

Sonderabdruck aus:

Handbuch der pathogenen Mikroorganismen

Fundado
Begründet von W. Kolle und A. v. Wassermann

Dritte Auflage

Herausgegeben von

W. Kolle
Frankfurt a. M.

R. Kraus
Wien

Publicado editado por
P. Uhlenhuth
Freiburg i. Br.

Band VI, Lfg. 27. 1928.

Bilharziasis oder Schistosomum- infektionen

Von **Dr. Ad. Lutz** und **Dr. G. A. Lutz**
Rio de Janeiro.

Gustav Fischer und **Urban & Schwarzenberg**
Jena Berlin und Wien

Bilharziasis oder Schistosomuminfektionen.

Von

Dr. Ad. Lutz und **Dr. G. A. Lutz,**

Rio de Janeiro.

Mit 6 Figuren im Text und 5 Tafeln.

Bilharziasis ist die Infektion mit blutbewohnenden Trematoden, welche zum Genus *Schistosomum* (früher *Bilharzia*) gehören. Von solchen sind bisher 3 Arten als menschliche Parasiten bekannt, während 5 von größeren Haustieren beschrieben wurden. Sie sind meist durch die Eier leicht zu unterscheiden. Außerdem ist noch von *Chandler* das Ei einer bisher unbekannten Art beobachtet worden. Verwandte Genera finden sich bei Vögeln und etwas weiter entfernte auch bei niedrigeren Wirbeltieren.

Die hierhergehörigen Arten sind von geringer Größe und halten sich im Blutgefäßsystem auf, wo sie leicht übersehen werden können. Eine auffällige, sonst bei Trematoden fehlende Erscheinung ist die Trennung der Geschlechter, begleitet von ausgesprochenem Dimorphismus. Trotz weitgehender Anpassung an ihren Aufenthaltsort werden diese Arten dem Wirte schädlich, wenn sie zahlreich auftreten. Die Störungen sind großenteils auf die Ablage und Wanderung der Eier zurückzuführen, welche in den Darmkanal und die Harnwege gelangen müssen, um den Körper mit den Excreten zu verlassen. Ihr Nachweis in denselben gestattet die Diagnose.

Das Studium der Bilharziasis umfaßt dasjenige der Parasiten und ihrer Biologie, ferner die durch sie veranlaßten anatomischen und klinischen Erscheinungen, die Methoden der Diagnose, die Therapie und schließlich die Prophylaxis.

Historisches.

Zwei Arten von Bilharziasis haben zweifellos in Ägypten seit uralten Zeiten geherrscht, während die dritte in China und Japan ebenfalls schon vor den ältesten Überlieferungen bestand. Sie waren Volkskrankheiten, welche durch gewisse Beschäftigungen, z. B. Reisbau, besonders begünstigt wurden. Auffallende Symptome, wie Hämaturie, Fieber und Ascites, dürften wohl schon früh als besondere regionäre Erkrankungen unterschieden worden sein. Im allgemeinen war aber eine genaue Abgrenzung der Krankheitsbilder kaum möglich, solange die Ätiologie unbekannt war.

Als Beweis für das lange Bestehen der Bilharziasis kann angeführt werden, daß *Ruffer* Schistosomumeier in den Nieren ca. 3000 Jahre alter ägyptischer Mumien nachweisen konnte. Den Einbalsamierern dürften die Würmer,

trotz ihrer Kleinheit, kaum ganz unbekannt geblieben sein, indessen hatte sich keine Tradition davon erhalten, als *Bilharz* dieselben 1851 bei einer Sektion auffand. Er gab ihnen den Namen *Distomum haematobium* und beschrieb beide Geschlechter. Trotzdem er die Lokalisation in den Mesenterialvenen sowie die Läsionen des Darmes und Harnapparates erkannte und auch verschiedene Formen der Eier unterschied (die er aber unglücklicherweise in einem und demselben Wurme gefunden zu haben glaubte), unterließ er die Unterscheidung zweier Arten. Da später *Harley* in Südafrika nur Eier mit endständigem Stachel fand und den zugehörigen Wurm *Distoma capense* benannte, mußte von Rechts wegen dieser Speciesnamen für die heute *haematobium* genannte Art beibehalten werden, während der Namen *haematobium* für die heute *mansoni* genannte Art verbliebe. Ich sehe davon ab, weil ich vorziehe, weitere Konfusion zu vermeiden.

Der *Bilharz*sche Speciesname blieb unbestritten, während für das Genus drei verschiedene Vorschläge fast gleichzeitig gemacht wurden: *Bilharzia* von *Cobbold*, *Schistosoma* von *Weinland* und *Gynaecophorus* von *Diesing*. *Bilharzia* und *Bilharziasis* wurden allgemein gebraucht, bis *Blanchard* aus — nicht ganz unanfechtbaren — Prioritätsgründen den *Weinland*schen Namen einführt, der seitdem in der latinisierten Form *Schistosomum* allgemein gebraucht wird.

Das Studium der *Bilharzia* und *Bilharziasis* wurde an ägyptischem Materiale von verschiedenen Helminthologen fortgesetzt, ohne daß die Dualität erkannt wurde. Am bekanntesten sind die Studien von *Leuckart* und *Looss*, von denen die letzteren an Ort und Stelle gemacht wurden. Die Entwicklungsgeschichte des Parasiten blieb trotz verschiedener Nachforschungen, z. B. von *Sonsino*, *Cobbold* und *Looss*, unbekannt. Letzterer sprach sich schließlich für ein direktes Eindringen der Miracidien in den menschlichen Organismus aus, eine Auffassung, die ziemlich allgemein angenommen wurde, obgleich sie nicht recht befriedigte.

Außerhalb Ägyptens wurde *Bilharziasis* in anderen Teilen Afrikas und den zugehörigen Inseln beobachtet und zwar erschienen die verschiedenen Formen nicht gleichmäßig verteilt. Die lokale Beschränkung und das vorwiegende Befallensein der ärmeren einheimischen Bevölkerung sowie der Mangel therapeutischer Erfolge ließen die Krankheit mehr als eine pathologische Kuriosität erscheinen.

In asiatischen Herden wurde zuerst nur *Bilharziasis* der Harnorgane gefunden; erst vom Jahre 1904 an wurde das Vorkommen einer dritten Form in China und Japan gemeldet. Unterdessen waren infolge zahlreicher Fäkaluntersuchungen auch von den Antillen und Südamerika *Bilharzia*fälle bekannt geworden. Hier wurden jedoch nur Eier mit seitlichem Stachel gefunden. *Manson* war der erste Beobachter, was *Sambon* veranlaßte, für diese *Bilharzia*form den Namen *Schistosomum Mansoni* aufzustellen. Trotz des energischen Widerspruchs von *Looss* kam es bald zur allgemeinen Anerkennung, daß in Afrika zwei Arten existieren, von denen eine auch in Asien und Europa herweise vorkommt, während die andere außerdem in der Neuen Welt auftritt. Sie lassen sich, ganz abgesehen von den Eiern, deutlich unterscheiden. Auch ihre Biologie ist derart verschieden, daß sie eine gesonderte Betrachtung verdient.

Von 1910 an entwickelte sich die Kenntnis der Lebensgeschichte des *Schistosomum japonicum* *Katsurada* so rasch, daß sie nach wenigen Jahren in ihren Hauptzügen bekannt war. Es ist dies hauptsächlich den Beobachtungen japanischer Forscher zu verdanken, während die Bestimmung der Zwischenwirte durch die bereits in anderen Sprachen vorliegende Molluskensliteratur erleichtert wurde. Es wurde festgestellt, daß *Schistosomum japonicum* auch verschiedene Haustiere befällt, und zwar geschieht die Infektion in der Regel durch die Haut, aber nicht vermittelt von Miracidien, wie zuerst, den *Looss*schen Angaben folgend, angenommen wurde. Vielmehr dringen diese, wie bei den anderen digenetischen Trematoden, in Mollusken ein, in welchen primäre und sekundäre Sporocysten und endlich gabelschwänzige Cercarien gebildet werden. Diese werden nicht durch einen Hilfwirt übertragen, sondern dringen direkt durch die Haut des Menschen oder der Haustiere ein, wenn dieselbe von cercarienhaltigem Wasser benetzt wird. Ein incystiertes Stadium ist nicht nachgewiesen.

Diese Erfahrungen erwiesen sich bald auch für die anderen *Schistosomum*arten fruchtbar. Als Chef einer *Bilharzia*kommission in Ägypten

wies *Leiper* (1915—1918) nach, daß die dortigen Arten ähnliche Cercarien in Süßwassermollusken bilden, mittels welcher die Parasiten auf Affen und Nagetiere übertragen werden können. Diese Beobachtungen wurden später von anderer Seite bestätigt und erweitert.

Aus den letzten Jahren ist noch zu erwähnen, daß *Christopherson* eine erfolgreiche Therapie durch Injektionen von *Tartarus emeticus* einführt. *Emetin* hat sich ebenfalls als wirksam erwiesen, wenn auch anscheinend beim Menschen im geringeren Grade. Die Diagnostik wurde durch *Fairley* um eine Immunitätsreaktion bereichert.

Verbreitung der Schistosomumarten.

Die Bedingungen für das Auftreten und Fortbestehen einer gegebenen *Schistosomum*infektion sind drei: Die erste ist die Einführung der Parasiten durch befallene Menschen oder Haustiere; die zweite die Existenz und Häufigkeit von Süßwassermollusken, die als Zwischenwirte dienen können, und die dritte eine geeignete Wassertemperatur, wie sie normalerweise in tropischen und subtropischen Ländern gefunden wird. Die erste Bedingung wurde bisher durch den Weltverkehr und mancherorts durch den Sklavenhandel erfüllt, wozu neuerdings noch der Weltkrieg gekommen ist. Die zweite Bedingung ist von fundamentaler Bedeutung und ihr Fehlen garantiert die Immunität einer Gegend trotz geeigneten Klimas und wiederholter Einführung. Der Einfluß der Wassertemperatur gestattet die Infektion von Gewässern, die von leicht thermalen Quellen gespeist werden, auch bei gemäßigttem Klima. Immerhin sind solche Verhältnisse selten und ohne größere Bedeutung. Als vierte, selten ganz fehlende Bedingung wären noch die Beschäftigung und die Gewohnheiten der Bewohner anzuführen. Ohne wiederholte und länger dauernde Berührung mit infiziertem Wasser sind intensive Infektionen nicht zu befürchten. *Bilharziasis* wird dadurch zu einer Berufskrankheit, die besonders mit dem Reisbau verknüpft ist. Wäscherinnen, die stundenlang im Wasser stehen, und Knaben, die ihre Bäder in der wärmeren Tageszeit unnötig ausdehnen, sind ebenfalls der Infektion sehr ausgesetzt, wie leicht zu konstatieren ist.

Allgemeines über das Genus Schistosomum.

Es sind bisher 8 *Schistosomum*arten bekannt, die alle in den Blutgefäßen von Säugetieren leben. *Haematobium* und *mansoni* sind praktisch auf den Menschen beschränkt, *japonicum* findet sich auch bei Haustieren. Die übrigen, *bovis*, *spindale*, *bomfordi*, *indicum* und *turcestanicum* leben in Haustieren, besonders Cavicorniern. Das gelegentliche Vorkommen ausgewachsener Exemplare beim Menschen ist nicht sicher erwiesen, obgleich die Gelegenheit zur Infektion nicht fehlen kann und die Cercarien wohl auch in die menschliche Haut eindringen werden. Die Länge wird durch den Contractionszustand beeinflußt und ist bei spontanem Absterben größer. Sämtliche Arten zeigen sexuellen Dimorphismus.

Die Weibchen sehen wie Nematoden aus, tragen aber am Vorderende 2 kleine Saugnäpfe. Die Männchen haben die Zungenform, wie sie bei kleineren Trematoden häufig ist. Die seitlichen Ränder werden aber übereinander eingeschlagen, so daß ein Hohlraum (*Canalis gynaecophorus*) entsteht, in welchem das Weibchen für längere

Zeit aufgenommen wird und die Befruchtung ohne Vermittlung eines Cirrus stattfinden kann. Die Saugnäpfe sind beim Männchen stärker entwickelt und die Haut ist zum Teil bestachelt.

Die ungefähre Größe der Männchen entfernt sich nicht weit von einem Zentimeter; die Weibchen sind in der Regel deutlich länger. Die Weibchen der verschiedenen Arten sind ohne weiteres durch die Form der immer deckellosen Eier zu unterscheiden, die, mit Ausnahme von *haematobium*, *indicum* und *bomfordi* sehr verschieden sind. Die Männchen sind zur Unterscheidung weniger geeignet, was indessen praktisch ohne Bedeutung ist.

Die innere Organisation ist bei allen Arten eine sehr einfache. Die Darmgabelung liegt, den genäherten Saugnäpfen entsprechend, dicht hinter dem Vorderende, die parallelen Coeca können sich aber in geringer oder größerer Ausdehnung einmal oder wiederholt vereinigen, während das Endstück des Darmes immer unpaar ist. Trotz nicht geringer Variabilität kann die Form des Darmes bei der Unterscheidung der Arten einige Verwendung finden.

Die Männchen weisen eine, je nach der Art verschiedene Anzahl von Hodenknäueln auf, durch welche sich *mansoni* mit etwa 8, *haematobium* mit 4 bis 5 und *japonicum* mit 6 bis 7 unterscheiden lassen. *Haematobium* soll überdies auch eine *Vesicula seminalis* besitzen. Es existiert ein einfaches *Vas deferens*.

Die Weibchen haben je ein *Ovarium* und *Corpus vitelligenum* von wechselnder Ausdehnung und Lokalisation sowie eine lange Röhre, die dem Uterus und der Vagina entspricht. Ein Teil funktioniert auch als *Ootyp*. Bei *mansoni* findet sich in der Regel nur ein reifes Ei, bei *haematobium* sind es deren mehrere und bei *japonicum* sind sie noch zahlreicher. Diese Unterschiede gestatten wohl, eine dementsprechende Fruchtbarkeit anzunehmen.

