



*Francisella tularensis:*

Dođal Rezervuarları, Vektörleri  
ve Bulaşma Yolları

Doç.Dr. Zati Vatansever  
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Parazitoloji Anabilim Dalı

# Tularemi (tavşan ateşi, geyik sineği ateşi)

- Tavşan ve kemiricilerin hastalığıdır
  - Doğada farkedilemeyen enzootik odaklar
  - Büyük, öldürücü epidemiler- insan infeksiyonu
- Etkilenen rastlantısal konaklar:
  - 100'den fazla yabancı ve evcil memeli türü
    - Koyun, Kedi, Köpek, At, Domuz, Tilki...
    - İnsan – kör konak
  - 25 kuş türü, Bazı balıklar ve sürüngenler



# Etken

- *Francisella tularensis*
  - Hücre içi patojen
    - Protozoonlar dahil bir çok canlıda yaşayabiliyor
  - Doğa koşullarına dayanıklı
    - Kenede ömür boyu (1-2 yıl), Sineklerde 14 gün
    - Su, çamur ve leşlerde 3 ay, biçilmiş otlarda 6 ay
    - Donmuş karkaslarda 3 yıl canlı kalabiliyor
  - Dezenfektanlara ve ısıya duyarlı
  - Biyolojik silah potansiyeli



# *Francisella tularensis tularensis*

- Jellison tip A
- Çok patojen
- Kuzey Amerika'da yayılış gösterir
  - Avrupa'da kenelerde, akar ve pirelerde var ancak memeli infeksiyonu yok?
- Karasal ortamlarda gözlenir
- Ana rezervuar (kabul edilen)
  - Tavşan, küçük kara kemiricileri
  - Ixodid ve Tabanid artropodlar





# *Francisella tularensis holarctica*

- Jellison tip B
- Patojenite düşük
- Avrasya, ABD ve Kanada'da gözlenir
  - Avrasya'nın türü olarak kabul edilir
- Aquatic yayılım gösterir
- Ana rezervuarlar (kabul edilen)
  - Su
  - Tavşan
  - Kara ve su kemiricileri





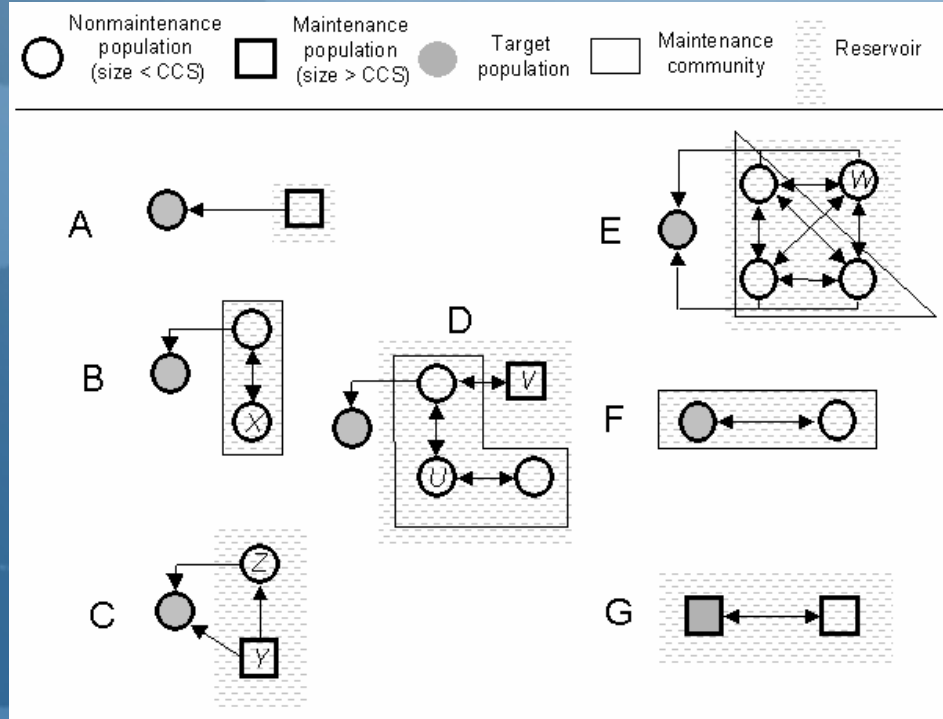
# Rezervuarlar

**REZERVUAR:** Bir patojenin sürekli idame edildiği ve hedef canlılara bulaştırılabildiği, epidemiyolojik olarak birbirine bağlı, populasyon veya çevrelerdir

