

Vorlesung: Allgemeine Parasitologie

Weiterführende und verwendete Literatur:

Dönges, J. (1988). Parasitologie. Thieme, Stuttgart.
 Frank, W. (1976). Parasitologie. Lehrbuch für Studierende der Human-und Veterinärmedizin, der Biologie und Agrarbiologie. Ulmer Verlag, Stuttgart.
 Hirsch-Kauffmann, M., Schweiger, M. (Auflagen ab 1996). Biologie für Mediziner und Naturwissenschaftler. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York.
 Mehlhorn, H., Piekarski, G. (2002). Grundriß der Parasitenkunde. 6. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg

- Kommensalen: Arten leben von „Abfallstoffen“ der anderen Art und sind weder schädlich noch nützlich für die erste Art.
 Symbionten: Alle beteiligten Arten profitieren von dem Zusammenleben.
 Parasiten: Eine Art lebt auf Kosten der anderen.
- Ektoparasiten: Befallen Wirt äußerlich
 Endoparasiten: Befall innerlich

Ektoparasiten des Menschen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Überträgerfunktion
<i>Ixodes ricinus</i>	Zecke, Holzbock	mehrere Krankheiten, z. B. Borreliose
<i>Pediculus humanus capitis</i>	Kopflaus	u. a. Fleckfieber (Flecktyphus)
<i>Phthirus pubis</i>	Schamlaus	
<i>Cimex lectularius</i>	Bettwanze	
<i>Pulex irritans</i>	Menschenfloh	Pest, Fleckfieber
Culicidae	Stechmücken	Viren, Bakterien, Protozoen

Endoparasiten

Kategorien von Wirten

	Klassifikation nach Fortpflanzung des Parasiten	Klassifikation nach Bedeutung für den Parasit
Endwirt	Geschlechtliche Fortpflanzung	
Zwischenwirt	Ungeschlechtliche Fortpflanzung	
Hauptwirt		Wichtigster Wirt für Parasit
Nebenwirt		Weniger bedeutender Wirt
Fehlwirt		Parasit kann sich nicht fortpflanzen
Reservoirwirt		Wirt nicht im Zentrum des medizinischen oder wirtschaftlichen Interesses

Aus medizinischer Sicht zeitlich wichtige Stadien bei Parasiteninfektionen

Inkubation	Zeitintervall zwischen Infektion und ersten Krankheitssymptomen
Präpatenz	Zeit zwischen Infektion und Nachweisbarkeit (kann kürzer oder länger sein als Inkubation)
Patenz	Ausscheidung von Krankheitserregern (Larven, Eier)
Prävalenz	Häufigkeit eines Parasiten (% befallener Individuen)
Inzidenz	Prävalenz in Relation zur (Jahres-)zeit; erfordert mehrfaches Beprobieren

Einige Konsequenzen von Parasitierung

Wirkungsweise	Parasit	Konsequenz
Nahrungskonkurrenz	Rinder-, Schweinebandwurm	Gewichtsverlust
Entzug essentieller Nahrungskomponenten	Fischbandwurm	Anämie
Giftige Stoffwechselprodukte	<i>Plasmodium</i> (Malaria)	Fieber
Physische Verletzung	Hakenwürmer	Blutungen, Anämie
Physische Verdrängung	Hunde-, Schweinebandwurm	Gewebserstörung (Leber, Gehirn, Muskeln)
Verstopfen von Gefäßen	<i>Plasmodium</i> , Filarien	Reduzierte Blutversorgung, Schwellungen
Erhöhte Melaninproduktion	Großer Leberegel	Malignom
Sekundärinfektionen; Überträger	<i>Ascaris</i> ; Zecken, Flöhe, Läuse	Entzündungen, Eiter, Encephalitis, Pest, Fleckfieber

Mechanismen von Parasiten gegen Abwehr des Wirtes
(nach Hirsch-Kauffmann & Schweiger, 1996 und Dönges, 1988)

