GENEL PARAZİTOLOJİ DERS NOTLARI // Prof.Dr. S.ÖGE

PARAZİT NEDİR : Parazit **;** kendisinden daha büyük bir canlının içinde veya üzerinde, geçici ya da kalıcı olarak yerleşen,yaşayan, üreyen ve o canlıya zarar veren bir canlı olarak tanımlanabilir,

Parazitoloji; parazit ile yerleştiği ve yaşadığı canlı arasındaki tüm ilişkileri detaylı olarak araştıran bilim dalıdır.

Parazitoloji : taksonomi, morfoloji, biyoloji, pathogenesis, klinik bulgular, teşhis, tedavi, epidemiyoloji, korunma ve kontrol programları, moleküler ve serolojik çalışmalar

Zoonoz paraziter hastalıklar hakkında detaylı araştırmalar alanına sahiptir

Paraziter yaşama geçmiş ya da geçme durumu devam eden canlıların çözmesi gereken bazı hayati konular vardır

Konakçı bulmada başarılı stratejileri olmalıdır

Konakçılarına, konakçılarının organ,doku ve hücrelerine penetre olmalarını ve bu alanlarda yaşamlarının devamı için, başarılı biçimde tutunmalarını sağlamalıdır

Konakçılarının doku, organ yada sıvılarından beslenmelerini temin etmeli ve besin maddelerini metabolize etmeleri gerekir

Konakçıların immun yanıtına karşı kendileri korumak için başarılı bir sistemlerinin olması gerekir

Nesillerinin devamlılığı için başarılı bir üreme sistemleri ve stratejilerinin gelişmesi gerekir

Paraziter hastalık dünya genelinde hem evcil hayvanlarda hem de insanlarda yaygındır ve bu durum Türkiye içinde geçerlidir. Paraziter hastalıkların dünya genelinde yaygın olmasında bazı temel faktörler bulunur ve bunlar coğrafya ya da ülkelerden bağımsız olarak hemen hemen ortaktır. Değişmeyen başlıca faktörler şunlardır:

Küresel sıcaklık ve iklimsel değişimin gittikçe yayılması
Yetersiz beslenme
Düşük sosyo-ekonomik düzey
Yetersiz hijyen ve sağlık koşulları
Düşük kültür düzeyi
Küresel dünyanın değişmesi ve gelişmesi
Doğal çevrenin (toprak, su) insanlar tarafından tahrip edilmesi , ayrıca temiz su eksikliği, kanalizasyon ve atık su drenajının olmaması ya da yetersiz olması, Uluslararası seyahat hayvan ticareti ve hayvan taşımacılığı gibi . Ancak bu faktörler içinde ; yetersiz beslenme , su – toprak kirliliği ve yetersiz eğitim seviyesi öne çıkar.

CANLILARIN BİRARADA YAŞAM BİÇİMLERİ : Canlılar tek başlarına yaşayamazlar, mutlaka birbirlerine bağlı bir yaşamları vardır ve mutlak yad gevşek ilişkileri bulunur. Yaşam biçimleri bakımından bazıları mutlak belli iken , canlılar arasındaki yaşam biçimleri bazen tam belirli olmayabilmekte, ayrıca canlılar arasındaki yaşam tarzları geçiş aşamasında olabildiği gibi değişim aşamasında da olabilir. Bunlardn dolayı canlılar arasındaki yaşam tarzları tam ve mutlak düzeyde tanımlanamaz. Burada , yaşam biçimlerinden veteriner parazitolojiyi ilgilendiren bazı temel kavramlardan kısaca bahsedilecektir.

1) Simbiyozis : Genel anlamda , canlıların bir arada yaşamlarını ifade etmek için kullanılır, canlıların birlikte bulunması ve birbirleri ile metabolik – fizyolojik olarak farklı düzeylerde ilişki içinde olmasıdır. Simbiyozis kelimesi biyoloji ve ekoloji alanlarında kullanıldığı gibi parazitoloji alanında da kullanılmaktadır. En az iki canlının ilişki içinde olması gerekir. Parazitolji alanında simbiyotik ilişki içindeki bir canlının , diğerinden daha küçük olması dikkati çeker ve küçük canlıya simbiyont adı verilebilmektedir.

Simbiyozis altında temel bazı yaşam biçimleri şunlardır :

a) Mutualismus – mutualizm : Karşılıklı yararlanma, karşılıklı yardımlaşma anlamındadır . Zorunlu birliktedir vardır ve iki canlı organizma yaşamları için birbirlerine bağlıdır, Zorunlu birliktelik bulunur, tek başlarına yaşamları, beslenebilmeleri ve çoğalmaları olası değildir . Doğada sayısız canlı bu tarz yaşam biçimine sahiptir.
Arılar ile çiçekler arasında ilişki buna örnek olarak verilebilir. Arıların bal üretebilmesi ve bitkilerin tozlaşması ve üreyebilmesi bu mutlak ilişkiye bağlıdır.

Ruminantların bağırsaklarında yaşayan ciliatalar gıdalarını konaklarının (sığır, koyun, keçi gibi) hazmedemediği sellulozu , salgıladıkları selluloz ve sellobioz enzimleri ile parçalar, kendileri için kullanılır hale getirir ve vücutlarında azot halinde depo eder. Bu ciliatalar çok hızlı ürer, 24 saat içinde ölür ve azot serbest kalır. Ruminantlar günlük azot ihtiyaçlarının bir kısmı bu yolla karşılar.

b) Kommensalismus : Sofra arkadaşlığı, aynı masada yemek ve sığıntılık gibi anlamları karşılar. Bir canlının diğer canlıya zarar vermeden, kendisi için gerekli olan bazı ihtiyaçların karşılandığı bir yaşam ilişkisidir. İki canlı arasında mutlak ve kesin bir metabolik bağımlılık bulunmaz, ilişki gevşektir.

Yukarıda, mutual ilişki örneklerinden, ruminant sindirim sisteminde bulunan ciliataları burada da örnek olarak verebiliriz. Ciliatalar kendi gıdalarını ruminantlardan sağlarken onlar için herhangi bir zararlı ya da olumsuz durum yaratmazlar ve ilişki gevşektir.

c) Phoresis – forezis : Boyut ve hacim olarak küçük bir canlının ondan daha büyük bir canlı tarafından taşınması . Tam bir ilişki tipini tarif etmez .

