**Genel Tıbbi Parazitoloji** (**Prof. Dr. Gülay Aral Akarsu - Tıbbi Parazitoloji Bilim Dalı)**

Bu sunumda; Tıbbi Parazitolojiye giriş, parazitolojide kullanılan terimler, Parazitlik çeşitleri, Tıbbi Parazitoloji’de sınıflandırma ele alınacaktır.

Antibiyotik, antiparazitik ajanlar ve sentetik pestisitlerin geliştirilmesi ile çoğu enfeksiyon hastalığının kökünün kazınacağı düşünülmüştü!! Oysa bakterilerde ortaya çıkan direnç, konak savunmasındaki değişimler, insektisit direnci ve yan etkileri (çevreye zarar gibi) bu ajanların yeterli etkinlikte kullanımını etkiledi.

DSÖ’nün öncelikli hastalıkları; Schistosomiasis, Sıtma, Filariasis, Trypanosomiasis, Leishmaniasis, Lepra ve HIV/AIDS olarak sıralanmıştır. Nedeni ise, dünya nüfusunun yaklaşık %25’inin bu hastalıklardan birine sahip olmasıdır.

Parazitlerin Önemi

Parazitlerin yol açtığı hastalıklar, Parazitlerin diğer enfeksiyon hastalıklarının bulaşında üstlendiği rol, Tedavi amaçlı parazitlerin kullanımından gelmektedir.

Canlılar yaşamak için beslenir ve içinde yaşadıkları çevre çok çeşitlidir olduğundan beslenme şekilleri de çeşitlidir.

Besinsel hayvan ilişkilerinde: Avlanma, Leş yiyicilik bulunur.

SİMBİYOZ; İki türün birlikteliğine denir. Esas olarak yiyecek bulma, barınma, sığınma ve korunma, diğer bazı ihtiyaçların giderilmesi için gerçekleşir. Diğer canlılarla devamlı veya aralıklı olarak sıkı bir ilişki içinde olmazlarsa yiyecek elde edemezler. Bu neden ile bazıları değişime uğrar.

Simbiyoloji içerisinde;

Kommensalizm (sığıntılık):

Bir canlının diğerinden barınma, sığınma, taşınma ve besin bulma bakımından yararlandığı halde ona zararlı veya yararlı olmaması halidir. (İnsan barsağındaki *E. coli* gibi) Aslında mutualizmi de kavram olarak kapsamaktadır.

Mutualizm (yardımlaşma):

Ayrı yaşamaları imkansız olan iki organizmanın kalıcı birlikteliğidir. Mutualler metabolik olarak birbirlerine muhtaçtır. İki partner de birbirinden faydalanır (termitler ve kamçılılar gibi)

Bizim konumuz olan Parazitizm ise:

Parazit fayda sağlar, konak zarar görür. Yaşayabilmeleri ve nesillerini devam ettirebilmeleri için yetersizliklerini konaktan karşılar. (Isı (enerji), Besin, Hücre ortamı, Ferment,Hormon gibi

Şartlara göre simbiyoz çeşitleri arasında geçişler olabilir! Parazitlik bir organizma için tek seçenek olabilir. Bir canlı, alternatif bir yaşam şekillerine de sahip olabilir: Serbest yaşayan formda da, Komensal formda da, gerekirse parazit formda da bulunabilir.

Konumuz olacak olan ve geleneksel olarak parazit kabul edilen pekçok organizma da aslında komensaldir (ör: Entamoeba coli gibi)

Parazitlik; bir parazitin konağın içinde veya üzerinde, ondan yararlanarak ve onun zararına yaşaması halidir

Parazit; başka bir canlının zararına, onun içinde veya üzerinde yaşayabilen canlıdır. Parazit, konağı olmadan yaşayamaz. Tüm parazitler ökaryot hücrelerden oluşurl. Vücut sistemlerini ve yaşam döngülerini bu ilişkiye göre ayarlarlar.

