



VETERİNER PROTOZOLOJİ

Prof. Dr. Serpil NALBANTOĞLU

Ankara Üniversitesi

Veteriner Fakültesi

Toxoplasmatidae

(*Besnoitia*, *Hammondia*)

Soy: *Besnoitia*

- Besnoitiosis, önceleri "deri globidiosis" veya "fil deri hastalığı" olarak da bilinir.
- Zorunlu heteroxen gelişirler.
 - **Sonkonakta** şizogoni-gametogoni olur.
 - Sporogoni dış ortamdadır.
 - **Arakonaklar** sporlanmış oocystleri alarak enfekte olur.
- Tachyzoitlerin oluşması (akut dönem)
- Bağdoku fibroblastlarında doku kistleri (bradyzoitler) oluşur.
- Kediler arakonak bağdokusundaki bu kistleri yiyerek enfekte olur.

Besnoitia besnoiti

- Son konağı evcil ve yabani kedi,
- Ara konağı sığır

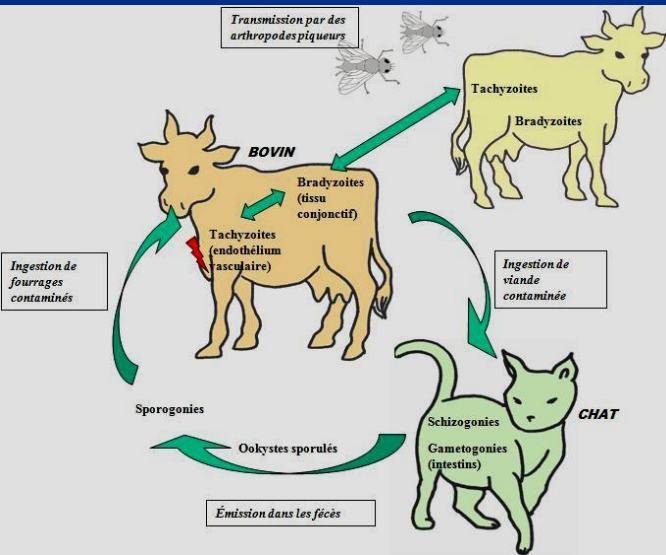
Besnoitia bennetti

- Son konağı ve oocystleri bilinmemektedir,
- Ara konakları atlar ve merkep

Sığırlarda Besnoitiosis

- *Besnoitia besnoiti* iki konaklıdır.
 - Ara konağı sığır,
 - Ara konağın deri, deri altı bağdokusu ile göz ve diğer organlarında özellikle fibroblast ve diğer hücrelerinde, muz dilimi şeklinde bradyzoit içeren kistler oluşturur. Bradyzoitler, parazitoforus vakuoller içerisinde bulunur.
 - Son konağı ise evcil ve yabani kedidir.
 - Şizogoni ve gametogoni safhası son konakta, sporogoni safhası ise doğada meydana gelir. Oocystler sadece ara konağı enfekte ederler.

Besnoitia besnoiti



- Son konağı evcil ve yabani kedi,
 - Oocystleri *Toxoplasma* ookistlerine benzer. Oocyst içinde 2 sporocyst ve her birinin içinde 4 sporozoit var.
- Ara konağı sığırdır.
 - Bradyzoit içeren kistleri deri, derialtı bağ dokusu, fascia, serozalar, burun mukozası, yutak, gırtlak, trachea ve testislerde bulunur.

Klinik belirtiler

- **Ateş safhası:** Sığırlarda ateş 41.7°C'ye kadar çıkar.
- **Tüy dökme safhası:** Deride aşırı derecede kalınlaşma, elastikiyet kaybı ve kıllar da dökülür. Dermatitis mevcuttur.
- **Kuru seborrhea safhası:** Kıllar dökülür (alopesia) ve deri kalınlaşır, deride derin yara izleri kalır (deri katlanır, fil derisi görünümü).



Besnoitiosisli bir sığırdaki sklerodermatit



Besnoitiosisde skleral konjunktivadaki kistler

www.fli.bund.de/uploads/pics/BbOrchitis1.jpg

Atlarda Besnoitiosis

Copyright Department of Veterinary Pathology,
Western College of Veterinary Medicine

■ *Besnoitia benetti*

- Kronik seyirlidir.
- Hastalık 7-8 ay sürer.
- Hayvanlar halsizleşir.
- **Deri kalınlaşır,**
- Deri üzerinde kepeklenmeler, kabuklar ve iyileşmiş yara izleri görülür.
- Kıllar dökülebilir.
- Ateş yükselebilir.