Bal arıları çiçeklerde özsu emerken İspanyol sineğinin larvası vücuduna yapışır, arıların kovanlarına taşınır. Sinek larvaları bal ile beslenir , arılar ve sinek larvaları arasında bir ilişki bulunmaz.

d) Parazitizm : Kendisinden daha büyük bir canlının içinde veya üzerinde, geçici ya da kalıcı olarak yerleşen,yaşayan, üreyen ve o canlıya zarar veren bir canlı olan parazitlerin yaşam biçimlerini tanımlar.

KONAK- PARAZİT İLİŞKİ TİPLERİ : Parazitizm ya da paraziter yaşam içinde canlıların gevşek veya sıkı ilişki tarzları bulunur. Parazitler ile konakları arasında oldukça farklı ilişki tipleri mevcut olup , burada veteriner parazitoloji alanındaki bazı temel tanımlar verilmiştir.

1) Aksidental (rastlansal, tesadüfi) parazitizm : Doğada serbest yaşayan bir canlının, başka bir canlıda kısa bir süre bulunmasına verilen addır.

Gordius aquaticus durgun su kenarlarında , çeşme ve yalakların kenarlarında serbest yaşayan bir solucandır ve halk arasında tel ya da balya solucanı olarak bilinir. Zamna zaman su içen sığır ya da diğer ruminantların ağız ya da burun kısmında girer, ancak bir süre sonra hayvan tarafından atılır.

Kırkayaklar bazen hayvan ya da insanlarda kısa süreliğine bulunabilir. Burada , herhangi bir paraziter ilişki bulunmamakta.

2) Facultative (isteğe bağlı , optional) parazitizm: Doğada serbest yaşayan canlıların bazı durumlarda kendi istekleriyle paraziter yaşama geçmesidir.

Doğada serbest yaşayan sinekler yumurtalarını sıklıkla çürümüş ya da organik maddeler ile çöpler üzerine bırakır. Bazen sinekler yumurtalarını, hayvan ya da insanlarda, deride bulunan açık yaralara bırakır. Larvalar burada gelişir. Zaman zaman bu larvalar yaralarda derin dokulara gidebilir ve *Miasis* adı verilen bir hastalığa neden olur. Burada sineklerin bir paraziter yaşam için tercihleri mutlak olarak bulunmaz.

Limnatis nilotica (at sülüğü olarak bilinir) doğada serbest olarak yaşar,ancak zaman zaman hayvanlardan kan emebilir. Bu örnekte de sülüğün bir paraziter yaşam için tercihi bulunmaz.

3) Obligatory – zorunlu parazitizm : Canlılar , hayatlarının bir bölümünü veya tamamını bir canlıda mutlak parazit olarak geçirmek zorundadır . diğer bir ifadeyle gerçek paraziter yaşam bu noktadan itibaren başlar . Zorunlu parazitlerin konaklarının üzerinde veya içinde kalış süreleri farklıdır ve buna bağlı olarak da zorunlu parazitizm üç ana grup içinde incelenebilir ; geçici (temporer) parazitizm , daimi veya süresiz (permanent) parazitizm ve periyotik (dönemsel) parazitizm .

A) Temporer parazitizm – geçici parazitizm : Parazit olan canlının diğer canlıdan besin ya da uzun olabilir alma süresiyle sınırlı olan parazitizim olarak tanımlanabilir . Parazitin besin alma süresi kısa. Konak organizmasında parazitlerin bir gelişme dönemleri gerçekleşmez. Pek çok arthropotlarda bu tür bir paraziter yaşam şekli bulunur.

Örneğin ; sivrisinekler konaklarından (insan, hayvanlar) kısa süre içinde kan emer, bu süre genelde 1-2 dk. ile sınırlıdır. Fakat kenelerde kan emme işlemi çok daha uzun sürer. Keza sülüklerin insan ve hayvanlardan kan emmeleri de buna örnek olarak verilebilir.

Burada, konak ile parazit arasındaki ilişki sadece parazitin beslenme süresi dahilindedir.

B) Permanent parazitizm – daimi- sürekli parazitizm : Bu tip parazitizmde, parazitlerin doğada bir gelişme dönemleri bulunmaz, parazitler hayatlarının tümünü konakların üzerinde ya da içinde geçirmek zorundadır.
Permanent parazitizm , parazitlerin biyolojilerine bağlı olarak birkaç alt tipe ayrılır.

a) Konak değiştirmeden ve süresiz devam eden permanent parazitizm : Bu tür parazitizmde , parazitlerin doğada serbest yaşam dönemleri bulunmaz, tüm yaşam formları konak üzerinde ya da içinde geçer ve parazitlerin doğaya çıkan herhangi bir gelişim dönemi bulunmaz.

Uyuz etkenleri insan ve hayvanlarda deride , ektoparazit (dış parazit) olarak yaşar . Mutlak parazit olan uyuz etkenleri tüm yaşam dönemlerini (ergin, yumurta, larva, nimf) deri altı dokuda ya da deri üst dokularında geçirir. Deride stratum corneum tabakasında tünellerde bulunan dişiler yumurtalarını buraya bırakır. Kısa sürede açılan (2-3 gün gibi) yumurtalardan çıkan larvalar deri üst tabakalarına gelir, oksijen ihtiyacını karşılar, tekrar alt tabaklara döner, nimf dönemi ve ergin uyuz etkenleri gelişir. Ergin uyuz etkenleri çiftleşir, dişiler tekrar yumurta üretir. Konaktan konağa bulaşma deri üst yüzeyine gelen uyuz etkenlerinin temas yolu ile geçmesiyle olur. Tedavi edilmez ise hastalık uzun bir süre devam edebilir.

b) Konak değiştirerek süresiz devam eden permanent parazitizim : Bu tip parazitizmde de parazitlerin doğada serbest dönmeleri bulunmaz. Parazitlerin yaşam sikluslarında doğada geçirilen bir serbest gelişim dönemi bulunmaz. Biyolojilerine bağlı olarak konak değiştirirler .

Malaria (sıtma) hastalığı etkeni *Plasmodium*lar bu tür parazitizme örnek olarak verilebilir. Hastalık etkenleri , insan ve sivrisinekler arasında , doğada serbest bir gelişim dönemi olmaksızın , birinden diğerine geçerek yaşamlarını devam ettirir. İnsanlarda aseksüel, sivrisineklerde ise seksüel gelişim dönemleri gerçekleşir. Hastalık , sivrisineklerin etkenleri kan emme esnasında insanlara nakil etmeleriyle insanlara bulaşır.

