdak flepi ayrılabilir ve eklem faresine dönüşebilir. Bu gelişim OC Tip I olarak isimlendirilir ve omuz, dirsek ve dizde OCD olarak görülür.**
* **Tip II OC lezyonları eklem kapsülünün veya ligamentlerinin direkt temasta olduğu, eklem yüzeyinin periferinde görülür örnek olarak talus OCD, fragmanted kronoid proces (FCP) verilebilir.**
* **Radius ve ulna için büyüme plaklarındaki OCD önemlidir. Bu kemikler, iki ortak eklem bitiş noktasına sahip olduklarından (proksimalde dirsek, distalde karpus) kapalı sistem gibi gelişirler. Eğer bu kemiklerden birinin gelişimi durur ve diğeri gelişimini tamamlarsa bunu sonrasında radius da bükülme sendromu ya da dirsek displazisi gelişimi olur. Köpeklerin büyüme plaklarında ki OC gelişimi bunu muhtemel nedenlerindendir.**
* **Radius ve ulna arasındaki gelişim disturbansı ile ilişkili dirsek displazisi hakkında birçok teori geliştirilmiştir.**
* **Ulnanın çok uzaması (radius kısa kalır) fragmanted cronoid proces ve humeral medial kondilde OCD (FCP, OCD) oluşumundaki teorilerden biridir.**
* **İkinci teori de birleşmeyen ankonela procesi açıklar (UAP), bunda radius ulnadan daha uzundur ve humerusu proksimal yönde forse eder. Bu olekranon fossanın ankoneal procese baskı uygulamasına ve ankoneal ossifikasyona zarar vermesine yol açar.**

**Etiyoloji**

* **Kalıtsal gelişim durumu**
* **Büyük ırk predispozisyonu (25 kg üzerindeki köpekler)**
* **Erkekler dişiler göre 2 kat daha fazla etkilenir**
* **İskeletin matürasyonu sırasında beslenme bozuklukları (Kalsiyum ilaveleri ve aşırı beslenme) Beslenme:**

**Enerji**

* **Alınan gıda içerindeki enerji hayvanın hızla gelişmesine ve aşırı kilo almasına neden olur. Böylece henüz gelişmemiş iskelet yapısı bu ağırlığı kaldıramaz. Enerji düzeyi hayvan erişkin ağırlığının % 40’ına ulaştığında azaltılmalıdır.**

**Protein**

* **Protein içeriği enerji düzeyi ile yakından ilgilidir. Sadece yüksek protein içeren besinler gelişim bozuklukları yönünden sorun oluşturmazlar. Vücutta protein fazlası enerjiye dönüştürülür, dolayısıyla yüksek protein ve yüksek enerjili dietler hızlı gelişime neden olur. Genç hayvanlar için düşünülen ve hazırlanan bir beslenme programının içerisindeki optimal protein düzeyi %26-28 arasında olmalıdır.**

**Kalsiyum**

* **Yavru hayvanlar besinlerle düşük kalsiyum miktarına çok iyi adapte olurlar (emilim oranı % 40’dan % 90’a kadar çıkabilir) fakat kalsiyum fazlasını düzenleyebilecek mekanizmaları yoktur. Özellikle büyük ırk köpek yavruları diet içerisindeki kalsiyumun fazlasını tolere edemeyebilirler. Kronik olarak yüksek kalsiyum alımı direk OC gelişimi ile ilgilidir. Diyet içerisindeki kalsiyum seviyesi optimum %0.8, fosfor ise %0.9 olmalıdır.**

**Vitamin D**

* **Hazır mamalarla beslenen hayvanlarda düşük miktarlarda gıda verilirse hipo veya hipervitaminoz riski artabilir (raşitizm).**

Travma

* **Osteokonritis dissekansın etiyolojisinde travmanın önemi çok fazladır çünkü lezyonlar genellikle eklemlerin travmaya maruz kalan bölgelerinde şekillenmektedir**