Soy: *Hammondia*

- *Hammondia hammondi* ve *H. heydorni*
- *Hammondia hammondi*
 - Son konağı kedi
 - Barsakta şizogoni, gametogoni-singam sonucu oluşan oocystler dışkı ile dışarı atılır. Tabiatta sporogoni dönemini geçirir. Isosporoid tipte olan oocystleri *Toxoplasma gondii* oocystlerine benzer.
 - Doğal ara konağı ev faresidir.
 - Fare kaslarında kistleri ince duvarlıdır, kistin içi bölmeli bradizoit doludur.

Soy: *Hammondia*



www.ksu.edu/.../625tutorials/FIGheydorni.jpg

■ *Hammondia heydorni*

- Son konağı köpek, tilki ve koyota,
 - İnce bağırsaklarda şizogoni ve gametogoni yoluyla gelişir, oocystler serbest tabiatta sporogoni safhasını geçirir. Isosporoid tipte olan oocyste sahiptir.
- Ara konağı ise sığır, koyun, keçi, su mandası, geyik, kobaydır.
 - Ara konaktaki gelişme formları ve süreleri iyi bilinmemektedir.

Sarcocystidae

(Sarcocystis, Frenkelia)

Soy: *Sarcocystis*

- Heteroksen gelişme gösterir ve zorunlu hücre içi parazitidir
- **Son konakları** karnivorlar (köpek-kedi) ve insan,
- **Arakonak** ise genellikle herbivorlardır (memeli hayvanlar, kanatlılar, sürüngenler ve insanlar)
 - Arakonakların dokularında kist oluşturur.
- İnsanlar bazı türler için ara konak, bazıları için ise son konak durumundadır.

Son konaklar

- Karnivorlarda sindirim sisteminde (ince barsak propria mukozsında) gelişir.
 - (Gametogony + Sporogony)
- *Sarcocystis* türlerinin son konakda bulunan oocystleri, *Isospora oocystlerine* benzer.
 - Oocyst içinde 2 sporocyst ve her sporocyst içinde 4 sporozoit bulunur.
 - Oocyst çeperi ince olduğundan parçalanır ve son konağın dışkısı ile sporocystler atılır.

Sarcocystis oocyst ve sporocysti

Oocystler genellikle eliptik yapıda, cidarları oldukça nazık ve incedir ($0,1\ \mu\text{m}$). Sporlanmış oocyst duvarı genellikle parçalanır (incelik ve barsak peristaltığı etkisiyle) ve çoğunlukla sporocystler serbest kalarak dışkı ile dışarı atılır.

Oocystlerde mikropil, polar granül ve artık madde bulunmaz. Oocystlerin büyüklüğü $15\text{-}30 \times 7\text{-}18\ \mu\text{m}$ arasında değişir.

Soprocystleri elipsoidal yapıda ve nispeten düz ve kalın bir duvara sahip olup, kalıntısı vardır, stidae cismi ise yoktur. Küre şeklinde olan sporocystler $15\text{-}19 \times 8\text{-}10\ \mu\text{m}$ büyüklüğündedir



cal.vet.upenn.edu/.../zsarco_sporocyst.gif



http://www.atlasprotozoa.com/gallery.php?SOT_CAP=SARCO&link=index.php#1

Arakonaklar

- Herbivorlarda damar endotel hücreleri (Şizogony) ile kalp ve iskelet kaslarında (doku kistleri) gelişir.
- Doku kistlerinin büyüklüğü konakçıya ve *Sarcocystis* türüne göre birkaç milimetreden, birkaç santimetreye kadar değişir.
 - makroskopik kistler
 - mikroskopik kistler
- Kist duvarının yapısı ve kalınlığı türlere göre değişiklik gösterir.
 - parmak benzeri uzantıları bulunan,
 - üzerinde saç benzeri uzantılar bulunan ve
 - yüzeyi pürüklü olanlar