İnsanlarda şark çıbanı etkeni olan *Leishmania tropica* ise insanlar ile tatarcık sinekleri (*Phelebotomum spp.*) arasında devam eden biyolojik siklus sırasında , sineklerden insanlara bulaşır.

c) Konağın bir jenerasyonundan diğer jenerasyonuna geçen daimi parazitizm, : Parazitlerin, konağın yeni nesillerine aktarılması ya da konağın sahip olduğu parazitleri yeni nesillerine aktarmasıdır. İki biçimde görülmektedir.

Biri, **transovarian parazitizmdir** y. Dişi konakların parazitleri eni nesillerine aktarmasıdır. Parazitleri bulunduran dişilerin yeni nesilleri parazitler ile enfekte olarak yaşamlarına başlar.

Babesia spp. başta ruminantlar olmak üzere pek çok hayvanda ve insanlarda kan parazitleri olarak eritrositlerde , intracellular parazit olarak bulunur ve *Babesia spp.* keneler ile konaklarına nakil edilir ve keneler vektör görevini görür. Parazitler, dişi kenelerde , kenenin yumurtasına geçer, etkenler yumurtadan gelişen larvalarda bulunduğu gibi, larvalardan gelişen nimflerde , nimflerden gelişen erginlerde *Babesia* etkenleri ile enfekte olarak gelişir. Hastalık etkenleri larvanın, nimfin ve ergin kenelerin konaklardan kan emmesi sırasında hayvanlara aktarılır.

Toxocara canis köpeklerin ince bağırsaklarında yaşayan bir *helmint* dir. Parazitin 3. dönem larvaları enfekte köpeklerde kas ve çeşitli organlar ile dokularda inhibe halde bulunur, bu larvalar dişi köpeklerde gebeliğin son döneminde hareketlenir, plasenta yolu ile uterusta doğmamış yavrulara geçer ve köpek yavruları bu parazitin larvaları ile enfekte doğar.

Bu tip parazitizmin bir diğer tipi ; **transstadial parazitizm** olarak adlandırılır. Burada, parazitler konağın bir gelişme döneminde alınır ve bir sonraki gelişme dönemine aktarılır. Parazitlerin aktarılmasında erkek ve dişi konaklar görev yapar.

Buna örnek olarak yine protozoonlardan *Theileria spp*. ve *Babesia spp.* biyolojilerinde görmekteyiz. Bu protozoonların gelişim dönemlerini , nimf döneminde kan emme esnasında hayvanlardan alan kenelerde, paraziter etkenler, mimf döneminin gömlek değiştirip ergin döneme geçen kenelere nakil edilir. Başka bir ifadeyle , parazitler konaklarda (konaklar kenelerdir) safhadan safhaya aktarılır. Transstadial nakilde protozoon , vektör olan kenelerde, larva safhasından nimf safhasına ya da nimf safhasından ergin döneme nakil edilir. Larva safhasından ergin safhaya nakil olmaz.

C) Periodik (devri) parazitizm: Parazitlerin gelişim dönemlerinden bazıları doğada serbest olarak bulunurken, bazı gelişim dönemleri konaklarda paraziter bir döneme sahip olup, konakları için parazittirler. Bu tür parazitizmin birkaç farklı tipi bulunmaktadır.

a) Paraziter ve serbest jenerasyonların (dönemlerin) birbirlerini izlemesi : Parazitin bir jenerasyonu ya da nesli serbest yaşarken diğer jenerasyonu veya nesli konaklarda parazit olarak bulunur.

Strongyloides türleri memeli hayvanlarda ve insanlarda ince bağırsakta yaşar, dişi parazitlerden dışarı atılan yumurta veya larvalardan doğada serbest yaşayan dişi ve erkek bireyler (nesil) gelişir, çiftleşme sonunda dişiler yumurta üretir . Doğada , yumurtalarda larva 1 çıkar, bunu 2. ve 3. dönem larva gelişimi izler. Bu 3. dönem larvalar insan ve hayvanlar tarafından alındığında , ince bağırsakta partenogenik dişiler gelişir (erkek bireyler ya olmaz ya da çok az gelişebilir) ve dişiler kısa süre sonra yumurta üretirler. *Strongyloides* lerde bir nesil doğada serbest olarak gelişir ve ürer, izleyen nesil ise konaklarda paraziter bir yaşam sürer.

b) Protelian parazitizm (genç dönemler parazit, olgun-ergin dönemler serbest yaşar) : Parazitlerin genç – larva dönemleri konaklarda parazitlenir, ergin dönmeler ise doğada serbest yaşar .

Doğada serbest yaşayan sinekler bu tip parazitizme örnek verilebilir. Türkiye ‘ de halk arasında *nokra ya da büvelek* olarak bilinen *Hypoderma bovis* ‘in erginleri doğada serbest yaşayan sineklerdir. Ancak, bu sineklerin larva dönemleri sığırlarda deri altında , nödüller oluşturur ve paraziter bir yaşama sahiptir. Serbest uçan sinekler yumurtalarını sığır derisinde kıllar üzerine bırakır, yumurtalardan çıkan larvalar deri altında ve nodüllerde bulunur. Bahar döneminde , nödüllerdeki deliklerden larvalar toprağa düşer, pupa döneminden sonra ergin sinekler gelişir.

Benzer biçimde , *Oestrus ovis ve Gasterophilus spp.* doğada serbest yaşayan sinekler olup, bunlara ait larvalar, sırasıyla koyunların burun boşluğunda ve atların midelerinde bulunur.

c) İmagonal parazitizm (olgun dönemler parazit, genç dönemler serbest yaşar) : Parazitlerin ergin-olgun dönemleri konaklarında paraziter bir döneme sahip iken, genç-larva dönemleri ise doğada serbest olarak yaşar. İnsan ve hayvanların pek çok parazitleri imagonal paraziter yaşama örnek verilebilir.

Başta ruminantlar olmak üzere pek çok hayvanda sindirim sisteminde yaşayan *Trichostrongylidae* ile atlardaki *Strongylidae* familyasında bulunan parazitlerin larva dönemleri (larva 1 – 2- 3) doğada gelişirken, ergin dönemleri konaklarında parazit olarak yaşar.