Bei beiden Geschlechtern ist die Körperfarbe milchweiß, nur der Darminhalt kann dunkel erscheinen, wenn er aus verdautem Blut besteht. In den Mesenterialvenen der Versuchstiere sind die Würmer leicht wahrnehmbar und zeigen lebhaftige Bewegungen.

Schistosomum mansoni.

(Tafel I, Fig. 3—6; Tafel II; Tafel III, Fig. 1—6; Tafel IV; Tafel V.)

Von den 3 *Schistosomum*arten scheint mir *mansoni* die kleinste. Die Weibchen enthalten gewöhnlich nur ein reifes Ei im Uterus, was auf eine geringere Produktion schließen läßt, die mit den Beobachtungen im Einklang steht. Die Männchen sind durch etwa 8 Divertikel des röhrenförmigen Hodens und das Fehlen einer Samenblase ausgezeichnet. Das Ei hat immer einen etwas schrägen, nach dem näheren Pole gerichteten Seitenstachel. Der entferntere Pol kann stabförmig ausgezogen erscheinen, was vielleicht mit einem endständigen Stachel verwechselt worden ist. Ganz selten sieht man 2 oder sogar 3 Seitenstachel, wenn das Ei sich während der Schalenbildung um seine Längsachse gedreht hat. Auch andere pathologische Erscheinungen, wie Schrumpfung, Verkalkung und Krystallbildung auf der Schale werden gelegentlich beobachtet, auch bleibt zuweilen ein Teil der Eier unbefruchtet. In der Regel enthält aber das ziemlich durchsichtige, leicht gelblich gefärbte Ei einen lebenden Embryo, der erst dann

Bewegungserscheinungen zeigt, wenn durch Osmose etwas Wasser in die Schale gedrungen ist. Wäscht man die Faeces mit kaltem Wasser bis nur noch die unlöslichen Teile und die Eier vorhanden sind und bringt diese dann in nahezu 30° warmes Wasser, so beginnen die den Embryo bedeckenden Cilien und die Membranen der 4 Flimmertrichter zu schlagen und der Embryo fängt an sich zu kontrahieren. Gelegentlich sieht man ihn durch eine stürmische Rotation die Schale sprengen und ins umgebende Wasser austreten, wo er unter starker Streckung zu schwimmen beginnt. Bei geeigneter Beleuchtung kann man die *Miracidien* in Glasschälchen nahe der Oberfläche leicht an ihren charakteristischen Bewegungen erkennen. Bringt man sie dann mit Schnecken der Genera *Planorbis* oder *Physa* zusammen, so beginnen sie, nach einer kurzen Periode der Indifferenz, in diese einzudringen. Dies geschieht mit Vorliebe an den Antennen, welche dann eine primäre, auf das giftige Sekret zweier großer Drüsen zurückzuführende, Schwellung zeigen. Diese geht nach einiger Zeit zurück, erscheint aber wieder, wenn sich an dieser Stelle eine primäre *Sporocyste* entwickelt. Die Keimzellen derselben wachsen zu kurzen Schläuchen aus, welche nach der Leber und Geschlechtsdrüse auswandern. Hier entwickeln sie sich zu langen verfilzten Röhren, in welchen sich schließlich die *Cercarien* bilden. Letztere werden nur durch Wärme und Belichtung zum Auswandern veranlaßt, so daß selbst die infektiösesten Gewässer in den frühen Morgenstunden ganz harmlos sind. Die Cercarien sind sehr beweglich, ohne sich weit von Ort und Stelle zu entfernen. Die Schwingungen des Schwanzes geben ihnen das Aussehen einer 8 oder eines Äskulapstabes, was auch makroskopisch wahrnehmbar ist. Nicht selten hängen sie, mit den senkrecht abstehenden Ästen des Schwanzes fixiert, von der Oberfläche des Wassers herab; manchmal stehen sie, den Kopf nach unten gerichtet, frei im Wasser. Bringt man kurze Zeit nach ihrem Austreten bewegliche Cercarien in Wasser auf die Haut von kleineren Säugetieren oder taucht letztere teilweise in das cercarienhaltige Wasser, so beginnt sofort das Einbohren durch die Haut, das in etwa 20 Minuten so weit vollendet ist, daß man nur noch vereinzelte ganze Cercarien findet. Von den übrigen sind die Körper verschwunden und nur die Schwänze zurückgeblieben. Erstere lassen sich zu dieser Zeit noch auf Schnitten in der Epidermis oder Cutis nachweisen. Zu Ende des Experimentes zeigen weiße Ratten deutliche Juckerscheinungen, die sich kinematographisch festhalten lassen. Lokal zeigt die Haut meist geringe Reaktion. Höchstens findet man in den ersten Tagen rote Pünktchen am Orte des Eindringens. Nach Baden in infiziertem Wasser tritt oft Jucken, anscheinend ohne *Urticaria*, auf. Die Erscheinung war von 2 Badeplätzen bekannt, ohne daß die daselbst Infizierten die Ursache ahnten.

Nach einer einmaligen intensiven Infektion scheint die erste Zeit reaktionslos zu verlaufen. Auch kleine Laboratoriumstiere, die in wenigen Tagen mit Hunderten von Cercarien infiziert wurden, zeigen keine besonderen Erscheinungen. Die kleinen Trematoden verbreiten sich in den nächsten Tagen über den ganzen Körper, lassen sich aber nur bei exzessiven Infektionen leicht nachweisen. Einige bleiben wohl in verschiedenen Organen zurück, weitaus die Mehrzahl ist aber nach etwa 3 Wochen in den Mesenterialvenen oder in der Leber nachzuweisen. Dort finden sich die beiden Geschlechter zusammen. Nach etwa

5 Wochen fand ich im Tierversuch Weibchen mit je einem reifen Ei sowie Eier in der Darmwand, jedoch nur in geringer Zahl.

Bei einmaliger intensiver Infektion des Menschen können etwa vom Ende der 4. Woche an Symptome auftreten, die an Serumkrankheit erinnern. Sie bestehen aus Urticaria, oft von exzessiven Dimensionen, Erscheinungen, die auf ähnliche Lokalisationen in den innern Organen deuten, und Fieber, das wochenlang andauern kann. Sie scheinen mit Beginn der Eiablage aufzutreten, doch können die Eier anfangs noch in den Faeces fehlen. In zweifelhaften Fällen kann man auf Eosinophilie untersuchen und biologische Reaktionen machen, bis das nicht lange ausbleibende Auftreten von Eiern die Diagnose sichert. Faust, der analoge Beobachtungen bei Schistosomum japonicum gemacht hat, gibt an, daß die Eosinophilie oft die höchsten Grade erreicht. Von den Symptomen verschwindet die Urticaria zuerst, während das Fieber erst später zurückgeht. Es können dann lokale Symptome von seiten des Darmes und der Leber sowie Milztumor auftreten.

Man wird also bei länger dauernden Pyrexien unklaren Ursprungs auch an Schistosomuminfektionen zu denken haben. Risquez hat einige solche Fälle von Venezuela veröffentlicht und ich selbst sah mit Penna einen wohl hierhergehörigen Fall, der mit dem Tode endete. (Die Anzahl der gefundenen Schistosomen war indessen keine sehr große.) In Brasilien sind die Infektionen meist allmählich und nicht sehr intensiv, so daß die Pyrexie fehlt, weil eine allmähliche Gewöhnung eintritt.

Die erwachsenen Würmer sind offenbar dem Körper gut angepaßt und verursachen keine deutlichen Läsionen, so lange sie in genügend weiten Gefäßen liegen. Ein Kaninchen, das mehr als 500 Würmer beiderlei Geschlechts in den stark mit Blut gefüllten Mesenterialvenen aufwies, zeigte keine deutlichen Veränderungen. Alle Symptome beginnen erst zur Zeit der Eiablage, die hauptsächlich in der Leber und der Darmwand stattfindet, obgleich auch in anderen Organen Eier gefunden werden. Diese sind nicht immer durch Embolie verschleppt, sondern werden an Ort und Stelle von Würmern abgelegt, die öfters auf Schnitten in der Nähe der Eier gefunden werden. Schwindel und Benommenheit wird bei Mansoniiinfektion häufig beobachtet und ist wohl auf Lokalisationen im Gehirn zurückzuführen, wie sie auch bei der Japonicuminfektion beobachtet werden.

Nach einer länger dauernden Vereinigung in den Mesenterialvenen wandern die Würmer nach den feineren Ästen in der Leber und in der Darmwand. Die Weibchen verlassen dann die Männchen und können so noch weiter vordringen. Die in der Darmwand gelegten Eier gelangen, in nicht ganz aufgeklärter Weise, wenigstens zum Teile in das Lumen und von da ins Freie. Nur ein ganz geringer Teil führt zur Infektion neuer Schnecken, deren enorme Cercarienproduktion den Ausfall kompensiert. Auch in der Darmwand muß ein großer Teil der Eier stranden und der seitenständige Stachel kann ein weiteres Vordringen kaum befördern. Ulcerative oder suppurative Prozesse kommen wenigstens in den leichteren Fällen nicht in Betracht. Eier, welche in den Lymphdrüsen, im Mesenterium oder irgend einem, mit der Außenwelt nicht in Verbindung stehenden Viscus deponiert sind, können zu Lebzeiten des Wirtes nicht ins Freie gelangen. Dasselbe gilt von den

zahlreichen Eiern, die in der Leber gefunden werden. Dieselben liegen nie in den Gallenwegen und nach meinen Erfahrungen auch nicht in größeren Blutgefäßen, sondern im interlobulären Bindegewebe, anscheinend oft außerhalb des Lumens der Capillaren. Dort wirken sie als Entzündungserreger und es bilden sich um dieselben Fremdkörpertuberkel ohne Neigung zu Abszeßbildung, während fibröse Vernarbung anscheinend eine späte Erscheinung ist. Riesenzellen bilden sich nach meiner Erfahrung nur um leere Eihüllen, wenn das Miracidium, aus unbekanntem Gründen, frei geworden ist. Diese Prozesse führen manchmal zu deutlicher Leberschwellung, die von Milztumor begleitet sein

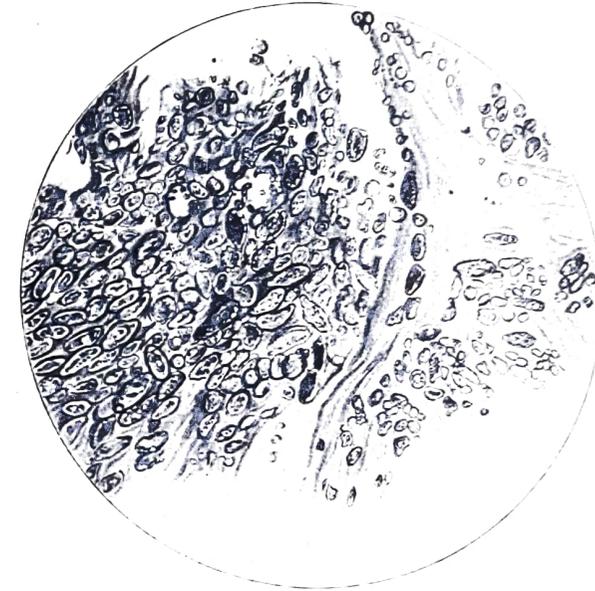


Fig. 1. Schnitt aus einem kleinen Knötchen des Omentums, ca. 100fache Vergrößerung. Aus Kartulis, Bilharziakrankheit.

kann. Tritt auch Ascites auf, so kann der Fall als Cirrhosis angesprochen werden, wenn auch Ikterus fehlt oder selten ist, während die Ergüsse, wenigstens teilweise, auch auf Veränderungen des Mesenteriums zurückgeführt werden können. Die äußerst vielgestaltigen und sich oft widersprechenden Bilder sind leichter bei Japonicuminfektionen zu studieren, wie dies auch Faust und Meloney getan haben. Nur darf man die Befunde experimenteller Masseninfektionen nicht ohne weiteres auf natürlich verlaufende Infektionen des Menschen übertragen, bei denen Zeit für regenerative Prozesse gegeben ist.

Bei Experimenten findet man zahlreiche Würmer in den kleinsten Venenästen des Mesenteriums, zunächst der Darmwand, und in dieser selbst, dem ganzen Verlauf des Darmkanals entsprechend. Ob sie beim Menschen den Endteil desselben bevorzugen oder nur dort auffallendere Symptome veranlassen, muß ich unentschieden lassen. Durchfall könnte auch vom Dünndarm ausgehen, während Schleim-

und Blutbeimischungen wohl mehr dem Dickdarm entsprechen. Im Rectum und am Anus finden sich auch papillomatöse und adenomatöse Tumoren, die in der letzten Lokalisation mit Hämorrhoiden verwechselt werden können. Maligne Degeneration ist bisher in Brasilien nicht beobachtet worden, wohl aber anderswo.

Die makro- und mikroskopische Anatomie gibt mehr Aufschlüsse als die rein klinische Beobachtung. Die besten Untersuchungen wurden an amerikanischen Fällen angestellt, bei denen eine Mischinfektion ausgeschlossen war. *Letulle* (1905) gibt eine genaue Beschreibung des Befundes eines chronischen Falles von Martinique. *Flu* (1911) untersuchte in Surinam einen Fall, bei dem zahlreiche Eier mit den Stühlen abgingen. *Risquez* (1916/17) berichtet über Sektionen, bei denen Bilharziasis gefunden wurde.