Sarcocystis sp. makrokisti

Sarcocystis sp.'nin
kastaki makrokisti

Sığır oesophagustaki makrokisti



www.stanford.edu/.../Sarcocystis/p061-1.jpg

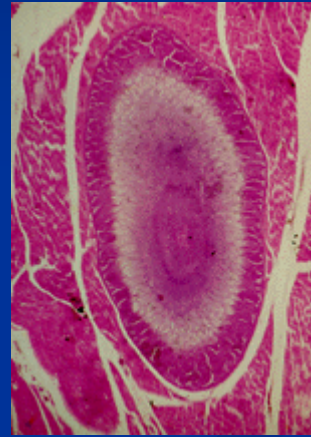
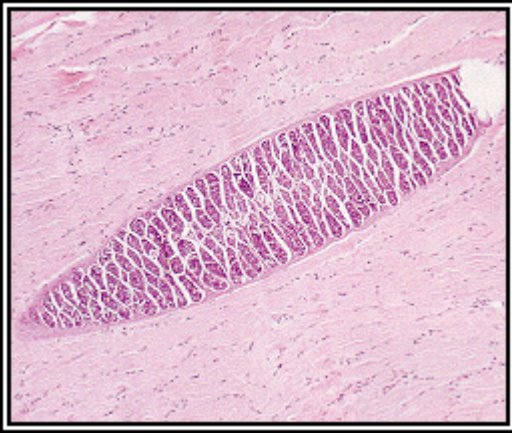


www.ksu.edu//625tutorials/FIGmuscle4.jpg)(c
al.vet.upenn.edu/.../labimage/lab10/9_14.gif)

Sarcocystis sp. mikrokisti

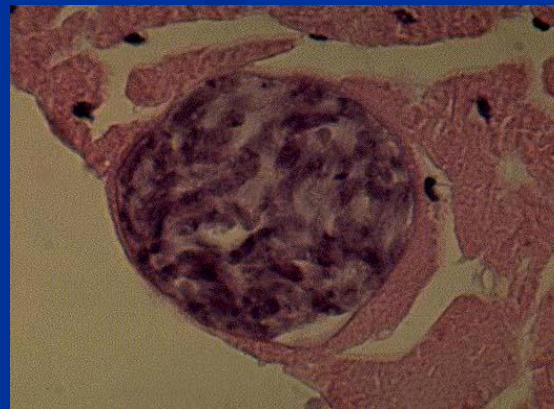
Mikrokistler kalp, diyafram, maseter, iskelet kasları

Olgun kistlerin içi bölmelere ayrılmış ve içi bradizoit (kistozoit) adı verilen 14 μm uzunluğunda muz benzeri etkenlerle doludur. Büyük kistlerin ortasında erime görülür, bundan dolayı ortaları boştur.



www.ksu.edu//625tutorials/FIGmuscle4.jpg(cal.vet.upenn.edu/.../labimage/lab10/9_14.gif)

<https://web.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2004/Sarcocystis/lifecycle.htm>



home.austarnet.com.au/.../paraimg/slindmus.jpg



Sarcocystis'in kastaki
mikrokist formu



Sarcocystis'in kistleri içindeki
serbest bradyzoitleri (14 µm uzunlukta)

(Orijinal)

Sarcocystis

- **Son konakları ve Arakonak bulaşı**
- **Son konakları** karnivorlar sporlanmış oocystti dışkı ile atarken sporocystler açığa çıkar.
 - Son konaklar kistli etleri yediklerinde enfekte olur.
- **Araconak** herbivorlardır ve dokularında kist oluşturur.
 - Araconaklar köpek dışkılarındaki sporocystleri gıda yada yemle alır.