Karnivor ve felidelerde ince bağırsakta yaşayan *Ancylostoma ve Uncinaria* (kancalı kurtlar) spp. ait larvalar doğada bulunur, ergin dönemler ise konaklarında parazit olarak yerleşir.

d) Bir biyolojik gelişme sürecinde parazitizme dönülmesi : Bu tip parazitizm bazı kenelerin yaşamlarında açık biçimde görülmektedir. Kenelerin gelişmesinde yumurta döneminden sonra sırasıyla larva, nimf ve ergin gelişim safhaları bulunur. Bu gelişim safhaları konaklardan kan emmek zorundadır, yoksa bir sonraki gelişim safhasına ilerleyemezler. Larvalar kan emdikten sonra konaklardan ayrılır ve çevrede larva dönemi gelişir. Larva konağa tutunur , kan emer ve çevreye (toprağa) geçer , ergin dönem gelişir. Ergin kene konağa tutunur, kan emer ve çiftleşme sonunda dişiler yumurta üretir.

Buna tip parazitizm *Ixodes spp., Dermacentor spp., Haemaphsalis spp., Amblyomma spp., bazı Rhipicephalus* türlerinin biyolojik sikluslarında görülmektedir.

4) Spesifik (Özel) parazitizm : Bazı parazitler belirli bir konağa ve bu konakta da belirli bir organ ya da dokuya ait ya da özel olabilir. Parazitler başka bir konakta ya da başka bir organda yerleşemez ve gelişemez. Bu tip parazitizme özel parazitizm adı verilmektedir.

Örneğin, insan tenyaları *Taenia saginata ve T. solium* sadece insanlara özelidir, insanlarda ince bağırsağa yerleşir, gelişir ve ürer. Bu tenyalar başka bir canlıda ya da organda bulunmaz. Askaritlerden, *Ascaris suum* domuzlarda , *Ascaris lumbricoides* ise insanlarda ince bağırsakta yaşar.

Enterobius vermicularis , insanlarda , daha çok sekum ve kolonda yerleşir. Bir diğer insan paraziti olan *Wuchereria bancrofti* sadece lenf damarlarında yerleşebilir.

5) Egare (kaybolmuş) parazitizm : Bir parazitin normal olarak bulunması gereken bir canlıdan (konakçıdan) başka bir canlıda (konakta) bulunmasıdır .
Daha çok köpeklerde ince bağırsakta yerleşen *Diplydium caninum* (bir cestoddur) nadiren insanlarda da bulunabilir.
Esas olarak sığırlarda abomasum paraziti olan *Ostertagia ostetagi* zaman zaman koyunlarda da bulunabilir.

6) Eratik (gezici, sapık) parazitizm : Şayet bir parazit normal olarak bulunması gereken organ ya da dokunun dışında başka bir organ ve dokuda bulunması olarak tanımlanabilir.

Ruminantların karaciğer safra yollarına yerleşen *Fasciola hepatica ve F. gigantica* nadiren de olsa deri altı dokuda, akciğerde ve vena portada bulunabilir.

7) Hiperparazitizm : Herhangi bir parazitin içinde ya da üzerinde başka bir canlının parazit olarak yaşaması biçinde tanımlanabilir. Kısacası , parazitin parazitidir.

Kenelerin kendileri parazittir. Kenelerde gelişim gösteren *Babesia spp. ve Theileria spp*. için ise kenelerin parazitidir denebilir.

Sıtma (malaria) hastalığının etkeni *Plasmodiumlar* ise sivrisinekler için parazit olarak kabul edilir.

Kenelerde ve sivrisineklerde bulunan bu protozoonlar, konakları için zararlı olup, onların yaşamında tehdit oluşturur.

8) Superparazitizm : Bir konağın barındırdığı parazit cinsi ya da türü ile yeniden enfekte olmasıdır.
Ruminatlar, çoğunlukla arka arkaya ve kısa süreler içinde , trichostrongylid parazitlerle enfekte olabilir
Keza, atlarda Cyathostomum ‘ lar ile arka arkaya , müteakip seferler enfekte olabilir. Böylece hayvanlardaki parazit yükü kısa zaman içinde artar.

9) Multiparazitizm : Bir konağın aynı anda birden fazla ve farklı parazit cinsi ya da türü ile enfekte olmasıdır. Hayvanlarda multiparazitizm sıklıkla karşımıza çıkar.

Köpek ve kedilerde aynı anda askarit, tenya ve bit enfeksiyonları aynı anda bulunabilir. Ruminantlarda aynı anda mide bağırsak kıl kurtları (*Trichostrongylidae*) , akciğer kıl kurtları (*Metastrongylidae) ve Eimeria* etkenleri bulunabilir.

10) Pseudoparazitizm (yalancı parazitizm) : Parazit olmayan cansız ya da canlı objelerin , maddelerin parazitlere benzetilmesidir. Ayrıca, bir konağa ait spesifik bir parazitin başka bir konakta saptanmasını da psedoparazitizm adı verilebilmektedir .

Polenler, mantar sporları, bitkisel kalıntılar , mikroskop incelemesinde sıklıkla parazitlerle karıştırılmaktadır. Yenen gıdalardan arta kalan lifli kısımlar, yağ damlacıkları, sindirim sisteminden kopan mukoza parçaları, hava kabarcıkları da incelemelerde parazitlere yada parazitlerin yumurta, larva ve kistleriyle karıştırılabilir.

PARAZİTLERİN YAŞAM YERLERİ

Parazitler ait oldukları sınıf, takım, familya cins ve türlere göre konaklarında farklı organ , doku ve bölgelerde yerleşir ve bu lokalizasyon parazitler için neredeyse kesindir. Bu alanlar çok uzun bir zaman içinde, parazitlerin morfolojik ve fizyolojik adaptasyonları sonucunda belirlenmiştir. Bundan dolayı parazitler yaşam yerlerini değiştirmezler. Değişim onların yaşamlarını olumsuz etkiler.

a) Ektoparazitler (dış parazitler) : Konakların yüzeylerinde, daha çok deri ve solungaçlarda yerleşen parazitlere ektoparazit ya da dış parazit adı verilir.

