

Biologie der Humanparasiten

Peter Wenk
Alfons Renz

161 Abbildungen
12 Tabellen

Technische Universität Darmstadt
FACHBEREICH 10 — BIOLOGIE
— Bibliothek —
Schnittspahnstraße 10
D-64287 Darmstadt

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

Der Inhalt auf einen Blick

- **Biologischer und medizinischer Aspekt** ... 5–9
- **Malaria** ... 11–33
- **Onchozerkose (Flussblindheit)** ... 33–51
- **Filariosen mit zirkulierenden Mikrofilarien** ... 51–65
- **Trypanosomiasen** ... 65–94
- **Leishmaniasen** ... 94–107
- **Piroplasmosen** ... 107–118
- **Toxoplasmose und Sarkosporidiosen** ... 118–129
- **Bilharziose** ... 129–150
- **Leber-, Darm-, Lungenegel, Zestoden** ... 150–173
- **Nematoden in Darm und Lunge** ... 175–191
- **Amöben, Flagellaten, Ziliaten** ... 191–207
- **Rickettsiosen, Borreliose, Pest** ... 209–227
- **Gelbfieber, Trachom** ... 227–239
- **Arachno-Entomologie** ... 241–265
- **Malakologie** ... 267–280
- **Ökologische Balance, Infektionsabwehr, DALY** ... 281–298
- **Statistik, Evolution, Bekämpfung, Wahn** ... 298–315

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	... 1
1 Allgemeine Aspekte der Parasitologie	... 5
1.1 Was ist Parasitismus?	... 5
1.2 Biologische und medizinische Parasitologie	... 8
Literatur	... 9
2 Zyklisch übertragene Parasiten	... 11
2.1 Malaria und Culiciden	... 11
2.1.1 Verlauf der Parasitose	... 11
Dauerstimulation mit Fremdeiweiß	... 15
Entwicklung im Vektor	... 17
Bemerkungen zur Klinik und Systematik	... 18
2.1.2 Biologie der Culiciden	... 20
Geschlechterfindung und Kopulation	... 21
Wirtsfindung	... 21
Stechvorgang und Blutsaugen	... 22
Blutverdauung und Ovarialentwicklung	... 23
Oviposition und präimaginale Entwicklung	... 25
2.1.3 Quantitative Epidemiologie	... 26
Medizinischer Aspekt	... 26
Biologischer Aspekt	... 28
Grundbegriffe und Erfassung von Daten	... 29
Endogene Faktoren des Plasmodiums	... 30
Gamontenbildung	... 30
Flussdiagramm	... 31
Saisonale Populationsdynamik	... 33
Immunologische Interpretation	... 33
2.2 Onchozerkose und Simuliiden	... 33
2.2.1 Verlauf der Parasitose	... 33
Entwicklung des Parasiten im Menschen	... 34
Entwicklung im Vektor	... 35
Klinischer Verlauf in Westafrika	... 36
Fekundität der Adultrwürmer	... 37
Klinisch-immunologische Typisierung	... 37
2.2.2 Biologie der Simuliiden	... 38
Lebenszyklus	... 39
Zytotaxonomische Typen	... 43
2.2.3 Epidemiologie	... 44
Erfassung der Daten	... 45
Die Erhaltung der Endemizität	... 47