**Omuz eklemi osteokondritis dissekansı**

* **Tipik olarak kaput humeri’nin kaudal bölümünde yer alır. Burada endokondral ossifikasyonun normal kartilagenöz gelişmeyi izleyememesi sonrasında eklem kıkırdağının daha kalınlaşır. Kondrositlerin derin katları ölür ve kondromacia (chondromalasia: kıkırdak yumuşaması; herhangi bir kıkırdağın anormal bir şekilde yumuşama göstermesi) bölgesi şekillenir.**
* **Eklem yüzeyinin oluşumu gecikir ve düzleşme görülür veya daha tipik olarak kondromalasi gelişen bölge boyunca bir yarık şekillenir ve bu üsteki kıkırdak flepi ayrılabilir Genellikle flap eklemin kaudal bölümüne ve kaput humeri’nin aşağısına doğru yatar.**
* **Bu pozisyonda flep eklem hareketlerine engel olmaz. Flap sinovyal sıvı içinde yaşamını sürdürebilir, bicipital tendo laminalarına lokalize olarak ağrı oluşturur, büyüyebilir ve kemikleşebilir ve sonrada eklem faresi olarak tanımlanır.**
* **Kaput humerideki erozyon fibrokartilaj formasyonu ile iyileşir.**

**Etiyoloji**

* **Osteokonritis dissekans lezyonunu gelişiminde pek çok faktör rol oynar.**
* **Genetik faktörler, Beslenme, egzersiz ve travmadır.**
* **Osteokonritis dissekansın etiyolojisinde travmanın önemi çok fazladır çünkü lezyonlar genellikle eklemlerin travmaya maruz kalan bölgelerinde şekillenmektedir. Lezyonların bulunduğu kaput humerinin kaudal bölümünün hem fleksiyon hem de extensiyonda sedmelerin yoğunlaştığı bölge olduğu gösterilmiştir.**
* **Büyük ya da dev ırk köpeklerde özellikle Pyrenean Mountain Dog, Irish Wolfhound ve Great Dane omuzda şekillenen osteokonritis dissekansla en sık etkilenen ırklardır.**
* **Erkek köpekler muhtemelen vücut ağırlıklarına bağlı olarak dişi köpeklerden daha fazla etkilenmektedirler. Lezyon %50’nin üzerinde bilateral olarak seyreder.**
* **OCD erginleşmemiş (immature) köpeklerin bir hastalığıdır (hangi eklemde şekillendiğine bakılmaksızın) ve bir yaşına ulaşmadan önce köpeklerde değişken bir topallığın başlamasına yol açar.**
* **Topallığın başlamasının ortalama yaşı 5 aylık dönemdir. 3-12 aylar arası, bir çok hastada da 4-8 aylar arası görülebilir. Gecikmiş olgularda OCD 2-3 yaş arasında DJD’ ye dönüşebilir.**
* **Topallık intermitens bir özellik gösterir ve özellikle de köpek dinlendikten sonra ani egzersiz yaptığında kötüleşir.**
* **Klinik muayenede en belirgin bulgusu omuz ekleminin ekstensiyonunda ağrı vermesidir. Daha sonra omuz bölgesi kasları zayıflar ve spina scapula daha belirgin bir hal alır.**
* **Krepitasyon hissedilebilir.**
* **Eklemin lateral radyografileri genellikle teşhisi doğrular. Şüpheli olgularda birinde kaput humerinin mediale rotasyonu diğerinde ise laterale rotasyonu yapılarak iki radyografi alınabilir.**
* **Osteokonritis dissekans kaput humerinin kaudalini etkiler ve pozitif olgularda bu bölgedeki subkondral kemikte düzleşme ve erozyon gelişimi görülebilir.**
* **Artiküler kıkırdağın üzerini örten flap (sarkık parça) radyolusenttir fakat zamanla kalsifiye olabilir ve erozyonun üzerinde beyaz bir çizgi şeklinde görülebilir.**
* **Kronik olgularda eklem faresi görülebilir. İlk erozyon bölgesinde kaput humeri’de irregülarite görülebilir ve eklemin kaudal kenarında osteofit gelişimi izlenir.**
* **Klinik olarak köpek tek ekstremite topallığı göstermesine rağmen yaklaşık olguların %50’sinde her iki omuz eklemi de etkilenmiştir, bu nedenle her iki eklem de rutin olarak radyografisi çekilmelidir.**