Genel olarak *Arthropodlar (*örneğin *kene, bit ,pire, sivrisinek gibi)* ektoparazittir. *Protozoonlar* genelde ektoparazit olarak yerleşim göstermez, ancak balıklarda bulunanlardan *Ciliphora ve flagellalar* ektoparazit olarak yaşar.

b) Endoparazitler (iç parazitler) : Konakların iç organ, doku, hücre içi ve hücreler arası alanda yaşayan parazitlere endoparazit adı verilir.

Şayet , bir parazit hücre içi yaşama sahip ise **intracellular parazit** adı alır . Örneğin eritrositlerde yerleşim gösteren *Babesia spp . ve Plasmodium spp.* hücre içi parazitlerdir.
Bir endoparazit konakların dokularında yerleşim gösterir ise **histozoik parazit** adı verilimektedir. Örneğin, cestod larvalarından *Cysticercus bovis* sığırların kasında, *Cysticercus ovis* koyunlarda kas dokuda yerleşim gösterir.

Bazı parazitler hücreler arası alanda yerleşir , **intercellular parazit** olarak tanımlanrlar. Örneğin, *Trypanosoma* etkenleri kan hücreleri arasında yaşamlarını devam ettirir.

Endoparazitler oldukça fazladır. Ruminant karaciğer safra yollarında yaşayan *Fasciola hepatica* (yaprak kelebeği adı verilir) *ve Fasciola gigantica* (yılan kelebeği adı verilir) , Köpek tenyalarından *Echinococcus granulosus* incebağırsakta, köpek askariti *olan Toxocara canis* ince bağırsakta yaşar.

Köpek kalp kurdu olarak adlandırılan *Dirofilaria repens* kalbin sağ bölümünde , akciğer arterleri ile vena cavada yerleşir.

Loa loa , insanlarda gözde yerleşir.

Echinococcus granulosus larvası olan *hydatid kistler* insan ve ruminantlarda karaciğer, akciğer ve çeşitli organda iç parazit olarak yerleşim gösterir.

Bazı endoparazitler konaklarında yerleşim yerlerine gelebilmek için vücut içinde (iç organ ya da dokularda) göç yapmak zorundadır. Örneğin , köpek ve kedi askaritleri olan *Toxocara canis ve Toxocara cati,* köpek ve kedilerde hepato- tracheal göç yapar.

PARAZİT KONAKLARININ ALDIĞI ADLAR- KONAKÇILARIN İSİMLERİ

Parazitlerin yaşamlarını ve yayılışlarını doğruda etkileyen faktörler içinde konakçıların ayrı ve özel bir yeri vardır. Parazitler yaşamları süresince en az bir veya genellikle birden fazla konağa ihtiyaç duyarlar, parazitler konakçılarına mutlak bağımlı canlılardır. Yüz binlerce yıllık süreçte parazit ve konakçıları arasında tam bir uyum gelişmiştir

Esas olarak bir paraziti barındıran her canlı o parazit için bir konaktır ve bu konaklar parazitlerin yaşamlarında farklı görevleri üstlenir. Parazitlere hem omurgalı hem de omurgasız canlılar konak olabilir. Konakçı sayısı bir yada birden fazla olabilir. Parazitlerin yaşamlarında yer alan konaklar üstlendikleri görevlere göre farklı adlar alır. Son konak, ara konak, vektör, paratenik konak , transport (taşıyıcı konak) , rastlansal konak gibi.

1) Son konak (kesin, hakiki, gerçek konak) : Eğer bir konak parazitin ergin dönemini (olgun, imagonal, mature) barındırır ve parazit bu konakta seksüel olgunluğa ulaşır, döl –nesil verirse, bu konağa son – kesin- hakiki konak adı verilir.

Köpekler, *Echinococcus granulosus , Toxocara canis, Ancylostoma caninum* için, kediler *Toxocara cati* için , insanlar *Taenia saginata* için, koyun ve *sığırlar Fasciola hepatica ve Fasciola gigantica* için birer son konaktır ve bu konaklarda parazitlerin olgun dönemleri bulunur.

2) Ara konak : Bir canlıda , parazitin bir gelişim dönemi bir sonraki gelişim dönemine ve /veya gelişim dönemlerine ilerler (devam eder) ise , bu canlıya ara konak adı verilir ve bu

canlı yani ara konak parazitin yaşamının ya da biyolojisinin tamamlanması için mutlak gereklidir. Ara konaklar olmaksızın parazit biyolojisini tamamlayamaz, ara konak ile son konak arasında sıkı bir ilişki vardır . Ara konaklar , parazitlerin larva dönemlerini barındırır, ara konaklarda parazitlerin olgun dönemi bulunmaz . Parazitler için ara konaklar memeli canlılar olduğu gibi soğuk kanlı canlılar ile omurgasız canlılar da ara konak olarak parazitlerin biyolojisinde bulunur. Ara konaklar, parazitlerin son konaklarına geçmelerindeki en önemli basamakdır. Parazit ile ara konak arasında olduğu gibi son konak ile ara konak arasında da sıkı bir ilişki vardır. Yani, parazit – ara konak – son konak arasında mutlak ve tutarlı bir ilişki bulunur, bu üçlü parazitin yaşam çemberini tamamlar.

Ara konak sayısı bir olduğu gibi bazı parazitlerin yaşamlarının tamamlanması için birden fazla ara konağa ihtiyaç vardır. Parazitlerin farklı gelişim dönemleri (farklı larva dönemleri) iki veya daha fazla ara konaklarda gelişebilir.

İnsan tenyası , *Taenia saginata* ‘ nın olgunu insanlarda (son konaktır) bulunur. Bu tenyanın yaşamının tamamlanması ve insanlara enfeksiyonun geçmesi için sığırlar gereklidir, çünkü sığırlarda bu tenyanın larva dönemi olan *Cysticercus bovis* kaslarda gelişmek zorundadır. İnsanlar sistiserk (*Cysticercus bovis*) barındıran sığır etlerini çiğ ya da az pişmiş yemeleri sonunda sistiserkleri alır ve bu sistiserklerden *T. saginata* insan bağırsağında gelişir. Görüldüğü gibi , insan ile sığırlar (etleri insanlarca tüketilir) arasındaki ilişkiyi parazit kendi yaşamını tamamlamak için kullanmakta olup, bu ilişki çok uzun bir süreç içinde gerçekleşmiştir.