Bekämpfung ... 47
Erfolgskontrolle ... 50
2.3 Filarien mit zirkulierenden Mikrofilarien ... 51
2.3.1 Entwicklungszyklus ... 51
2.3.2 Lymphatische Filariosen ... 53
<i>Wuchereria bancrofti</i> ... 53
<i>Brugia malayi</i> ... 55
2.3.3 <i>Loa loa</i> und andere Filariosen des Menschen ... 56
2.3.4 Filarien von Kleinsäugern ... 56
2.3.5 Durchsatz oder Turnover der Mikrofilarien ... 57
2.3.6 Demökologie der Filarien ... 60
Massenwechsel oder Abundanzdynamik ... 60
Spezifität des Vektors ... 61
Verluste im Vektor ... 61
Beeinträchtigung der Vektoren ... 62
Verluste im Endwirt ... 63
Erfolgsrate bei Filarien ... 64
2.4 Chagaskrankheit und Raubwanzen ... 65
2.4.1 Verlauf der Infektion und Pathogenese ... 66
2.4.2 Entwicklung im Vektor ... 69
2.4.3 Biologie der Reduviiden ... 71
2.4.4 Epidemiologie ... 71
Erhebung von Daten ... 71
Wirtsspektrum und Infektionsraten der Raubwanzen ... 72
Charakterisierung von <i>Trypanosoma cruzi</i> -Stämmen mittels Isoenzymen ... 74
Bedeutung von Wild-, Haus- und Nutztieren ... 75
Übertragung von Mensch zu Mensch ... 77
2.4.5 Bekämpfung ... 77
Allgemeine vorbeugende Maßnahmen ... 77
Biologische Bekämpfung ... 77
2.5 Schlaflkrankheit und Glossiniden ... 78
2.5.1 Verlauf der Parasitose ... 78
Pathogenese ... 78
Klinischer Verlauf ... 79
Entwicklung im Vektor ... 81
Antigenvarianz ... 83
2.5.2 Biologie der Glossiniden ... 84
2.5.3 Epidemiologie ... 90
Menschliche Schlaflkrankheit ... 90
Trypanosomiasen der Haus- und Nutztiere ... 92
2.5.4 Bekämpfung der Tsetse ... 93
2.6 Leishmaniasen und Phlebotominen ... 94
2.6.1 Krankheitsbilder und Pathogenese ... 94
Kutane Leishmaniasis ... 94
Viszerale Leishmaniasis ... 96
Amerikanische viszerale Leishmaniasis ... 98
Amerikanische Haut- und Schleimhaut-Leishmaniasis ... 98
Pathogenität und protektive Immunreaktion ... 98
2.6.2 Entwicklung im Vektor ... 99
<i>Leishmania major</i> in <i>Phlebotomus duboscqi</i> ... 99
<i>Leishmania donovani chagasi</i> in <i>Lutzomyia longipalpis</i> ... 101

2.6.3	Biologie der Phlebotominen ... 102
2.6.4	Epidemiologie ... 106
2.6.5	Bekämpfung ... 106
2.7	Piroplasmosen und Schildzecken ... 107
2.7.1	Krankheitsbilder und Pathogenese ... 107
	Babesiose der Rinder ... 107
	Theileriose der Rinder ... 107
2.7.2	Entwicklung im Vektor und Endwirt ... 108
	<i>Babesia spec.</i> ... 109
	<i>Theileria spec.</i> ... 111
2.7.3	Biologie der Schildzecken ... 113
	Lebenszyklus von <i>Ixodes ricinus</i> ... 113
	Ein-, zwei- und dreiwirtige Zecken ... 115
	Generative und transstadiale Übertragung ... 116
2.7.4	Epidemiologie ... 117
2.7.5	Bekämpfung ... 118
2.8	Toxoplasmose und Sarkosporidiose ... 118
2.8.1	Toxoplasmose ... 120
	Apikalkomplex und Teilungsmodi ... 120
	Entwicklung von <i>Toxoplasma</i> (syn. <i>Isospora</i>) <i>gondii</i> ... 122
	Krankheitsverlauf beim Menschen ... 123
	Ökologie des Wirtswechsels (Epizootiologie) ... 124
2.8.2	Sarkosporidiose ... 125
	Epizootiologie ... 125
	Entwicklung der Gewebezysten ... 127
2.9	Bilharziose und Schnecken ... 129
2.9.1	Lebenszyklus des Parasiten ... 129
2.9.2	Verlauf der Erkrankung ... 133
	Versuche zur Entwicklung einer Vakzine ... 136
2.9.3	Bilharziose der Wiederkäuer ... 137
2.9.4	Biologie der Zwischenwirtschnecken ... 139
2.9.5	Epidemiologie ... 141
	Die Parameter der Parasitose ... 141
	Schätzung der Nettoreproduktionsrate ... 143
	Deterministisches Modell der Bilharziose ... 144
	Erhaltung der Endemizität ... 146
	Demökologie und Evolution ... 146
	Evolution der Schistosomatiden ... 148
2.9.6	Bekämpfung ... 149
2.10	Leber-, Darm- und Lungenegel ... 150
2.10.1	Bedeutung des zweiten Zwischenwirtes ... 150
2.10.2	Epidemiologie der menschlichen Fasziolose ... 152
2.10.3	Körperdecke der Plathelminthen ... 153
2.11	Zestoden ... 155
2.11.1	Typen des <i>Skolex</i> ... 155
2.11.2	Ei und erste Larve ... 156
2.11.3	Zweite Larvenstadien, Metazestoiden ... 157
2.11.4	Entwicklungszyklen wichtiger Eucestoden ... 159
	Ordnung Pseudophyllidea ... 159
	Ordnung Cyclophyllidea ... 159