**Konservatif Tedavi**

* **Omuz eklemi OCD’sinde etkilenmiş köpeklerin çoğunluğu konservatif tedaviden sonra geri gelmektedir. Bununla beraber geri dönüş süresi uzamaktadır (birkaç ay gibi) ve iyileşme eklemde osteoartrosisle komplike olmaktadır. Konservatif tedavi (hareketlerin sınırlandırılması ve analjezik uygulamaları) hastalığın erken safhalarında özellikle de lezyonun küçük olduğu radyografik olarak belirlendiğinde kullanılabilir.**
* **OCD’nin ilginç bir özelliği de kartilagenöz flap ayrılana kadar topallık kalıcıdır. Bu şekillendiğinde ağrı aniden ortaya çıkar ve kaybolur. Bazı veterinerler köpeği harekete teşvik etmek yokuş yukarı ve tepe aşağı koşturmak ve omuz eklemini güçle manüple etmek gibi konservatif sağaltımın aggressif formunu seçerler. Bu yapılan sağaltımın temeli ise, kartilagenöz flepin daha erken ayrılmasına neden olmaktır.**

**Cerrahi Tedavi**

* **Eğer altı hafta içinde topallıkta herhangi bir gelişme yok ise ve OCD’nin radyografik bulguları belirgin ise, cerrahi tedavi önerilir. Artrotomi gerçekleştirilir, kartialgenöz flap uzaklaştırılır ve kaput humeri’deki erozyon kürete edilir.**
* **Bir başka teknikte ise, defekt içine doku girişini artırma için subkondral kemiğe birçok delik açılır**
* **Operasyondan sonra, bir ay süre ile tasma ile yürüyüş önerilir ve hareketler sınırlandırılır.**
* **İki hafta zorlamalı (zorunlu) dinlenme küçük ve hiperaktif köpeklerde velpeau askısı kullanılabilir, 6 hafta kafes dinlendirilmesi önerilir.**
* **Operasyondan bir ay önce hafif topallık gösteren köpeklerin çoğu operasyondan 3 ay içinde sağlığına kavuşurlar.**
* **Bilateral lezyonu olan köpeklerde her iki operasyon arasında 6 hafta süre bırakılmalıdır.**
* **İkinci operasyon nadiren gereklidir ve eğer köpekte diğer bacakta da topallık varsa gerçekleştirilir.**
* **Topallık genellikle kendiliğinde ortadan kalkar, köpek genellikle bir omuz operasyon geçirdikten sonra diğerine yüklenir ve aşırı zorlama kıkırdak flepinin erkenden yerinden ayrılmasına ve ağrının ortadan kalkmasına yol açabilir.**

**Köpeklerde Diz Eklemi Ön Çapraz Bağ Lezyonları**

* **Köpeklerde arka ekstremite topallıklarının en yaygın nedenlerinden biri de genu ekleminin ligament ve menisküs lezyonlarıdır.**

**Genu ekleminin anatomisi**

* **Femur**
* **Tibia**
* **Patellae**
* **Trochlear sulcus**
* **lig.cruciatum anterior (craniale)**
* **lig.cruciatum posterior(caudale)**
* **lig. collaterale mediale**
* **lig. collaterale laterale**
* **Lateral meniscus**
* **Medial meniscus**

**lig. intermeniscale**

* **Köpek diz eklemi birbirine bağlantılı femoro-patellar ve femoro tibial eklemden oluşur. Bu iki eklemin temel hareketi fleksiyon ve ektensiyondur.**

**Ayrıca tibianin internal rotasyonu ve öne doğru hafif kayma hareketi gözlemlenir. Bu iki hareket çapraz bağların yerleşimi ile yakından ilgilidir.**

**Çapraz bağların anatomik özellikleri**

* **Ön ve arka çapraz bağlar dinamik yapılardır. Anatomileri ve eklem içindeki dağılımları direk olarak eklem hareketlerini sınırlayan fonksiyonlarla ilgilidir.**
* **Ön çapraz bağ lezyonları köpeklerin diz ekleminde en sık görülen yaralanmalardır.**
* **Ön çapraz bağ lezyonlarının oluşum mekanizmalarını tam olarak anlayabilmek için anatomi ve fonksiyonlarını eklem hareketleriyle bağlantılı olarak değerlendirmek gerekir.**

**Ön çapraz bağ**

* **Ön çapraz bağ *(Ligamentum/ decussatum –cruciatum/ anterius -laterale, craniale)* lateral femoral epicondülün medial posterior yüzündeki fossaya yapışır. Ligamentin anterior dorsal bölümündeki bazı iplikçikler interkondüler bölgenin posterior lateral yüzüne yapışır.**
* **Ligament, distale cranio-mediale interkondüler fossaya doğru 90o spiral oluşturacak şekilde yönlenir.**
* **İntermeniskal ligamentin hemen altında tibial platonun craniomedial yüzeyine bağlanır.**