# Rezervuar ?

- İnsan patojenlerinin %62'si zoonoz
- Hayvan hastalıklarınının %77'si çok konaklı
- Kontrol stratejileri geliştirebilmek için, bu konaklardan hangisinin **infeksiyon rezervuarı** olduğu bilinmeli

- Tularemi için 150 memeli, 25 kuş ve bazı sürüngen, kene ve sinek türleri rezervuar olarak belirtilmektedir
- Ancak, bir çok zoonoz hastalıkta olduğu gibi, infeksiyonun asıl rezervuarı (**barındırıcı (idame) konağı**) hakkında yeterli bilgi yoktur





# Tavşanlar (Lagomorpha)



- Ana rezervuar ??
  - Vektörler için
    - Ixodidae, Tabanidae vd.
  - İnsan için
  - Carnivor ve yırtıcılar için
- Enzootik odaklarla en ilişkili hayvan





# Rodentia (kemiriciler)

- Kara kemiricileri
  - Tip A ve B rezervuarı
  - Rusya, İsveç ve Kosovo epidemileri ile ilgili
- Su kemiricileri
  - Tip B rezervuarı
  - Avrasya epidemileri ile bağlantılı
  - ABD ve Kanada
  - Türkiye?? (ratlar)



# Sincaplar

- *F.t. tularensis* rezervuarı
- İlk izolasyon
- ABD'de önemli
- Avrasya'da???





# Hastalık (Dođal konaklar)



- Lagomorpha (tavşanlar)
  - Sylvagus (Amerika), Lepus (Avrasya)



- Kara kemiricileri

- Microtus, Lemmus, Kokarca vb dağ sıçanları, küçük fareler



- Sincaplar

- Su kemiricileri

- Kunduz, Misk sıçanı, Su sıçanı

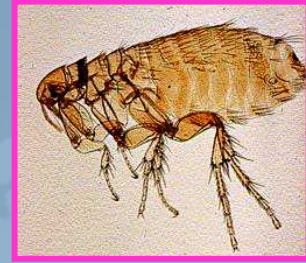




# Hastalık (Rastlantısal Konaklar)

- İnsan
- **Koyun**
- At
- Domuz
- Kedi
- Köpek
- Tilki vb. yabani memeliler
- Kuşlar ve sürüngenler
- Sığırlar dirençli





# Vektörler

69 tür Artropod



# Keneler



- ABD (Kayalık dağlar)
  - *Dermacentor variabilis*
  - *D. andersoni*
  - *Amblyoma americanum*
  - *Ixodes persulcatus*
- Avrasya
  - *D. reticulatus*
  - *D. marginatus*
  - *I. ricinus*
  - *I. triangliceps*
  - *Haemaphysalis. punctata*

- 14 tür, tamamı 3 konutlu
- Enzootik odakların kalıcılığını sağlıyorlar
- ABD’de çok önemli, Avrasya’da önemsiz
- Transovarial nakil var
- Etken dışkı ile veriliyor ??
  - keneler için alışılmadık yol!!
- Yine de tüm insan olgularının %9-57’sinden sorumlu tutuluyorlar





# Tabanidae ve Culicidae

- ABD (Güney)
  - *Crysops discalis*
  - *C. aestuans*
  - *C. relictus*
  - *Crysozona pluvialis*
- Avrupa (Kuzey)
  - *Aedes cineris*
  - *A. extrucians*

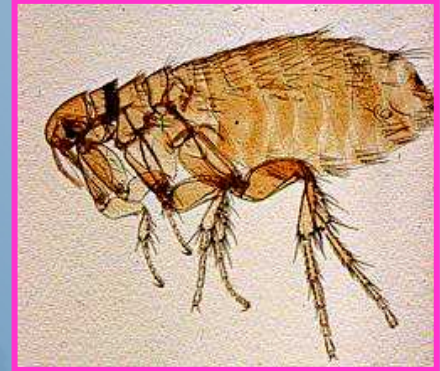
- Mekanik vektörlük
- ABD’de at (geyik) sinekleri
- Kuzey Avrasya’da sivrisinekler