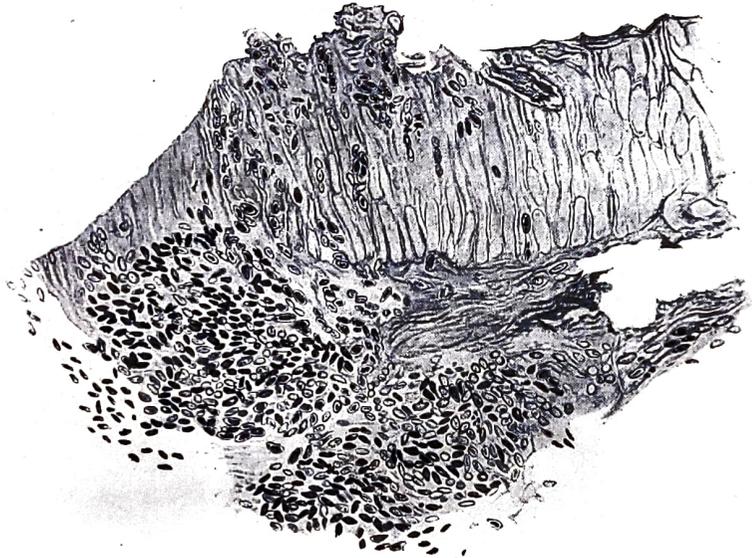


Fig. 2. Schnitt aus einem kleinen Bilharzispapillom des Rectums. Massenhafte Ansammlung von Eiern in der Submucosa, ca. 80fache Vergrößerung.
Aus *Kartulis*, Bilharziakrankheit.

Lampe (1926) zählt nicht weniger als 21 pathologische Befunde auf, die er auf Infektion mit *Schistosomum mansoni* zurückführen konnte. Die meisten betreffen Leber und Pfortader oder Darm und Peritoneum. Außerdem fand er miliare Herde in Lymphdrüsen, Lungen und im Myokardium. Er macht auf die häufige Möglichkeit einer Verwechslung mit Tuberkulosis und Carcinomatosis miliaris aufmerksam.

Im Darne fand er die schon von *Letulle* beschriebenen Veränderungen: kleine gestielte Polypen, Ulcerationen, miliare Abscesse, ferner Sklerose der Wand des Dickdarms, des Rectums und des periproktalen Bindegewebes. In der Leber fand er eine harte weiße periportale Bindegewebssklerose, wie sie von *Symmers* (1903) beschrieben wurde, der die Stränge mit dem Stiele einer Tonpfeife verglich. Von der alkoholischen Cirrhose scheint sie deutlich verschieden.

Diese und andere Beobachtungen, verbunden mit solchen der ähnlichen *Schistosomum-japonicum*-Infektion bei Menschen und Tieren, führen zu folgenden Schlüssen:

Die histologischen Veränderungen sind teils progressiv, teils regressiv, wobei die ersteren natürlich vorausgehen. Um die als Reiz wirkenden reifen Eier bildet sich eine Infiltration von Rundzellen und eosinophilen Zellen. Im Darne kann sie mit Hyperplasie und Hypertrophie der *Lieberkühnschen* Drüsen einhergehen. Massenhafte Eiablagerungen können zu circumscripten Nekrosen, Ulcerationen und Eiterungen führen, wobei vielleicht Bakterien mitwirken. Die regressiven Erscheinungen werden durch den Übergang der Rundzellen in Spindelzellen eingeleitet und enden mit der Bildung von fibrösem Bindegewebe, also einer Vernarbung und nicht einer *Restitutio ad integrum*. Man findet dann nur leere Eihüllen, oft im Innern einer Riesenzelle. Später scheinen auch diese zu verschwinden.

Diese Beobachtungen deuten auf eine Immunisierung hin, die aber unvollkommen und möglicherweise nur lokal ist.

Bei fortgesetzter Infektion können sich progressive und regressiv Erscheinungen vermischen. *Lampe* gibt auch an, in mehreren Fällen von durch Autopsie nachgewiesener Bilharziasis, die Eier bei wiederholten Stuhluntersuchungen vermißt zu haben.



Fig. 3. Cirrhose der Leber. Die weißen Streifen (Bindegewebswucherung im Bereiche der Pfortadercapillaren) sind das Resultat der Reaktion der Bilharziaeier.



Fig. 4. Verkalkte Bilharziaeier. Aus der macerierten cirrhotischen Leber.

Nach Dr. A. R. Richardson.
Aus *Kartulis*, Bilharziakrankheit.

Ich rate, in zweifelhaften Fällen das Untersuchungsmaterial durch Abspülen oder Abschaben von verschiedenen Stellen der Oberfläche des Fäkalcyllinders zu entnehmen und besonders auf Überzüge von Schleim und Blut zu achten.

Warum in dem Falle von *Letulle* die Lebererscheinungen kaum angedeutet waren und auch sonst die Lokalisationen wechseln, entzieht sich vorläufig einer befriedigenden Erklärung.

Trotzdem bereits eine ausgedehnte Literatur vorliegt, ist die Verbreitung des *Schistosomum mansoni* und seiner Zwischenwirte in der Neuen Welt noch ungenügend bekannt. Auf den Antillen bestehen verschiedene Herde, von denen besonders Martinique, Guadeloupe und Porto Rico bekannt geworden sind. Dagegen soll die Infektion in Cuba fehlen oder wenigstens sehr selten sein. Über Zentralamerika fehlt es noch an genügenden Informationen, um das Bestehen einzelner Herde auszuschließen. In Venezuela und Holländisch-Guayana sind schon zahlreiche Fälle beobachtet, eine geringere Zahl in Französisch- und

Britisch-Guayana. In Brasilien ist die Infektion weit verbreitet, namentlich in Bahia und nördlich davon. Mehr im Süden sind nur vereinzelte Fälle bekannt geworden. Das Klima, die lokalen Bedingungen und das Vorkommen von Zwischenwirten sind für das Auftreten und Bestehen der Infektion bestimmend.

Schistosomum haematobium.

(Taf. I, Fig. 1—7; Taf. III, Fig. 7—10, 13; Taf. V, Fig. 1, 3.)

Diese Art wurde, zusammen mit *mansoni*, zuerst in Ägypten beobachtet, später allein in Südafrika, wo sie jetzt noch häufig ist. Sie kommt noch sonst mancherorts in Afrika vor, z. B. in Sudan und in Tunis. In Westindien bestehen ebenfalls einige Herde, so z. B. in Mesopotamien, wo viele Soldaten erkrankten. Außerdem wurde sie auch auf den Inseln Mauritius und Cypern gefunden. In Afrika wurde als Wirt eine Süßwasserschnecke erkannt, die wegen ihrer äußerlichen Ähnlichkeit mit einer *Physa* den Namen *Physopsis* erhielt. Außer *Physopsis africana* werden noch einige andere Schnecken des Genus *Isidora* (Bullinus) angeführt. Das Vorkommen in *Limnaea natalensis* scheint wenig wahrscheinlich, da die *Limnaea* weit verbreitet sind, ohne als Zwischenwirte für menschliche Schistosomen zu fungieren. Dagegen haben die anderen Schnecken eine weit beschränkere Verbreitung. Neuerdings wurde *Schistosomum haematobium* auch in Portugal (Tavira) in Wasser von (natürlich) erhöhter Temperatur beobachtet, und hier ist es merkwürdigerweise ein kleiner *Planorbis* (*metidjensis*), der als Zwischenwirt fungiert, wie *A. Bettencourt* konstatierte.

Die Eier von *Schistosomum haematobium* sind an dem endständigen Stachel erkennbar, und, nach Sedimentation oder Zentrifugierung, unschwer im Urin nachzuweisen. Bestehende Hämaturie macht darauf aufmerksam. Wo solche endemisch vorkommt, muß unbedingt auf *Schistosomum* eier untersucht werden. Elimination von Eiern mit Endstachel durch den Stuhl findet wohl nur bei Doppelinfektionen oder sonst komplizierten Fällen statt und kommt für die Diagnose nicht in Betracht.

Die Eier sind makroskopisch wahrnehmbar und enthalten normalerweise einen reifen Embryo (*Miracidium*), der auf Wasserzusatz austritt. Mit diesen lassen sich die angeführten Wirte infizieren. Man erhält nach der nötigen Zeit die typischen Cercarien, mit denen man Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten oder Mäuse infizieren kann. Nach etwas mehr als Monatsfrist kann man in den Mesenterialvenen beide Geschlechter auffinden und die Weibchen durch die reifen Eier charakterisieren, von denen sich, im Gegensatz zu *mansoni*, mehrere im Uterus befinden. Bei den Männchen sollen 4 Hoden und eine Samenblase nachzuweisen sein.

Der Aufenthalt in der Pfortader und in den Mesenterialvenen ist wohl allen Schistosomen gemeinsam; was aber *haematobium* besonders charakterisiert, ist die Überwanderung in die Venen des Urogenitalapparates, in dessen verschiedenen Teilen die Eier in chronischen und intensiven Fällen massenhaft nachgewiesen werden können. In der Blasenwand bilden sie Inkrustationen, die während des Lebens cystoskopisch oder operativ nachweisbar sind. Es kommt auch zur

Bildung von Strikturen, Fisteln, Papillomen und Carcinomen, von denen zahlreiche Fälle beobachtet wurden. Nieren, Ureteren, Urethra, ja selbst die männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane bleiben nicht immer verschont. Solche Fälle dürften meist massenhaften und beständig wiederholten Infektionen entsprechen. Außerhalb Ägyptens scheinen leichtere Infektionen vorzuherrschen, bei denen besonders Hämaturie und Cystitis mäßigen Grades auftritt.

Dem, angeblich in Ägypten häufigen, Vorkommen einer gewissen Immunität ist entgegenzuhalten, daß andere Erfahrungen auf eine nahezu unbeschränkte Lebensdauer der Parasiten hinweisen. Es existieren zahlreiche Beobachtungen über das Abgehen lebensfähiger Eier der verschiedenen *Schistosomum* arten 15—20 Jahre nach der letzten Infektionsgelegenheit. In einem Falle werden sogar 28 Jahre angegeben. Es dürfte sich daher mehr um eine geringere Reaktion handeln.

Symptome von seiten der Leber, wie Cirrhosis mit Ascites, scheinen bei *haematobium* seltener als bei den anderen Arten; dagegen ist eine febrile Periode nach einmaliger, aber intensiver Infektion beobachtet, ebenso Urticaria. Eier werden gelegentlich auch im Gehirn, den Lungen und in anderen Körperteilen gefunden, wie das auch sonst bei *Schistosomiasis* vorkommt und begleitende Symptome erklären kann. Die Produktion der Eier ist wahrscheinlich bei *haematobium* bedeutend größer als bei *mansoni*. Der endständige Stachel dürfte das Vordringen der Eier mehr begünstigen als bei den anderen Arten. Trotzdem bleibt offenbar ein großer Prozentsatz im Körper liegen oder gelangt nur spät durch Ulceration nach außen. Wie sich ein frühzeitiger Abgang von Eiern ohne grobe Veränderungen erklären läßt, ist überhaupt nach meiner Meinung noch nicht erwiesen. Die diesbezüglichen Angaben sind nicht einmal für *haematobium* überzeugend und lassen sich jedenfalls nicht ohne Zwang auf die anderen Arten übertragen.

Schistosomum japonicum.

(Taf. III, Fig. 14.)

Dieser Abschnitt der Parasitologie wurde in seinen Hauptzügen von japanischen Forschern in ihrer Heimat studiert. Wenn auch Beiträge von anderer Seite existieren, so ist doch die Lösung der wichtigsten Fragen das Verdienst der Japaner. Durch diese Entdeckungen wurde die Erkenntnis der vielfach ähnlichen Biologie der andern *Schistosomum* arten ermöglicht. Die Krankheit, in ihrer akuten endemischen Form schon lange bekannt und mit verschiedenen Namen (z. B. Katayamafieber) bezeichnet, herrscht in Japan, Formosa, China und auf den Philippinen, wurde aber nur ganz ausnahmsweise bei Weißen beobachtet.

Schistosomum japonicum Katsurada wurde allerdings, unabhängig und nur wenig später, auch von *Catto* entdeckt und erschien in der Literatur auch unter dem Namen *Schistosomum Cattoi*.

Neuerdings wurden Parasit und Krankheit auch in China von *Faust* und *Meleney* studiert. In ihrer umfassenden Monographie findet sich die Geschichte und Literatur eingehend behandelt und es kann

daher auf diese verwiesen werden. Sie erweiterten unsere Kenntnisse durch neue Beiträge, die sich auf zahlreiche Beobachtungen und Experimente stützen.

Aus der vorliegenden ausgedehnten Literatur kann man entnehmen, daß *japonicum* sich ganz ähnlich verhält wie *mansoni*, nur sind die Symptome der Infektion durchschnittlich weit intensiver und erscheinen auch rascher. Die Eier werden zweifellos in weit größeren Mengen produziert und sind daher im Stuhl und in der Leber leicht aufzufinden. Die Beschäftigung mit dem Ackerbau und das Düngen mit menschlichen Exkrementen gibt eine tägliche und reichliche Infektionsgelegenheit. Es ist wohl nur diesem Umstande zu verdanken, daß die Lokalisation der Parasiten und ihrer Eier in anderen Organen besonders häufig beobachtet wird. Die Bezeichnung dieser Infektion als Bilharziasis arteriovenosa scheint daher nicht gerechtfertigt, da in allen Formen die Parasiten durch den arteriellen Kreislauf verbreitet werden, ohne sich definitiv in diesem niederzulassen.

Die Infektion größerer Haustiere ist ein besonderer Charakterzug dieses Parasiten, von dem sich auch bei pathologisch-anatomischen Studien Gebrauch machen läßt. Doch scheint der Verlauf nicht bei allen Arten derselbe. Beim Menschen und namentlich bei Pferden soll eine allmähliche Immunisation und Heilung beobachtet werden. Der Parasit findet sich auch bei wilden Ratten.

Die Zwischenwirte der Schistosomumarten.

Als Zwischenwirte der drei beim Menschen gefundenen Schistosomumarten dienen Süßwasserschnecken, die für jede Art eine von den andern verschiedene Gruppe bilden. Die Zwischenwirte der beiden in Ägypten vorkommenden Arten sind Pulmonaten, die keinen Deckel haben und an der Form der Schalen zu erkennen sind. Diejenigen von Schistosomum japonicum sind durchwegs kleine Kiemenschnecken, von turmförmigem Bau und mit einem dünnen Deckel versehen. Ihre Verbreitung dürfte zum Teil mit dem Reisbau zusammenhängen. Bisher sind sie nur in Japan, China und den Nachbarländern gefunden. Der Parasit existiert indessen auch auf den Philippinen. Der zuerst bekannte Wirt ging unter dem Namen Blanfordia oder Katayama nosophora. In Formosa kommt eine ganz ähnliche Art vor (formosae).