Parazitlerin böyle bir yaşama uyum sağlayabilmesi gerekir. Tarihsel gelişimde zorunlu parazitliğin ilk adımının istemli parazitlik olduğu sanılmaktadır. Uygun olmayan ortamlarda yaşayabilmek için evrimsel değişiklikler gerekmiştir. Bu neden ile bazı enzimlerin ve enzim sistemlerinin kaybedilerek konağınkiler ile yerine konması ile simbiyotik ilişkinin zorunlu hale gelmesi söz konusu olmuştur. Çoklu uyum ortaya koymuşlardır. Morfolojik uyum (özellikle tüm yaşamlarını parazit olarak geçirenlerde); üreme sistemlerinin iyi gelişmesi; Biyokimyasal uyum gibi)

Parazitlerin yol açtığı hastalıklara parazitoz adı verilir. Spesifik paraziter hastalıklar, etken parazit cins isimlerinin sonuna -iasis, -iosis, -asis veya –osis ekleri getirilerek ifade edilir (Ör: Taeniasis, amoebiasis)

Konak parazitin içinde veya üzerinde yaşadığı ve genellikle parazitten daha büyük olan, parazitin eksiklerini tamamlayarak canlılığının devamını sağlayan canlıdır. Parazitlikte zarar gören partnerdir. Parazitin barınma ve beslenme gibi ihtiyaçlarını karşılar.

Taşıyıcı; paraziti taşıyan ama hiçbir hastalığı olmayan canlıdır. Epidemiyolojide önemli bir enfeksiyon kaynağıdır

Parazitin yaşam döngüsünde iki tip konak yer almaktadır:

Kesin (son) konak, bir parazitin erişkin veya cinsel olarak üretken evresini taşıyan konaktır.

Ara konak ise, parazitin larva vaya aseksüel olarak üretken olan evresini barındıran konaktır. Önceliğe göre 1. ara konak, 2. ara konak, 3. ara kon olabilir.

Rezervuar konak, bir parazitin aynı türünün aynı evresini barındıran vertebralı konaktır ve epidemiyolojide önemli bir enfeksiyon kaynağıdır

Zoonoz, insana da bulaşabilen hayvanlarda da oluşan hastalıklardır. Parazitle enfekte bu hayvanlara rezervuar konaklar da denir.

Paratenik konak, bir parazit larvasının bulunup yaşayabildiği ancak erişkinleşemediği anormal konaktır. Eğer larvalar kendi uygun konaklarına geçme şansına sahip olursa, orada gelişimlerine devam ederek erişkinleşebilir. Larva migrans, bu duruma bir örnektir ve paratenik konakları içinde erişkinleşemeden yaşayan parazit larvalarının, konak vücudunda dolaşıp ve lokal ve sistemik patolojik lezyonlara yol açmaları şeklinde seyreder.

**TIBBİ PARAZİTOLOJİ,** insanda parazitlenen organizmaları konu edinen bilim dalıdır. Geniş anlamda parazitolojinin içine konak organizmaları enfekte veya enfeste eden viruslar, bakteriler, mantarlar protozoa ve çok hücreli metazoa girer. Tarihsel sebeplerle ilk üçü mikrobiyoloji disiplini içinde incelenmektedir. Bu nedenle, Tıbbi Parazitoloji, Parazitler, Parazitlik, Parazitliğin konaklar ve parazitler üzerindeki etkilerini incelemektedir.

Tıbbi Parazitoloji, insan ile ilişkili parazitlerin;

* + Biyolojilerini
  + Coğrafi yayılımlarını (ekolojisini)
  + Bulaş yollarını
  + Virulans faktörleri ve hastalık oluşum mekanizmalarını
  + Kontrol altına alınma yöntemlerini
  + Tanı yöntemlerini
  + Tedavi yöntemlerini
  + Tedaviye direnç geliştirme mekanizmalarını
  + Korunma yöntemlerini inceler

**Tıbbi Parazitoloji, Tıbbi Protozooloji, Tıbbi Helmintoloji (Sestodlar, Nematodlar, Trematodlar), Tıbbi Entomoloji konularını içermektedir.**

Bir paraziter hastalıktan korunma; Toplumun o parazit ile karşılaşmamasını sağlamak demektir. Parazitozlardan korunma ve kontrolü için; Parazitin ayırıcı özelliklerinin, Epidemiyolojisinin, Parazitin yaşam koşullarının, Döngüsünün, Bulaş yollarının bilinmesi gereklidir. Kontrol için; araştırma, Doğru tanı, Uygun tedavi, enfeksiyon kaynağının bulunması, Döngünün kırılması gereklidir.

**Tarihçe**

Gözle görülebilir parazitler, eski zamanlarda beri bilinmektedir. Hipokrat, Aristo ve İbn-i Sina bazı makroskobik parazitleri tanımlamaya başlamıştır (Ascaris, Taenia, Enterobius gibi). Antoni van Leeuwenhoek icat ettiği ilk mikroskop ile kendi dışkısında Giardia saptamıştır. 18. yy.’dan sonra gelişmeler daha da hızlanmıştır. Carolus Linnaeus, iki adla adlandırma sistemini geliştirmiş. Parazitler ve evrimleri tanımlanmaya devam edilmiştir. 1970’de Toxoplasma’nın kedide evrimi ortaya konmuştur. Protozoonlar ve patojeniteleri halen tartışılmaya devam etmektedir. Antiparaziter ilaçların tanımlanması sürmektedir.

