

KEMİK-EKLEM-KAS HASTALIKLARI PATOLOJİSİ

KAS HASTALIKLARI PATOLOJİSİ

Kas Atrofisi

- Kasın boyutlarındaki küçülmeyi ifade eder
- Kontraktil komponentler ile kas teli boyutu progressif kayba uğramıştır

Denervasyon atrofi:

- **Motor nöron bozukluklarına** bağlı gelişir
- Özelliği bir grup **kas teli-sinir ilişkisi kaybıdır**
- Daima kas paralizi ile birlikte
- Spinal osteomyelitis, disk hernisi, kronik meningitis, travma, tümör metastazı, lokalize spinal malasi olası nedenlerini oluşturur
- **Atta laringeal sinir yıkımına** bağlı **laringeal hemipleji** iyi bir örnektir

Kas Atrofisi

- **Kullanılmama atrofi:**
 - Kasların hareketlerinin engellenmesiyle oluşur
 - Kırık, çıkık, ağrı durumlarında ekstremitelerde hareketsizliği veya kullanılmamaya bağlı gelişir
- **Kaşektik atrofi:**
 - Yeterince gıda alınamamasına bağlıdır
 - Yaşın ilerlemesine bağlı gelişen senil atrofiye benzer ve yavaş gelişir
 - Olguda kaslar vücudun geri kalan kısımları için gıda kaynağı durumuna gelir
 - Kaşeksinin son döneminde kaslar orijinal hacminin 1/3'ü ya da daha fazlasını kaybeder, yağsız, yumuşak, koyu renkli ve yapışkandır

Kas Hipertrofisi

- Çoğunlukla **fizyolojik** olup yarış hayvanlarında arzu edilen kas teli hipertrofisi ile birlikte görülür
- **Çalışma-yük ilişkili**, kas tellerinde ek sarkomer, ek myofilament ve ek myofibril oluşumu vardır
- Olgu, - konjenital nöromusküler hastalıklar,
 - - kronik postnatal denervasyon atrofileri,
 - - nutrisyonel ya da primer distrofiler,
 - - myotonik sendromlar ile
 - - ileri derecedeki kaşektik atrofilerde,
- kas yetmezliğine bağlı **kompenzasyon** amaçlıdır

Kaslarda Rejenerasyon ve Onarım

- Kas rejenerasyonu, çeşitli nedenlerle kayba uğrayan kas dokusunun yerini benzer morfolojik yapıya sahip yeni kas dokusunun alması olayıdır
- Çizgili kaslarda her bir kas teli bağımsız bir birim olarak rejenerasyon girişiminde bulunur
- Kas telinin yıkımlanan segmentinin hızlı onarım yetineği perifer sinirlerdeki rejenerasyona benzer
- Rejenerasyon olgusunda temel olarak kanın makrofajları ve kas tellerindeki mitotik çoğalma özelliğinde olan uydu hücreleri rol oynar
- Rejenerasyonda bazal lamina etkili koruyucu ve yön gösterici fonksiyon yapar ve rejenerasyonun başlaması bazal lamina bütünlüğüne bağlıdır

Kaslarda Rejenerasyon ve Onarım

- Yıkımlanmış kaslarda görülen ilk değişiklik, **progressif kalsifikasyon** ve mitotik bölünmeye hazırlanan, yuvarlaklaşmış **uydu hücrelerdir**
- Bir süre sonra **tomurcuk hücrelerle makrofajlar** ve bunlara eşlik eden **nötrofiller** ortaya çıkar
- Nötrofillerle makrofajlar, kas telinin kalsifiye olmuş artıklarını uzaklaştırmaya çalışırlar
- Sonuçta kollapsa uğrayan sarkolemma içinde bazı boşluklar oluşur, proliferen uydu hücreler kas telinde **myoblastlara** transforme olurlar

Kas Sistemine Giriş Yerleri ve Yayılma Yolları

DİREKT

- Penetre yaralar
- Intramusküler enjeksiyonlar
- Bitişik kasta travmaya neden olan kemik kırığı
- Ezilme zedelenmesine neden olan dış basınç

HEMATOJEN

- *Kanla taşınan patojenler, toksinler, otoantikorlar, ve immun kompleksler*
- *Immun aracılı hasara neden olan sitotoksik lenfositler*
- *Diğer yangısal hücreler*

İskemik kas nekrozu

4 ayrı sendrom olarak ortaya çıkar:

1. Vasküler tıkanma sendromu:

- Kan akımı **obstruksiyonuna** bağlıdır

2. Kompartman sendromu:

- Artan kas içi basınca ilgilidir
- Channel Island ırkı sığırlarda görülür
- Gastro-kinemius kası rupturu gelişir

İskemik kas nekrozu

3. Downer sendromu (Yatalak Sığır Hast.):

- Uzun süren anestezi, kas eklem-kemik yıkımlanması, pareze neden olan metabolik-nörolojik hastalıklarda gelişir
- Alt ekstremitte kasları etkilenir
- Nedeni, vücut ağırlığı-kas içi basınçtır

4. Kas ezilmesi sendromu:

- Nedeni ve bulguları yukarıdakine benzerdir

NUTRİSYONEL MYOPATİ *(MUSKULER DİSTROFİ, BEYAZ KAS HASTALIĞI)*

- Başlıca domuz ve herbivorların hastalığıdır
- Ender olarak insan ve diğer primatlarla bazı hayvanat bahçesi hayvanlarında görülür
- **Selenyum veya Vit. E yetersizliği** önemli ve çoğunlukla her ikisinin eksikliği saptanır
- Tüm dünyada yaygın bir sorundur
- Gelişmiş çiftlik yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerde çok daha yaygındır
- Düşük oranda selenyum içeren bölgelerde otlayan hayvanlar predispozedir

NUTRİSYONEL MYOPATİ

(MUSKULER DİSTROFİ, BEYAZ KAS HASTALIĞI)

- Evcil hayvanlar içinde domuz, sığır ve koyunlar en alingan olanlardır
- At ve keçiler orta derecede etkilenir
- Kedi-köpeklerin de etkilendiğini bildirilmiştir
- Erişkin ve hatta yaşlı hayvanların etkilendiği görülürse de, çoğunlukla gençler etkilenir
- Etkilenen hayvanlarda kas hastalığı klinik olarak şiddetli olmasa da, nutrisyonel myopatili hayvanların hızlı bir şekilde kilo kaybettikleri ve iyi gelişemedikleri görülür

NUTRİSYONEL MYOPATİ

Sığır

- 4-6 haftalık besi buzağılarında-**endemik**
- Kötü kalite-yetersiz samanla en az 4 ay beslenen inek buzağılarında görülür
- Meradaki sülfür gübreleri ile annedeki bakır eksikliği yardımcı faktördür
- Ekşimiş Morina balığı karaciğerinden hazırlanan yağ ile besleme de nedendir

NUTRİSYONEL MYOPATİ

- Buzağılarda baskın bulgular **iskelet ve/veya kalp kasındaki belirgin kalsifikasyondur**
- İnterkostal-diyaframatik kaslar da etkilenir
- Diğer iskelet kaslarında bulgu olmayabilir
- Çoğunlukla sol ventrikül etkilenmiştir ve endokart-epikartta beyaz fırça ile çizilmiş şekilde kalsifiye odaklar dikkat çekicidir
- İskelet kası lezyonları **bilateral simetriktir**
- Çok sayıdaki iskelet kası etkilenmiştir
- Etkilenmiş kaslar **soluk, düzensiz, opak ve sarıdan krem renge** değişen renklerde

Koyun ve Keçi (White Muscle Disease)

- Sığırlara göre çok daha fazla görülür
- Beyaz Kas Hastalığı olarak bilinir
- 2-4 haftalık bahar kuzuları etkilenir
- kötü hava koşulları, uzun süre kapalı besi,
- kuru ve baklagil ağırlıklı ve bakır içerikli meralar vb nedenlerle yoğunlaşır
- Böyle şartlarda mortalite oranı yüksektir
- Vit. E ve Selenyum eksikliği birlikte bulunur

Domuz

- Yoğun domuz yetiştiriciliği yapılan ülkelerde spontan görülür
- Lezyonlar kuzu-buzağılara benzer
- Ancak E Vit./Selenyum yetersizliği,
- Kas-myokart dejenerasyonu yanında, toksik karaciğer distrofisi (**hepatosis dietetika**) oluşturur

LEZYONLAR

- Lezyonların görünümü buzağılardakine benzer; ancak **kalsifikasyonlar** çok daha şiddetlidir
- **Mikroskopik bulgular:**
 - **kalsifikasyon,**
 - **uydu hücre proliferasyonu ve**
 - **myoblastik rejeneratif onarımdır**

Patogenezi:

- Selenyum ve vitamin E yalnız başına ya da birlikte doymamış yağ asitlerinden peroksit oluşumunu engellerler.
- Selenyum esansiyel faktördür. Glutation peroksidaz aracılığı ile lipid peroksitleri laktik aside indirgenir. Hücre membranı üzerine zararlı etkisi önlenir.

- E vitamini, antioksidandır. Yağ asitlerinden yüksek konsantrasyonda peroksit oluşumunu engeller.
- Eğer selenyum ve E vitamini olmaz ise peroksit hücre membranına zarar verir, hyalin dejenerasyonu ve sonra da nekroz gelişir.
- Hastalığın oluşumunda A, C vitaminleri ile bazı amino asitlerin yetersizliği de düşünülmektedir.

Mikroskopik Bulgular

- **1.Akut dönemde** hyalin dejenerasyonu ve nekrozuna ilgili bulgular göze çarpar.
- Kas hücreleri şişkin, çizgili özelliğini kaybetmiş, kaba parçalı, eozinofilik görünüm alır.
- Bu tablo **Zenker dejenerasyonu** (Hyalin dejenerasyonu)'dur.
- Bu dönemin sonunda çekirdekte piknoz ve karyoreksis şekillenir.
- Kas hücrelerinin tamamen homojen pembe (eozinofilik) görünüm almasıyla koagulasyon nekrozu (**Zenker nekrozu**) oluşur.

- **2.Subakut dönem rezorbtif dönemdir.**
- **Nekroze** olan kas hücreleri bölgeye gelen makrofajlar (kandan gelen monositler ile intersitisyum ve kapillar damar çevresinde bulunan histiyositler [yersel doku makrofajları]) tarafından fagosit edilir.
- Ayrıca bölgede az miktarda nötrofil lökosit, eozinofil lökositler ile lenfositler de bulunur.

- **3.Subakut dönemi rejenerasyon ve reparasyon dönemi** izler.
- **a)Rejenerasyon:**
- Eğer sarkolemma sağlam kalmış ise, sarkolemmanın iç kısmındaki çekirdekler büyür, veziküler şekil alır (aktif hale gelir), bölünür.
- Böylece *çok çekirdekli hücreler* oluşur.
- Sonra da çekirdek çevresindeki kısımlar ayrılarak yeni hücreler şekillenir (Çekirdek çevresindeki sarkolem sarkoplast olarak nitelenir).
- Çok çekirdekli kas hücrelerinin görülmesi rejenerasyonu gösterir.