Nach Annandale gehören diese und ein anderer von Faust und Meleney in China beobachteter Zwischenwirt, hupensis ins Genus Oncomelania, Familie Rissoidae. In dieser vereinigt er die auch als Hydrobiidae, Amnicolidae und Paludestrinidae bezeichneten Gruppen (s. Textfigur 5).

Alle diese Schnecken sind klein oder von mäßiger Größe. Sie finden sich angeblich mehr an feuchten Orten, als im Wasser; doch ist letzteres offenbar für die Infektion unentbehrlich.

Die Zwischenwirte von Schistosomum haematobium: Physopsis africana, Isidora dybowskii, innesi, forskali, africana, globosa (zitiert nach Kay Sharp), haben ebenfalls die steil verlaufenden Windungen, sind aber links gewunden wie die Physarten, von denen sie durch die Radula zu unter-

scheiden sind. Planorbis metidjensis, der Zwischenwirt in Portugal, ist allerdings ganz verschieden und gleicht Planorbis centimetralis Lutz, einem Zwischenwirt von Schistosomum mansoni. (Sollte sich die Angabe bestätigen, daß Limnaeus natalensis ebenfalls die Sporocysten und Cercarien von Schistosomum haematobium beherbergt, so müßte in Afrika auch auf rechtsgewundene Schnecken geachtet werden.)

Schistosomum mansoni hat, soweit bekannt, nur Planorbisarten als Zwischenwirte. Physa rivalis, Planorbis nigricans und Planorbis immunis werden von den Miracidien zwar angegriffen, doch kommt die Infektion nicht zu voller Entwicklung. Planorbis (Tellerschnecke) ist ein sehr artenreiches und weit verbreitetes Genus. Für die Infektion eignen sich wohl nur größere Formen mit rotem Blute. In Ägypten kommt hauptsächlich Planorbis boyssii in Betracht, in Südamerika in erster Linie Planorbis olivaceus, dessen größte Exemplare einen Durchmesser von 38 mm erreichen können. Derselbe findet sich in Brasilien und Venezuela und wird anscheinend öfters mit dem späteren Namen guadelupensis bezeichnet. Letzteren reserviere ich für eine etwas kleinere Form, die sich ebenfalls infizieren läßt. Ferner kommt noch der von mir beschriebene centimetralis in Betracht, möglicherweise auch peregrinus d'Orbigny, der etwas größer und mehr im Süden des Kontinentes verbreitet ist. Die verschiedenen Arten finden sich meist in schlammigem, stehendem oder langsam fließendem Wasser.

Bei geeigneter Temperatur und Belichtung gelingt die Infektion leicht und findet besonders durch die Antennen statt, die charakteristische Veränderungen aufweisen. Wie bei allen derartigen Experimenten kann eine massive Infektion den Tod der Mollusken herbeiführen. Dringt nur ein Miracidium ein, so scheint aus den entsprechenden Cercarien nur ein Geschlecht hervorzugehen.

Struktur der Miracidien und Cercarien.

Eine genauere Untersuchung der Miracidien und Cercarien ist durchaus nicht leicht. Die besten Resultate erhält man am lebenden, gegen Zerdrücken geschützten Objekte, unter Anwendung von Öl-immersion bei lange dauernder und wiederholter Beobachtung. (Vitale Färbung mit Neutralrot gibt gerade hier keine besonderen Erfolge.) Anwendung von Osmiumsäure und Formol zum Fixieren unter dem Deckglas kann auch gute Bilder geben. Von Färbung ganzer Objekte habe ich keinen Vorteil gesehen. Dagegen gestatten Schnittpräparate, besonders solche durch infizierte Schnecken eine vorteilhafte Anwendung der verschiedenen Färbemethoden. Man darf durchaus nicht erwarten, die einzelnen mehr oder weniger embryonalen Strukturen, die nicht nur blaß, sondern auch auf einen engen Raum zusammengedrängt

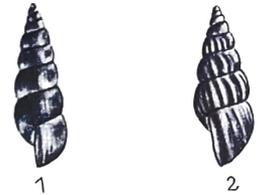


Fig. 5. Zwischenwirte von Sch. japonicum; 1 Oncomelania nosophora; 2 Oncomelania hupensis. Vergr. 3:1. Nach Faust und Meleney.

sind, auch nur annähernd so deutlich zu sehen wie sie auf manchen Figuren erscheinen. Es gibt keine Photographien, die einigermaßen entsprechende Schärfe zeigen, der beste Beweis, daß diese Bilder Konstruktionen sind, bei denen die subjektive Auffassung eine große Rolle spielt. Deshalb stimmen sie auch öfters nicht mit anderen und meinen eigenen Beobachtungen überein. Daß die einzelnen Miracidien und Cercarien sich so leicht voneinander unterscheiden lassen, dürfte kaum für den gewöhnlichen mikroskopischen Beobachter gelten, ist aber auch unter keinen Umständen nötig, da die Artbestimmung durch die Eiform und den Zwischenwirt weit sicherer gegeben ist. Ich führe hier nur das an, was nach meinen Erfahrungen an *Schistosomum mansoni* bei mäßiger Sehschärfe und guten optischen Bedingungen deutlich zu erkennen ist.

Die Eischale, an und für sich farblos, erscheint in den Faeces leicht horngelb. Die äußere Schale, bei *mansoni* und *haematobium* länglich oval, ist an den Polen und am Stachel deutlich verdickt. Die innere, dünn und scharf umschrieben, geht nicht auf den Stachel über. In ihrem Innern und außerhalb des Embryos sieht man abgeflachte Tropfen, die vielleicht ein Sekret des letzteren sind, aber gewöhnlich als Dotterreste aufgefaßt wurden. Bei *japonicum* ist die Eiform kürzer und abgerundet, mit einem seitenständigen Stachelrudiment ohne regelmäßige Spitze. Der ovale Embryo zeigt am mehr zugespitzten Ende eine kleine kalottenförmige Papille. Sonst ist er nahezu vollständig mit ziemlich langen und dichten Cilien bekleidet, die am Vorderende meist nach vorn, im übrigen nach hinten gerichtet sind. Wenn diese anfangen, sich zu bewegen, werden auch 4 Flimmertrichter deutlich. Ferner erkennt man 2 lange, schlauchförmige Drüsen, deren dünner Hals bei *mansoni* deutlich hinter der Papille abbiegt und nach außen mündet. Zwischen beiden liegen die oft von Dottermaterial dilatierten Rudimente des Darmkanals. Mehr nach hinten sieht man zahlreiche blasse rundliche Gebilde, die größtenteils Keimzellen darstellen. In den vorderen glaubt man ein Nervensystem zu erkennen. Nach *Faust* liegt bei *japonicum* vor demselben ein drüsiges Organ, dessen Gänge seitlich nach außen münden und Sekrettropfen abschneiden können. Der Embryo ist äußerst contractil, aber Muskelfasern sind keineswegs deutlich zu sehen.

Cercarien. Wenn wir unter Vermeidung extensiver Contractionen die Länge des Körpers und des unpaaren Schwanzstückes addieren, so erhalten wir folgende Werte: *Schistosomum mansoni* nach eigener Beobachtung 0,41, *haematobium* nach *Bettencourt* und *Pereira* 0,395, die zweifelhafte Cercarie von *Blacklock* und *Thompson* mißt 0,324 mm. Die Cercarie von *japonicum* ist nach *Faust* und *Meleney* ebenfalls kleiner. Von 10 Exemplaren maßen 9 zwischen 120 und 150 für die Länge des Körpers und 140 bis 160 für diejenige des Schwanzes (die zehnte, abnorm kleine, habe ich nicht berücksichtigt). Die allerdings sehr contractilen Äste zeigen größere Unterschiede und messen jeweilen 0,08, 0,09, 0,065 und 0,05 bis 0,079. Die entsprechende Breite des Körpers war 0,04—0,05, 0,058—0,06 und 0,04—0,05.

Die Länge und Breite erwachsener Männchen und Weibchen betragen nach *Pirajá* für *mansoni* 12:0,58 und 14:0,168, für *haematobium* nach *Brumpt* 10—15:1 und 15—20:0,1—0,2 mm.

(Dies bestätigt meine Vermutung, daß *mansoni* etwas kleiner ist als *haematobium*.) Für *japonicum* entnehme ich aus *Faust* und *Meleney* folgende Maximalziffern: Länge, Männchen 12, Weibchen 12,3; Breite 1,2 und 0,11 mm. Doch können sich die Würmer schon während des Lebens sehr in die Länge strecken, während langsam abgestorbene Exemplare sich (bei entsprechender Dickenabnahme) bis auf 30 mm verlängern können.

Nach den verschiedenen, auf weitgehende Kombination und Schematisierung deutenden Figuren sind die Embryonen von *haematobium* und *mansoni* nicht wesentlich verschieden. Dagegen zeigt die detaillierte, aber äußerst schematische Figur von *Faust* eine andere Form der Kopfdrüsen bei *japonicum*. Nach dem Eindringen in die Schnecken sind die Kopfdrüsen verschwunden, aber die 4 Flimmertrichter bleiben zunächst deutlich sichtbar.

Die Cercarien mit Gabelschwanz blieben trotz ihrer relativen Häufigkeit früher ganz unbeachtet. Jetzt kennen wir verschiedene Typen, meist zu den Holostomiden gehörig und mit einem deutlichen Pharynx versehen. Vielleicht gibt es solche auch bei Monostomiden. Nur ein kleiner Teil gehört zu den Schistosomen und kennzeichnet sich durch die folgenden Eigenschaften: Pharynx und Ocellen fehlen, der Darmkanal ist rudimentär. Die Äste des Schwanzes sind von diesem abgesetzt und kürzer als der unpaare Teil. Am Kopfende findet sich kein eigentlicher Saugnapf, sondern ein kapselartiges Gebilde von der Form eines abgestutzten Eies, dessen Weichteilaukleidung contractil ist und das untere Ende ganz nach vorne bringen kann. Es scheint, daß der Mundkapsel auch drüsige Elemente eingelagert sind. Nahe dem Vorderrande, bald ausgestülpt, bald zurückgezogen, finden sich wenigstens 6 Stacheln, die in Beziehung zu den Drüsenmündungen stehen und anscheinend hohl sind. Die Kapsel wird nahe ihrer Mitte von dem Konvolut dieser Drüsengänge durchbrochen. Der Bauchsaugnapf ist klein, hinter der Mitte gelegen und kann einerseits ausgestülpt, andererseits weit nach innen gezogen werden. Hinter demselben liegt eine Anhäufung von kleinen runden, leicht färbbaren Gebilden, die wohl mit Recht als Genitalanlage angesprochen wird. Der übrige Leibraum wird größtenteils von einfachen, schlauchförmigen Drüsenzellen eingenommen; sie werden öfters Kopfdrüsen genannt, obgleich sie in der hinteren Körperhälfte liegen und nur am Kopfe ausmünden. Speicheldrüsen scheint ein mehr geeigneter Name, obschon ihre Funktion sich außerhalb des Körpers betätigt, was aber auch sonst bei Speicheldrüsen vorkommt. Man sieht auf jeder Seite des Saugnapfes 3 große, leicht granuliert Drüsenzellen, die verschiebbar sind und sich zum Teil bedecken können. Man hat öfters den Eindruck, daß die Zahl größer sei, doch habe ich nie mehr als 3 Ausführungsgänge in einem Konvolute gesehen. Betreffs des Vorkommens von je 2 vor ihnen gelegenen und anders färbbaren Drüsenzellen bei Schistosomen des Menschen variieren die Angaben.

Bei meinen unzweifelhaften *Mansoni*cercarien fand ich seinerzeit auf jeder Seite drei Drüsenzellen und drei Ausführungsgänge in Übereinstimmung mit dem Befund mehrerer Autoren. Dasselbe nimmt *Bettencourt* gegenüber *Blacklock* und *Thompson* sehr energisch für *Schistosomum haematobium*-Cercarien aus Portugal in Anspruch. Demgegenüber steht ein anderer Typus mit jederseits zwei vorderen und drei hinteren Drüsen ver-

schiedener Beschaffenheit und einer entsprechenden Anzahl von Drüsengängen, nämlich jederseits fünf. Derselbe wurde bei *Schistosomum spindale* und indischen Cercarien konstatiert und außerdem von *Khalil* bei Cercarien aus *Planorbis Boissyi*, die dem ägyptischen *Schistosomum mansoni* entsprachen, obgleich sie einmal versehentlich als *haematobium* bezeichnet wurden. Außerdem soll dieser Typus auch für *japonicum* gelten, dem einmal sogar je sechs Drüsenpaare zugeschrieben wurden. Will man annehmen, daß *Bettencourt* und ich trotz zahlreicher Beobachtungen, die vorderen Drüsenpaare übersehen haben, so können sie unmöglich so in die Augen springen, wie einige Autoren erklären. Andererseits würden dann alle *Schistosomum*-cercarien demselben Typus entsprechen und wären dann keineswegs leicht zu unterscheiden. Wir wären also wieder auf den Tierversuch als das einzige zuverlässige Kriterium angewiesen.