# Akaralar, pireler ve bitler

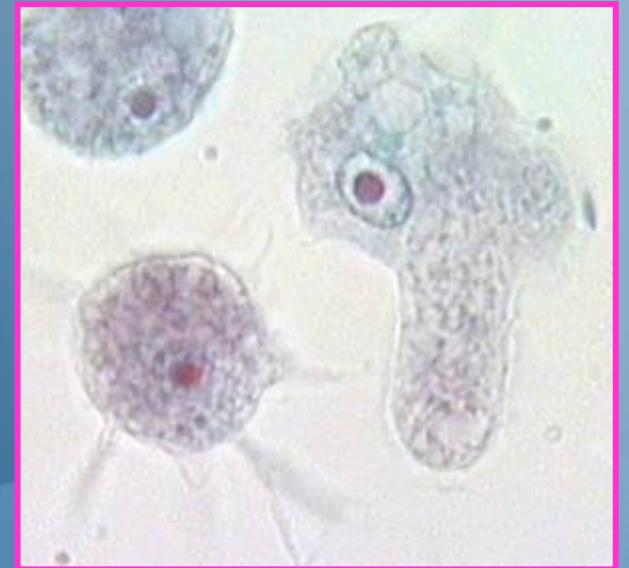
- *Androlaelaps* sp.
- *Laelaps* sp.
- *Euoparasitus* sp.
- *Ctenophtalnus* spp.
- *Nasopsyllus* sp.
- *Megabothris* sp.
- Vs vs vs...

- Kemiricilerin en yaygın ektoparazitleri
- Mekanik vektörlük
- Avrupada önemli
- Etkin vektör ???



# Protozoonlar

- *Acanthamoeba castellani*
  - Bakteri için kısa süreli üreme ortamı
  - Su kaynaklı epidemilerde göz önünde bulundurulmalı
  - Enzootik odakların idamesinde önemi !!!







# Bulaşma yolları

*I know of no other infection of animals communicable to man that can be acquired from sources so numerous and so diverse. In short, one can but feel that the status of tularaemia, both as a disease in nature and of man, is one of potentiality.*

—R. R. Parker, 1934

# Bulaş yolları

- Enfekte hayvanlarla doğrudan temas
  - Kan, doku, idrar, dışkı, ısırma
- Artropod vektörler
  - Keneler, kan emen sinekler, akarlar, pireler
- Oral
  - Enfekte hayvan
  - Bulaşık sular veya gıdalar
- Aerosol
  - Ölü hayvanlar, dışkı



# *F.t. tularensis*

- Rezervuarları

- Tavşan, yer sincabı, keneler, tabanidler

- Endemik döngüde Ixodidae ve Tabanidae türleri

- İnsan ve evcil hayvan bulaş

- Doğrudan temas (tavşan)

- Artropod (kene veya at sineği)

- Oral

- Aerojen





# *F.t. holarctica*

- Su ile ilgili
- Rezervuarları
  - Tavşan, su ve kara kemiricileri
    - Endemik döngüde su ve sivrisinekler? etkili
- İnsan bulaş1
  - Kontamine sular
  - Doğrudan temas
  - Aerojen
  - Sivrisinekler ve keneler?? (Dermacentor)