- **b)Reparasyon:**
- Kronik dönemi oluşturur.
- Sarkolem nekroz nedeni ile yıkıma uğramış ise rejenerasyon gerçekleşmez.
- Nekroze kısımlar yukarıdaki şekilde temizlenir.
- Sonra da temizlenen bölgeler intersitisyel bölgeden kapillar damarların eşliğinde gelişen bağ dokusu (fibroblast, fibrosit) ile doldurularak **granulasyon dokusu şekillenir.**
- Granulasyon dokusunda monosit, histiyosit, lenfosit gibi diğer hücreler de görülebilir.
- Zamanla kollajen iplikler şekillenerek granulasyon dokusu yanında **nedbe (skatriks) dokusu** oluşur.
- Ayrıca, bölgede nekroze olan bazı kas tellerinde **distrofik kireçlenme** görülür.
- Granulasyon dokusu içinde sarkolemi sağlam kalmış hücrelerin çekirdeklerinin artmasından kaynaklanan tek tük çok çekirdekli kas hücrelerine rastlanır.

Toksik Myopatiler

- Deneyisel koşullarda çeşitli maddeler kas telleri dejenerasyonuna neden olur
- Bu maddelerden çok azı hayvanlar tarafından gıda maddesi olarak alınır
- Evcil hayvanlarda doğal myopati nedeni kimyasal-bitkisel toksinlerin de oldukça az olduğu görülür

Monensin zehirlenmesi

- Monensin, *Streptomyces* türünden elde edilen bir antibiyotik fermentasyon ürünüdür
- Ruminantlarda gelişimi uyarıcı ve kanatlılarda koksidiostatik etkiye sahip olan bir maddedir
- Toksikasyon, ticari yemleri **paketleme, peletleme ve son karıştırma hataları** sonucudur
- Yüzlerce hatta binlerce hayvan risk altındadır
- Olguda tek **toksik dozla klinik olarak, letarji, sertlik ve muskuler halsizlik ortaya çıkar**

Monensin zehirlenmesi

- Atlarda sancı, sinirlilik-uyuşukluk, terleme, myoglobinuri ve tremorlar ile karakterizedir
- Köpeklerde **korku** ve ileri **halsizlik** vardır
- Akut olgularda nekropsi bulgusu saptanmaz
- Rigor mortis oluşmaz ve iskelet kaslarıyla kalp kası sınırlı **soluk çizgilenmeler** içerir
- Arka bacak kaslarında **kalsifikasyonlarla** birlikte **dejeneratif değişikliklere** rastlanır
- Mikroskobik nutrisyonel myopatilere benzer

Cassia Zehirlenmesi

- Amerika'da erişkin **sığır-keçilerce senna** bitkisi tanelerinin alınması sonucu şekillenir
- **Klinik**, ishal, halsizlik ve kas lezyonları bağlantılı sallantılı yürüyüşle karakterizedir
- Hastalık hızlı gelişir kalkılamaz hale gelir
- Serumda kas enzim düzeyleri yüksektir
- **Myoglobinuri'ye** rastlanır
- Nekropside etkilenmiş kaslar solgundur
- Bulguları nutrisyonel myopatilere benzer, ancak **kalsifikasyon çok az ya da hiç yoktur**

Gosipol zehirlenmesi

- *Gosipol* pamuk tohumlarında bulunan sarı renkli, pigmentli ve polifenolik maddedir
- Domuz rasyonlarına % 10 ve daha fazla pamuk tohumu katılması durumunda toksik etki oluşturur
- Uzun süreli beslemede kümülatif etki oluşturur
- Deneysel koşullarda 450 ppm'den az dozlarda bile (ki insan ve hayvan gıdalarında izin verilen serbest gosipol düzeyidir) kuzu ve buzağılar için toksiktir
- Pamuk tohumu içeren rasyon zehirlenme kaynağıdır
- Kalp ve değişik organlarda lezyonlar oluşturur
- Kalp yetmezliği ölüm nedenidir
- İskelet kası lezyonları diğer myopatilere benzer

Metalik ve Metalik olmayan zehirlenmeler

Metalik:

- Bakır,
- kobalt,
- demir,
- gümüş,
- kadmiyum,
- çinko,
- Civa
- vb çeşitli elementler

Metalik olmayan:

- selenyum,
- tellurium,
- sülfür
- vb çeşitli elementler

• iskelet kaslarıyla kalp kasında **dejeneratif bulguların** gelişmesine neden olurlar

Eksersiyonel Myopatiler

- Akut nutrisyonel myopatilere çok benzer
- Farklı patogenetik mekanizmaları olan bir grup hastalığı ifade eder
- Büyük kas kitlelerinin aşırı aktivitesi rol oynar
- Glikojenin hızlı-kötü kullanımını önemli faktördür
- Lokal ısı artışı ile birlikte laktik asit üzerinden laktat oluşumunun ortaya çıkması önemlidir
- Kas tellerinde **dejeneratif değişiklikler** ortaya çıkar
- Kas proteinleri suyu tutma kapasitesi aşırı azalır
- Su intersitisyel aralıklara geçer ve ödem gelişir Basınç artışı iskemiye predispozisyon oluşturur
- At ve hayvanat bahçesi hayvanları etkilenir
- **Myoglobinemi ve myoglobinuri** bilinen bulgularıdır

Azotüri

(Paralitik myoglobinuri, sakral paraliz, lumbago)

- Yük hayvanında uzun zamandır bilinir
- Sirk hayvanlarından da bildirilmiştir
- **Klinik**, terleme, arka bacak halsizliği, tremorlar ve ayakta duramama görülür
- Gluteal-femoral-lumbal kaslar tahta gibi **sert, nemli, şişkin ve açıklı-koyulu çizgilenmeler** gösterir
- İdrar, koyu kırmızı-kahve renklidir
- Ölüm **Myoglobinurik nefroz'a** bağlıdır

Azotüri

- Histopatolojik, kas segmentlerinde yangısal olmayan **hyalini değişiklik**
- Kalsifikasyon yoktur; iskemiye bağlı fibrozis yoksa, rejenerasyon gelişir
- Kalp kası da etkilenir, ancak nadiren ölüm nedeni olarak ortaya çıkar
- Önemli yıkım böbrekte ölüm nedenidir
- **(Myoglobininurik nefroz)**

Kas fonksiyonlarının ani durması (Akut rhabdomyoliz)

- **Binek ve yarış atlarının hastalığıdır**
- Azotüri'ye benzer, ancak daha hafif-lokaldir
- Myofilament düzensizliği şeklinde görülür
- Nedeni bilinmez tekrarlayan bir hastalıktır
- Kas fonksiyonları, **dinlenme-yarışma ortası**, herhangi bir zamanda gelişebilir
- Kısa sürelidir veya 12-24 saate uzayabilir
- Genellikle **gergin ve sinirli** atlar etkilenir
- Cinsiyet ve yaş predispozisyonu yoktur

Bağlanma (Capture) Myopatisi

- Vahşi hayvan-kanatlılarda, korku, aşırı gayret, çabalama veya ulaşımı izleyen ve ölümlle sonuçlanan **eksersiyonel myopatidir**
- Etkilenen hayvanlarda **dispne, halsizlik, kas tremorları** ya da kaslarda **sertlik, hipertermi ve kollaps** sonu hızlı ölüm görülür
- Ölmeyen hayvanlarda **myoglobinuri** ve **kanda kas enzimleri artışı** ortaya çıkar
- Ölüm azotüri'de olduğu gibi **böbrek yetmezliği (myoglobinurik nefroz)**'ne ilgilidir

Bağlanma Myopatisi

- İskelet kaslarında ödem, soluk çizgilenme ve kanamalar, hafif kalsifikasyon ile kalp kasında soluk nekroz odakları görülür
- Bu odaklar kalsifikasyonu takiben eğer hayvan yaşarsa, **fibröz doku** ile doldurulur
- Sonuçta iyileşen hayvanlarda hem iskelet hem de kalp kasında **nedbe dokusu** kalabilir
- Histolojik, diğer eksersiyonel myopatilerle toksik-nutrisyonel myopatilere benzer

MYOZİTİS

- Kas yangısını tanımlarsa da, çoğunda yangısal-dejeneratif bulgular iç içe geçmiştir
- **Nedenleri:**
- Çoğu zaman ortaya konamaz
- **-irinli-granüloamatöz** yanıt oluşturan enfeksiyöz etkenler ile mavi dil, şap, toksoplazmoz vb sistemik enfeksiyonlar
- Sistemik enfeksiyon-toksemilerde, kaslarda ortaya çıkan dejeneratif değişikliklerle yangısal değişiklikler, çoğunlukla gözden kaçırılan ya da dikkat edilmeyen bulgulardır

MYOZİTİS

- Bununla birlikte, özellikle hareketli kaslar enfeksiyöz etkenler için iyi bir yerleşim yeri değildir
- Gelişmekte olan kaslara iyi adapte olan ve yıkımlanmanın çoğalma için uygun ortam yarattığı **Klostridial** **enfeksiyonlar** hariç, şiddetli sepsisemik-tekrarlayan bakteriyemilerde bile kaslarda nadiren komplikasyon bulguları ortaya çıkar

İrinli Myozitis

- **Kas apseleri hematojen** olabildiği gibi, çoğu çevre dokulardan aşılama yoluyla gelişir
- Apselerden çoğu türde çeşitli streptokok ve stafilokoklar izole edilirken, sığır ve domuzda *A. pyogenes*, *koyun keçide Corynebacterium pseudotüberculosis*, *atta Streptococcus equi*'dir
- İrinli myozitis'te ortaya çıkan ilk değişiklikler lokal ve iyi sınırlanmamış **sellülitistir**
- Nedbe dokusu ile iyileşme olabileceği gibi, lezyon ilerleyerek **tipik apseye** de gelişebilir
- Apse organize olabilir ya da alternatif olarak organize olamazsa, fistülleşebilir, kollaps ve iyileşme şekillenebilir

Klostridial Enfeksiyonlar ***(Gazlı Gangren ve Malign ödem)***

- ***Clostridium*** cinsi bakterilerce oluşturulur
- Bunlar Gram (+) anaerobik basillerdir
- Sporlar çevre koşullarına oldukça dirençlidir
- Toprak ve gaitada bol miktarda bulunur
- Açık yaralar bulaşma için oldukça uygundur
- Sporlar vücutta **vejetatif forma** girer-çoğalır
- Sporların germinasyonu ve vejetatif forma gelişimi için düşük oksidasyon-redüksiyon potansiyeli ve alkali pH gereklidir

Gazlı Gangren ve Malign ödem

- Bu koşullar en iyi derin açık yaralardır
- Anaerob aktivite ile lezyonlar gelişir
- Yıkımlanmış kaslar oldukça alıngandır
- Etkenler oldukça toksijeniktir
- Yaygın **nekroz, kanlı ödem, gaz oluşur**
- Sistemik intoksikasyonla ölüm gelişir