Paqrazitlerin adlandırılmasında binomial sistem kullanılmaktadır.

Örnek olarak; *Ascaris lumbricoides*

Cins *tür*

*Toxoplasma gondii*

Cins *tür*

**Parazitlerin yaşayışı**

Parazitin cinsine ve türüne bağlı olarak bir veya daha fazla konakta gerçekleşen, parazitin büyümesi, gelişimi ve üremesini kapsayan döngüye evrim denir.

Pekçok yapısal ve fizyolojik değişikliğe uğrayarak değişik dönemlerden geçerler: *evrim dönemleri*

Evrim dönemlerindeki şekiller: evrim şekilleri

**Yaşam döngüsü (evrim)**

*Enfektif evrim şekli* (enfektif yaşam formu); bir parazitin konak vücuduna girip yaşayıp, hastalık oluşturabileceği evrim şekli

*Konak zinciri;* Yaşam döngüsündeki parazitin kullandığı konaklar ve bunların sırası

**Döngü**

* Seksüel (eşeyli)
* Aseksüel (eşeysiz)
* Nesil Değişimi (alteration of generation)
  + Bazı parazitlerin yaşam döngülerinde, seksüel ve aseksüel üremeler arasında düzenli değişimler bulunur. (Örnek: *Plasmodium vivax)*

**Parazit çeşitleri**

* Endoparazit
* Ektoparazit
  + Geçici parazit
  + Yerleşik (kalıcı) parasite
    - Zorunlu parazit
    - İstemli parazit
      * Tesadüfi (kazara) parazit
      * Fırsatçı parazit

Parazitliğin çeşitleri

**Parazitliğin parazitin yaşamındaki önemine göre;**

Zorunlu Parazitler: Yaşayabilme ve nesillerini sürdürebilme açısından mutlaka parazitliğe ihtiyaç duyarlar

İstemli Parazitler: Serbest olarak yaşayan fakat bazen parazit olabilen canlılardır (sinek larvaları...)

**Parazitin konakta kaldığı süreye göre;**

Yerleşici parazitler: Konak içinde veya üzerinde uzun süre yaşarlar (Ascaris...)

Geçici parazitler: Yalnız beslenmek veya bir ihtiyacı tatmin etmek için konağa kısa bir süre için gelir ve istediği zaman da konağı bırakırlar (sivrisinek...)

**Parazitliğin, parazitin evrimindeki yerine göre;**

Sürekli parazitler: Bütün hayatı ve evrim dönmeleri boyunca parazit olarak yaşarlar

Periyodik parazitler: Ancak belirli bir evrim döneminde parazit olarak yaşarlar (çengelli solucanlar larva evrelerini toprakta serbest olarak yaşar, erişkin evrelerini insanda parazit olarak geçirirler)

**Parazitin evrim dönemlerinden hangisinde parazit olduğuna göre;**

Protelean

* + Sadece larvaları parazit olarak yaşayanlar

Imagonal

* + Erişkini parazit olarak yaşayanlar

**Parazitliğin konaktaki yerine göre;**

Dış (ekto) parazitler

İç (endo) parazitler

* + Doku dışı parazitler: Vücut boşluklarında
  + Doku içi parazitler: Dokularda
    - Hücre içi
    - Hücre dışı

**Yaşam döngülerinde yer alan konak sayısına göre;**

* Bazı parazitler evrimlerini tek konakta tamamlarken (monoksen),
* bazıları birden fazla konağa ihtiyaç duyarlar (heteroksen).
  + Diheteroksen
  + poliheteroksen

Bundan başka parazit tanımlamalar da bulunmaktadır:

Şaşkın parazit (bulunduğu konaktan başka bir konakta bulunan)

Gezgin parazit (normal yerleşim yerlerinden başka organ veya dokuda bulunan)

Rastgele parazit (serbest yaşayan bir canlının parazit olarak yaşaması)

Yalancı parazit: yanlış tanı ve tedaviye yol açabilir

* + Besleme ile ilgili olanlar
  + Yeni kesilmiş hayvan eti uygulaması ile ilgili olanlar

*Süperparazitlik;* Bir parazit ile enfekte olan bir kişinin, aynı parazitle tekrar enfekte olması