**Ön çapraz bağların fonksiyonel mekaniği ve lezyon oluşum mekanizması**

* **Ön çapraz bağ femur üzerinde tibianın craniale doğru hareket etmesini önler (cranial-öne çekmece hareketi).**
* **Femur üzerinde tibianın internale rotasyonunu sınırlar.**
* **Genu ekleminin hiperekstensiyonunu önler.**
* **Bu hareketlerin sınırlarını aşan şiddetli güçler ön çapraz bağın lezyonu ile sonuçlanır.**
* **Ön çapraz bağ femur üzerinde tibianın craniale doğru hareket etmesini önler (cranial-öne çekmece hareketi).**
* **Ön çapraz bağ anatomik olarak tibial platoda yapıştığı bölgeye göre isimlendirilen, craniomedial (anteromedial) ve caudolateral (posterolateral) iki banttan oluşur.**
* **Ön çapraz bağ femur üzerinde tibia’nın internale rotasyonunu sınırlar.**
* **Genu eklemi, iki yönlü hareket edebilen kompleks bir eklemdir. Transversal aksta fleksiyon ve ekstensiyon hareketleri, femur üzerinde longitudinal aksta ise tibia’nın rotasyonel hareketleri oluşur.**
* **Bu rotasyonel hareketler kondilusların anatomik yapısı ve ligamentler ile sınırlandırılır.**
* **Genu eklemi fleksiyona getirildiğinde femur üzerinde tibianın internal (medial) rotasyonu gözlenirken,**
* **eklemin ekstensiyonunda ise,**
* **femur üzerinde tibianın eksternal**
* **(lateral) rotasyonu oluşur.**
* **Ön çapraz bağın kopuğunun en yaygın oluşum mekanizması, eklemin 20-50o lik fleksiyonda aniden gelişen internal rotasyonudur. Bu pozisyonda çapraz bağlar kendileri ve birbirleri üzerinde dönerek femur üzerinde tibianın internal rotasyonunu sınırlarlar. Tibianın internale şiddetli rotasyonu ile beraber ön çapraz bağda lezyon gelişir. Ligamente karşı dönen lateral femoral kondilüs ligamentin gerilmesine neden olur.**
* **Normal sınırları aşan gerilmeler çapraz bağın yırtılmasına veya**
* **insersiyon yerinden ayrılmasına yol açar**
* **Ön çapraz bağ genu ekleminin hiperekstensiyonunu önler.**

**Basış Açısı ve Hiperextensiyon**

1. **Normal genu eklemi açısı:105-160º.**
2. **Flexionda genu eklemi açısı:65-90º.**
3. **Extensiyonda genu eklemi açısı:35-60ºdir.**

**Ön çapraz bağ yaralanmalarının diğer mekanizması ise, genu ekleminin**

**hiperekstensiyonudur. Hiperekstensiyon oluştuğunda interkondüler çentiğin tepe (çatı) kısmı bir bıçak gibi hareket ederek ön çapraz bağı kesmektedir.**

* **Genu hiperekstensiyonu oluştuğunda, ön çapraz bağ lezyona uğrayan ilk yapıdır.**
* **Genu ekleminde hiperekstensiyon oluştuğunda interkondüler çentiğin tepe kısmı bir bıçak gibi hareket ederek ön çapraz bağı kesmektedir.**
* **Daha ileri bir hiperekstensiyon söz konusu olduğunda arka çapraz bağda da lezyon oluşacaktır.**

**Ön çapraz bağ lezyonlarının klinik gelişimi**

**Akut travma gelişimi**

* **Aniden yapılan internal rotasyon**
* **- Trafik kazaları**
* **- Köpeğin koşarken aniden alçak zemine düşmesi,**

**Kronik travma gelişimi**

* **- Ligamentteki vasküler bozukluk**
* **- Zayıf fiziksel kondüsyon**
* **- Irk predispozisyonu**
* **- Arka ekstremite duruş bozuklukları**
* **- Sinovial sıvıdaki tip I ve II kollajenlere karşı antikor oluşumu**
* **- Obezite**
* **- Hiperaktivite**
* **- Otoimmun hastalıklar**
* **- Ligamentte dejenerasyon**
* **- Fossa interkondilarisin anatomik darlığı**
* **- Basış Açısı**