Gazlı Gangren ve Malign ödem

- Gazlı Gangren oluşturan önemli türler:
- *C. septicum*, *C. perfringens type A*, and *C. novyi type A*, *C. chauvoei*, *C. sordelli*
- Gazlı gangrende karışık bulunan türler, ayrıca spesifik hastalıklara da yol açarlar:
- *C. chauvoei* - bakteriyel myozitis (blackleg, yanıkara-sığır),
- *C. novyi* - enfeksiyöz nekrotik hepatitis (black disease, kara hastalık),
- *C. septicum* - bradzot ve
- *C. perfringens* - klostridial enterotoksemi

Gazlı Gangren ve Malign ödem

- Gazlı gangren oluşumu için en uygun şart **derin yaralardır**
- Kastrasyon ve kırkım yaraları, penetre yaralar, doğum sırasında zedelenen dişi genital sistem, domuzlardaki inokulasyon yerleri vb bunlar arasındadır

Gazlı Gangren ve Malign ödem

- **En karakteristik bulgular:**
- şiddetli ödem,
- çıtırtı sesi veren gaz habbecikleri,
- bölgeyi örten derideki renk değişikliği,
- derideki soğukluk,
- şiddetli halsizlik
- toksemi,
- dolaşım bozukluğu ve ani ölümdür

Gazlı Gangren ve Malign ödem

- Olgunun malign ödem şeklinde bağ dokuda ya da myozitis formunda kas dokuda sınırlı kalmasında en önemli faktör kasın **vaskülarizasyonudur**
- Travma ya da kan damarlarının **toksik zedelenmesi** sonucu kaslarda yıkım şekillenmişse, gerçek **gangren** ortaya çıkar
- Gazlı gangrende kasların yapısal düzeni bozulur; çevre doku ve kasların oldukça pis kokulu **kanlı eksudatla** dolu olduğu görülür

Yanıkara-blackleg

(semptomatik antraks, amfizemli gangren, black quarter)

- *C. chauvoei*-ruminant-gangrenli myozitis
- Kaslarda latent spor aktivasyonu önemlidir
- Bu özelliğiyle gazlı gangrenden ayrılır
- Çoğunlukla 9 ay-2 yaşlı hayvanlar etkilenir
- Bu yaş grupları dışında insidens düşüktür
- İyi besililerde gözlenir ve ölüme neden olur
- Merada yayılan hayvanların hastalığı olarak çoğunlukla yaz aylarında ortaya çıkar

Patogenezis

- Kaslarda latent sporların varlığı etkilidir
- Sporların ağız yoluyla alınmasıyla oluşur
- Bu sporlar direkt ya da germinatif siklus geçirerek barsak mukozasından geçiş yapar
- Bu geçişten villus uç kısımlarındaki doğal-geçici delikler, kriptler, lenfoepitelyal endositoz ve makrofajlar sorumludur
- Sporlar makrofajlar içinde uzun süre kalabilir ve baştan başa dokulara yayılabilir

Patogenezis

- Yıkım-oksijensizlik **latent spor-vejetyasyon**
- Küçük kas içi kanamalar ve travmatik zedelenmeye bağlı gelişen dejenerasyon, etkenlerin çoğalması için uygun ortam oluşturur
- Hastalık hızlı seyrederek ve hayvanlar genellikle ölü bulunur, çoğunlukla klinik bulgular gelişmez
- Görülebilen **klinik bulgular** başlıca; **topallık, ateş, deri şişkinliği ve çıtırtı sesinden** ibarettir
- Hasta hayvanlarda **depresyon ve dolaşım kollapsı** sonucu hızla **ölüm** şekillenir

Patogenezis

- Ölen hayvan hızla şişer **ve timpanik** olur
- Burun deliklerinden kanlı **köpüklü sıvı** sızar
- Dış bakıda deri üzerinde sınırları pek belli olmayan şişkinlikler görülebilir ve palpasyonda **çıtırtı sesi** saptanabilir
- Lezyonlar çevresindeki subkutan dokular ve fasialar bol miktarda sarı jelatinöz, kanlı, gaz kabarcıklarıyla karışık bir sıvı içerir
- Kaslardan **ekşimiş tereyağ kokusu** yayılır ve bu koku tanıda büyük fayda sağlar

Patogenezis

- İlk lezyon, yoğun **ödem ve kanamalı sellülit**dir
- Kas tellerinin dejenerasyonuna **bakteri toksinleri** ve kan damarlarının zedelenmesi neden olur
- Bunu **iskemik kas telleri nekrozu** izler
- **Gangrenli lezyonlar**, kas telleri arasındaki ödem sıvısı ile, kas demetleri boyunca yayılır
- Kas lezyonları özellikle **pektoral ve pelvik** bölgedeki geniş kas gruplarındadır; ancak, kalp kası dahil diğer çizgili kaslarda da görülebilir
- Diyafram ve dilde de lezyonlara sıkça rastlanır

Stafilokokal Graniülom

- Botriomikoz olarak ta bilinir
- Nedeni, *Staphylococcus aureus*'dur
- Lezyon, kronik kas-bağ doku granulomudur
- At ve domuzlarda rastlanmaktadır
- Kalıcı özellikli hafif bir enfeksiyondur
- Atta boyun-pektoral bölgede **göğüs çıbanı** şeklinde gelişirken,
- Domuzlarda kastrasyon yaraları ile meme bezlerinde ortaya çıkar

Stafilokokal Graniülom

- Granulom, mikroorganizma kolonileri çevresinde **mikroapseler** şeklinde başlar ve hızla gelişerek çok büyük boyutlara ulaşır
- İyi şekillenmiş granulom sert, nodüler, yoğun gri-beyaz renkli bir kitledir
- Fibröz doku ve küçük apselerle düzensiz ayrılmış boşluklardan içerir
- Apseler birbiriyle birleşir, deriye **fistülleşir**
- Etkenler HxE ile iyi boyanır ve lezyonda nötrofil, lenfosit-plazma hücreleri saptanır
- Lezyonun çevresindeki kas tellerinde **atrofi ve segmental dejenerasyon** şekillenir

Kasların Paraziter Hastalıkları (Trishinellosis)

- *Trichinella spiralis*, barsaklarda yaşayan ve çıplak gözle görülemeyen bir nematoddur
- Larvalar kaslarda **ankiste** uzun yıllar kalabilir
- Bulaşma enfekte etlerin yenmesiyle olur
- İnsan, köpek ve çok sayıda yabani karnivor, kedi ve yabani felide, domuz, rat, ayı, kutup ayısı, rakun, fare bu parazitle enfestedir
- At ve diğer türler deneysel enfekte edilebilir

Trişinellozis

- Salgınlar oluşturan **zoonoz** bir hastalıktır
- İyi pişmemiş enfekte etlerin tüketilmesiyle oluşur
- Ankiste olmuş larvaların alınmasıyla başlar
- Larvalar birkaç saat içinde mide sıvıları etkisiyle serbest kalır ve 4 gün içinde gelişimini tamamlar
- Enfeksiyondan yaklaşık 40 saat sonra gelişen erkek ve dişi nematodlar çiftleşir ve erkekleri ölür
- **Ovovivipar dişiler** lieberkühn bezlerine penetre olur ve submukozal lenf damarlarına geçerek 0.1 mm uzunluğunda larvalara geliştirirler

Trişinellosis

- İlk larvalar lenfatik sistemi izleyerek duktus torasikus yoluyla vena kava kranialis'e ulaşır ve sistemik kan dolaşımına geçerler
- Sistemik dolaşımdaki larvalar da çizgili kaslara, özellikle diyaframa, dil, larinks, göz, çığneme ve interkostal kaslara gelirler
- Kas tellerindeki larva gelişir, spiral şekil alır ve bulunduğu kas teli segmentini genişletir
- Tek bir kas telinde genellikle tek bir larva bulunur
- Larvalar eskiyip kalsifiye olmadığı sürece çıplak gözle görülemezler
- Ankiste larvalara az ya da çok **eozinofillerin de içinde bulunduğu lenfosit, plazma hücresi ve makrofajlardan ibaret kronik yangısal konakçı reaksiyonu eşlik eder**

Sistiserkozis

- Köpek tenyalarının larval formlarının az da olsa iskelet kaslarında yerleştiği görülür
- *Taenia solium*:
- Olgunları insanların ince barsaklarında yaşar
- Larvaları (sistiserk-C.cellulosae) ara konakçı domuz iç organlarıyla iskelet kaslarında bulunur
- *Taenia saginata*:
- Olgunları insan ince barsağında yaşar
- Larvaları (C. bovis) sığırların iç organları ile kaslarında bulunur
- *Taenia ovis*:
- Olgunları köpek ve yabani karnivor barsaklarında,
- Larvaları (C.ovis) koyun-keçilerde epikard altında ve diyaframın plöral yüzünde ortaya çıkar

Sarkosistozis

- *Sarcocystis spp:*
- hayvan kasındaki **protozoon parazitler**
- İki konakçılıdırlar:
- Aseksüel gelişimleri memeli, kuş ve soğukkanlı hayvanlarda, bağırsak hastalığı oluşturan seksüel gelişimleri karnivorlardadır
- Kalp kası dahil çeşitli kas gruplarında kist oluştururlar

Sığır ve Koyunlarda Eozinofilik Myozitis

- Ender görülür ve çoğunlukla et muayenesinde mezbahalarda dikkati çeker
- Olguya *Sarcocystis spp.*'lerin oluşturduğu kas dejenerasyonunun neden olduğu düşünülür
- Eozinofilik myozitis lezyonlarının merkezinde bu protozoonların kalıntıları dikkati çeker
- Sığırlarda eozinofilik myozitisin makroskobik görünümü karakteristik olup iyi sınırlanmış,
- yeşil renkli ve hava ile temasta geyazlaşan fokal çizgiler ya da lekeler halinde dikkati çeker
- Lezyonlar 2-3 mm çapdan 5-6 cm çapa değişir
- Lezyon mikroskobik, kasa yeşil görünüm veren bol eozinofil lökosit infiltrasyonu ile karakterizedir

Toxoplasma Gondii ve Neospora Caninum Myozitisi

- Bu iki apikompleks protozoon parazit bir çok türde myopati oluşturur
- Özellikle kedi ve köpek yavrularıyla doğal olarak immun sistemi baskılanmış çiftlik hayvanlarında *T. Gondii* enfeksiyonları iskelet kaslarında yoğun lezyonlar oluşturabilir
- ***Neospora Caninum*** enfeksiyonlarına başlıca köpeklerde rastlanır, ancak kediler de etkilenir.
- Önceleri doku kesitlerinde *Toxoplasma Gondii* olarak identifiye edilen çoğu olgunun bugün *Neospora Caninum* olduğu belirlenmiştir
- Bunlar immunperoksidaz ve EM'la ayırt edilmektedir