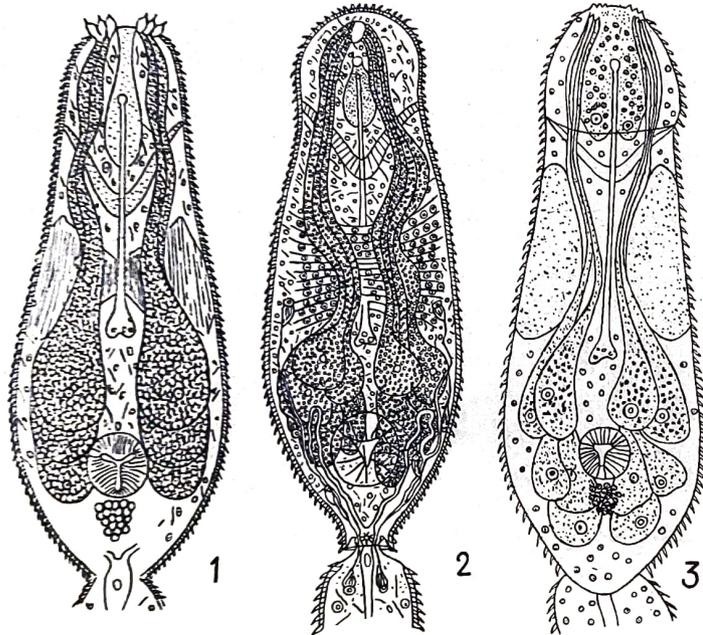


Fig. 6. Körper der Zerkarien von *Sch. haematobium* 1, *japonicum* 2 und *Mansoni* 3; 1 nach *Bettencourt*, 2 nach *Faust*, 3 nach *Khalil*. Aus *Bettencourt* und *Pereira da Silva*: The Cercariae of *Sch. haematobium*, A. do Inst. Bakt. Camara Pestana, Lisboa 1925 und *Faust* und *Meleney*, Studies u. s. w. Am. j. of hyg., Baltimore. 1924.

Ich bin augenblicklich nicht in der Lage, eine Nachuntersuchung zu machen, bin aber darin ganz mit *Langeron* einverstanden, daß die veröffentlichten Zeichnungen, soweit sie Original sind, ein ganz subjektives Gepräge tragen. Man vergleiche z. B. die Darstellung der Mundkapsel und ihres Inhalts, die auf allen drei Zeichnungen verschieden erscheint, obgleich sie demselben Typus entsprechen sollte. Die merkwürdige, obgleich sie demselben Typus des Darmkanals scheint dagegen ein Autor von dem andern kopiert zu haben. Ich selbst habe nie etwas Ähnliches gesehen. Das Stück, welches man gewöhnlich durchaus nicht eine starre Röhre. Überhaupt ist der innerste Teil des modifizierten Saugnapfes in steter Bewegung und kann nach Art eines Rüssels ganz nach vorne gebracht werden. Da sonst der Mundsaugnapf der Trematoden keine Drüsen enthält, müssen dieselben von Rechts wegen dem Präpharynx entsprechen, der mit nach vorne gezogen ist.

Das vor dem Bauchsaugnapf zu suchende Nervensystem ist bei *Mansonicercarien* aus Brasilien nicht sehr klar. In gefärbten Präparaten findet man zahlreiche Kerne, die klein, wenig differenziert und schwer zu deuten sind. Sie gehören wohl teilweise zu contractilen Zellen, die nicht zu Muskelfasern differenziert sind, während solche im Schwanz anderer Gabelcercarien deutlich sind.

Das Excretionssystem der Cercarien ist von *Cort*, *Faust* u. a. genau beobachtet und beschrieben worden. Es besteht im Körper jederseits aus einem verzweigten Kanale mit 3 Flimmertrichtern. Die erzielten Resultate gestatten die Unterscheidung der menschlichen Schistosomen nicht und stehen in keinem Verhältnisse zur Schwierigkeit der Untersuchung, die lange Beobachtung an lebendem Materiale erfordert.

Die Haut der Cercarien zeigt eine ausgedehnte, aber sehr feine Bestachelung.

Bei den weiteren Entwicklungsstadien der Cercarien, wie sie nach Massensexperimenten von *Leiper*, *Faust* und anderen Forschern gefunden wurden, verschwinden zuerst die Kopfdrüsen. Die kleinen Trematoden zeigen eine längliche Form, allmähliche Veränderung des Darmkanals bis zu seiner definitiven Gestalt und schließlich die Entwicklung der Genitalanlage und des Geschlechtsdimorphismus. Verwechslung mit anderen Trematoden ist kaum zu befürchten. Die Verbreitung im Körper findet durch Lymph- und Blutgefäße statt.

Dimensionen.

Grenz- und Durchschnittswerte der Dimensionen sind von verschiedenen Autoren angegeben worden. Sie hängen, von der Genauigkeit der Messung und natürlichen Variationen abgesehen, von dem Untersuchungsmedium und von dem Contractionszustande der Objekte ab. Eier werden am besten in den Faeces oder im Urin gemessen; eine rasche Formalinfixierung gestattet wenig Veränderung. Miracidien, Cercarien und weitere Entwicklungsstadien werden am besten durch allmähliches leichtes Erwärmen des Deckglaspräparates in Wärmerstarre versetzt. Sie können auch durch Formol, Sublimat oder Osmiumsäure fixiert werden, ohne unnatürliche Contractionszustände herbeizuführen. Allmähliches Absterben der Parasiten in der Leiche des Wirtes führt zu einer allgemeinen Erschlaffung, die dem Verhalten während des Lebens nicht entspricht. Es hat wenig Zweck nach mathematisch genauen Werten zu suchen, da alle Dimensionen ziemlich beträchtlichen individuellen Schwankungen unterworfen sind. Für praktische Zwecke genügen annähernde Zahlen, wie wir sie nachstehend anführen:

Eier. Über *Schistosomum mansoni* machen *Pirajá*, *Gonzales*, *Martinez* und *Holcomb* Angaben, die auf zahlreichen Messungen beruhen. Die Extreme liegen für die Länge zwischen 112 und 117 μ , für die Breite zwischen 56 und 76. Als annäherndes Mittel können 0,15 mm Länge und 0,06 mm Breite gelten. Für *Schistosomum haematobium* gibt *Kay Sharp* die Länge zu 0,16, die Breite zu 0,04 mm.

Für *japonicum* liegen zahlreiche Angaben vor, die ziemlich Variationen nach dem Wirt und beim Menschen auch nach der Pro-

zedenz zeigen. Als extreme Mittelwerte für Länge und Breite geben *Faust* und *Meleney* 76—88:58—68 μ .

Miracidien. Die Länge und Breite der Miracidien in einem gewissen Contractionszustande bleibt nur wenig hinter derjenigen der Eier zurück. Sie sind sehr contractil und plastisch. Beim Schwimmen und besonders beim Eindringen strecken sie sich und werden nahezu cylindrisch. In anderen Fällen erscheinen sie oval oder birnförmig, wobei die Papille am dickeren oder dünneren Ende liegen kann.

Cercarien. Die Dimensionen der Cercarien (und der ausgewachsenen Würmer) wurden bereits gegeben und brauchen hier nicht wiederholt zu werden.

Sporocysten. Über die Dimensionen der reifen Sporocysten, welche Cercarien und nicht neue Sporocysten enthalten, scheinen wenige Angaben vorzuliegen. Da sie stark verfilzt und kaum vollständig zu isolieren sind, läßt sich die größte Länge schwer feststellen. Sie dürfte aber beiläufig etwa 0,5—1 cm betragen. Dabei ist die geringe Weite etwas variabel und man beobachtet starke Einschnürungen. Die dazwischen gelegenen Partien sind weiter als die ziemlich stark kontrahierten Cercarien. Deutliche Unterschiede in den Dimensionen bei den verschiedenen *Schistosomum*-arten sind kaum zu erwarten.

Diagnosis der verschiedenen *Schistosomum*-infektionen.

Die Diagnose der *Schistosomum*-infektionen ist, in nicht ganz rezenten Fällen, meist unschwer durch den Nachweis der Eier zu stellen. Bei frischen Infektionen wäre die Infektionsgelegenheit, das Bestehen von Symptomen, wie Jucken, *Urticaria*, Fieber und Eosinophilie, und, wenn möglich, das Resultat der biologischen Methoden in Betracht zu ziehen, während noch keine Eier zu finden sind.

Leichte und chronischere Fälle sind oft wenig charakteristisch, weil die Symptome fehlen oder eine anderweitige Erklärung zulassen. Man sollte daher bei allen Fällen von Hämaturie, intestinalen Affektionen sowie Leber- und Milzschwellung — mit und ohne Ascites — auf Eier untersuchen, wenn die Patienten in wärmeren, möglicherweise infizierten Ländern gelebt haben.

Komplikationen und ihre Bedeutung.

Wenn der Parasitismus von *Schistosomum*-arten festgestellt ist, so handelt es sich noch darum, das Bestehen von Komplikationen und die Bedeutung derselben festzustellen. Bei der Häufigkeit der Bilharziosen können dieselben, mit oder ohne ätiologischen Zusammenhang, mit allen möglichen Krankheiten koinzidieren; dabei ist es oft schwer zu entscheiden, welchem der pathologischen Zustände die Hauptbedeutung zukommt. Hierher gehören z. B. *Ankylostomiasis*, *Amöbiasis*, *Kala-Azar*, *Malaria*, *Syphilis*, *Tuberkulose* und *Alkoholismus*. Für die Behandlung wird man zunächst die rascher zu beeinflussenden Zustände wählen, wie z. B. *Ankylostomiasis* und *Malaria*, wenn nicht beide mit einem Mittel behandelt werden können, wie dies bei *Amöbiasis* und *Kala-Azar* der Fall ist. Bevor man zu Operationen schreitet, die nicht dringend indiziert sind, ist es geraten, zuerst eine

anthelminthische Behandlung einzuleiten und deren Resultate abzuwarten. Sind die Parasiten abgetötet, so kann man unter günstigeren Aussichten operieren, wenn es noch indiziert erscheint.

Zur Differentialdiagnose und Feststellung von Komplikationen macht man mikroskopische Untersuchungen, biologische Reaktionen und Tierimpfungen. Bei Alkoholismus ist die Anamnese wichtig.

Prognosis.

Die Prognosis hängt davon ab, daß eine weitere Infektionsgelegenheit vermieden und eine wirksame Therapie eingeleitet wird. In diesem Falle kann bei unkomplizierten Fällen mit dem Zurückgehen oder völligen Verschwinden der Symptome gerechnet werden.

Bei Vermeidung neuer Infektionen ist ohne Behandlung das Resultat ein unsicheres und hängt besonders von der Schwere und Dauer der Infektion ab. In den Fällen, wo die Krankheit eine Folge beständig wiederholter leichter Infektionen war, dürfte die Unterbrechung derselben immerhin günstig wirken.

Die schwersten Fälle mit ausgesprochenen Symptomen müssen ohne Therapie eine Tendenz zur Verschlimmerung zeigen, wenn zu einer von vornherein hohen Parasitenzahl immer neue Generationen der Würmer eingeführt werden. Die schweren Krankheitsbilder sind wohl besonders solchen Fällen entnommen, in denen die Infektion eine Konsequenz der täglichen Beschäftigung war. Hier treten wohl auch die meisten Komplikationen auf, die hauptsächlich die Prognose beeinflussen. Eine zwar nicht spezifische, aber doch geeignete, interne oder chirurgische Behandlung könnte wohl bei rechtzeitiger Einleitung manchmal von Nutzen sein.

Prophylaxis der *Schistosomum*-infektionen.

Die Prophylaxie der verschiedenen Formen hat eine Reihe von Angriffspunkten. Verhinderung der Einwanderung und Einführung infizierter Tiere und Menschen, Behandlung der Wirte, Entziehungen der günstigen Bedingungen für Schnecken, die als Zwischenwirte dienen können, Vermeidung des Kontaktes mit infiziertem Wasser sind nur ein Teil der Aufgaben der öffentlichen Hygiene, wo eine solche existiert. Die Hauptschwierigkeit ist eine einwandfreie Disposition der Exkremente, welche eine Kontamination der Gewässer ausschließt, und ihren Gebrauch zur Düngung nur dann zuläßt, wenn dieselben auf irgendeine Weise unschädlich gemacht wurden.

In bereits infizierten Ländern sollte die Verbreitung der Infektion durch das Sanitätspersonal oder eine besondere Kommission festgestellt werden. Einwanderer aus verseuchten Ländern müssen einer Kontrolle unterzogen und eventuell behandelt werden, wenn die Existenz eines möglichen Zwischenwirtes besteht. Zur Feststellung desselben muß die Schneckenfauna der Gewässer studiert werden. Eine Vermehrung der Zwischenwirte kann durch Halten von Enten, Reinigung der Gewässer von Schlamm und Vegetation, regelmäßiges Ausfischen, Drainierung und periodisches Trockenlegen von Teichen und Kanälen bekämpft werden. Die Anwendung von Kalk gegen die Zwischenwirte des *Schistosomum japonicum* hat sich in Japan

bewährt. Baden muß auf unverdächtige Gelegenheiten oder auf die frühen Morgenstunden beschränkt werden, die nach meinen Erfahrungen wenigstens für *Schistosomum mansoni* ganz ungefährlich sind. Sedimentierung des Wassers macht dasselbe schon nach wenigen, nicht erst nach 24 Stunden ungefährlich. Erhitzen des Wassers oder ein Zusatz von Desinfizienzien wird nur ausnahmsweise nötig werden. Kupfersalze sind zwar giftig, aber noch bei Verdünnungen wirksam, die eine vorsichtige Anwendung gestatten. Wo für alle Bedürfnisse nur ein Teich oder Brunnen existiert, kann jede Gefahr einer *Schistosomum*-infektion durch Filtrierung ausgeschlossen werden.

Hauptbedingung für die Verbreitung der Wurmkrankheiten ist immer ein niedriger Kulturzustand der Bevölkerung. Diesem Übel kann nur langsam abgeholfen werden. Es muß aber als eine Aufgabe der Schulen angesehen werden, die nötige Aufklärung zu verbreiten.

Therapie der Schistosomuminfektionen.