*Hiperparazitlik;* Bir parazitin kendine ait parazitle enfekte olması (başka bir parazite konak olması)

**Parazitlerin çoğalması**

Fazla üremeyi sağlamak için değişik stratejiler geliştirmektedir:

Erkek ve dişinin birbirini bulmasını kolaylaştırma (feromonlar, partenogenez (spermatozoona ihtiyaç yok), hermafroditizm (aynı canlıda hem erkek hem de dişi genital organların olması)

Gençlerin sayısının arttırılması

Özgür şekillerin dirençlendirilmesi

**Taksonomi**

* Monera
* **Protista (evren) - Protozoa (altevren) - parazitler**
* Fungi
* **Animalia - parazitler**
* Planta

Konağın varlığına ihtiyaç duyan protozoa (tek hücreliler), metazoa (çok hücreliler)- helmint ve artropodları inceler. Artropodlar arasında kene ve akarcıklar, akaraloji, böcekler ise entomoloji altında incelenir.

**Vektörler** parazitler de dahil enfeksiyon hastalığı etkenlerinin üzerlerinde veya içerinde taşınmasında rol alan canlılardır. Genellikle eklembacaklılardan oluşan bu canlı grubu parazitolojinin konusu içinde incelenmektedir. Taşıdıkları etkenin biyolojisinde rol alıp almamalarına göre ikiye ayrılırlar.

Mekanik Vektör (Mekanik Bulaş)

Artropodlar sadece etkenin mekanik olarak taşınmasını sağlar. patojenlerin taşınmasında, hastalığın bulaşında çok da gerekli olmayan bir role sahiptir (*Örnek:* Sineklerin tifo basilini, *Ascaris* yumurtalarını ve amip kistlerini taşıması).

Biyolojik Vektör (Biyolojik Bulaş)

Patojenler, yaşam döngülerinin bir kısmını çoğaldıkları veya enfektif evreye geliştikleri artropodlar içinde geçirmek zorundadır. Daha sonra, artropodun yardımı ile konak (insan) vücuduna girerler (Örnek: Anopheles sivrisineklerinin sıtmayı bulaştırması)

Parazitlerin neden olduğu hastalıkların prevalansı, Yaşam standartları, Sosyo-ekonomik düzey, Kişisel hijyen alışkanlıkları, Kişisel ve sosyal davranış paternleri, Çevre koşullarına bağlıdır.

Parazit bulaş kaynakları:

Parazitin enfektif evrim şeklini içeren toprak, su, yiyecek

Parazitin yaşam döngüsünde ara konak/vektör olan canlılar

Paraziti vücudunda barındıran ve dışkı veya diğer çıkartıları ile enfektif formu atan hayvanlar

Parazitozlu insan, çıkartılar, eşyaları ve yakın çevresi

Bulaş araçları:

Parazitli insan, hayvan ve vektörlerin;Vücut, Kan, Eşyaları, Toprak,Su, Besinler, Hava

Konağa bulaş yolları:

Konjenital (transplasental veya perinatal)-dikey geçiş

Edinsel (akkiz)-yatay geçiş (Ağız, Deri, solunum, Ürogenital (cinsel), Parenteral (kan…)

Parazitlerin bulaşı

* Enfeksiyon kaynağı
* Bulaş yolları ve vasıtaları
* Duyarlı konak

Yaşam Döngüsü

Parazitin cinsine ve türüne bağlı olarak bir veya daha fazla konakta gerçekleşen, parazitin büyümesi, gelişimi ve üremesini kapsayan proçestir

Enfektif evre; bir parazitin konak vücuduna girip yaşayabileceği evredir

Enfektif kapı (giriş kapısı); Parazitin vücuda girdiği özgün giriş kapısıdır

Enfektif yolu (giriş yolu) parazitin vücudu nasıl işgal ettiğidir

Kaynak

* Enfekte kişiler
* Taşıyıcı kişiler
* hayvanlar
* Bir toplumda bir hastalığın varlığı için gereken faktörler

Bulaş Yolu

* direkt
* indirekt
* vektörler

Duyarlı Konak

* bağışıklık

Parazitozlar

Patogenez: hastalığın gelişim şekli

Patojen: hastalığa yol açan etken

Fırsatçı Patojen: Normal yerleşim yerinde veya florada hastalığa yol açmadan yaşayan ama çevresi değiştiğinde veya konağın bağışıklığı bozulduğunda hastalık yapan etken

Tıbbi Parazitoloji, Parazitler, Parazitlik, Parazitliğin insanlar ve parazitler üzerindeki etkileri, Parazitin konak üzerine etkilerini de incelemektedir.