Neoplastik Hastalıklar

- Kas tümörleri hayvanlarda enderdir
- Malign olanları daha fazla görülür
- Kaslarda benign ya da malignant özellikte
- Lipom, fibrom, mikzom ve bunların malign olanları gibi kasın destek dokularından tümörler gelişebilir
- **Kasların metastatik tümörleri daha fazladır**
- Malign melanom, angiosarkom ve lenfosarkom sıkça görülebilen örneklerdir
- Epitelyal ve mezenzimal tümörlerin kaslara lokal invazyonu iyi bilinir
- Kaslara hematojen tümör metastazları daha azdır

KEMİK HASTALIKLARI PATOLOJİSİ

Gelişim Anomalileri

Generalize gelişim bozuklukları:

- Hayvanlarda büyük önem taşır
- Çoğunluğu kıkırdak defektlerine bağlıdır
- Önceleri kondrodistrofi olarak tanımlanmıştır
- Günümüzde kondrodisplazi terimi tercih edilir
- Sığırlarda çeşitli tiplerde kalıtsal orantısız cücelik olarak ortaya çıkan kondrodisplazilere rastlanır
- Nedenlerini gen bozuklukları oluşturur
- Dexter tipi, telemark tipi ve brahisefalik(snorter) tip olmak üzere 3 tipte görülür

Generalize gelişim bozuklukları

- Dexter tipi kondrodisplazi:
- Dexter ırkı sığırlarda görülür
- Olguda ekstremitte kemikleri, kafatası tabanında yer alan kemikler, kolumna vertebralis anormal kısadır
- Ön ve arka bacaklar kısa, dil ağızdan dışarı fırlamış ve sert damak şekillenmemiş
- Umbilikal fitik sonucu karın boşluğu organları dışarı çıkmıştır
- Bu tür kondrodisplazili buzağılar buldog buzağı olarak ta bilinir

Generalize gelişim bozuklukları

- Telemark tipi kondrodisplazi:
- Norveç'in telemark ırkı sığırlarında görülür
- Kalıtsal resesif genle taşınır
- Buzağılar canlı doğar, ancak ayakta duramaz ve kısa zamanda ölür
- Kafatası kubbemsi, çeneler kısa, dil ağızdan dışarı fırlamış ve damak yarıktır (**palatoşizis**)
- Boyun kısa, ön ve arka bacak kısa ve eğridir Benzer bozukluk Jersey ırkında da görülür

Generalize gelişim bozuklukları

Brahisefalik(snorter) tip kondrodisplazi:

- Kuzey Amerika ve Yeni Zelanda etçi sığırları, özellikle Hereford'larda görülür
- Otozomal resesif faktör ile oluşur
- Olguda; kafa kısa ve geniş, alın kısmı taşkın, üst çene çökük, mandibula hafif önde, ağız tam kapanmaz ve gözler dışarı fırlamıştır
- Bazı sığır ırklarındaki bu anomaliler, **domuz, köpek, kedilerde** de gözlenir

Lokalize gelişim bozuklukları

- Çoğunlukla bacaklar etkilenmiştir

Ameli:

- Bacakların şekillenmemesidir

- Hemimeli:

- Bir bacağın orta kesimindeki bir defektir

- Transversal ya da paraksial olabilir

- Ön-arka bacak kemikleri yoktur veya radius-ulna tibia-fibula aplaziktir

Lokalize gelişim bozuklukları

- **Sindaktili:** Parmakların bitişikliği
- **Polidaktili:** Normalden fazla parmaklılık
- **Ektrodaktili:** ön bacaklarda bir ya da birden fazla parmak yoktur
- **Adaktili:** parmakların yokluğudur
- **Daktilomegali:** yumru ayak (sığırlarda)

Lokalize gelişim bozuklukları

- Ayrıca;
- **Sternum**'da lateral kavis ve yarıklanma
- **Kosta** yokluğu, birbirleriyle birleşmesi
- **Pelvis**'de sakrum hipoplazisi- yokluğu --
koksigeal vertebra yokluğu-deviasyon

Kemiklerin Metabolik Hastalıkları

- Hormonal etkiler:
- **Hipofiz:** Anterior lobdan salınan BH (büyüme hormonu) yetersizliği cücelik, aşırı salgılanması ise, jigantizm ve akromegali nedenidir
- Hayvanlarda hipofiz cüceliği enderdir
- Kemik gelişim ve epifiz kaynaşmasında gecikme vardır
- Alman çoban köpeklerinde iyi bilinir

Hipofiz

- Epifiz plağının kapanmasından önce ortaya çıkan **jigantizm**'de kemikler uzunluğuna büyümesini sürdürür
- Epifiz plağının kapanmasından sonra gelişen **akromegali**'de ise, kemikler transversal büyümesine devam eder, yüz irileşir, el ve ayaklar aşırı büyür

Tiroid Bezi

- Hipotroidizm;
- gençlerde gelişim geriliği ve endokondral kemik gelişiminde gecikme nedeni
- Hipertroidizm;
- gençlerde kemik olgunlaşması hızlanması
- şiddetli olgularda osteoporozis
- Verimliliği arttırmak için iyot ile kombine kazeinin süt ineklerine ve domuzlara deneysel verilmesiyle oluşturulmuştur

Gonadlar

- Dişilerde menapozla **osteoporozis** şekillenir
- Gonadal hormonlar gelişmekte olan iskelet sistemine de etkilidir; osteoblastlarda erkeklik-dişiliğe özgü reseptörler bulunur
- Bu hormonların etkisiyle, epifiz plağı hızla kapanır ve kemiklerde büyüme sona erer
- Hipogonadizm'de, epifiz kaynaşması gecikir ve kemiklerde orantısız gelişim ortaya çıkar
- Hipergonadizm'de, erken epifiz kapanması ve iskeletin erken olgunlaşması görülür

Adrenal korteks

- Hiperadrenokortisizm **osteoporoz** nedenidir

OSTEOPOROZİS

- Kemik atrofisi ile eş anlamlıdır
- Spesifik bir hastalık değil bir lezvodur
- İskelette kemik dokunun normalden azlığıdır
- Olguda, normal kemik yapımı sürmesine karşın rezorbsiyon daha fazladır
- Kemikler hafif ve kolayca kırılabilir haldedir
- Kemikleri destekleyen yumuşak dokular ve kaslarda kütleli azalmalar saptanır

OSTEOPOROZİS

- Özellikle çiftlik havvanlarında yaygındır
- Çoğu olgu **nutrisyonel** kökenlidir
- Gelişiminde kalsiyum yetmezliği önemli yardımcı faktördür
- Çok az olgu komplike olmamış tek bir besin maddesi yetersizliğine bağlıdır

Ortava çıkışındaki faktörler (Etiyoloji)

Açlığa bağlı Osteoporozis:

- Doğal felaketler, kuraklık, soğuk iklim koşulları, düşük nitelikli saman vs. çiftlik hayvanlarında çok rastlanan osteoporozis nedenleridir
- Olguda kemik oluşumu yetersizdir
- Kemik gelişimi yavaşlar, hatta durabilir,
- Temel madde oldukça azalmıştır

Disuz Osteoporozis

- Kaslardaki hareketsizlik ve ağırlık kaybına bağlı olarak şekillenir
- Uzun süren yatma, ayağa kalkamama, hareketsizlik vs. nedenlerini oluşturur
- Lokal veya generalize olabilir
- Bir bacağın paralizi ya da kırıklar **lokal** osteoporozis, hayvanın uzun süre yerden kalkmaması ve hareketsizliği **generalize** osteoporozis oluşturur

Senil Osteoporozis

- Yaşla birlikte ortaya çıkan kemiklerdeki kütle kaybıyla ilgilidir
- Aktif D vit. metabolitleri yetersizliği
- Paratiroid hormon ve seks steroidleri sekresyonunda azalma, fiziksel aktivite azalması nedenlerini oluşturur

Bağırsak parazitleri ile ilişkili Osteoporozis

- **Ruminantlarda** önemlidir; nedeni **paraziter** (Trichostrongylus-Ostertagia) enfestasyonudur

Kalsiyum yetersizliğine bağlı Osteoporozis

- Tek yetersizlik ender-komplike yaygın
- Genç hayvanlarda deneysel oluşturulabilir
- Aşırı kemik rezorbsiyonuna bağlı gelişir
- Serumda **kalsiyum azalması** ve buna bağlı **paratiroid bez hiperplazisi** gelişimi önemlidir
- Erişkin hayvanlarda asemptomatiktir
- Genç hayvanlarda trabekül kırıkları, infrazyonlar ve kemik kırıklarına yol açar

Fosfor yetersizliğine bağlı Osteoporozis

- Güney Afrika ve Kuzey Avustralya gibi fosfordan yetersiz bölgelerde **görülür**

Bakır yetersizliğine bağlı Osteoporozis

- Bakır, **lizil oksidaz** enzim katalizörüdür
- Bu enzim iskelet kollajen ve elastik ipliklerinin oluşumunda rol oynar
- Bu bakımdan bakır yetersizliği kemik lezyonları ortaya çıkmasının nedenidir
- Klinik olarak uzun kemikler eğilir, uç kısımları genişler, spontan kırıklar gelişir

OSTEOMALASI

- Kemiklerin yumuşaması anlamına gelir
- Metabolik iskelet sistemi hastalığıdır
- Erişkin hayvanlarda görülür
- Karakteristik lezyonu **osteoporozisdir**
- **Nedeni fosfor veya D vit. eksikliğidir**

Fosfor yetersizliğine bağlı Osteomalasi

- Ender, ancak fosfordan fakir meralarda otlayanlarda endemik seyrederek
- Klinik bulguları yavaş gelişir ve gebelik laktasyon vb durumlarda kilo kaybı, topallık, kemik kırıkları şeklinde görülür
- Spesifik bulgular **osteofaji-allotriofajidir**
- Fertilite azalması, kızgınlık belirtilerinde düzensizlik, süttten kesilen hayvanlarda büyüme-seksüel olgunluk gecikmesi vb diğer bulgularıdır

Fosfor yetersizliğine bağlı bulgular

- Hayvanlar uzun bacaklı ve ince yapılıdır
- Kemikler dirençsiz ve kırılmalıdır
- Kemik iliği genişlemiş, korteks ince, spongioz (süngerimsi) ve yumuşaktır
- **Histolojik, kemiğin aktif rezorpsiyonu ve aşırı osteoid birikimi görülür**
- **Patogeneizde Vit. D-3-Kalsitriol (1,25-dihidroksikolekalsiferol) ve paratiroid hormonun aktiviteleri rol oynar**

Fosfor vetersizliğine bağlı bulgular

Hipofosfatemi(kanda fosfat azlığı) sonucu;

- Böbrek **kalsitriol** üretimi uyarılarak bağırsak fosfor emilimi artırılmaya çalışılır ve kemik rezorbsiyonu gelişimi ortaya çıkar
- Bu durum, hipofosfatemi ile birlikte kemik rezorbsiyonu ile plazma kalsiyum düzeyinin yükseltilmeye çalışılması çabasıdır
- Fosforun böbrek atılımının engellenmesine yönelik **paratiroid hormon** salınımı gelişir (**sekonder hiperparatiroidizm**).....
Direkt kemik üzerine etki