2.11.5	Entwicklung der Strobila <i>in vitro</i> ... 165
2.11.6	Typen der Eibildung ... 166
	Literatur ... 167
3	Parasiten des Darms und der Lunge ... 175
3.1	Evolution darmparasitischer Nematoden ... 175
3.1.1	Herbivoren, Omnivoren, Karnivoren ... 175
3.1.2	Transentero-somatische Invasion ... 179
3.1.3	Zyklische Übertragung ... 182
3.1.4	Perkutan-somatische Invasion ... 184
3.1.5	Trichinen ... 186 Entwicklungszyklus ... 186
	Epidemiologie der Trichinellose ... 188
	<i>Trichinella pseudospiralis</i> ... 189
	Bildung der Trichinenkapsel ... 189
3.2	Amöbiasis und Darmflora ... 191
3.2.1	Lebenszyklus und Erkrankung ... 191
3.2.2	Übertragung und Epidemiologie ... 195
3.2.3	Invasion in das Darmgewebe ... 196
3.2.4	Wechsel von kommensalischer zu parasitischer Lebensweise ... 198
3.2.5	Identifikation des Erregers ... 199
3.2.6	Marker der Pathogenität ... 200
3.2.7	Andere Amöben von Mensch und Wirbeltieren ... 200 Gattung <i>Entamoeba</i> ... 200
	Obligat kommensalische Amöben ... 201
3.2.8	Humanpathogene, amphizoische Amöben ... 201
3.2.9	Bedingungen im menschlichen Kolon ... 202
3.3	Flagellaten und Ziliaten in Magendarm- und Urogenitaltrakt ... 203
3.3.1	<i>Giardia duodenalis</i> ... 204
3.3.2	<i>Trichomonadidae</i> ... 206
3.3.3	<i>Balantidium coli</i> ... 206
	Literatur ... 207
4	Von Arthropoden übertragene mikrobielle Seuchen ... 209
4.1	Rickettsiosen und Läuse ... 209
4.1.1	Klassisches, epidemisches Fleckfieber ... 210
4.1.2	Entwicklungszyklus von <i>Rickettsia prowazekii</i> ... 210
4.1.3	Felsengebirgsfieber ... 212
4.1.4	Biologie der Läuse des Menschen ... 212 Übertragung bzw. Wirtswechsel ... 212 Bekämpfung ... 214 Allgemeine Morphologie ... 214 Stechvorgang ... 214
4.2	Tsutsugamushi-Fieber und Milben ... 215
4.3	Rückfallfieber und Lederzecken ... 217
4.3.1	Erkrankung ... 217
4.3.2	Biologie von <i>Ornithodoros moubata</i> ... 218
4.3.3	Andere Borreliosen ... 219