Konağın gördüğü zarar parazite ait bazı faktörlerden etkilenir:

Parazitin cins ve türü, Patojenitesi, Virulansı, Konaktaki sayısı, Konaktaki yerleşim yeri, Giriş kapısı, Yaptığı zararın tipi

**Parazitin konağa verdiği zarar tipleri:**

* Beslenmeyi bozma, konak için gerekli maddelerin tükenmesine yol açma (tüketici beslenme)
* Litik etki, doku invazyonu, yayılma
* Travmatik etki (dokuları zedeleme)
* Mekanik etki; sıkıştırma, kanalları/damarları tıkama-daraltma (çok sayıda olma)
* İrritatif etki; inflamasyona yol açma (yabancı cisim etkisi)
* Toksik/alerjik etki (salgı ve metabolizma artıkları ile konağın yaşamsal proçeslerinin bozulması)

Parazitin konağa verdiği zararlara örnekler:

1) Biyokimyasal etkiler

Konağın yaşam işlevlerinin parazit sekresyonları ve metabolizma artıkları ile bozulması; özellikle konak organizmasının enzimleri üstünde izlenir ve bu etkilerin görülmesi uzun zaman alabilir

2) Mekanik etkiler, Ascarisler’in bağırsağı tıkaması, Dikenli yumurtaların kanamaya neden olması

4) Yangı oluşturmaları, Toksik ve irritatif etkiye karşı konak cevabı olarak oluşur

5) Beslenmeye etkileri, Taenia ve Giardia’nın malabsorbsiyona neden olması

Konağı tüketici beslenme (kancalı solucanların kan emmesi)

Toksik etki (Sivrisinekler ve keneler ağız parçalarını cilde soktuklarında verdikleri toksinler)

İmmuno-patolojik lezyon (Hidatik kistin rüptürü ile kist sıvısının açığa çıkmasıyla anafilaktik reaksiyon)

**Konağın parazit üzerine etkileri (doğal direnç)**

Konağın gördüğü zararda konağa ait faktörler:

* Konak direnci
  + Başka canlıların parazitlerine direnç
  + Yaş
  + Cinsiyet
  + Konağın genetik durumu (ırk)
    - Duffy kan grubu antijenleri olmayan Afrikalılarda P. vivax’a, orak hücreli anemide ise P. falciparum’a direnç olur
  + Konağın beslenme durumu ve yaşam alışkanlıkları
    - Proteinden zengin diyet, bağırsak parazitlerinin gelişimini engellerken karbonhidrat içeriğinin fazla olması kolaylaştırır
    - Beslenme yetersizliği bağışılığı da etkiler, direnci azaltır

**Konağın parazite gösterdiği reaksiyonlar**

* Somatik
  + Hücresel (fagositoz)
  + Dokusal (inflamasyon, metaplazi, hiperplazi...)
* Fonksiyonel
  + Semptomatolojik (öksürme, kusma, diare...)
  + Humoral (antikor oluşumu)

**Parazitlere karşı bağışık yanıt**

Bakteriler ve virusların oluşturduğundan daha az yoğun ve özgüldür

Sterilizan olmayan bir bağışıklık söz konusu olabilir (Premünisyon bağışıklığı: konkomitan bağışıklık)

* + Parazit vücutta olduğu sürece konak süper enfeksiyondan korunmaktadır (premünisyon)
  + Özellikle endemik bölgelerde Plasmodium, gibi parazitlerle enfeksiyonların şiddetini sınırlandırmada çok önemlidir.

**Parazitlerin kaçış mekanizmaları**

* İmmüniteden kaçar
* Konak antijenlerini taklit eder
* Antijenlerini çeşitlendirir, azaltır
* İmmünosupresyon oluşturur
* Hücre içi çevreye adapte olur
* İmmün toleransa sebep olur

**Paraziter hastalıkların diğer enfeksiyonlardan farkları:**

Viral, bakteriyel ve mantarlar

Çok çabuk ve fazla çoğalır. Yüksek virulans, enfeksiyonları akuttur. Viral enfeksiyonlar dışında kontrolleri daha kolaydır.

Oysa parazitler, yavaş ve az çoğalır. Enfeksiyonları kroniktir. Kontrolleri zordur. Kronik hastalıklarına etkili aşıları yoktur. Pratik bir kemoterapileri yoktur. Çoğunlukla çocukları, gençleri ve yoksulları etkilemektedir. Ve kontrollerini engelleyen bir başka faktör de vektör aracılı olmalarıdır.