Bei der Behandlung der Bilharziakrankheiten wurden zahlreiche Mittel der verschiedensten Art verwendet, ohne daß man zunächst eine spezifische Wirkung beobachten konnte. Schließlich haben sich aber zwei derselben bewährt, nämlich die Antimonpräparate und das Emetin. Nachdem G. Vianna den Brechweinstein mit bestem Erfolge für die Behandlung der Leishmaniasis und des *Granuloma venerum* eingeführt hatte, wurden Antimonverbindungen, anscheinend zuerst im Jahre 1918 von McDonagh, gegen Bilharziasis empfohlen; doch verfolgte er die Wirkung bei seinen Patienten nicht genauer. Unabhängig von ihm wandte Christopherson den Brechweinstein methodisch zur Behandlung der Bilharziakrankheit an und veröffentlichte die ersten unzweifelhaften Erfolge. Durch mikroskopische Untersuchung läßt sich erweisen, daß das Abgehen entwicklungsfähiger Eier sehr bald nach Beginn einer intensiven Behandlung eintritt und auch in der Folge bei mehrjähriger Beobachtung keine Rückfälle auftreten. Die Eier, die noch im Verlauf der Behandlung entleert werden, ergeben gewöhnlich keine lebenden Miracidien. Dies wird einer Tötung derselben, entweder schon in den Geweben oder erst im Darm und in der Blase, zugeschrieben. Die Wirksamkeit der Behandlung wird auch durch das Zurückgehen der klinischen Symptome, wie Hämaturie und Proktitis, bewiesen. Bei der Sektion eines so behandelten Kranken konnte auch das Verschwinden der reifen Würmer aus dem Pfortadergebiete festgestellt werden.

Später zeigte auch Faust für *Schistosomum japonicum*, daß die reifen Würmer, welche nach experimenteller Infektion einem soeben getöteten Hunde entnommen wurden, in einer Brechweinsteinlösung von 1:42 000 schon nach einer Stunde und bei 1:1200 schon in der ersten Minute eingingen. Nach Maciel sollen aber die Lösungen wenig Wirkung auf die Eier ausüben und erst die ausgeschlüpften Miracidien abtöten.

Bei der Behandlung sind die intravenösen Einspritzungen am meisten gebräuchlich; doch berichten Wilson und Fornara auch über gute Erfolge mit Einläufen. Letzterer benutzt jeweils 50,0–60,0 Wasser und verteilt 1,5–2,5 Tartarus stibiatus auf 5–7 Einläufe.

Zur intravenösen Injektion eignet sich meistens eine 1proz. Brechweinsteinlösung in destilliertem Wasser, die man durch Filtration mittels Tonkerzen oder in strömendem Wasserdampf sterilisiert. Man muß beachten, daß Tartarus stibiatus nicht selten grobe Verunreinigungen enthält. Es ist gut, das Präparat auf Beimengungen, wie Blei, Arsen, Mineralsalze und andere giftige Antimonverbindungen (z. B. Antimonoxyd), zu prüfen, wie es Christiansen und Norten für Lampe taten. Es muß ferner beachtet werden, daß Pilze gut in Brechweinsteinlösungen wuchern, weshalb dieselben nach Öffnung der Ampullen nicht aufbewahrt werden können. Vielmehr muß auf die Sterilität derselben geachtet werden. Manche Autoren empfehlen selbst tägliche Herstellung der nötigen Lösungen.

Bei Massenbehandlungen können einzelne Ärzte bis 150 Einspritzungen in der Stunde und bis 1000 im Tage ausführen. Die Einspritzungen werden in Serien

H. Maciel benutzte in einem brasilianischen Marinespital bei 450 Patienten Injektionsserien einer Totaldosis von 0,95 Brechweinstein. Die erste Dose war 0,05, die übrigen 0,1 solange sie gut ertragen wurden, andernfalls wurde wieder auf 0,05 zurückgegangen.

Das Natronsalz soll weniger toxisch sein und dieselbe Wirkung ausüben. Von anderen empfohlenen Stibiumpräparaten eignen sich manche zur intramuskulären Injektion, wenn diese vorgezogen wird. Doch wird keine bessere Wirkung erzielt.

Emetin. Bereits 1912/13 führten Meyer und Hutchinson mit Emetin behandelte Patienten an, doch wurde dessen spezifische Wirkung bei Schistosomuminfektionen erst einige Jahre später allgemein bekannt. Diamantis, Erian, Day, Tsikalas und etwas später Cawston veröffentlichten von 1917 an ihre Erfahrungen mit Emetin. Dieses Mittel zeigte bei subcutaner und intramuskulärer Anwendung eine ausgesprochene Giftigkeit für die Würmer. Doch ist, wie Christopherson betont, Emetin viel teurer als Tartarus stibiatus, führt oft zu erheblichen Beschwerden und ist außerdem weniger wirksam als Brechweinstein. Um bei Emetinbehandlung unangenehme Nebenerscheinungen zu vermeiden, ist große Vorsicht geboten. Nicht selten verursacht das Alkaloid zu kardiale Depression mit Sinken des Blutdrucks, Tachykardie und Arrhythmie. Auch andere Symptome können auftreten, wie Singultus, Erbreehen, Bronchorrhöe und Dyspnoe, ferner Albumin und Cylinder im Urin, Oligurie und verschiedene nervöse Störungen, wie Muskelschmerzen, Mattigkeit und Schlaflosigkeit, Verminderung der Sehnenreflexe und Paresie der Muskeln, besonders im Bereiche des Halses und der Beine. Von seiten der Augen werden Verminderung der Reflexe, Photophobie, Skotome und Amaurose beobachtet. Vorkommen von Urticaria und Purpura wird ebenfalls berichtet. Selbst Fälle von Intoxikation mit letalem Ausgange liegen vor (Baermann u. Heinemann, Diamantis, Snel, Levy Rowntree, Johnson u. Murphy, Crendiropoulos, zit. nach Maciel).

Die Dosen, die bei der Behandlung zur Anwendung kommen, sind ziemlich hohe. Am besten werden allmählich steigende Dosen von 0,04–0,05 injiziert. Für die ganze Behandlung wird man gewöhnlich kaum mit weniger als 0,85 auskommen, und von manchen Autoren wird 1,0 oder 1,2 als Gesamtdosis angegeben.

Cawston empfiehlt das Emetin besonders bei Kindern; er warnt vor seiner Anwendung in vorgerücktem Alter wegen der kardialen Depression, die in der zweiten Woche der Behandlung auftritt, und empfiehlt zur Vermeidung derselben die systematische Anwendung von Digitalis.

Die vermicide Wirkung des Emetins bei Schistosomuminfektionen hat Fairley direkt nachgewiesen, indem er im Tierversuch an aus der Pfortader entnommene Schistosomen nach der Behandlung Degeneration und Leukocyteninvasion beobachtete.

Außer Emetin wird neuerdings von Petzetakis intravenöse Anwendung von Calcium chloratum bei Bilharziasis empfohlen. Eine Bestätigung seiner Angaben bleibt abzuwarten.

Immunologie der Bilharziainfektionen.

Aus der Beobachtung, daß bei endemischer Bilharziasis die in einem Verhältnis von 4:5 befallenen Kinder als Erwachsene selten ernsthafte Krankheitssymptome zeigen, schließt Brumpt, daß entweder eine erworbene Immunität vorliegt, entsprechend der von Fujinami bei von japanischer Schistosomiasis geheilten Pferden beobachteten, oder ein eigentümlicher Zustand von „Anergie“, wie sie bei mit verschiedenen Cestoden oder Nematoden infizierten Menschen und Tieren beobachtet wird. F. Milton kommt zu ähnlichen Schlüssen und supponiert ebenfalls Immunität bei ägyptischen Patienten, die während ihres ganzen Lebens der Infektion ausgesetzt waren, bei denen aber solche klinische Erscheinungen, wie Hämaturie, oft zum Stillstand kommen. Doch verfehlt er nicht anzuführen, daß allzuhäufig die Krankheit in ihrer ganzen Schwere bis zum Lebensende der Patienten andauert.

Solche aus klinischen Beobachtungen erschlossene Immunitätserscheinungen sind diskutierbar und bedürfen weiterer Bestätigung.

Andere biologische Reaktionen auf die Infektion des Organismus sind der Untersuchung zugänglich, so die Eosinophilie, besonders in der febrilen Periode bei intensiven Infektionen, wo sie die allerhöchsten Grade erreicht; ferner der Globulingehalt des Blutes.

Zuerst beobachteten *Brachmachari*, *Sia* und *Wu* eine auffallende Vermehrung des Serumglobulins bei Kala-Azar und chronischen Malariafällen, dann konstatierten *Paterson* und *Libbey* eine ähnliche Reaktion in Fällen von Schistosomiasis. Bei 14 Fällen von Schistosomum japonicum fand *Faust* durchschnittlich 5,34 Proz. Globulin im Serum, während die Kontrollen 2,09 ergaben. Schon am 55. Tag nach der Infektion zeigte ein amerikanischer Marineoffizier 3,68 Proz., ein Befund, der lange unverändert blieb. Der Prozentsatz des Globulins soll der Intensität der Infektion entsprechend schwanken, so daß er sich für die Diagnose leichter Fälle weniger eignet. Dagegen kann er vielleicht zur Kontrolle der Wirkung der Behandlung dienen.

Die Ausführung der Reaktion geschieht durch einen Zusatz von 20 cmm Blut zu 0,6 ccm Wasser in einem Probierröhrchen. Die Sedimentierung eines flockigen Niederschlages soll nach 15 (+++), 30 (+++), 45 (++), oder 60 und mehr Minuten erfolgen.

Die Komplementablenkungsreaktion bei Schistosomiasis.

Schistosomiasis ohne Syphilis gibt eine negative *Wassermann*-Reaktion. Eine für erstere spezifische Komplementablenkungsreaktion wurde erst von *Yoshimoto* (1910) erprobt, indem er erwachsene Männchen und Weibchen von Schistosomum japonicum zur Herstellung eines Antigens verwandte. Wurde nur ein Geschlecht verwandt, so war die Wirkung geringer als bei Verwendung der gleichen Anzahl von Würmern beider Geschlechter.

Die erzielten Resultate waren befriedigend und gaben meistens positive Reaktionen in Fällen von Schistosomum infektionen. Einige Fälle von Syphilis reagierten ebenfalls positiv. Dies und die Notwendigkeit, eine genügende Zahl von Würmern aufzutreiben, sind die Hauptnachteile der Reaktion von *Yoshimoto*.

N. H. Fairley erzielte keine befriedigenden Resultate bei der Verwendung von erwachsenen Schistosomum haematobium und mansoni als Antigen. Dagegen proponierte er 1918 eine spezifische Komplementablenkungsreaktion mit einem Antigen, das mit Alkohol aus den infizierten Lebern von Planorbis boyssii und Bullinus dybowskii extrahiert wurde. Dasselbe wird im Verhältnis von 1:100 verdünnt. 1920 bestätigte *Marey* seine Resultate unter Anwendung von Physopsis africana.

Diese Reaktion ist eine Gruppenreaktion und kann auch zum Nachweis von Schistosomum spindale beim Vieh benutzt werden (*Fairley* [1926], A. f. Schiffs- und Tropenhygiene). *Fairley* gibt an, daß man nach passender Verdünnung eine positive Reaktion bei Syphilis vermeiden kann.

Wegen der Schwierigkeit, Antigene für die Reaktionen von *Yoshimoto* und *Fairley* zu beschaffen, proponierte *Hoepli* dasselbe durch ein alkoholisches Extrakt von Leberegel (Fasciola hepatica) zu ersetzen. Er erzielte damit ein positives Resultat bei einer von ihm behandelten *Mansoni*infektion. Durch Extraktion von Stücken von Leberegel mit absolutem Alkohol und nachfolgender Verdünnung im Verhältnis von 1:20 erhielten *Bettencourt* und *Borges* ein Antigen, das in 23 Fällen von Hämatobiuminfektion nur 6 positive Reaktionen ergab. Bei sämtlichen 6 erhielten sie auch eine positive *Wassermann*sche Reaktion, und es zeigte sich in einer Reihe von Versuchen, daß dieses Antigen dieselben Resultate ergab, wie das vorschrittmäßig für jene hergestellte. Dagegen erhielt *Shousha* 70 Proz. positive Resultate bei Patienten mit Schistosomum haematobium, bei denen der *Wassermann*sche Versuch negativ blieb.

Fairley zeigte ferner, daß mit Schistosomum spindale experimentell infizierte Schneckenleber nicht nur beim Tier, sondern auch für die Diagnose von Schistosomum haematobium beim Menschen dienen kann. Experimentell erhielt er bei Tieren mit nicht zu protrahierter Infektion schon in der 3. Woche eine positive Reaktion.

Literatur.

Die Literatur über Schistosomiasis ist äußerst reichhaltig und nimmt täglich zu. Neben grundlegenden und umfassenden Arbeiten finden sich sehr zahlreiche kasuistische Beiträge von mehr vorübergehendem Werte, die, längst überholten Anschauungen ihrer Zeit entsprechend, mancherlei Irrtümer enthalten. Auch neuere Autoren machen öfters Angaben, die der Kritik nicht standhalten.

In der zweiten Auflage des Sammelwerkes von *Kolle* u. *Wassermann* hat *Looss* (1913) die Bilharziosis behandelt und ein alphabetisches Verzeichnis von 64 Publikationen gegeben. In dem Handbuch der Tropenkrankheiten von *Mense* (2. Auflage, Bd. 2) gab er dagegen 1914 einen chronologisch geordneten Katalog von nahezu 300 Arbeiten, der bis 1912 reicht. *Leiper* gibt 1915 in seinem Berichte über die Ergebnisse der Bilharzia-Kommission in Ägypten ein alphabetisches Verzeichnis, das bis 1914 reicht und 532 Nummern enthält. Seitdem sind besonders über Schistosomiasis japonica zahlreiche Arbeiten erschienen, die *Faust* und *Meleney* in ihrer eingehenden, 1924 erschienenen Monographie verzeichnen. Die übrige Literatur neueren Datums findet sich meist in den Arbeiten über Biologie der Schistosomumarten sowie Immunologie und Therapie der Bilharziasis verzeichnet. Für die beiden letzten Kapitel geben wir eine separate Liste.

Die Lehrbücher der inneren Medizin, Chirurgie und pathologischen Anatomie schenken der Bilharziosis als einer exotischen Krankheit meist nur geringe Aufmerksamkeit. Dagegen ist sie in den zahlreichen Handbüchern der tropischen Medizin und Parasitologie stets eingehend behandelt, unter Anführung der einschlägigen Literatur. Von seiten der Spezialisten wurden namentlich endoskopische Befunde bei Hämatobiuminfektion mitgeteilt. Von letzterer kamen infolge des Krieges zahlreiche Fälle vor, die nach Rückkehr der Kranken in ihren Heimatländern beobachtet wurden.