# **Epidemiyoloji**



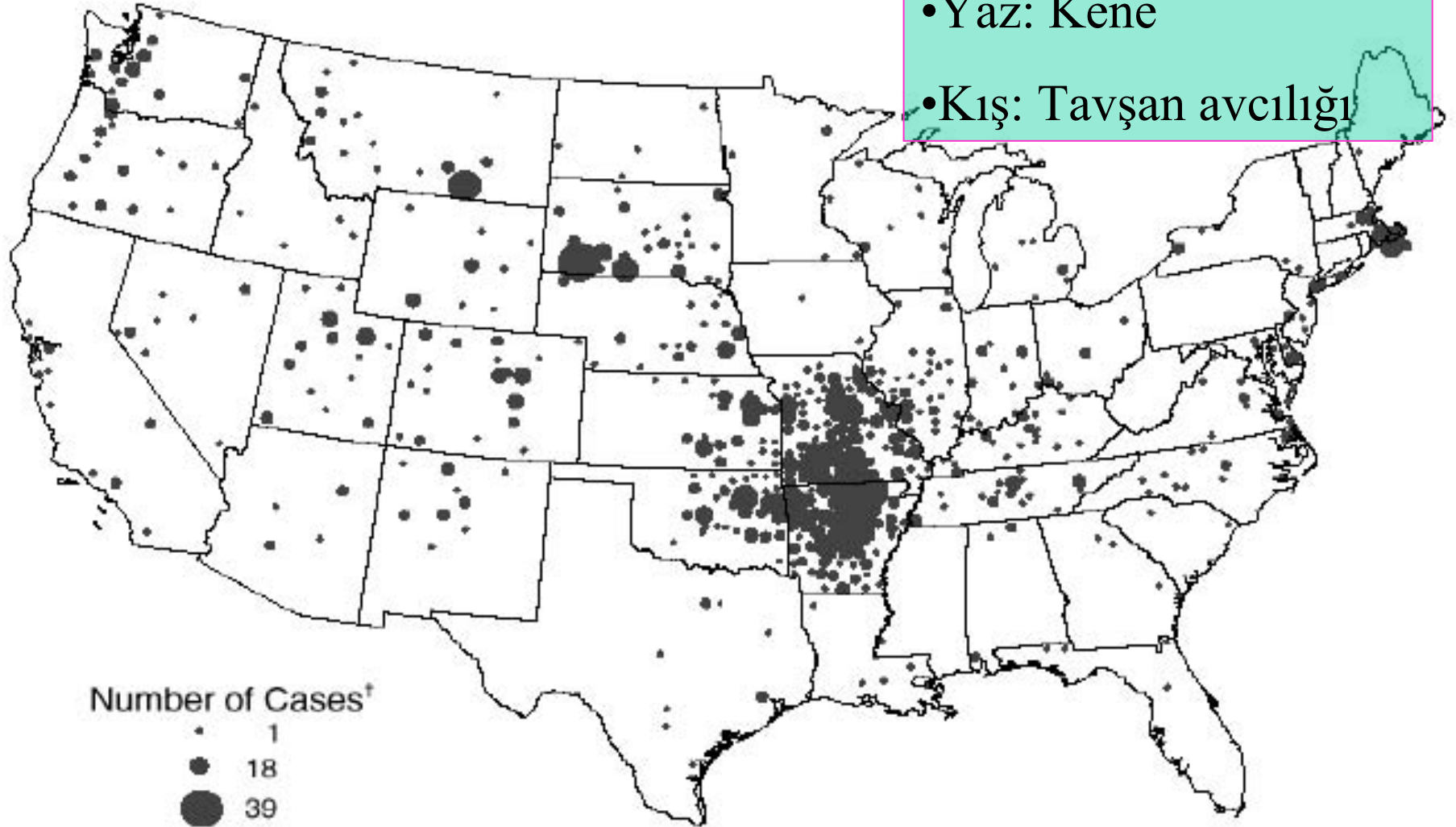
# Coğrafik Yayılımı

- Kuzey yarımküre (30<sup>0</sup>-71<sup>0</sup> K)





FIGURE 2. Reported cases\* of tularemia — United States, 1990–2000



•1347 olgu

•Yaz: Kene

•Kış: Tavşan avcılığı



**Sweden**  
 1931-2001  
 Several outbreaks  
 >6,000 cases in total



**Finland**  
 1980s and 1990s  
 Repeated outbreaks  
 Associated with farming



**Former Soviet Union**  
 1940s World War II  
 100,000s of cases



**Spain**  
 1996, 585 cases  
 ulceroglandular

**Kosovo**  
 1999-2000  
 327 cases  
 mainly oropharyngeal



**Turkey**  
 1988-2000  
 205 cases  
 mainly oropharyngeal





# Epidemiyoloji ???

- Enzootik odaklar doğada var
- Ekolojik dengenin bozulması
  - Epidemilerin temel hazırlayıcısı
- Dengeleri neler değiştiriyor?
- Hastalık ancak insanı etkilerse farkediliyor
  - Hayvanlardaki epidemiler az biliniyor





# Epidemiyoloji ???

- Çok konaklı hastalık
  - Gerçek idame edici konak kim?
- Tavşan ve kemirici sayısı ile ilişkili
  - Uzun süreli rezervuar değil
    - Ya populasyon tamamen yok oluyor ya da etken elimine ediliyor
    - Bağışıklık (T-hücre)



# Epidemiyoloji

- Su ile ilişkisi araştırılmalı
  - Kunduz en yüksek prevalans (%57)
  - Türkiye?? (ratlar)
  - Amiplerin enzootik döngüye etkisi
- Kenelerde bulunan endosimbiyontlar
  - *F. tularensis*'e benzerler
  - Olası epidemiyolojik etkileri??



# Türkiye

- İnsan epidemileri şeklinde
- Blaşma ve kaynak:
  - Trakya, Bursa: Su—fare
  - Ya geri kalanlar??
    - Yeterli epidemiyolojik veri yok
- Erken önlem için
  - Yaban hayatını izleyen uzman sağlık birimleri gerekli
    - Türkiye’de çevre mühendisleri var
  - Evcil ve yabani hayvan taramaları yapılmalı