D Vit. yetersizliğine bağlı Osteomalasi

- D. Vit.nin önemli komponentlerinden olan **Pre vit. D3 (kolekalsiferol)** deride şekillenir
- Alfa-1-globulin'e bağlanarak **karaciğere** gelir
- **Vit. D2** de ergosterol adlı bitkinin sterolü üzerine güneşin UV ışınları etkisiyle oluşur
- Vit. D3 ve D2 karaciğerde 25-hidroksi formlara çevrilir ve bunlar böbreğe taşınarak proksimal konvolut tubul epitellerinde **kalsitrol-1,25-dihidroksikolekalsiferol'e** döner =bağırsak-kemikte **biyolojik aktiviteye sahiptir**

D Vit. yetersizliğine bağlı Osteomalasi

- İngiltere, Y. Zelanda, Avustralya gibi ülkelerde yılın büyük kısmını merada otlayarak geçiren hayvanlar etkilenir
- Gebelik, laktasyon, güneş ışınları yetersizliği (özellikle yapağı nedeniyle koyunlar etkilenir) yardımcı faktörlerdir
- Hayvanların verimi oldukça düşer
- Lezyonlar fosfor yetmezliğine benzerdir

Raşıtizma

- Gelişim çağındaki hayvanlarda kemiklerin hatalı kireçleşmesi ile karakterize hastalıktır
- Nedeni ve patogenezi osteomalasi ile aynıdır
- **Fosfor ya da Vit. D yetersizliğidir**
- Besinlerdeki yetersizlik raşitizm nedenidir
- Süt emen hayvanlarda ortaya çıkar
- Olguya fosfor yetersizliğinin enzootik olduğu bölgelerde yaygın şekilde rastlanır
- Güneşin yetersiz olduğu kutup bölgeleri, kapalı ortamlar, süt emmeme hazırlayıcı faktörlerdir

Lezyonlar

- Çoğunlukla kostalar, radius, ulna, femur, tibia gibi kemiklerde ortaya çıkar
- Kemik büyümesi gecikir, kemikler yumuşak, kolayca kırılabilir haldedir
- Kemikler süngerimsi ve damardan zengindir
- **Eklemler geniş**, kapsül-ligamentler gevşektir
- Pelviste şekil bozukluklarına rastlanabilir

HİPERPARATİROİDİZM VE KEMİK BOZUKLUKLARI

OSTEODİSTROFİA FİBROZA

- PTH'un uzun süreli-fazla salınımı sonucudur
- Kemiklerde yaygın osteoklastik rezorbsiyon- fibroosseöz doku oluşumuyla karakterizedir
- Paratiroid bezinin idiopatik hiperplazisi ve fonksiyonel tümörlerine bağlı primer olgular ender, sekonder olgular daha yaygındır
- Çeşitli nutrisyonel-metabolik hastalıklarda plazmadaki iyonize kalsiyum düzeyinin düşüklüğü, paratiroid hormon sentezi ve salınımını uyarır ve olgu şekillenir

Osteodistrofia fibroza

- At ve diğer tek tırnaklılar, keçi, domuz, sığır koyunlarda sık, kedi, köpeklerde enderdir
- Sütten kesilen her yaş grubunda rastlanır
- Atlar yaklaşık **1:1 kalsiyum:fosfor** oranına gereksinim gösterir; yemde kalsiyum fosfor oranının **1:3 olması** olgu ile sonuçlanır
- Atların uzun süre tane yem, mısır ve kepek gibi fosfordan zengin yemler ile tek taraflı beslenmesi sonucu hastalık ortaya çıkar ve **Kepek hastalığı** olarak da tanımlanır

Osteodistrofia fibroza

- Klinik bulgular;
- **Yürüyüş bozukluğu, topallık, halsizlik**, iştahsızlık ve paratiroid hormonun eritropoezisi etkilemesi sonucu anemidir
- Diagnostik bulgu, çene kemikleri şişliğidir
- İlerlemiş olgularda baş oldukça büyür, yüzdeki şişme bilateralidir
- Skapula kalınlaşır ve eğilir; omuz eklemi dışa doğru çıkıklaşır; kostalar yassılaşıp düzleşir ve göğüs boşluğuna çöker
- Kolumna vertebralis aşağı-yukarıya eğilebilir
- Kemikler kırılgan, ligamentler gevşektir

Klinik bulgular

- Hayvanlar sürekli yatar, kalkmaz
- Kalkmaya zorlandığında çok sayıda kemikte kırık şekillenebilir
- Kemik süngerimsi yapıdadır
- Tanıda radyolojik bulgular önemlidir

Nutrisyonel hiperparatiroidizm

- Yemde kalsiyum ve/veya D Vit. yetersizliği ile fosfor fazlalığı yaygın nedenleri arasındadır
- Çoğunlukla ikisi, bazen de hepsi besinsel hiperparatiroidizm nedenidir
- Tek başına D Vit. yetersizliği ayrıca raşitizma ve osteomalasi nedenidir
- Böbrek yetmezliğinde de sekonder
- hiperparatiroidizm gelişebilmektedir

Nutrisyonel hiperparatiroidizm

- Pratik olarak nutrisyonel hiperparatiroidizm, yemlerde kalsiyumun düşük ve fosforun nispeten yüksek konsantrasyonlarda bulunması ile oluşur ve atlar hariç, genç ve hızlı gelişme temposu olanları etkiler
- **Patogeneizde** plazmada fosfatın yüksek düzeyde bulunması, iyonize kalsiyumu baskılaması ve bunun da paratiroid hormon salınımını uyarması yatar

Renal Osteodistrofi

- Kronik böbrek yetersizliğinde ortaya çıkar
- **Osteodistrofia fibroza ile karakterizedir**
- Kauçuk çene, renal raşitizm, renal osteitis fibroza ve renal sekonder hiperparatiroidizm gibi isimlerle anılır
- **Nedeni PTH ve D Vit. dengesizliğidir**
- Paratiroid hormon etkisini kemik ve böbreklerde gösterir ve **kemik rezorbsiyonu** uyarılarak kalsiyum ile fosforun kemik dokudan kana geçişi sağlanır; bu durum, **kalsitrol(1,25-dihidroksikolekalsiferol)** ile olur

Renal Osteodistrofi

- Böbrek yetmezliğinde glomerül filtrasyonunun azalması nedeniyle ortaya çıkan fosfor tutulumu iyonize kalsiyum azalmasına yol açar ve sonuçta PTH uyarılır ve böbrekte kalsitriol üretimi azalır

Renal Osteodistrofi

- Klinik bulgular belirsiz olduğundan **renal osteodistrofi tanısı ender konulur**
- Böbrek yetmezliği bulguları saptanır
- Üremiye ve kemik değişikliklerine ilgili lezyonlar birlikte ortaya çıkar
- Kemik bozuklukları generalize, ancak çoğunlukla kafatası kemiklerindedir

SKORBÜT

- C Vit. (askorbik asit) yetmezliğine bağlı
- C Vit., kollajen için gerekli ve kemikteki progenitör hücrelerden osteoblast oluşumu ve kondrositlerin hipertrofiye uğramasını kolaylaştıran vitamindir
- Çoğu memelide glukoz-glukuronik asit üzerinden yapılır; ancak, insan, kobay ve primatlar bu vitamini yapamaz ve dışarıdan gıda ile almak durumundadır

SKORBÜT LEZYONLARI

- Uzun kemiklerin diafizleri, skapula, kafa kemikleri ve özellikle mandibula ve kostalarda subperiostal kanamalar var
- Metafiz kanamalarına bağlı renk değişiklikleri görülür
- Metafizler kırılğan olup epifiz plağından kolaylıkla ayrıldığı saptanır

Toksik Osteodistrofiler

D VİTAMİNİ ZEHİRLENMESİ

- Hayvanlarda D Vit. gereksinimi düşük olduğundan oral verilen çok düşük dozlar bile toksik etkilidir
- Ölüm ile sonuçlanan zehirlenmeler, genellikle yemlere fazla ve dikkatsiz katılımından kaynaklanır
- İneklerde doğumdan hemen sonra hipokalsemiden korumak için kullanım zehirlenme oluşturabilir
- Bu durum özellikle Jerseylerde görülür ve bu bakımdan D Vit. kullanımı kontraendikedir
- Genç koyunların raşitizmadan korunması için verilen tek aşırı doz D Vit.'nin servikal vertebral ankiloz oluşturduğu saptanmış, patogenezi ?

Hipervitaminozis D Lezyonları

- İskelette ortaya çıkan değişiklikler, besinler ile alınan kalsiyum miktarı ve toksisite şekline göre, **osteosklerozis ya da kemik yoğunluğunda azalma** ile karakterize olur
- Kemiklerdeki ilk bulgu, şiddetli osteoklastik aktivite ortaya çıkışıdır
- Vit. D alımı sürdükçe, osteoblastların ürettiği temel madde çökmeye başlar
- Fibriller dizilimli, mukoid ve yoğun bazofilik görünümlü temel maddeye rastlanır

Hipervitaminozis D Lezyonları

- Kemikğin kireçleşmesi gecikir, normal osteogenezis ortaya çıkmaz ve toksisite uzadıkça, anormal yapıda temel madde birikimi sürer ve sonuçta kemik oblitere olur
- Olguda bazofilik ve asidofilik temel madde ile yeni şekillenmiş primer kemikğin birarada bulunuşu mozaik görünümüne yol açar

Hipervitaminozis D Lezyonları

- **Bol bazofilik madde bulunuşu D Vit. toksisitesi için patognomonik sayılır**
- **Kanda D Vit. değerinin saptanamadığı durumlarda diagnostik öneme sahiptir**
- **D Vit.'nin yüksek dozları, osteositlerde nekroz oluşturur; korteks ve trabekül merkezlerinde boş lakunlara rastlanır**

Hipervitaminozis D Lezyonları

- D Vit.'nin aralıklı ve sürekli verilmesi temel maddenin tekrar tekrar oluşma ve kireçleşmesinin sürmesi nedenidir
- Her siklusta oluşan kemik tabakaları arasında geniş, bazofilik çizgiler yer alır

A VİTAMİNİ FAZLALIĞI VE EKSİKLİĞİ

- Fazlalığında kemiklerde toksik zedelenme, Eksikliğinde sert doku bozuklukları oluşur
- Zehirlenmede epifiz kıkırdağında zedelenme, osteoporozis ve eksoztoz oluşumu görülür
- Lezyonların yayılımı ve şiddeti üzerinde;
- -Alınan A Vit. dozu,
- -Etkilenme süresi,
- -Tür,
- -Yaş,
- -Preparatın şekli etkili olur

A VİTAMİNİ TOKSİKASYONU

- Etkilenme, hızlı büyüme temposuna sahip epifiz plaklarında daha şiddetlidir
- Basınç altındaki kemik daha duyarlıdır
- **Osteoporozis;** osteoblastlarda azalma ve osteoid incelmesi ile karakterizedir
- Bulgular, kafatası kemiklerinde daha şiddetlidir, uzun kemik korteksi incelir