In den nachfolgenden Listen sind die Publikationen, die eine Zusammenstellung der bisherigen Kenntnisse und Veröffentlichungen enthalten, mit einem Sternchen bezeichnet.

Der reichhaltige Indexkatalog von *Stiles* und *Hassal* beschränkt sich auf die Literatur bis zum Jahre 1908.

Die neueste Literatur wird in zahlreichen periodischen Publikationen fortlaufend besprochen, z. B. in Bull. of trop. diseases, Bull. soc. path. exot., Bull. de l'Inst. Pasteur, A. f. Schiffs- u. Trop. Hyg., Index Medicus (zur Zeit Quarterly Cumulative Index Medicus) u. Zbl. f. d. ges. Hyg.

- Zusammenfassende Arbeiten über die drei Schistosomumarten und ihren Parasitismus beim Menschen.
- Braun-Seyffert*, Die tierischen Parasiten des Menschen. Erster Teil (Zool.). 6. Aufl. 1925; zweiter Teil (Klin.). 3. Aufl. 1926. Kurt Kabitsch, Leipzig u. Würzburg.
- Brumpt E.*, Les Bilharzioses. In Nouveau Traité de Médec. de Roger, Widal u. Teissier. Bd. 5, S. 310—330.
- Précis de Parasitologie. 1927. 4. Aufl. Masson ed., S. 467—506.
- Castellani u. Chalmers*, Manual of tropical Medicine. 1919, 3rd ed.
- Castellani u. Meloney*, Studies on Schistosomiasis japonica. Am. j. of hyg. Monographic Series, No. 3, march 1924.
- Joyeux Ch.*, Précis de Médecine coloniale. Paris, Masson ed., 1927, S. 832.
- Kartulis*, Die Bilharziakrankheit. II. Medizinischer Teil. In Kolle u. Wassermann, Pathog. Mikroorg. 2. Aufl. 1913, Bd. 8.
- Le Dantec A.*, Précis de Pathologie exotique. 1911, Bd. 2, S. 841.
- Leiper R. I.*, Report of the Bilharzia Mission in Egypt. J. of the R. A. M. C. 1915, Vol. 25.
- Looss A.*, Die Bilharziakrankheit. I. Zoologischer Teil. In Kolle u. Wassermann, Handb. d. pathog. Mikroorg. 2. Aufl. 1913, Bd. 8, 1.
- Bilharziosis. In C. Mense, Handb. d. Tropenkrankh. 2. Aufl. 1914, Bd. 2, S. 331—374. Leipzig.
- Maciel, Heraldo*, Contribuição para o estudo da Schistosomose intestinal, Rio de Janeiro. 1925, S. 1—147.
- Manson-Bahr*, Manson's Tropical Diseases. 9. ed. London 1927.
- Mathis, Noc u. Léger*, Bilharzioses (Schistosomoses) in Grall u. Clarac: Traité de Pathologie exotique. 1912, Bd. 6, S. 123—209.
- Neumann u. Meyer*, Atlas und Lehrbuch wichtiger tierischer Parasiten. Lehmann J. F., München 1914.
- Ruge, Mühlens u. Zur Verth*, Krankheiten und Hygiene der warmen Länder. 2. Aufl. Klinkhardt, Leipzig 1925, S. 324—340.
- Sharp, C. G. Kay*, Schistosomiasis vel Bilharziasis. John Bale, Sons & Danielsson, London 1925, 1 Bd. mit VI + 74 S.
- Scheube B.*, Die Krankheiten der warmen Länder. G. Fischer, Jena 1910.
- Stiles u. Hassal*, Index and Catalogue of Med. and Vet. Zoology. (Nur Literatur.) Government Printing Office, Washington 1908.
- Zur Verth M.*, Unsere jetzigen Kenntnisse über Schistosomiasis. M. m. W. 1911, 22, S. 1180.
- Unterscheidung und geographische Verbreitung der drei bekannten Schistosomuminfektionen des Menschen.
- Almeida Elp, de*, Contr. ao estudo da Schistosomose mansonica. These. Rio de Janeiro 1917.
- Anderson*, Enquêtes et recherches sur la Bilharziose en Tunisie. A. Inst. Pasteur Afrique du Nord. 1923, T. 8, p. 3—21.
- Arantes A.*, Dois casos de Schistosomose autochthona de Santos. Annaes Paulistas de Med. e Cir., Setembro 1923.
- Archibald R. G.*, Intestinal schistosomiasis in the Sudan. Br. m. J. 1914, p. 297.
- Bacigalupo*, Schistosomose vésicale d'origine européenne. C. R. Soc. Biol. 1925, T. 93, p. 1020—1021.
- Bassett-Smith*, Schist. jap. infect. in Europe. Trans. Soc. Trop. Med. 1912, No. 6, p. 219.
- Bettencourt et Borges*, Rapport de la mission de l'Institut Camara Pestana pour l'étude de la Bilharziose au Portugal. Arquivos do Inst. Bact. Camara Pestana 1918—1922. Bd. 5, S. 189—230.
- Blacklock*, Endemic goitre and Schistosomiasis in Sierra Leone. Trans. Roy. Soc. Trop. Med and Hyg. 1924/25. Bd. 18, S. 395—416.
- Blacklock D. B. u. Thompson M. G.*, Human Schistosomiasis due to S. haematobium in Sierra Leone. Ann. of trop. med. 1924, Vol. 18, p. 211—234.
- Bour E. F.*, On numerous cases of ... with a contr. to the study of Bilharziosis in Mauritius. J. of trop. med. 1912, Bd. 5, Nr. 10, p. 148.
- Broad D. u. C. R.*, Schist. jap., a clin. et pathol. study of 2 cases. The Sei-I-Kwai med. J. 1914, Bd. 32, No. 2.
- Brumpt*, La Bilharziose au Maroc. Bull. soc. path. exot. 1922, T. 15, p. 632—641.
- Buxton u. Krikorian*, On Schistosomiasis in Palestine. Trans. R. Soc. trop. Med. 1922. Vol. 16, p. 162—166.
- Catto J.*, Sch. Cattoi, a new blood fluke of man. Br. m. J. 1905, No. 2.
- Cawston F. G.*, Schistosomiasis in Natal. J. of trop. med. Nov. 1915, Bd. 18, No. 22.
- Schistosomiasis in Natal. North African Med. Record. 1916, Bd. 5, No. 4, p. 53.
- The cause and effects of Bilh. Dis. in South Africa, Egypt and the Far East. South Afr. Med. Rec. 1917, Vol. 14, No. 11, p. 163.
- Bilharziosis in Natal. Br. m. J. 1919, p. 380.
- Some infections due to fresh-water snails and their eradication. J. of trop. med. 1920, Vol. 23, p. 274—276.
- The problem of Bilharziasis in S. Africa. J. of the R. A. M. C. 1920, Vol. 34, p. 439—441.
- Introduction of Sch. mansoni to S. Africa. Med. J. of S. Africa. 1921, Vol. 16, p. 209—210.
- Christopherson*, Egyptian B. disease. School of Med. f. Women, London. Mag. Lond. (Roy. Free Hosp.) 1919/20, 15, p. 7.
- Clapier P.*, Schist. haemat. à Libreville (Gabon). Bilh. autochthone, B. importée. Bull. soc. path. exot. 1920.
- Cort*, Adaptability of Schistosome larvae to their new hosts. J. of Parasit. 1918, Vol. 4, p. 171.
- Courtois-Suffit u. Jacquet u. Géry L.*, Un cas de Bilharziose intestinale contractée à la Guadeloupe. Gazette d. Hôp. 1912, T. 85, No. 56, p. 833—837.
- Cullen J. P.*, Case of asiatic schistosomiasis. Proc. R. Soc. Med. Sect. trop. Dis. 1924, Vol. 17, No. 10, p. 85—86.
- Dye*, Schistosomiasis and splenomegaly in Central Africa. J. R. Army med. Corps. 1924, Vol. 43, p. 161—181.
- Faust*, Notes on trematodes from the Philippines. Philipp. J. of Sci. 1920, Vol. 17, p. 627—633.
- Flu P. C.*, Beitrag zur Lösung der Frage, ob Sch. Mans. identisch ist mit Sch. haemt. Zbl. f. Bakt., Orig., 1912, Bd. 61, S. 389.
- França u. Mello*, Bilharziose em Portugal e na India. Medicina contempor. 1921, Vol. 38, p. 273—275 u. 281—284.
- Fujinami*, Historical review on pathology of schistosomiasis in Japan and efforts for the eradication of the disease. Japan medical world, Tokyo 1926, Vol. 6, p. 304—308.
- Girard*, Sur l'existence à Madagascar de la Dysenterie bilharzienne à Schistosomum americanum ou mansoni. Bull. soc. path. exot. 1918, T. 21, p. 34—36.
- Gobert u. Anderson*, Intestinal Bilharziosis in the West Indies. J. of trop. med. 1923, Vol. 26, p. 292.
- Grevad*, Schistosomiasis in Arabia. Indian J. of med. res. 1922/23. Vol. 10, p. 943—947.
- Harkness*, B. haematobium in India. Br. m. J. 1922, p. 475—476.
- Hislop Hall A.*, Observation on Bilharziosis in Iraq. J. Royal Army Med. Corps. Jan. 1925, p. 1—10 u. 92—102.
- Hoffmann W. H.*, Zur Verbreitung der Bilharziasis in Westindien. A. f. Schiffs u. Trop. Hyg. 1922, Bd. 26, 270.
- Holcomb R. C.*, The west indian bilharziosis in its relation to the Schistosomum Mansoni. U. S. Naval med. Bull. July 1907.
- Jones*, Intestinal Bilharziasis in West Indies. J. of trop. med. 1922, Vol. 25, p. 25—27.
- Joyeux Ch.*, Notes sur quelques cas de Bilharziose observés à Kouroussa (Guinée française). Bull. soc. path. exot. 1912, T. 5.
- La prophylaxie de la distomatose intestinale d'après les travaux récents. Presse méd. 1921, p. 1083—1084.
- Kantner*, Die Verbreitung der im Menschen parasitierenden Trematoden. Janus. 1914, Jg. 25, p. 129—190.
- Katsurada F. u. Hashegawa T.*, Bemerkungen zur Lebensgeschichte des Schistosomum japonicum Katsurada. Zbl. f. Bakt., Orig., 1910, Bd. 53, No. 5, p. 519.
- Khalil M.*, Reports and Notes of the Public Health Lab. Cairo 1924.
- Lahille A.*, La Bilharziose int. aux Antilles. Ann. de Hyg. et Méd. col. Paris. 1906, Bd. 9, No. 2, p. 262.
- Lambert*, Trans. Soc. of trop. Med. et Hyg. March 18 and „Fevers with urticaria and eosinophilia and their relation to infection with Schistosomum japonicum“. Trans. Soc. trop. Med. et Hyg. 1911/12, Vol. 5, p. 38—45.
- Notes on early stages of an infection with Schist. jap. J. — London School of trop. Med. 1912, Vol. 1, p. 145.

- Lampe P., Bilharziosis (mansoni) in Surinam. Geneeskundig Tijds. van Nederl. Indie. 1925, Bd. 65, S. 546—560.
- Laning, Sch. on the Yangtze river. U. S. Naval med. Bull. January 1914.
- Latreille, La Bilharziose aux Antilles. Ann. de Chir. et Méd. 1906, T. 9, p. 262.
- Léger M., Schistosomum mansoni infection in Guadeloupe. Trop. Dis. Bull. 1914, T. 3, H. 6, p. 288 u. Bull. Soc. Path. exp. 1914, T. 7, p. 375—378.
- Schistosomum mansoni Sambon à la Guyane française. Bull. soc. path. exot. 1917, T. 10, p. 464.
- Léger u. Bedier, Index bilharzien (Sch. h.) chez les enfants. Bull. soc. path. exot. 1923, T. 16, p. 276—278.
- Léger u. Pringault, Helminthiase intestinale et bilharziose à Sch. mansoni à Madagascar. Ebenda. 1921, T. 14, p. 247—253.
- Leiper u. Atkinson, Observations on the spread of Asiatic Schistosomiasis (with a note on Katayama nosophora by G. O. Robson). Br. m. J. 1915, No. 2822, Jan. 30.
- Looss, Sch. japon. Kats. Zbl. f. Bakt., Orig., 1905, Bd. 39, S. 280.
- Lutz u. Penna, Relatório e notas de viagem feita nos Estados do Norte. para estudos sobre a Schistosomatose. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1918, T. 10, No. 1, p. 83.
- Maciel H., Índice endêmico da Schistosomose intestinal no Brasil. Sciencia medica. 1925, Vol. 3, p. 149, 152.
- Maës, Sch. haematobium au Soudan français (Bouche du Niger). Ann. de Parasit. 1924, T. 2, p. 82—85.
- Mann, Some practical aspects of Schistosomiasis as found in the Orient (Prelim. Rep.). J. of Am. Med. Ass. 1916, Vol. 67, p. 1366—1368.
- Manson, Sch. jap. in a European. 1908, J. of trop. med. Nov. 16, Bd. 11, S. 346.
- Mendoza-Guazon u. Maria Paz, Schistosomiasis in the Philippines. Philipp. J. of Sci. 1922, Vol. 21, p. 535—567.
- Miyairi u. Suzuki, On the development of Sch. jap. Tokio Med. J. 1912.
- Milton, Frank, Note to aid the search of Schistosomiasis in India. Indian. med. Gaz. 1919, Vol. 54, p. 126—130.
- Morin, Sur la présence d'oeufs de Sch. mansoni à Madagascar dans les selles d'individus sains cliniquement. Bull. soc. path. exot. 1921, T. 14, p. 229—231.
- Miyagawa Y., On the nutrition of the eggs of Sch. jap. The Sei-I-Kwai med. J. 1913, Vol. 32, No. 2.
- Miyagawa, Yoneji, Über den Wanderungsweg der Sch. jap. Zbl. f. Bakt., Orig., 1912, Bd. 66, S. 406 (s. auch Zbl. f. Bakt., I. Abt., Orig., 1903, Bd. 69, S. 132—142).
- Milton F., Does Bilharzia exist in India? The Indian Med. Gaz. 1914, No. 1 und ebenda, 1919, Bd. 54, S. 126—136.
- Nelson W., Horner, Notes on three cases of B. haematobia (West Australia). Australian Med. Gazette. 1912, p. 482—483.
- Noc, La bilharziose à la Martinique. Bull. soc. path. exot. 1910, T. 3.
- Patanè, La bilharziose in Cirenaica. Ann. di med. nav. 1924, Bd. 2, 1—19.
- Peake E. C., Three cases of infect. by Sch. jap. J. of trop. med. March. 1909, Bd. 12.
- Piraja da Silva M., Contribuicao para o estudo da schistosomose na Bahia. Brasil Medico. 1. Agosto 1908.
- La Schistosomose à Bahia. A. de Parasitologie. 1908, T. 13, p. 283.
- Pomme u. Sabagh, Un cas de bilharziose vésicale à Damas, traité par l'antimoine. Bull. soc. path. exot. 1922, T. 15, p. 695—698.
- Powell A., Bilharzia in India. Br. m. J. 1903, p. 490.
- Risquez J., Geografia médica de Venezuela. Gac. med. Caracas. 1921, T. 28, p. 187—208.
- Rosenstein Henri, Contribution à l'étude étiologique et prophylactique de la Schistosomiase humaine (Bilharziose). Paris 1925, 58 S.
- Ruffer M. A., Note on the presence of Bilharzia haematobia in Egyptian mummies of the 20. dynasty (1220—1000 B. C.). Br. m. J. 1910, Bd. 1, p. 16.
- Sanders u. Prinson, Schistosomiasis in the Yang-tse valley. J. Royal Naval med. Serv. 1921, Vol. 7, p. 187—189.
- Scott, Bilharzia in Persia. Br. m. J. 1904, Vol. 1, p. 725.
- Skinner, Inf. by Sch. jap. J. of trop. med. 1910, May 1.
- Soparkar, Is human bilharziosis likely to spread in India? Indian J. of med. Res. 1919, Vol. 6, p. 207—219.
- Stiles, The new Asiatic blood fluke (Schistosoma japonicum 1904. Schistosoma Cattoi 1905) of man and cats. Am. Med. Vol. 1905, Vol. 9, p. 821—823.