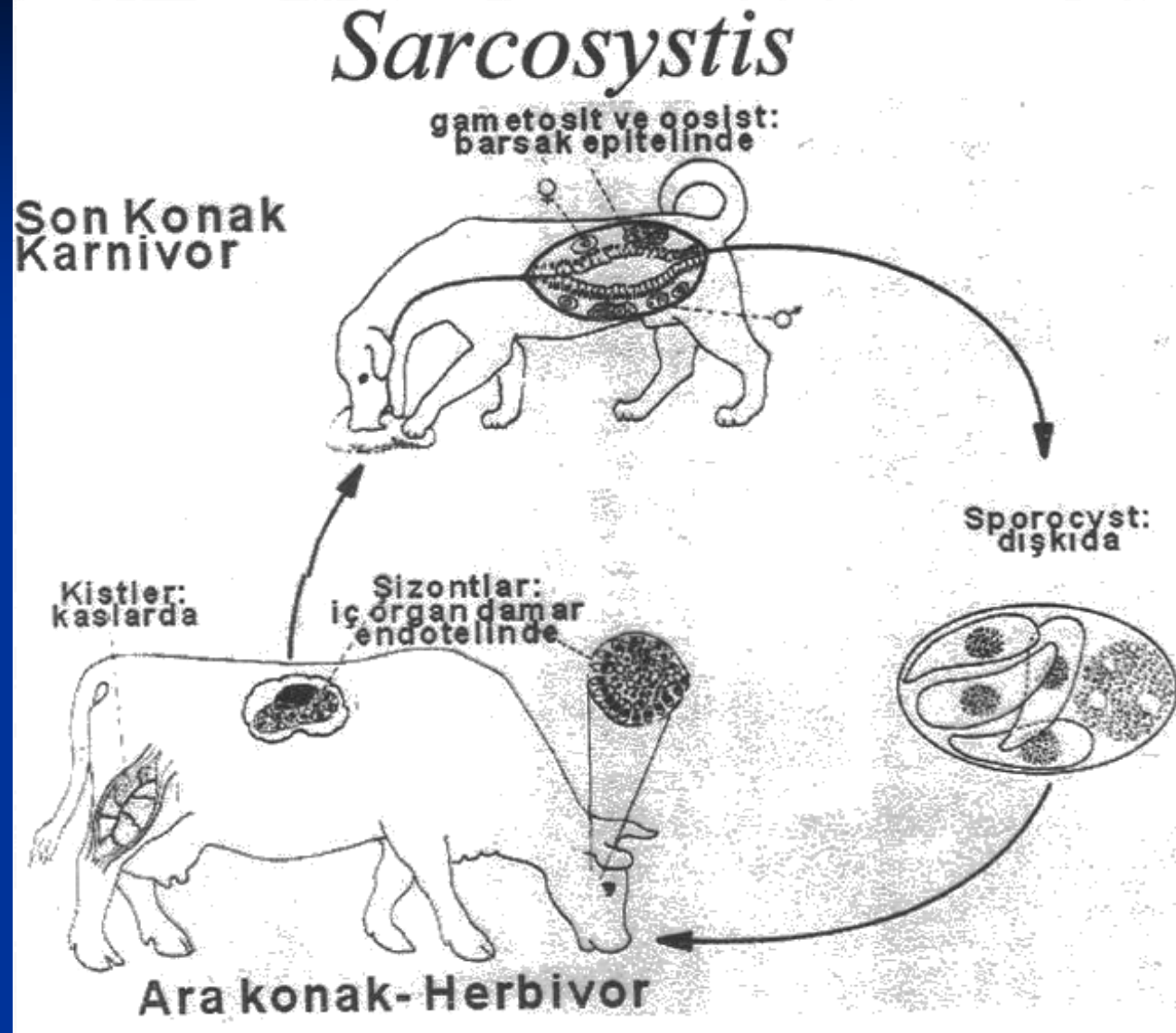
Son konakları karnivorlar, ara konakları ise herbivorlardır.

1. nesil şizontlar mezenterial
arterlerin endotel
hücrelerine

2. nesil şizontlar kapillar
damar endotel
hücrelerinde

Şizontların parçalanmasıyla
serbest kalan ikinci nesil
merozoitler çeşitli doku ve
organların hücrelerine girer ve
burada parazitoforus vakuoller
içinde endodiyogeni ile
çoğalırlar.

Çizgili kas fibrillerinde
endodiyogeni ile bölünerek
muz dilimi şeklindeki
bradyzoitleri oluşturur



Ara konakta şizogoni ve kist safhası,
son konakta ise gametogoni ve sporogoni safhası görülür.

Sarcocystis

■ Patogenez

- Son konakta klinik semptom görülmez
- Ara konaklarda şiddetli olgularda iştahsızlık, ateş, anemi, ağırlık ve verim kaybı, abort gözlenebilir.
- Arakonakların damar endotellerindeki **ikinci şizogoni safhası**, kalp, sinir ve iskelet kaslarında bulunan kist safhasından daha patojendir. Şiddetli akut enfeksiyonlar ölümlle sonuçlanabilir. Kistler etkili bir endotoksin olan sarkokistin içerir.

Tanı

■ *Sarcocystis*

■ Son konakta:

- Dışkıda!! Sporokistlerin !! Görülmesi

■ Ara konakta:

- Ağırlık kaybı ve yavru atma olgularında *Sarcocystis*'de göz önünde tutulmalı
- Kesim yapılan ara konakların et muayenesinde makroskopik kistler görülebilir. Mikrookistler ise COON'S solüsyonu ile kaslar parçalanarak görüntülenebilir.
- Otopside kaslarda bradyzoitlerle dolu mikro- ve makrookistlerin (*S. giganteae* ve *S. medusiformis*) görülmesi
- Serolojik testler (IFA, ELISA)
- PCR

Korunma

- Son konaklarla arakonakların temasının kesilmesi gerekir.
 - Arakonak hayvanların organ ve dokuları kedi ve köpeklerle çiğ veya az pişmiş olarak yedirilmemelidir.
- İnsanlar sebze ve meyveleri iyice yıkamadan yememelidir.