Mechanismus des Parasiten	Beispiel
Intrazelluläre Entwicklung	<i>Plasmodium</i> in Leber oder Erythrocyten
Veränderung der antigenen Determinanten (Glycoproteine: Variant Surface Glycoproteins: VSG)	<i>Trypanosoma</i>
Wechsel der Außenhaut mit Veränderung der antigenen Determinanten	Insektenlarven
Ausbildung einer dicken Cuticula	Insekten, Milben
Cystenbildung aus eigenem Gewebe oder durch Wirtsgewebe	<i>Echinococcus</i> , <i>Entamoeba histolytica</i> , Trichinen (Larven)
Rückzug in lebenswichtige Wirtsgewebe, in denen sich der Wirt keine entzündlichen Reaktionen erlauben kann	Larvenstadien verschiedener Plathelminthes (Trematoden), <i>Naegleria</i> (Amöbe), <i>Toxoplasma</i> (Sporozoa)
Molekulare Maskierung	<i>Schistosoma</i> (Plathelminthes)
Ablenkung des Immunsystems durch besondere Oberflächenantigene (Immune decoys)	<i>Plasmodium falciparum</i>

Veränderung der antigenen Determinanten

Bsp.: *Trypanosoma*

Oberflächen-Glykoproteine werden periodisch variiert ("Variant Surface Glycoproteins"); Synthese der Glykoproteine nicht durch Original-Gen transkribiert, sondern durch Kopie, die nach Art eines Transposons an ein anderes Chromosom angehängt wird. Die Expressionskopie wird periodisch gegen eine neue Kopie ausgetauscht, die aber eine andere Sequenz hat. Folge: Änderung der antigenen Eigenschaften der Trypanosomenoberfläche alle 1-2 Wochen.

Bsp.: Endoparasitische Insektenlarven beim Mensch

Bsp.: Dasselfliege (*Dermatobia hominis*); Fängt Stechmücke; klebt Eier an Abdomen der Stechmücke; dort entwickeln sich die Larven; wenn Stechmücke sticht, schlüpfen die Larven und dringen in Haut des Menschen ein.

Mechanismen von Parasiten gegen Abwehr des Wirtes: Cystenbildung Hydatiden des Hunde- Fuchs- oder Schweinebandwurmes

Trichinella spiralis (Nematelminthes)

Abgekapselte Trichine im Muskel; Kapsel vom Wirt gebildet.
Trichinen kommen nicht selbständig aus dem Muskel raus, sondern müssen gefressen werden

Entamoeba histolytica (Rhizopoda, Amöben) Erreger der Amöbenruhr

Verschiedene Gestalt:

Im Darm amöboid beweglicher Trophozoit; bildet Zysten; darin 2 Kernteilungen;

Ausscheiden der Zysten;

Aufnahme der Zysten mit verunreinigter Nahrung

Amöbenruhr

Trophozoit normalerweise: **Minuta** Form. Diese kann sich umwandeln in **Magna** Form (Gewebsform).

Magna Form dringt in Darmwand und löst sie auf; gelegentlich Verfrachtung über Lymphe und Blut in andere Organe (rechter Leberlappen); dort Abszess

Molekulare Maskierung

Bsp.: *Schistosoma* (Plathelminthes)

Vom Wirt synthetisierte Substanzen werden so stark in die Parasiten-Oberfläche eingebaut, dass der Parasit vom Immunsystem des Wirtes nicht mehr als fremd erkannt wird

Ablenkung des Immunsystems durch besondere Oberflächenantigene (Immune decoys)

Bsp.: *Plasmodium falciparum*

Blutmerozoite mit Hüllprotein aus repetitiven Peptid-Untereinheiten. Diese werden ständig nachsynthetisiert. Antikörperwirkung ist primär gegen diese Sequenzen gerichtet. Durch die ständige Nachsynthese scheint die AK-Wirkung zu „verpuffen“.