Ruminantların en yaygın parazitlerinden olan *Dicrocelium dendriticum* karaciğer safra kesesi, safra yollarında yerleşir ve ruminantlar son konak olup parazitin olgun dönemini barındırır. Parazitin yaşamının tamamlanması ve son konaklara geçebilmesi için kara sümüklü böcekleri ve karıncalar ara konakçılık yapar . Parazite ait bazı larvalar (*sporocyst, redi, serker*) kara sümüklü böceklerinde gelişir, son konaklar için enfektif larva dönemi olan *metaserke*r ise ikinci ara konakçı olan karıncalarda gelişir. Otlayan hayvanlar otlarla beraber aldıkları karıncalar ile enfekte olur.

3) Paratenik konak : Bazı parazitlere ait gelişim dönemlerinden biri , bir canlıda bulanabilir, fakat bu gelişim dönemi bir sonraki gelişim dönemine ilerlemez yani bir sonraki larva dönemine gelişmez, alındığı gibi kalır. Parazitin yaşamında yer alabilen böyle canlılara paratenik konak adı verilir. **Paratenik konaklar, parazitin yaşamının tamamlanması için mutlak gerekli olan konaklar değildir.** Son konaklar, paratenik konakları yiyerek de enfekte olur ve parazitlerin olgunları gelişir.

Köpeklerin askaritlerinden *Toxocara canis* ‘ in , kedilerin askaritlerinden *Toxocara cati* ‘ nin, köpek kancalı kurt etkeni *Ancylostoma caninum* ‘un son konakları için enfektif dönem olan larva 3 leri (üçüncü dönem larva) başta kemiriciler olmak üzere çeşitli memeli hayvanlar ve kanatlı hayvanlarda , bunların organ ve dokularında bulunabilir, ancak bir sonraki larval gelişim dönemi olan larva 4 dönemine gelişemez. Son konaklar (köpekler, kediler) böyle paratenik konakları yemek suretiyle de enfekte olur, parazitlerin olgun dönemleri gelişir.

4) Transport (taşıt- taşıyıcı) konak : Parazitlerin ya da gelişim dönemlerinin bazı canlıların (kuş ve arthropodlar gibi) kanat, bacak, ayaklarıyla taşınması söz konusu olabilir. Gelişim dönemleri bu canlılara yapışabilir, bir yerden diğer bir yere taşınabilir. Böyle canlılara transport konak adı verilir.

Örneğin , *Dermatobia hominis* (insan sineği olarak da bilinir) dişileri yumurtaları transport konaklar olan bazı sineklerin (*Psoropha, Culex, Stomoxys* gibi) abdomen kısmına, bacaklarına yapıştırır, böylece sineğin yumurtaları başka bir konağa taşınır. Yumurtalar yeni konaklarda açılır ve larvalar dışarı çıkar.

5) Vektör : Özellikle protozoonların yaşamlarında vektör olan canlılar bulunur ve protozoonun biyolojisinin tamamlanması için vektör canlıların olması gereklidir. Bu vektörler genellikle arthropodlardır (sokucu ve emici sinekler , sivrisinekler, keneler gibi)

Protozoon , vektörde bir gelişim dönemi geçirmiyorsa, böyle vektöre **mekanik vektör** adı verilir. Vektör , protoozonu bir konaktan diğerine taşır.

Protozoon , vektör canlıda bir gelişim gösteriyorsa (bir gelişim dönemi bir sonraki gelişim ya da üreme dönemine ilerliyorsa) , böyle vektöre **biyolojik vektör** adı verilir.

Trypanosama cinsine bağlı türler *Tabanus ve Stomoxys* cinsi sokucu sinekler ile mekanik olarak taşınır.

Ixodidae familyasında bulunan keneler *Theileria spp. ve Babesia spp* . için , sivrisinekler *Plasmodium spp.* (sıtma etkenleri) için birer biyolojik vektördür. Bu protoozonlar kendi vektörlerinde gelişim safhalarını ilerletir.

PARAZİTLERDE TEMEL GELİŞİM TİPLERİ

Parazitler biyolojilerine bağlı olarak faklı gelişim biçimlerine sahiptir , bu çeşitlilik birkaç başlık altında toplanabilir.

A) Direkt (monoksen, homoksen) gelişim : Parazitlerin gelişmesinde veya biyolojilerinin tamamlanmasında herhangi bir ara konağa ihtiyaç bulunmuyorsa , bu tip gelişmeye direkt gelişme adı verilir. Bir diğer ifadeyle ; parazitin tek konağa sahip olması ve parazit ile son konak arasında bir ara konak bulunmaz. Parazitlerin son konaklar için enfektif dönemleri , son konaklar tarafından direkt olarak alınır. Direkt biyolojiye sahip parazitlerde, bir gelişim dönemi son konaklarda bulunurken, diğer gelişme dönemleri doğada – çevrede bulunur.

Bazı protozoonlar direkt gelişmeye sahiptir. *Eimeria spp. , Giardia spp. ve Entamoeba* türleri direkt biyolojiye sahiptir.

Arthropodlardan Boophilus cinsine bağlı kenelerde gelişme dönemleri *(larva, nimf, olgun*) tek konakta tamamlanır. *Pirelerde* direkt gelişen parazitler olup, ergin *pireler* konaklarda bulunur ve kan ile beslenirken , larva ve pupa dönemleri çevrede gelişir.

Helmintlerden trematoda sınıfından *Monogenea ve Aspidogastrea* da yer alan parazitler direkt gelişmeye sahiptir.

Köpek askaridi olan *Toxocara canis, kancalı kurtlarda Ancylostoma caninum* da direkt gelişmeye sahiptir ve son konaklar için enfeksiyon kaynakları sırasıyla askaritler için yumurta ve kancalı kurtlar için larva 3 ler çevrede bulunur.

Helminhtlerde Nematoda sınıfına bağlı parazitlerde gelişim genelde direkttir. Örneğin , *Trichostrongylidae* da yer alan ruminant mide-bağırsak kıl kurtlarının gelişimleri direkttir.Dış çevrede yumurtadan önce larva 1 çıkar, bu larvadan larva 2 ve daha sonra larva 3 gelişir ve larva 3 son konaklar için enfektif dönem olup çevrede merada bulunur.

Yukarıda verilen örneklerde, parazitler ile son konakları arasında bir ara konak bulunmaz.