Sığırlarda Sarcocystosis

- Son konakları köpek, kedi ve insanları olan sırası ile;
 - *Sarcocystis cruzi* (*S. bovicanis*) (patojen)
 - *Sarcocystis hirsuta* (*S. bovifelis*)
 - *Sarcocystis hominis* (*S. bovihominis*)
- Sığırlarda doku kistleri mikroskobiktir.
- Doku kist duvar özelliklerine göre ayrımı yapılır.
- Klinik olarak;
 - İntermittent ateş, süt veriminde azalma, dispne, kondisyon kaybı, ishal, hiper salivasyon, mukozalarda kanamalar görülür.
 - Gebeliğin son döneminde abort yapar.

Koyunlarda Sarcocystosis

- Son konağını köpekler olan;
 - *Sarcocystis tenella* (*S. ovis*) (patojen)
 - *Sarcocystis arietalis*

Doku kistleri mikroskopik (1-2 mm)

- Son konağını kedilerin yaptığı;
 - *Sarcocystis gigantea* (*S. ovis*)
 - *Sarcocystis medusiformis*

Doku kistleri makroskopik (1 cm)

- Klinik olarak; Anoreksi, abort, ataksi, ensefalomyelitis yapar.

Domuzlarda Sarcocystosis

- *Sarcocystis miescheriana* (*S. suicanis*),
- *S. suihominis*,
 - Doku kistleri makroskopik
- *S. porcifelis*,
 - Doku kistleri mikroskopik
- Klinik olarak;
 - Kilo kaybı, kas titremeleri, mozitis, topallama, dispne, deride döküntüler görülür.

Atlarda Sarcocystosis

- Son konakları köpek

- *Sarcocystis fayeri*

- *S. equicanis*

- *S. bertrami*

Atların Protozoon (Equine Protozola)

Myeloensefalitisi

- Etken *Sarcocystis neurona*, *S. falcatula*
- Orta, Kuzey ve Güney Amerika'da görülür.
 - Atlarda MSS ve kaslara yerleşir. MSS sarcosporidiosisi
- **Atlar atipik ara konaktır.**
- Atlarda spinal kord, beyin, nöron hücrelerinde ve lökositlerin sitoplazmasında bulunur.
- Endopoliyogenik yolla çoğalır.
 - Şiddetli nörolojik semptomlar oluşur. Sallantılı yürüyüş, hafif felç, topallık, ataksi, konstipasyon, idrarı tutamama, kas atrofileri, terleme, zayıflama, tek taraflı yüz felci, dilde kısmi felçler
- **Kesin son konak Opposumlar,**
- **Ara konakları kedi, kokarca, rakun, armadillo**

Frankelia

- Son Konak Şahin gibi yırtıcı kuşlar
- Ara konak Fare (kemiriciler)
- Biyolojisi Sarcocystis'ler gibidir.
- Son konağı sporlanmış oocyst olarak terkeder.
- Ara konakta karaciğerde şizogoni/merogoni geçirir, MSS'nde doku kistleri oluşur.
- Doku kistleri makroskopik olarak görülebilir.
- Bu kistleri (bradizoit içeren) yiyen son konağın barsağında gametogoni ve sporogoni çoğalması görülür.
 - Karaciğerde nekrotik lezyonlar, perivasküler hücre infiltrasyonu, MSS nde yangıya yol açarlar

www2.vet-lyon.fr

www.fli.bund.de/uploads/pics/BbOrchitis1.jpg

www.ksu.edu/.../625tutorials/FIGheydorni.jpg

cal.vet.upenn.edu/.../zsarco_sporocyst.gif

http://www.atlas-protozoa.com/gallery.php?SOT_CAP=SARCO&link=index.php#1

www.stanford.edu/.../Sarcocystis/p061-1.jpg

www.ksu.edu/625tutorials/FIGmuscle4.jpg(cal.vet.upenn.edu/..../labimage/lab10/9_14.gif)

<https://web.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2004/Sarcocystis/lifecycle.htm>

www.ksu.edu/625tutorials/FIGmuscle4.jpg(cal.vet.upenn.edu/.../labimage/lab10/9_14.gif)

home.austarnet.com.au/.../paraimg/slindmus.jpg

www.pathobio.sdu.edu.cn/sdjsc/parasiteimages/

(Aktaş ve Dumanlı 2015 Ewing ve Panciera 2003'den revize)

KATILIMINIZ
İÇİN
TEŞEKKÜRLER