**Dejeneratif ön çapraz bağ lezyonları**

* **Konformasyondaki farklılıklar (valgus, varus ve aşırı kilolu)**
* **genu ekleminde tekrarlayan küçük travmaları (stresler, dejeneratif eklem hastalıkları, patella luksasyonları, immun sistem hastalıkları, tibial platonun kaudale kayması, hareketsiz hayvanlarda tibial kompresyon mekanizması) ilerleyici (progresif) dejeneratif eklem hastalığıyla sonuçlanabilir.**
* **Bu değişiklikler sıklıkla bilateraldir ve *“postural artrozis”* olarak isimlendirilir.**
* **Arka bacakta zayıf uyum görünüşüne neden olan; genu varum deformitesi, kalça displazisi, tibia’nın proximal’e açılanması ve medial patellar luxasyon diz ekleminin daha geniş açıyla basmasına sebep olur, ''düz''duruş şekillenerek LCA kopuğunun zemin hazırlar**.
* **Cocker Spaniel ırkı ön çapraz bağa yakalanma riski en az olan ırktır.**
* **Yorkshire terrier, doberman pincher v.b gibi küçük ırklar aşırı kilo alımına bağlı olarak (obesite) ön çapraz bağın koptuğu tespit edilmiştir.**
* **Patella lukzasyonu ön çapraz bağda şiddetli gerilmelere katkıda bulunan önemli klinik problemdir.**
* **Quadriceps mekanizma ve patellar tendonun genudaki desteğinin ortadan kalkmasıyla özellikle de kilolu hayvanlarda eklem içi bağlarda stresler artar.**
* **Ön çapraz bağda parsiyel ya da tam kopma olabileceği gibi ve eklemlerde dejeneratif değişiklikler de gelişirEklemde dejeneratif değişiklikleri geliştiğinde, çapraz bağlarda dejenere olmaya başlar ve mikroskopik yapısında değişiklikler gelişir.**
* **Kollagen iplikçikler hyalin yapılara dönüşür.**
* **Histolojik olarak fiber bağlar arasındaki organizasyonun kaybı ve hücresel elementlerdeki metaplastik değişiklikler gözlenir.**

**Tanı**

* Klinik

- Öne çekmece hareketi testi

- Tibial Kompresyon testi

* Radyoloji
* Artroskopi

Artrosentez ve sinovyal sıvı analizler

**“Öne Çekmece Hareketi” Testi**

* **Öne çekmece hareketi testi ön çapraz bağ lezyonları için ayırıcı tanı yöntemidir. Öne çekmece hareketi testi olgu lateral pozisyonda yatarken gerçekleştirilir.**
* **Cranio-caudal hareketteki pozitif sonuç normal genu ekleminde bulunan 0-2 mm üzerinde olan harekettir.**

**“Tibial Kompresyon” Testi**

* **“Tibial kompresyon” testinde genu eklemi hafif fleksiyona getirilir. Tarsal ekleme fleksiyon uygulanarak gastrocnemius kası gerdirilir.**
* **Ön çapraz bağ kopuğu şekillenmiş ise, tibia’nın craniale hareketi oluşur. Tarsal eklemin fleksiyon ve ekstensiyonu ile tuberisitas tibianın öne-arkaya hareketi işaret parmağı ile hissedilir.**

**Klinik Görünüm**

* **Hayvan oturma pozisyonuna geçtiğinde etkilenmiş bacağını eklem içi basinç artışına bağlı tam fleksiyona getiremez**
* **Ön çapraz bağ femur üzerinde tibianın craniale doğru hareket etmesini önler (cranial-öne çekmece hareketi).**
* **Ön çapraz bağ anatomik olarak tibial platoda yapıştığı bölgeye göre isimlendirilen, craniomedial (anteromedial) ve caudolateral (posterolateral) iki banttan oluşur.**
* **Ön çapraz bağın craniomedial bandı hem ekstensiyon hem de fleksiyonda gergindir.**
* **Craniomedial bant anterior çekmece hareketine karşı kontrolü sağlayan ilk banttır. Ligamentin caudolateral kısmı yırtılsa bile craniomedial bant bozulmadığı sürece ekstensiyon ve fleksiyonda instabilite oluşmaz.**