B) İndirekt (heteroksen) gelişme : Parazitlerin gelişmesinde ya da biyolojilerinin tamamlanması için konak son ile parazitler arasında mutlaka ara konağa ihtiyaç vardır, ara konak olmaz ise biyoloji tamamlanamaz. Ara konak sayısı tek ya da birden fazla olabilir. Birden fazla ara konağın görev aldığı biyolojilerde ara konaklardan biri olmazsa biyoloji tamamlanamaz.

Heteroksen gelişimde , son konaklar için enfektif dönemler doğada serbest olarak bulunabilir ya da ara konakların ve / veya vektörlerin içinde bulunabilir.

Şayet, parazit biyolojik siklusunda bir ara konak kullanırsa bu gelişme tipine **diheteroksen** gelişme, birden fazla ara konak kullanır ise bu gelişme tipine **polyheteroksen** gelişme adı verilir.

Diheteroksen gelişme şekline örnek olarak şu parazitler verilebilir ;

*Protozoonlar*ın bazıları gelişmelerinde vektörleri kullanır. Sıtma etkeni *Plasmodiumla*r için sivrisinekler, Theileria ve Babesia lar için keneler vektör olarak kullanılır.

Digenik trematodların çoğu diheteroksen gelişmeye sahip olup bir ara konağa ihtiyaç duyulur. *Fasciola hepatica, Fasciola gigantica ve Paramphistomum spp*, ler için tatlı su sümklü böcekleri ara konaklık yapar.

Cestoda sınıfında yer alan parazitlerin hemen hemen hepsi diheteroksen gelişmeye sahiptir. İnsan tenyaları olan *Taenia saginata ve Taenia solium* da ,sırasıyla sığırlar ve domuzlar ara konakçı olup, son konak insanlar için enfektif dönem larva olan *Cysticercuslar* bu hayvanların çizgili kaslarında bulunur.

Köpek ve vahşi karnivorlarda bulunan en önemli cestodlardan biri olan *Echinococcus granulosus* un yaşam çemberinde başlıca ara konaklar ruminantlardır ve parazitin son konaklar için enfektif dönem larvaları olan *hydatid kistler* bu hayvanların çeşitli organlarında bulunur.

Polyheteroksen gelişme şekline örnek olarak şu parazitler verilebilir ;

Bu tip gelişmede en az iki ara konağa ihtiyaç vardır.

Ruminatların safra yolları ve safra kesesinde yerleşen *Dicrocoelium dendriticum* un yaşamında biri kara sümüklü böcekleri diğeri karıncalar olmak üzere iki ara konak bulunmak zorundadır.

Çok nadiren olarak , parazitlerden bazıları hem direkt hem de indirekt gelişebilir, böyle bir gelişme şekline **Diheteromoneksen gelişme** adı verilir

İnsan ve kemirici hayvanların ince bağırsaklarında yerleşen *Rodentolepis (Hymenolepis) nana* direkt veya indirekt gelişmeye sahiptir. İnsanlar parazitin yumurtaları ile bulaşık gıdaları yiyerek enfekte olabildiği gibi (direkt bulaşma) , larvaları (cysticercoid) barındıran çeşitli böcekleri, bit ve pireleri rastlansal olarak ağız yolu ile alarak da enfekte olabilir (indirekt bulaş yolu) .

PARAZİTLERİN KONAKLARA BULAŞMA YOLLARI

Parazitler , kendi yaşamlarında konaklarına (son konak , ara konak, paratenik konak ve vektör) girişleri ya da bulaşma yolları ve / veya tipleri , kuralları belli olan bir düzen içerisinde gerçekleşir. Bu sistemin ya da kuralların dışında bir gelişme olursa parazitler ya yaşamlarını devam ettiremez ya da ergin ve / veya gelişme dönemlerine ulaşamaz. Parazitlerin konaklarına giriş yolları ile konaklarda yerleşme gösterdikleri yerler arasında bir uyum bulunur.
Parazitlerin konaklarına bulaşma ya da giriş yolları genel olarak iki temel yol ile olur, bunlar direkt bulaşma ve indirekt bulaşma yollarıdır.

Direkt bulaşmada , konakların parazitlerle enfekte olmaları faklı yollar ile olur.

1) Vertikal bulaşma : Bu bulaşma şeklinde parazite ait bazı enfektif formlar ya da gelişme safhaları, dişi konaklardan yavrulara nakil edilir ya da yavrulara geçer. Vertikal bulaşmada ; transovarial, transstadial, plesantal ve galaktojen yollar ile yeni nesillere parazite ait gelişim safhaları aktarılır.

Galaktogen yol (transmammariyal enfeksiyon , süt ile enfeksiyon) ile parazitlerin gelişim safhaları (genelde helmintlere ait larvalardır) doğum sonrası laktasyon sürecinin belli döneminde anneden süt emen yavrulara aktarlır, böylece yavru hayvanlar hayatların ilk zamanlarında parazitelerle enfekte olmaktadır. Örneğin ; Köpek askaritlerinden olan *Toxocara canis* ‘ in enfektif dönem larva 3 leri, kedi askaritlerinden *Toxocara cati* ‘ nin larva 3 leri , köpeklerdeki kancalı kurt etkenlerinden *Ancylostoma caninum* ‘un larva 3 leri , laktasyonun ilk 3 haftalık döneminde sütle anne hayvandan yavrulara geçer.

Prenatal enfeksiyonda ; anneki bazı parazitlerin bazı gelişim dönemleri doğum öncesi plesanta aracılığı ile uterusda bulunan ve doğmamış yavrulara geçer. Doğumla beraber yavrular parazitlerle enfekte olarak hayatlarına başlar. Köpek askaritlerinden *Toxocara canis* ‘in larva 3 leri plasenta ile uterustaki yavrulara geçer. Protozoonlardan , *Toxoplasma gondii takizoitler*i , hamile kadınlarda gebeliğin ilk döneminde plasental bulaşma ile uterustaki yavruya geçer ve enfekte doğan yavrularda bazı patolojilere yol açar. Ayrıca , hamilelerde yavru kaybına – aborta neden olabilir.

Trasovarial ve transstadial enfeksiyonları daha önce açıklanmıştır.