FLOR ZEHİRLENMESİ

- Flor doğada floritler şeklinde atmosferde, toprak, su, bitki-hayvan dokularında bulunur
- **Akut** zehirlenme **gastroenteritise** yol açar
- Florlu bileşiklerin kemikler üzerine etkileri, uzun süre alınmalarına bağlı olarak gelişen **kronik** zehirlenme'de (Florozis) ortaya çıkar
- **Diş bozuklukları** ve **osteodistrofi** şeklindedir
- Tüm hayvanlar duyarlı olmasına karşın, özellikle sığır ve koyunlarda önem taşır

FLOROZİS

- Fosfat yataklarının oluşturduğu bölgelerdeki yüzey suları toksik düzeyde flor içerir
- Bu suların içilmesiyle zehirlenme gelişir
- Sığır ve koyunlarda yalama taşı olarak kullanılan fosfat taşları benzer etkilidir
- Meraların fabrika artıklarıyla bulaşması da diğer bir zehirlenme şeklidir
- Şiddetli olgularda **patognomonik değişiklikler dişlerde ve kemiklerde ortaya çıkar**

LEZYONLAR

- Dişlerde fazla aşınma görülür
- Yürüyüş bozukluğu ve topallık var
- Klinik olarak ayrıca;
 - Zayıflama,
 - Süt veriminde azalma
 - İshal

LEZYONLAR

- Dişlerde sarı, koyu kahve ya da siyah renkte beneklenmeler karakteristiktir
- Hafif olgularda dişte tebeşir görünümlü fokal benekler şekillenir
- Gelişimini tamamlamamış diş etkilenir
- Florun az çok sürekli olarak alındığı endemik bölgelerde yaygındır
- Sığırlarda en şiddetli lezyonlar lateral kesici dişlerde, ikinci premolar ve ikinci ile üçüncü molar dişlerde şekillenir

Osteoflorozis

- Aşırı flor alımına bağlı iskelette ortaya çıkan generalize bozukluğu ifade eder
- Özellikle metatarsal kemik ve mandibulada eksoztozlar şekillenir
- Yavru köpek ve domuzlarda zehirlenme raşitizmaya benzer bulgulara neden olur
- Uzun kemik uç kısımları ve kostokondral birleşme yerleri genişlemiştir
- Osteoblastik ve osteoklastik aktivite artar
- Kemik kireçleşmesi yeterli olmaz

Kemiklerin Dejeneratif Hastalıkları

- **Bütünlüğün bozulması ve kırık iyileşmesi:**
- Kemik dokusu bütünlüğünün bozulmasına kırık (fraktür) adı verilir
- Çeşitli tipleri vardır.
- **Nedenlerine göre;**
 - Vurma, çarpma gibi şiddetli travmalar sonucu ortaya çıkan ***Travmatik*** ve yapısal değişiklikler veya herhangi bir hastalık nedeniyle kemiklerin dayanıklılıklarının kaybetmesiyle gelişen ***Patolojik*** veya ***Spontan kırık*** ayırt edilir

KIRIK = FRAKTÜR

- Tam ve tam olmayan kırıklar şeklinde iki ana bölüm altında incelenebilir:
- **Tam kırık:** kemik yapısı tamamen bozulmuş ve parçalara ayrılmıştır
- Bu da **-basit** (tek parçaya ayrılma) veya **-parçalı-kommunitif** olabilir
- Tam olmayan kırıkta bütünlük bozulmaz

KEMİK BÜTÜNLÜĞÜNÜN BOZULMASI

- **Çatlak:** travmatik, uzunlamasına veya enlemesine fissürler şeklindedir
- **İnfraksiyon:** kemik uçlarında gelişen çok sayıdaki trabekül kırığıdır
- **Kompresyon:** kolumna vertebralis gibi kırık uçlardan biri diğerine geçmiştir
- **Depresyon:** yüz ve kafatası kemiğinde, kemik parçasının içeriye çökmesidir
- **Parsiyal kırık:** kemiğin bir yerden küçük bir parçasının ayrılması olayıdır

KIRIK = FRAKTÜR

- Kırıklar ayrıca;
- **kapalı** (kırığı çevreleyen deride ve çevre dokularda zedelenme olmaz ve kırık uçlar deri ile örtülü kalır) ve
- **açık** (deride ve yumuşak dokularda perforasyon şekillenir ve kırık uçlar dışarı çıkar) olabilir

KIRIK İYİLEŞMESİ

- İyileşme;

- Primer iyileşme:

-yer değişikliği sekillenmemiş

kırıklarla,

-osteotomi bölgelerinde ve

-iyice hareketsiz hale getirilmiş tam olmayan kırıklarda görülür

sekonder-klasik iyileşme:

-kırık uçlar arasında **kallus** oluşumu ile karakterizedir

KIRIK İYİLEŞMESİ

Kemik kırığı 5 aşamada iyileşir:

I. Aşama:

- Canlı dokuların zedelenmesine ilgilidir
- **Birçok faktör zamanında ve uygun salınır**
- Bu faktörler kırık bölgesindeki kemik doku ve bölgeye göç eden hücrelerden:
- **Trombositler** bir çok büyüme faktörü salgılar
- **Lökositler** interlökin-1 üretir
- **Mast hücreleri** angiojenik faktörler salgılar
- **Makrofajlar** fibroplazi oluşumunu sağlar

KIRIK İYİLEŞMESİ

- **II. Aşama:**
- Kırık uçlar arasında oluşan kan pıhtısının **granulasyon dokusuyla organizasyonudur**
- **Pıhtı,** fibroblast-endotel hücreleri proliferasyonu ile kısa sürede **fibröz bağ dokuya** dönüşür

KIRIK İYİLEŞMESİ

- **III. aşama:**
- Kallus oluşumudur
- Osteoblastların farklılaşması ile düzensiz fibröz kemik trabekülleri oluşur ve **kireçleşir**
- **Fibröz** olan **kallus**, daha sonra hiyalinleşir
- Hücreler kondrositlere farklılaşır; kıkırdak doku, ardına damarlaşma ve **endokondral kemikleşme** gelişir; sonuçta **primer-ham-olgunlaşmamış süngerimsi kemik** oluşur

KIRIK İYİLEŞMESİ

- **IV. aşama:**
- Trabeküller osteoklastlarca rezorbe edilir ve lamellar kemik dokusu gelişir
- **V. aşama:**
- Kemik orijinal form ve fonksiyonuna kavuşur ve iyileşme tamamlanır

Kırık iyileşmesinin komplikasyonları

- **Teknik:**
 - Sağıtımın gecikmesi ya da etkili olamaması
- **Biyolojik:**
 - Doku yanıtındaki gecikme ve yetersizlik
 - Kırık uçların karşı karşıya getirilememesi sonucu deformasyonlar ve aşırı kallus oluşumu şekillenir
 - **Açık kırıklarda purulent periostitis ve osteomyelitis** gelişir ve kemik rezorbsiyonu ile yeni kemik oluşumu gecikir

Kırık iyileşmesinin komplikasyonları

- Kronikleştiğinde oldukça büyük kallus oluşumu görülür
- Çok ileri olgularda **fistülleşmeler** ve **psöydoartroz** (yalancı eklem) şekillenir

Kırık iyileşmesinin komplikasyonları

- **Psödoartroz oluşum faktörleri:**
- -yeterli fiksasyonun olmaması
- -osteomyelitis
- -kırık uçların uzak olması
- -uçların karşılıklı getirilememesi
- -kan dolaşımı bozukluğu sayılabilir

Patolojik kırıkların iyileşmesi

- Kırık oluşumuna dispozisyon yaratan, temelinde var olan **hastalık** önemlidir:
- **Osteodistrofia fibroza ve osteomalasi**
- kallus oldukça hızlı ve yeterlidir; ancak kireçleşmesi zayıftır
- **Raşitizma**
- kallus şekillenir; ancak, temel madde kireçleşmesi yeterli olmaz

OSTEOZİS

- Kemik dokusu **dejenerasyon-nekroz**udur
- En yaygın nedeni **iskemi**dir
- **Patogenezinde** kemik kırıklarına yol açan **travmalar** rol oynar
- Çoğunlukla makroskobik olarak tanınmaz
- **Histolojik olarak;**
 - osteositler nekroze uğramış, gözden silinmiş ve yerlerinde boş lakunlar kalmıştır

OSTEOZİS

- Osteozis'de yıkımlanan ya da nekroze olmuş kemik doku;
 - Tümüyle ortadan kaldırılabilir,
 - Sekestre edilebilir, veya
 - Yeni kemik dokusu ile örtülebilir
- Bunları belirleyen önemli faktör **kollateral dolaşımdır**

KAPUT FEMORİS ASEPTİK NEKROZU

- Veteriner Hekimlikle **en tipik örnek:**
- terrier, poodle gibi küçük köpek ırklarında görülen,
- kaput femoris aseptik nekrozu,
- **Legg-Calve Perthes hastalığıdır**

KAPUT FEMORİS ASEPTİK NEKROZU

- Kediler de ender olarak etkilenir
- 4-8 aylık hayvanlarda şekillenir
- Klinikte yalnızca topallık görülür
- % 15'inde her iki bacak etkilenmiştir
- Cinsiyet predispozisyonu yoktur

KAPUT FEMORİS ASEPTİK NEKROZU

- İskemiye bağlı geliştiği düşünülür
- Olgunun başlangıcında **hiperemi**, ardına **nekroz** ve yumuşak doku **erimesi** gelişir
- Hastalık dejeneratif artropati ile sonlanır-**kaput femoris kollaps** olur

KEMİKLERİN YANGISAL HASTALIKLARI

- Genel olarak kemik yangısı **Osteit**dir
- Yangısal reaksiyon periosttan baslarsa **Periostitis**, kemik iliği boşluğundan baslarsa **Osteomyelitis** adını alır
- **Patogenez**leri birbirinden farklıdır
- Periostitisler; çoğunlukla üst yumuşak doku defekti ya da yangısal bir odağa bağlı olarak gelişirler ve tek bir kemikte lokalize olmaya eğilimlidirler

KEMİKLERİN YANGISAL HASTALIKLARI

- En iyi örneklerini;
- Sığır nekrotik stomatitisi-panarisvum (tırnak arası enfek.-*F. necrophorum*)
- Paranasal sinüs enfeksiyonları,
- Eklem yangıları (atlardaki cidago fistülleri ya da atlantal bursitis),
- Domuzların nekrotik, (*F. necrophorum*) ve atrofik (*Bordetella bronchiseptica* ve *P. multocida*) rhinitisleri oluşturur

KEMİKLERİN YANGISAL HASTALIKLARI

- Osteomyelitis'ler daima hematogen gelişir
- Daha çok genç hayvanlarda görülür
- **Patogenezinde;**
- bakteriyel enfeksiyonlar büyük önem taşır
- kıkırdak temel maddesine yapışma yeteneği olan, kemik rezorbsiyonunu uyaran ve enfeksiyonun yayılmasını kolaylaştıran *Staphylococcus aureus* önemli yapıcı faktördür
- *Actinomyces pyogenes*, *Salmonella* spp., *Klebsiella* spp., *E. coli*, çeşitli Streptokoklar, *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum* osteomyelitis nedenleridir