**Parsiyel ön çapraz bağ lezyonu**

* **Partiel çapraz bağ kopuğu testinde hekim genunun ekstensiyon, normal basış pozisyonunda ve 900 fleksiyonda instabilite testleri yapılmalıdır.**
* **Hareket sınırları şüpheli ise mutlaka diğer ekstremite de kontrol edilmelidir.**

**Bilateral ön çapraz bağ lezyonu**

* **Her iki arka ekstremitede çapraz bağ koparsa köpek arka ekstremitelerine basamayacak ve akut nörolojik problemli olgular gibi görünecektir.**
* **Anamnez ve detaylı klinik muayene ile hastanın çapraz bağ lezyonları belirlenebilir.**

**Radyoloji**

* **Radyografik muayene, genu ekleminde topallığa neden olabilecek farklı lezyonları da belirleme açısından da önemlidir**
* **Craniocaudal ve mediolateral pozisyonda radyografiler alınmalıdır.**
* **Akut travmalarda özellikle tibial kompesyon pozisyonunda alınan radyografiler tanıda oldukça yardımcıdır.**
* **Kronik ligament lezyonlu olgularda trochlear kenar boyunca , tibial platonun kaudal yüzeyi ve patellanın distal kutubu boyunca osteofit oluşumları radyografik bulgulardır. Ayrıca medial fibröz eklem kapsülünde kalınlaşma ve subkondral sclerozis belirgindir.**

**Artroskopi**

* **Artroskopik olarak parsiyel ve tam çapraz bağ kopmaları belirlenebilir, aynı zamanda bu tanı yöntemiyle dejeneratif değişiklikler, menisküs lezyonları ve sinovyit bulguları da daha kolay ve şüpheye yer vermeyecek şekilde gözlenebilir.**

**Artrosentez ve sinovyal sıvı analizleri**

* **Eklem sentezi ve sinovyal sıvı muayenesi genu ekleminde oluşan parsiyel ligament kopmalarının tanısında yardımcıdır. Sinovyal sıvı miktarında artış ve sıvı içindeki hücre sayısınında normalin 2-3 katı (6000-9000μ/ml) olması sekonder dejeneratif eklem hastalığının ayırıcı bulgusudur.**

**Ayırıcı tanı**

* **Eklem burkulmaları**
* **Kas zorlanmaları**
* **Patella luksasyonları**
* **M. ekstensor dig. longus’ un avulsiyonu**
* **Arka çapraz bağ lezyonları**
* **Primer veya sekonder artritisler**
* **menisküs lezyonları**

**Sağaltım**

* **Konservatif**
* **Medikal**
* **Cerrahi**

**\* Ekstrakapsüler teknikler**

**\* İntrakapsüler teknikler**

**Konservatif Sağaltım**

* **Konservatif sağaltım temel olarak kısa tasmalı yürüyüşlerle sınırlandırılmış hareket, kilo verme (gıda rejimi) ve gerekli ise analjezik kullanımını içermektedir.**
* **Daha organize bir fizik tedavi programı ise, eklem hareket sınırlarını zorlayan çalışmaları ve yüzme aktivitesini içerir.**
* **Konservatif sağaltım kediler için önerilebilir.**
* **Küçük ırk köpekler (örn, <15kg) şirurjikal sağaltım olmadan iyileşebilirler**
* **Operasyon önerilir.**

**Medikal Sağaltım**

* **Köpeklerde ön çapraz bağların deneysel kesilmesi sonrasında intraartiküler sodyum hiyalüronat enjeksiyonu artiküler kıkırdak dejenerasyonunu belirli derecede düşürmektedir. Yararlı etkisi kıkırdak ve sinoviyal membrana direk etkisinden ve yangısal yanıtı sınırlandırmasından kaynaklanmaktadır.**
* **Köpeklerde deneysel ön çapraz bağ kopuklarında glikozaminoglikanların polisülfirik asit esteri kıkırdak canlılığını arttırır ve kollajenaz düzeyini düşürür.**
* **Glikozaminoglikanların polisülfatı polimorf nükleer lökositlerden lizozomal elastaz konsantrasyonunu düşürür ve osteoartritik eklemlerde konnektif doku yıkımının azalmasında etkili olur.**
* **Köpeklerde deneysel olarak oluşturulan ön çapraz bağ kopuklarında oral veya intraartiküler kortikosteroidlerin kıkırdak erozyonu ve osteofit oluşumunu belirli ölçüde düşürdüğü gözlenmiştir.**