2) Horizantal bulaşma : Parazitlere ait yumurta, larva ve oocystlerin yiyecekler ve su ile bulaşması ve son konakların ağız yoluyla bunları almalarıyla direkt olarak enfekte olurlar. Ayrıca, özellikle ellere bulaşan parazitlere ait yumurta, larva ve ookistlerin , eller aracılığı ile

oral yolla insanlar enfekte olur. Nadiren de olsa havaya karışabilen parazit gelişim formları inhalasyon (solunum) yoluyla da son konaklara bulaşabilir. *Helmintlere* ait yumurtalar ile *protozoon* ookistleri son konakların akciğerlerine bu yolla bulaşabilir. *Oestrus ovis* larvaları sinekler tarafından koyun ve keçilerin burun delikleri etrafına bırakılır, larvalar buradan daha derin bölgelere, sinuslara kadar gidebilir.

Ara konaklardan serbest kalan ve son konaklar için enfektif dönem larvalar , son konaklar tarafında çevreden ağız yoluyla direkt olarak alınabilir. Ayrıca , bazı durumlarda, enfektif dönem larvaları barındıran ara konaklar son konaklarca yenir, böylece son konaklarda enfekte dönemler serbest ve son konakların enfeksiyonu gerçekleşir. Örneğin , ruminatlarda safra yollarında yerleşen *Dicrocoelium dendriticum* ‘ un son konaklar için enfektif dönem olan metaserkerleri karıncalarda bulunur, hayvanların enfekte olmaları metaserker barındıran karıncaların otlarla beraber alınmasıyla gerçekleşir.

Uyuz , bit gibi bazı ektoparazitlerin konaktan konağa bulaşması, konakların birbirleriyle olan temasları sonucu gerçekleşir.

İndirekt bulaşma, aracılı bulaşmadır. Vektör ve / veya ara konakların direkt olarak son konakları ısırması ya da sokması ile gerçekleşir. Aracılarda bulunan ve son konaklar için enfektif formlar bu yolla son konaklara bulaştırılır. Örneğin, sıtma etkeni olan *Plasmodium* ların sivrinek sokmasıyla insanlara bulaştırılması .

Bazı temel bulaşma yolları şunlardır :

1) Ağız- sindirim yolu ile bulaşma : En önemli ve en çok görülen bulaşma yoludur. Parazitlere ait yumurta, larva ve ookistlerin konaklar tarafından gıda ve su ile alınmasıyla gerçekleşir. Ayrıca, parazitlere ait gelişim safhalarını barındıran ara konakçıların ağız yoluyla alınmasıyla da meydana gelir.

Fasciola hepatica --- metaserkerlerin otlarla alınması
Toxocara canis ----- larva 3 bulunan yumurtaların ağız yoluyla alınması
Ancylostoma caninum --- larva 3 lerin ağız yoluyla alınması
Giardia ---- kist , trofozoitlerin ağız yoluyla alınması
Taenia saginata --- larva bulunan sığır etlerinin çiğ ya da az pişmiş yenmesi

2) Hava yolu – inhalasyon ile bulaşma : Oldukça nadiren görülen bulaşma yoludur. . *Oestrus ovis* larvaları sinekler tarafından koyun ve keçilerin burun delikleri etrafına bırakılır, larvalar buradan daha derin bölgelere, sinuslara kadar gidebilir.

3) Deri yoluyla bulaşma- mukozal giriş : En önemli bulaşma yollarından biridir. Aracılı ve aracısız olarak gerçekleşebilir.

Aracılı ya da dolaylı yol ile bulaşma ; parazitlerin enfektif dönemlerini taşıyan ve genelikle vektör olarak tanımlanan canlılar ile gerçekleşir. Bu aracılar konaklarında kan ve doku ile beslenir ve beslenme süresince de enfektif parazit formlarını konaklarına verir. Vektörlerce enfektif formlar ya kan dolaşımına verilir ya da konak derisine bırakılır.

Dirofilaria immitis (köpeklerin kalp kurdu) ---- sivrisinekler larva 3 leri deri altı dokuya bırakır

Babesia spp. ----- keneler etkenleri beslenmeleri süresince kan sistemine verir.
Hypodema bovis --- sinekler yumurtalarını sığırlarda kıllara yapıştırır

Deri yoluyla bulaşmada aracısız yol ile de konakların enfeksiyonları meydana gelebilir. Örneğin ; insanlarda ve hayvanlarda ven damarlarında yaşayan *Schistosoma spp* . ait furkoserkerler son konanlar için enfektif form olup, durgun su kenarlarında bulunur, furkoserkerler son konakların derisini aktif olarak deler ve vücut içine girer.
Ancylostoma caninum (köpek , kancalı kurt etkeni) larva 3 leri interdigital bölgelerde deriyi delerek köpeklerin vücuda girer.

4) Direkt yol – temas yoluyla bulaşma : Ekto parazitleri barındıran konakların başka konaklar ile teması yoluyla gerçekleşir.

Bit, pire, uyuz etkenleri temas yoluyla konaktan konağa bulaşır.

5) Ürogenital yol ile bulaşma : Çiftleşme sonucu gerçekleşir.
Trypanosoma equiperdum ve Trichomonas vaginalis bu yol ile hayvandan hayvana bulaşmaktadır.

6) Prenatal ve galaktojen yol bulaşma : Parazitlere ait bazı formların plesanta ile uterustaki yavurlara geçmesi, laktasyon döneminin ilk sürecinde helmint larvalarının dişi hayvandan yavrulara geçmesi .

Plesanta ile bulaşmada ; Toxocara canis --- köpeklede
Toxoplasma gondii ------ insanlarda

Galaktojen bulaşmada ; Toxocara cati ----- kedilerde
Ancylostoma canium ---- köpeklerde
Toxocara vitulorum ------ sığırlarda

7) Otoenfeksiyon (endojen enfeksiyon) : Konağın kendi kendine enfekte olmasıdır, konağın vücudunda bulunan enfektif dönemlerle tekrar enfekte olmasıdır. Son konaklarda , enfektif dönemlerin bir kısmı konağı terk etmeyebilir, vücut içinde kalır ve konaklar bu enfektif dönemler ile yeniden enfekte olur.

Oto enfeksiyon ; iç ve dış oto enfeksiyon olarak iki şekilde olabilir. Şayet enfektif dönemler vücut içinde kalıp enfeksiyon yaparsa buna içi oto enfeksiyon adı verilir. Enfektif dönemler konakta vücut dışına çıkıyorsa , örneğin deri yüzeyi gelir ancak konağı terk etmez, deriyi tekrar deler ve aynı konakta enfeksiyonu yeniden başlatabilir. Buna da dış oto enfeksiyon adı verilir.