AKTİNOMİKÖZ

- ***A. Bovis***'in oluşturduğu enfeksiyöz hastalık
- Sığırlarda klasik **mandibular osteomyelitis**
- Etken gram (+), filamentlidir, kültürlerde parçalanarak çomakçık oluşturduğu görüür
- Kemik lezyonları **kronik granulamatöz**dür
- Lezyonda, irin kitlesi içinde yer alan 1-2 mm çapındaki koloniler, açık sarı ve eskidikçe kalsifiye olan, opak ve sert granüller içerir
- Bunlar **sülfür granülleridir** ve karakteristiktir
- Bunların orta kısmında, ışık mikroskopla ışınsal uzantılar gösteren etkenler yer alır

AKTİNOMİKÖZ

- Enfeksiyon, ağızdaki yabancı cisim zedelenmelerini izleyebildiği gibi,
- **periodonditislerin bir komplikasyonu** olarak ta diş etlerinden mandibular kemiğe drene olan lenf damarları yoluyla direkt olarakta yayılabilir ve
- **aktinomikotik periostitis** ortaya çıkar

AKTİNOMİKÖZ

- Olguda, mandibular kemik çok sayıda **fistül** ile oyulmuş durumdadır
- Bu fistüller deriden dışarıya açılabilir
- **Periost proliferasyonu** fazladır
- Kemik aşırı büyümüş ve **porotiktir**

Kemiğin Viral Enfeksiyonları

- Kemiğin spesifik viral hastalığı yoktur
- Çoğu virüs kemik lezyonu da oluşturur
- Viral hastalıkların tanısında diğer organ lezyonlarıyla birlikte inkluzyon cisimcikleri saptanması ile tanıya gidilir

Kemiğin Viral Enfeksiyonları

- Köpek gençlik hastalığı'nda,
 - osteoklast nekrozu-metafiz sklerozu,
- Köpek enfeksiyon hepatitisi (HCC)'nde,
 - metafiz kanamaları ve nekroz görülür
 - Kanamalar kostakondraldır ve endotel hücre yıkımına bağlı olarak gelişir

Kemiğin Viral Enfeksiyonları

- **Domuz kolerası,**
 - Virus, endotel hücrelerine etki ile metafiz kanamaları ve nekrozlara neden olur
 - Hızlı gelişen kemikler daha çok etkilenir
 - Makroskopik lezyonlar kostokondraldır
- **Bovine viral diarrhea virusu,**
 - Fötüs kemiklerinde metafiz çizgilenmeleri
- Feline herpes virus, **turbinat kemiklerle gelişmekte olan kemik nekrozlarına yol açar**
- **Feline lökemi virusu,** osteoskleroz nedenidir

Kemiğin Neoplastik hastalıkları

- Primer kemik tümörleri köpekte yaygın, kedilerde az, diğer türlerde enderdir
- Genelde malign yapıda ortaya çıkarlar
- Tümör dokusu mikzomatöz, kondro-matöz, osteomatöz alanları birlikte içerdiğinden sınıflandırma tartışmalıdır
- Tanıda; klinik, radyolojik ve patolojik bulgular birlikte değerlendirilmelidir

Kemiğin Neoplastik hastalıkları

- **Fibröz tümörler:**
 - fibrom, ossifiye fibrom, fibröz displazi ve fibroSA
- **Kıkırdak tümörleri:**
 - kondrom, osteokondrom, multilobuler kondrom ve kondrosarkom,
- **Kemik tümörleri:**
 - osteom, osteoklastom (kemiğin dev hücre tümörü) osteosarkom
- **Ayrıca;**
 - primer myelom, hemangiom, hemangiosarkom, liposarkom, malign lenofma gibi tümörlere de rastlanır

Kemiğin metastatik tümörleri

- Periost dışında gelişen tümörün kemiğe direkt yayılması (**kontakt metastaz**) ya da başka organdaki tümörün kemiğe ulaşması şeklinde (**hematojen metastaz**) ortaya çıkar
- Köpeklerde kemiğe metastaz yapan tümörlerin çoğu **karsinom** olup meme bezi, karaciğer, akciğer prostat kökenlidir
- Humerus, femur ve kolumna vertebralis daha fazla sıklıkta etkilenir

EKLEM HASTALIKLARI PATOLOJİSİ

Eklemlerin Gelişim Bozuklukları

- **Konjenital luksasyon (çıkık)**
 - hayvanlarda ender görülür
- **Konjenital subluksasyon (tam olmayan çıkık)**
 - hayvanlarda zaman zaman ortaya çıkar
- **Atlantoaksial subluksasyon:**
 - köpek, keçi, sığır ve atlarda görülür
- **Bulgular;**
 - boyun ağrısı-tetraplajidir
 - birkaç ay-yıllarda ortaya çıkar
 - Lezyonlar bilateralidir

Eklemlerin Gelişim Bozuklukları

- **Atlantooksipital subluksasyon:**
 - Arap taylarında kalıtsaldır
 - Taylar ölü ya da tetraparezisli doğabilir,
 - Birkaç ayda progressif ataksi gelişebilir
- **Temporomandibular subluksasyon:**
 - İrlanda setteriyle basset tazısında görülür
 - **Klinik;** çene eklemi kilitli ve ağız açıktır

Kasların Konjenital ve Kalıtsal Defektleri

- **Artrogripozis ve Disrafizm:**
- *Artrogripozis* eğri, çarpık şekilli eklem demektir
- Konjenital ortaya çıkar; nedenleri açık değildir
- Eklem çevresi tendo kas bağlantılarının kısalığı ve denervasyon atrofi eklem hareketsizliği nedenidir
- *Disrafizm* nöral tüp kapanmasındaki gecikmedir
- Artrogripozis ile bağlantılı olduğu düşünülür

Artrogripozis ve Disrafizm

- Eklemlerin artrogripotik hareketsizliği kuzu, buzağı, domuz yavrusu ve taylarla yavru kedi-köpeklerde görülür
- Olgu disrafik değişikliklerle birlikte
- Hareketsiz eklemler, genellikle artmış fibröz doku ile çevrelenmiş ve eklem yüzeylerinin biçimleri bozulmuştur
- Kaslar atrofik-bazen hiç şekillenmez

Konjenital bükülmeler(Fleksür)

- Topuk ve distal eklemlerde ortaya çıkar
- Kas yetersizliği tam ortaya konamaz ve deformiteler hafif düzeydedir
- Kuzu, tay, buzağılarda görülür
- **Nedeni,** gebeliğin son dönemlerinde eklemlerin fleksiyon halinde kalmasıdır
- Kalın bez bandajla iyileşme sağlanabilir

Eklemlerin Gelişim Bozuklukları

- **Korpusun subluksasyonu:**
 - Hemofilili köpeklerde cinsiyete bağlı resesif bozukluktur
 - Bulgular yürüme ile ortaya çıkar
 - Travmaya bağlı sekonder de gelişebilir
- **Patellar luksasyon ve subluksasyon:**
 - Köpeklerde sık, atlarda az ve diğerlerinde enderdir
 - Dişilerde daha çok gözlenir
 - Kalıtsal olduğu düşünülür

Kalça displazisi (asetabular displazi)

- İnsanlardakine benzer
- İri cüsseli köpek ırklarında önemlidir
- Konjenital ve gecikmiş iki formu ayırt edilir
- **Konjenital form** kalıtsal dominant özellikli ve eklem kapsül-ligament gevşekliğine bağlıdır
- **Gecikmiş form**, sonradan gelişir ve asetabular displazi ilişkilidir
- Gelişimlerinde iki teori vardır:
 - 1- yetersiz pelvik kas kitlesine bağlı olduğu,
 - 2- osteokondrozise bağlı olarak geliştiği

Kalça displazisi

- Etkilenen köpekler doğumda normaldir
- Olgu, bir yaşından sonra radyolojik incelemelerde fark edilir
- Önemli bulgu **asetabulum dorsalinde** ve ayrıca kaput-kollum femoris etkilenir
- Sığırdada kalıtsaldır, **Herefordlar** etkilenir
- Çoğu topallık nedeniyle elden çıkarılır

Dejeneratif Hastalıklar (Artropatiler)

- Primer ve sekonder olarak sınıflandırılır
- Primer olanların sebebi ortaya konamaz
- Eklem kıkırdığında yaşla ilgili ortaya çıkar
- Eklem kıkırdığının olası metabolik defektleri ve evvelce mevcut hastalıklarıyla birlikte, fizyolojik olmayan stres ve tekrarlayan travmaların rol oynadığı düşünülür
- Sekonder artropatiler; beslenme hastalıkları, travmalar ve gelişim bozuklukları ile diğer nedenlere bağlı olarak şekillenir

Dejeneratif Hastalıklar (Artropatiler)

- Genel olarak dejeneratif artropatinin gelişiminde iki temel faktör etkilidir:
 - 1. Olgun eklem kıkırdığının kendini yeterli onarma yetisinde olmaması
 - 2. Sabit mekanik basınçlar
- En önemli ve şiddetli dejeneratif değişiklikler, harekette önemli olan ve ağır yük taşıyan ekstremitelerdeki büyük eklemlerde ortaya çıkar

Travmatik Zedelenmeler

- Travmatik zedelenme iki başlıkta ele alınır:
- Birincisi tek, ani ve şiddetli olanlar **(akut)** ve ikincisi **(kronik)** zedelenmelerdir
- Akut olgular **dejeneratif artropati** nedenidir
- Burkulma **(distorsiyon)** tam olmayan çıkık **(subluksasyon)** ve çıkık **(luksasyon)** gibi eklemlerin akut zedelenmelerinde sinoviyal doku ve kapsül gerilir, lasere olur ve döner
- Sonuçta ligament kemik bağından ayrılabilir

Dolaşım bozuklukları

- **Aktif hiperemi;** akut eklem yangılarında sinoviyal membrandaki kırmızılık ve şişlik
- **Pasif hiperemi;** sinoviyal membranın ödemli, şişkin ve siyanotik görünümü
- **Ödem ve Hidrops:** Ödem yangısal ve yangısal olmayan şekilde ayırt edilebilir
- Yangısal ödem **arthritis ve periartritislerde** dikkati çeker ve sinoviyal membran ile eklem bağında seröz jelatinöz içerik toplanır
- **Eklem hidropsu** sulu sinoviyal sıvının miktar olarak artmasıyla ortaya çıkar; **hidartroz** olarakta isimlendirilen olgu genellikle yangıya bağlı olarak şekillenir

Dolaşım bozuklukları

- **Kanama:** Eklem boşluğunda kan toplanmasına **hemartroz** adı verilir
- Çoğunlukla eklem travmasını izler ve sinoviyal membran damarlarının yırtılmasına bağlı **reksis kanamaları** sonu ortaya çıkar
- Toplanan kan yabancı cisim etkisi oluşturur ve birkaç hafta içinde rezorbe edilir
- Enfeksiyonlarda **purulent arthritis** gelişir
- **Pigmentasyon:** Kanamalara bağlı sinoviyal membranda paslı esmer-sarı pigment ortaya çıkar; bunlar **hemosiderin** ve **hematoidin**dir