4.4 Pest und Flöhe ... 219
4.4.1 Erreger ... 221
4.4.2 Epidemiologie ... 221
4.4.3 Erkrankung ... 222
4.4.4 Biologie der Flöhe ... 224
Entwicklung ... 224
Morphologie ... 225
Bekämpfung ... 226
Synchronisation der Fortpflanzung von Floh und Blutwirt ... 226
4.5 Gelbfieber und Aedes ... 227
4.5.1 Erreger ... 227
4.5.2 Verlauf der Erkrankung ... 228
4.5.3 Epidemiologie ... 229
Literatur ... 234
5 Trachom ... 235
5.1 Erreger ... 235
5.1.1 Verlauf der Erkrankung ... 235
5.2 Lebenszyklus des Erregers ... 238
5.3 Epidemiologie ... 238
Literatur ... 239
6 Arachno-Entomologie ... 241
6.1 Das typische Insekt ... 242
6.1.1 Morphologische Grundlagen ... 242
6.1.2 Präparation einer Raubwanze ... 251
6.2 Fliegen als Parasiten von Warmblütern ... 251
6.2.1 Myiasis ... 252
Lebenszyklus einer Dasselfliege ... 252
Myiasis erzeugende, cyclorrhaphen Fliegen ... 254
6.2.2 Fliegen als stationäre Parasiten ... 258
Familie Hippoboscidae ... 258
Familie Nyctiberiidae ... 258
Familie Streblidae ... 259
6.3 Chelicerata ... 259
6.3.1 Morphologie der Schild- und Lederzecken ... 261
Literatur ... 265
7 Malakologie ... 267
7.1 Parasit-Wirt-Interaktion ... 268
7.1.1 Spezifität des Zwischenwirts ... 268
7.1.2 Entwicklung im Zwischenwirt ... 269
7.1.3 Regelmäßigkeiten im Zwischenwirt ... 270
7.1.4 Veränderungen des Stoffwechsels ... 270
7.1.5 Das interne Abwehrsystem (IDS) ... 271
7.1.6 Resistenzfaktoren bei <i>Biomphalaria</i> ... 272
7.1.7 Reversible Resistenz ... 273

XII Inhaltsverzeichnis

7.2 Bekämpfung	... 273
7.2.1 Chemische Verfahren	... 273
7.2.2 Potenzielle Infestationsintensität	... 274
7.2.3 Pflanzliche Molluskizide	... 277
7.2.4 Natürliche Feinde von Zwischenwirtschnecken	... 277
Literatur	... 279
8 Allgemeine Biologie des Parasitismus	... 281
8.1 Ökologisches Gleichgewicht	... 281
8.1.1 Alternativstrategien	... 281
8.1.2 Balancestrategien	... 282
8.1.3 Dichteregulation der Wirtspopulation	... 284
8.2 Infektionskrankheit oder Parasitose	... 285
8.3 Abwehrreaktionen	... 287
8.3.1 Immunität und Interne Abwehr	... 287
8.3.2 Mechanismen der Abwehr bei Invertebraten	... 293
Mechanischer Schutz	... 293
Innere Abwehr	... 293
8.3.3 Programmierter Tod von Parasitenstadien	... 297
8.4 Gewichtung der Krankheitslast	... 298
8.5 Statistik	... 301
8.5.1 Der Versuchsplan	... 301
8.5.2 Poissonverteilung	... 302
8.5.3 Negative Binomialverteilung	... 303
8.5.4 Rangtests	... 305
8.5.5 Folgetestpläne	... 306
8.5.6 Irrtumswahrscheinlichkeit	... 307
8.5.7 Null- und Alternativhypothese	... 307
8.6 Evolution und Parasitismus	... 308
8.6.1 Entstehung des Parasitismus bei Warmblütern	... 308
8.6.2 Parasitismus als Antrieb der Evolution	... 311
8.7 Bekämpfung von Parasitenosen	... 313
8.8 Parasitenwahn	... 314
Literatur	... 314
Bücher zur Humanparasitologie	... 317
Glossar	... 319
Sachverzeichnis	... 341