Vorlesung: Spezielle Parasitologie

Von Insekten übertragene Erkrankungen

Überträger: Flöhe (Siphonaptera)

Spezifisch: Pest

Yersinia pestis (Bakterium)

Bedeutung vor allem historisch; heute noch lokal in vielen Ländern: Zentralasien, Afrika, Madagaskar, Südamerika, Rocky Mountains

Unspezifisch: Fleckfieber

Rickettsien (Bakterien-ähnlich)

Von Spinnenartigen (Chelicerata) übertragene Parasitosen

Überträger: *Ixodes* (Zecken)

Viren	Frühsommermeningoencephalitis (FSME)
Bakterien	Meningoencephalitis
	Borreliose (<i>Borrelia</i>)
	(Lyme disease; Zecken Rückfallfieber)
Rickettsien	Rocky-Mountain-Fieber

Borreliose (Zecken-Rückfallfieber) wird durch das Bakterium *Borrelia burgdorferi* hervorgerufen.

Das Bakterium wird von einer Zecke zu ihren Nachkommen transovariell übertragen (d.h. es gelangt bereits innerhalb der Mutter ins Ei).

Übertragen von *Ixodes ricinus* („Zecke“= Holzbock).

Nemathelminthes

Ascaris lumbricoides (Spulwurm)

Plathelminthes Cestoden (Bandwürmer)

Hermaphroditen;

Leben im Darm ihrer Endwirte;

Größe: wenige Millimetern bis mehrere Meter;

Entwicklungszyklus mit Wirtswechsel;

Mensch sowohl Zwischen- als auch Endwirt;

Namensgebung der einzelnen Bandwürmer orientiert sich an den Wirten (z.B. Hunde-, Fisch-, Rinder- oder Schweinebandwurm).

Achtung Namensgebung für Bandwürmer ist unsystematisch

Name	Endwirt	Zwischenwirt
Hundebandwurm	Hund , Fuchs	Mensch
Fischbandwurm	Mensch	Krebse und Fische
Rinderbandwurm	Mensch	Rind
Schweinebandwurm	Mensch	Schwein Mensch

Begriffe (Bandwürmer)

Onkosphären	Larven, die im Darm des Zwischenwirts aus den Eiern schlüpfen
Zystizerkus	Finne; entsteht aus Onkospäre; mit Kopfanlage des Wurms
Scolex	Kopf mit Hakenkranz (fehlt bei Rinderbandwurm) und 1-4 Saugnäpfen
Proliferationszone	Bereich nach Scolex, in dem das Wachstum der Proglottiden erfolgt
Proglottiden	Segmente, mit Geschlechtsorganen ausgestattet; Entwicklung der Eier
Strobila	Gliederkette (Gesamtheit der Proglottiden)

***Schistosoma* (Pärchenegel) Plathelminthes**

Tropen und Subtropen

Mensch: Endwirt

Wasserschnecken: Zwischenwirt

Infektion über Cercarien, die im Wasser aus den Schnecken schlüpfen und die Haut von Menschen penetrieren;