ARTRİTİSLER

- Artritis eklemlerin yangısal hastalığıdır
- Primer bozukluk ya sinovium intersitisyel dokusunda lokalize kapillar damar duvarı ya da diğer eklem yapılarındadır
- Travmatik ya da dejenaratif olgularda sinoviyal hiperemi, seröz sızıntı, kanama ve artmış lökositler görülür
- **Enfeksiyöz-nonenfeksiyöz** sınıflandırılabilir
- **Nonenfeksiyöz** olanlar ayrıca **immünolojik ve metabolik**(kristalli) olarak ayrılır
- Nonenfeksiyöz metabolik olanlara kanatlı ve reptillerdeki ürik asit kristalleri, köpeklerde kalsiyum fosfat kristalleri örnektir

ARTRİTİSLER

- Çoğu **tendovaginitislerle** birlikte
- Her iki durumda da **sinovitis** oluşur
- Enfeksiyöz etkenler hematogen, direkt yayılım, çevre dokular ya da penetre yaralardan eklemlere ulaşabilir
- Hematojen olgular çoğunlukla kemik iliği gibi diğer alanlarda lokalize olan yangılardan eklemlere taşınır

ARTRİTİSLER

- Eklem kapsülü sinoviyal tabakası hematojen yerleşim için çok elverişlidir
- Eklem kapsülünün kesintili yapısı ve zengin damar ağı ile eklemler, *Actinomyces pyogenes*-stafilokok vb neden olduğu purulent yangılara açıktır
- Bunların çoğu neonatal hayvanlarda ve poliartiküler olarak ortaya çıkar

ARTRİTİSLER

- Direkt olarak kemikten ekleme yayılımı, eklem kapsülünün fibröz tabakasının etkili bir bariyer oluşturması nedeniyle, daha azdır
 - Sığırların ayak Nekrobasillozu...
- Genellikle irinli ve destrüktif yangı şekillendiren çeşitli bakteriler penetre yaralardan eklemlere girerek benzer lezyonları eklemlerde de oluşturabilir
 - Köpek kedi monoartiküler enfeksiyöz artritisi...

ARTRİTİSLER

- Akut artritiste yangısal eksudat yapısı çoğunlukla **seröfibrinöz** özelliktedir
- Bununla birlikte **pyojenik** stafilokok ve *Actinomyces pyogenes* purulenttir
- **Pyojenik streptokoklarda** reaksiyon çoğunlukla purulent hale dönüşmeden hayvan öldüğünden **fibrinöz**dür

ARTRİTİSLER

- Direkt kemikten ekleme yayılım daha azdır; çünkü, **eklem kapsülü fibröz tabakası etkili bariyer oluşturur**
- Sığırların ayak **Nekrobasillozu**
- Köpek-kedi monoartikuler artritisi
- irinli-yakımlayıcı bakteriler vb.
- Açık yaralardan girerek yangı oluşturur

Fibrinli Artrit

- Etkenlerin damarlarla **(hematojen)** eklem kapsülü sinoviyal tabakası-sinovial sıvıya girişi ile başlar
- İlk **makro** değişiklik, **hiperemi** ve **ödem** nedeni belirginleşen villuslardadır
- Normalde belirsiz **villuslar belirginleşir**
- Eklem sıvısı hacim olarak artmış, hafif bulanık ve **müsinözdür**
- Membran **peteşilerle** bezenmiş olabilir

Fibrinli Artritis

- **Histopatolojik**, erken dönemde ödem ve hiperemi ile birlikte lenfosit ve plazma hücre infiltrasyonu görülür
- Uzun sürelide stroma proliferer olur ve villuslar hücresel artışa bağlı genişler
- Sinoviyal membran üzerinde ve eklem kapsülü ile periartiküler dokuda fibrin birikimi artritisin karakteristiğidir
- İyileşme sonucu fibrin kitlesinin progressif organize olduğu görülür

Fibrinli Arthritis

- Fibrinli artritlerde eklem kıkırdığı boyunca yayılan **Pannus** adı verilen özel granülasyon dokusu oluşur
- Bunun organizasyonu eklem kıkırdığı kaynaşmasına neden olur
- Organize doku fibröz kalabildiği gibi, kıkırdaklaşabilir ve hatta kemikleşebilir
- Organize pannus'da karşılıklı eklem yüzleri arasında adezyon oluşabilir ve bu da ankiloz nedenidir

İrinli Arthritis

- Ekstremitelerdeki büyük eklemlerde görülür
- Hematojen ve lokal aşılama yolu ile gelişir
- Çoğunlukla tek ve bazen simetrik şekillenir
- Yangısal değişiklik fibrinli arthritis'e göre daha **şiddetli ve destruktif** (yıkımlayıcı) tir
- Eksudatta bol miktarda **nötrofil** bulunur
- Erken dönemde sinoviyal sıvı az ve bulanık, reaksiyon ilerlerken eksudat irinli olur

İrinli Arthritis

- Olguda eklem kıkırdakları yıkımlanır
- Yıkımlanma nötrofillerin salgıladıkları enzimler, bakteriyel lipopolisakkaritler, makrofaj orijinli sitokinler ve tümör nekrozis faktörle ilgilidir
- Sonuçta kıkırdak parçalanarak ayrılır
- İrinli artritlerin çevre dokulara yayılmasıyla Flegmon şekillenir
- Eklem çevresi büyük ölçüde genişler ve bölge derisinde Fistül oluşabilir

İrinli Artritis

- Spontan veya sağıaltımla iyileşebilir
- Tam iyileşme, kıkırdakta dejenerasyon gelişmemiş olmasına bağlıdır
- Dejenerasyon ankiloiz nedenidir
- Ölüm, diğler organlardan yayılan irin odakları ile eklemlerden gelişen metastazlar yoluyla olur

Enfeksiyöz Artritiser

- Çok sayıda bakteri-mantar komplikasyonu
- En fazla karşılaşılan örnekler şunlardır:
- Sığırlarda;
 - Streptokok-koliform poliartritiser (buzağı)
 - *Actinomyces pyogenes*
 - *Salmonella spp.*
 - *Mycoplasma spp.*
 - *Haemophilus somnus*

Enfeksiyöz Artritiser

Domuz

- Streptokok poliartritis-meningitis (*S. suis*- neonatal)
- Erisipelas (*Erysipelothrix rhusiopathiae*)
- Glasser hastalığı (*Haemophilus parasuis*)
- *Mycoplasma spp.*

Enfeksiyöz Artritiser

- At
- Salmonella spp., Actinomyces, streptokok, *E. coli*, *Klebsiella spp.*
- Koyun-Keçi
- - Streptokoklar, stafilokoklar, *E. coli*
- - *Mycoplasma spp.*, Klamidialar
- - Haemophilus enfeksiyonu
- - *Actinomyces pyogenes*
- - *Corynebacterium pseudotuberculosis*

KEÇİ ARTRİTİS-ENSEFALİTİS SENDROMU

- Retrovirus (lentivirus) enfeksiyonu
- Başlıca klinik bulgu, sürüde ortaya çıkan artritis ve karpal higrom'a ilgili topallıktır
- Ayrıca kilo kaybı süt verimi azalması görülür
- Sürüdeki prevalans % 25-30, hatta bazı sürülerde % 100'lere ulaşabilir
- Sendromda tek ya da çift taraflı **karpal higrom** karakteristiktir
- Ancak bütün eklemlerde mikroskobik bulgulara rastlanır

KEÇİ ARTRİTİS-ENSEFALİTİS SENDROMU

- Fibrinli ya da jelatinöz kitleleri içeren sarı- kanlı sıvı ile anterior karpusun genişlemesi olan higrom kronik lezyonudur
- Tendo kılıfları ve eklem kapsülü fibröz doku ile genişlemiştir
- Kollajen nekrozu ve kalsifikasyon görülebilir
- Başlıca karpus ve diz eklemi gibi ana eklemler etkilenmiştir ve genişlemiştir
- Mikroskopik çoğu eklemde artritis saptanır

Enfeksiyöz olmayan artritiser (İmmünolojik)

- Lokal-kalıcı immünolojik bozukluğa bağlıdır
- İmmun yanıt ürünlerinin kan yolu ile eklemlere taşınması ile **sekonder** oluşur
- Sinoviyal kapillar duvarlarında biriken **immün yanıt ürünleri** reaksiyonu başlatır
- **Enfeksiyöz artritiserden farkı;**
- eklem sıvısında mikrobiyal etkenlerin neden olduğu toksik lökositlerin bulunmamasıdır

İmmünolojik artritler

- 1. Eroziv (primer-immunolojik hastalık eklemdede)
- 2. Noneroziv(sekonder- “ “ başka yerde)
- **Eroziv artritler:**
- Köpeklerde romatizma benzeri artrit ve poliartrit, kedilerin kronik progressif poliartriti ile insanlardaki romatoid artrit örnekleridir
- Bunlar deformasyon ve sakatlık ile karakterizedir ve cinsiyet-yaş predispozisyonu yoktur
- Nedenleri bilinmez ve çoğunlukla bilateral karpal, tarsal, dirsek, diz eklemleri etkilenmiştir
- **En belirgin bulguları, proliferatif sinovitis ve fibrovasküler pannus** sonu gelişen doku yıkımıdır

İmmünolojik artritler

- **Eroziv olmayan artritler:**
 - **a)** primer ya da idiopatik form,
 - **b)** sistemik lupus eritematozus formu ve
 - **c)** değişik hastalıklarda ortaya çıkan form.
- (kronik parazit, bakteri, virus enfeksiyonları, ilaca karşı aşırı duyarlılık reaksiyonları, tümörler vb)
- SLE'da antijen Nukleik asit diğer formlarda hastalık etkeni veya yıkımlanmış dokulardır
- En fazla sıklıkta kedi ve köpekler etkilenir ve diğer evcil hayvan türleri de etkilenebilir

Eklemlerin Neoplastik hastalıkları

- Eklem kıkırdakları tümörlerine rastlanmaz
- **Osteokondrom** olarak bilinen yapılar, kıkırdak ve bazen kronik olarak irrite edilen eklemlerin sinoviyal yapılarından gelişen kemik nodülleridir
- Bağ doku metaplazisi ve kemikleşme yanında kıkırdağın endokondral ossifikasyonu sonu gelişir
- Sinoviyum tümörleri **Sinoviyom-sinoviyal sarkomlardır**
- Erişkin köpek, kedi, at ve sığırdaki ender olarak görülür
- Genellikle topallığa neden olan yumuşak doku kitleleri şeklinde eklem bölgelerinde ortaya çıkarlar
- **Hemangioperisitom, maling fibröz histiyositom ve yumuşak dokuların dev hücre tümörlerine benzerler** ve ayırıcı tanıda dikkatli davranılması gerekir