Aufgrund von Bewässerungsprojekten stark vermehrt

Parasitologie: Ausgewählte Endoparasiten des Menschen

Art	Klasse	Stamm	Krankheiten/Schädigung	Vorkommen	Vektor	Mensch
<i>Leishmania donovani</i> , <i>L. tropica</i> , <i>L. brasiliensis</i>	Zoomastigina	Protozoa	Vergrößerung von Milz u. Leber, tödlich Hautläsionen Zerstörungen im Gesicht, unbehandelt manchmal tödlich	S-Amerika, S-Europa, S-u. Zentral- Asien, Afrika	Phlebotomen (Sandmücken)	Endwirt
<i>Trypanosoma gambiense</i>	Zoomastigina	Protozoa	Schlafkrankheit, unbehandelt tödlich	trop. Afrika	Tsetse- Fliege	Zwischenwirt
<i>Trypanosoma cruzi</i>	Zoomastigina	Protozoa	Chagaskrankheit, tödlich	trop. Amerika	Raubwanzen	Zwischenwirt
<i>Entamoeba histolytica</i>	Rhizopoda	Protozoa	Amöbenruhr	weltweit	Lebensmittel, verunreinigtes Trinkwasser	Alleiniger Wirt
<i>Toxoplasma gondii</i>	Sporozoa	Protozoa	Toxoplasmose	weltweit	Exkreme von Haustieren, rohes Fleisch	Zwischenwirt
<i>Plasmodium vivax</i> , <i>P. ovale</i> , <i>P. malariae</i> , <i>P. falciparum</i>	Sporozoa	Protozoa	Malaria tertiana Malaria tertiana Malaria quartana M. tropica, ohne Behandlung tödlich	weltweit Westafrika Tropen/Subtrop. Tropen	<i>Anopheles</i> -Mücke	Zwischenwirt
<i>Balantidium coli</i>	Ciliata	Protozoa	Balantidenruhr	weltweit	Schweinekot	Endwirt
<i>Schistosoma</i> spp. (Pärchenegel)	Trematodes	Plathelminthes	Bilharziose (Erkrankung des Harntraktes)	Naher Osten, N-u. O-Afrika, S-Afrika	Larven (Cercarien) Schwimmen in stehenden Gewässern, dringen durch die Haut ein; Zwischenwirt; Wasserschnecke	Endwirt
<i>Diphyllobothrium latum</i> (Fischbandwurm)	Cestodes	Plathelminthes	meist unerheblich	v. a. Nordhalbkugel	roher oder nicht garer Fisch	Endwirt
<i>Taenia saginata</i> (Rinderbandwurm),	Cestodes	Plathelminthes	meist unerheblich	weltweit	Rindfleisch	Endwirt
<i>Taenia solium</i>	Cestodes	Plathelminthes	adulter Wurm: meist unerheblich; Larve: Cysticercose (knotenartige Verdickungen im Unterhautgewebe oder Auge), nicht selten tödlich	weltweit	Schweinefleisch	Endwirt, selten Zwischenwirt (= Fehlwirt)

<i>Echinococcus granulosus</i> (Hundebandwurm)	Cestodes	Plathelminthes	Bildung von hydativen Blasen (vegetative Vermehrungsstadien) in Leber, Lunge u. a. gut durchbluteten Organen, eventuell tödlich	weltweit	oral: Streicheln von Hunden, Essen von mit Hundekot verunreinigten Früchten oder Gemüse	Früher Zwischenwirt, heute Fehlwirt
<i>Echinococcus multilocularis</i> (Fuchsbandwurm)	Cestodes	Plathelminthes	Tumorartiges Wachstum des befallenen Organs (v.a. Leber), tödlich	Mitteleuropa, u.a. Alpenraum	Waldfrüchte	Fehlwirt
<i>Trichinella spiralis</i> (Trichine)	Nematodes	Nemathelminthes	Trichinose (Zerstörung von Muskelfasern, Muskelschmerzen, oft tödlich)	weltweit	Rohes oder unvollständig gegartes Schweinefleisch	Endwirt
<i>Enterobius vermicularis</i> (Madenwurm)	Nematodes	Nemathelminthes	Juckreiz am After	weltweit	orale Aufnahme	Endwirt
<i>Ascaris lumbricoides</i> (Spulwurm)	Nematodes	Nemathelminthes	Nur bei Massenbefall : Leibschmerzen, Darmverschluss	weltweit	Orale Aufnahme der Eier (Essen ungewaschener, mit Fäkalien gedüngter Gemüse u. Salate)	Alleiniger Wirt
<i>Dracunculus medinensis</i> (Medinawurm)	Nematodes	Nemathelminthes	Geschwüre, Nesselfieber, Juckreiz	Afrika, S-Russland, S-Asien	oral mit ungefiltertem Wasser (Zwischenwirt: Cyclops-Arten)	Endwirt
<i>Onchocerca volvulus</i>	Nematodes	Nemathelminthes	Onchocercose: Hautveränderung, Hornhauttrübung (Flussblindheit)	Afrika, Mittelamerika	Kriebelmücke	Endwirt
<i>Wuchereria bancrofti</i>	Nematodes	Nemathelminthes	Elephantiasis: monströse Auftreibung von Körperteilen (v. a. der Extremitäten)	Tropen	Mücken	Endwirt
<i>Tunga penetrans</i> (Sandfloh)	Insecta	Arthropoda	kleine Beulen (bis erbsengroß)	(semi)aride Tropen	aktives Überwandern	Endwirt
<i>Sarcoptes scabiei</i> (Krätzmilbe)	Acari	Arthropoda	Krätze		Aktives Überwandern	Endwirt