- Thompson, Hankou Annual-Reports ed. by Douglas Gray. Brit. Legat.-Pekin (2. Ser. for 1911). 1911.
- Wills, China Med. J. March 1911.
- Woolley, The occurrence of Sch. jap. in the Philippine. Philipp. J. of Sci. 1906, Vol. 1, No. 1.

Pathologie und pathologische Anatomie.

- Ameuille u. Magne, Sur un cas de Bilharziose intestinale. Bull. Soc. Méd. des Hôp. 1918, Bd. 42, p. 553—556.
- Anderson u. Mills, Rectal papillomata in Sch. h. infection. Br. m. J. 1922, p. 968.
- Baetzner W., Beitrag zur südafrikanischen Bilharziosis. D. m. W. 1919, Jg. 45, S. 599—600.
- Bilharz Th., Fernere Mitteilungen über Distomum haematobium. Zschr. f. wiss. Zool. 1853, H. 4, S. 454.
- Bour, On numerous cases of oedema of the legs and albuminuria occurring in a reformatory, with a contribution to the study of Bilharziosis in Mauritius. J. of trop. med. 1912, Vol. 15, p. 148.
- Brandao F. A., Tumor abdominal, determinado por Bilharziose hepato-biliar. Lições de Clinica Cirurgica. Rio de Janeiro 1921/22, Bd. 1, S. 130—135.
- Broad u. Cecil, Sch. japonicum, a clinical and pathological study of two cases. Am. J. med. Sci. 1914, Vol. 148, p. 187.
- Brock G. S., On the anat. and physiol. of the ovum of Bilh. haemat. The Lancet, sept. 1893, p. 622—625.
- Brooks, A case of D. haemat. Medical Record. 1897, p. 492.
- Carnot, Deux cas de bilharziose intestinale. A. des Mal. de l'App. dig. 1916/17, Bd. 60, p. 661—682.
- Cawston F. G., Schistosomiasis in Natal. J. of trop. med. 1915, Bd. 18, Nr. 22.
- Schistosomiasis in Natal. South Afric. med. Rec. 1916, Vol. 14, No. 4, p. 53.
- The cause and effects of Bilh. Dis. in South Africa. Egypt and the Far East. South African med. Rec. 1917, Vol. 14, No. 2, p. 163.
- Some points in the diagnosis of Bilharziadisease. The Lancet. 1920, p. 1045 bis 1046.
- Chenhall, Bilharziosis complicated by an adeno-carcinoma of the female bladder. Med. J. of Australia. 1913, Vol. 2, p. 339.
- Conor A., Essais de transmission de la bilharziose. Bull. soc. path. exot. 1914, Bd. 7, p. 202; A. de l'Institut Pasteur de Tunisie, Bd. 9, H. 1.
- Christopherson u. Neulove, The passing of Bilharzia worms in the urine. J. of trop. med. 1918, Vol. 21, p. 180.
- Cristol, La cystoscopie dans la bilharziose vésicale. J. d'Urol. méd. a. Chir. 1921, T. 12, p. 319.
- Dew H. R., Observations on the Pathology of Schistosomiasis (S. h. a. S. m.) in the human subject. J. of path. a. bact. 1923, Vol. 26, p. 27—39.
- Diacono u. Moreau, Sur un cas ectopique de Bilharziose en Tunisie. A. Inst. Pasteur Afrique du Nord. 1921, T. 1, p. 437—439.
- Diamantis u. Lotsy, Bilharziose urétéro-vésicale précoce diagnostiquée par la radiographie. J. d'Urol. 1917, T. 7, p. 59—63.
- Dye W. H., Schistosomiasis and splenomegaly in Nyasaland. Proc. R. Soc. Med. Section of trop. Dis. 1925, Vol. 18, p. 44—45.
- Fabre H., Bilharziose intestinale à forme de Tuberculose abdominale. Bull. soc. path. exot. 1925, Bd. 18, p. 653.
- Fairley, Observations on the clinical appearance of Bilharziasis in Australian troops and the significance of the symptoms noted. Quart. J. of med. 1918/19, Vol. 12, p. 391—403, mit 4 Taf.
- A comparative study of experimental Bilharziasis in monkeys contrasted with the hitherto described lesions in man. J. of path. a. bact. 1919/20, Vol. 23, p. 289—314.
- Egyptian Bilharziosis, its recent pathology, symptomatology and treatment. Proc. Roy. Soc. Med. 1919/20, 13, p. 1.
- Some recent advances in our knowledge. Lancet. 1919, 1016—1021.
- Frank Ernst, Die Bilharziakrankheit der Harnblase. D. m. W. 1920.
- Freeman, A case of Bilharzia haematobia contracted in England. J. of the R. Army med. Corps. 1905, Vol. 5, p. 145.
- Fritsch, Zur Anatomie der B. haem. Zschr. f. mikrosk. Anat. 1888, Bd. 31, S. 192.

- Gesteira Martagao*, Un caso de schistosomose com manifestações cutaneas. Brasil-Medico. 1922. Bd. 36, 230—236.
- Ibrahim*, Bilharziasis of the Ureter. Lancet. 1923.
- **Lutz Adolpho*, Schistosomum Mansonii and Schistosomiasis observed in Brazil. Mem. do Inst. Oswaldo Cruz. 1919, Vol. 11, No. 8.
- Madden*, The incidence of Bilharziasis in Egypt and its influence upon the surgery of the genito-urinary tract. Urol. a. cut. Rev. 1918, Vol. 22, p. 677—687.
- Manson-Bahr u. Fairley*, Observations on Bilharziasis amongst the Egyptian Expeditionary Force. Parasitology. 1920/21, Vol. 12, p. 33—71.
- May A.*, Bilharziasis of the gastric mucous membrane. Br. m. J. 1908, Aug. 29.
- Meicncy*, S. jap. egg-deposition and the subsequent pathology in the intestine of experimentally infected dogs. Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. 1924, Vol. 21, p. 270. bis 272.
- Müller John W.*, Brasilianische Sektionsergebnisse. Arb. path. Inst. Tübingen. 1914, Bd. 9, S. 282.
- Über die brasilianische Schistosomiasis. Verh. D. path. Ges. 1914, S. 265.
- Münch*, Two cases of vesical Bilharziasis. Urol. a. cut. Rev. 1919, Vol. 23, p. 102—104.
- Mouchet u. Fronville*, Bilharziose et tumeurs. Bull. soc. path. exot. 1918, T. 11, p. 710—712.
- Nevou*, Notes sur quelques cas de bilharziose vésicale et sur un cas de bilharziose intestinale observés pendant la guerre. Rev. Méd. a. Hyg. trop. 1920, T. 12, p. 35—36.
- Pedersen*, Report of a case of Sch. haematobium. J. of Urol. 1923, Vol. 10, p. 175—180.
- Perry*, The mechanism of passage of ova through the tissues in Schistosomiasis. J. of the R. Army Med. Corps. 1920, 35, p. 487—488.
- Pfister*, Die Orchitis und ihre Beziehung zur Bilharziakrankheit. A. f. Schiffs u. Trop. Hyg. 1909, Bd. 13, Nr. 18; Untersuchung und Behandlung der Bilharziakrankheit. Endoskopie des Enddarms und Cystoskopie. Ebenda. S. 589—607 u. 761—770.
- Die Ovispermia bilharzica. Zschr. f. Urol. 1922, Bd. 16, S. 488.
- Pirie*, Hepatic carcinoma and its frequent association with Schistosomiasis. Med. J. of S. Africa. 1921/22, Vol. 17, p. 87—97; S. Afric. Med. Record. Vol. 20, p. 2—8.
- Pou R. Pino*, Formas clinicas de la Bilharziose. Anat. microscop. de la forma intestinal. Vargas. 1917, Vol. 8, p. 257.
- Risquez J. R.*, Appuntes sobre La Bilharziosis en Venezuela. Caracas 1915.
- Fiebras prolongadas. Vargas. 1917, Vol. 8, No. 6, p. 119—124, Caracas.
- Docum. p. el diagn. clin. de la B. Vargas. 1917, Vol. 8, No. 9, p. 124—126.
- Bilharziose hepatica con ictericia. Vargas. 1917, Vol. 8, p. 143—147.
- Bilharziose apendicular. Vargas. 1917, Vol. 8, p. 248—250.
- Notas sobre la coexistencia de las lesiones pleuro-pulmonares en alg. casos de infestados por el Sch. m. Vargas. 1917, Vol. 8, p. 351—355.
- Observaciones acerca de la disseminacion de los huevos de Sch. mans. en los tejidos de los Bilharziosos. Vargas. 1917, Vol. 8, No. 14, p. 289—291.
- Ruffer M. A.*, Note on the presence of Bilharzia haematobia in Egyptian mummies of the 20. dynasty (1220—1000 B. C.) Br. m. J. 1910, Vol. 1, p. 16.
- Siebold C.*, Ein Beitrag zur Helminthographia humana. Aus briefl. Mitt. d. Dr. Bilharz. Zschr. wiss. Zool. 1852, Bd. 4, Nr. 1, S. 53.
- Sinderson u. Mills*, Rectal papillomata in Sch. M. infect. Br. m. J. 1923, p. 968.
- Sonsino P.*, B. haem. and B.-Disease. Davidson, Hyg. a. Dis. of w. climates. 1893, p. 90.
- Strauss*, Ein Fall von Bilharziaerkrankung. B. kl. W. 1916, Bd. 53, S. 1376.
- Stuehmer*, Bilharziaerkrankung der Blase. Derm. Zschr. 1925, Bd. 43, S. 132—139.
- Sueyasu*, Course of invasion of Sch. jap., within the body of the host. Ref. in Trop. Dis. Bull. 1921, p. 107.
- Symmers Wm.*, Note on a new form of liver cirrhosis due to the presence of the ova of the B. haematobia. J. of path. a. bact. 1904, p. 237.
- Blacklock u. Thompson*, Human Schistosomiasis due to S. h. in Sierra Leone. Ann. of trop. med. 1924, Vol. 18, p. 211.
- Observations on the classification of certain Schistosome cercariae. Ebenda. 1924, Vol. 18, p. 235.
- Cort W. W.*, Homologies of the excret. system of the forked-tailed Cercariae. J. of Parasitol. 1919, Vol. 4, p. 47—57.
- The Cercaria of the Japanese blood-fluke Sch. jap. Univ. of California Publ. Zoology. 1914, Vol. 18, p. 485—507.
- Fairley W. H. u. Manson-Bahr*, Observations on Bilharziasis amongst the Egyptian Expeditionary Forces. Parasitology. 1921/22, Bd. 12, p. 23.
- Faust*, Criteria for the differentiation of Schistosome larvae. J. of Parasit. 1920, Vol. 6, p. 192.
- Fujinami u. Sueyasu*, Eindringen der Schistosomumcercarien sowohl in immune Tiere als auch in Fremdkörper. Verhandl. jap. path. Ges. 1918, Vol. 8, p. 159.
- Isobe Yoshitomi*, Biologische Betrachtung über im natürlichen Zustande ausgewanderte Cercarien von Schistosomum japonicum. Trans. japan. path. Soc. 1923, Vol. 13, p. 20—21.
- Iturbe u. Gonzalez*, Quelques observations sur les cercaries de la vallée de Caracas (Première partie). Rev. in Trop. Dis. Bull. 1919, Vol. 14, p. 142.
- Khalil M.*, The morphology of the Cercaria of Schistosomum mansonii from Planorbis boissyi of Egypt. Proc. R. Soc. Med. (Sect. trop. Med.). 1922, Vol. 15, p. 27—34.
- Kobayashi u. Harujiro*, A review of Japanese Cercariae. Mitt. med. Akad. Keijō. 1922, Vol. 5.
- Porter A.*, Some flukes bred from Cercariae occurring in schistosome-transmitting molluscs in South Africa. Proc. of the Roy. Soc. of Med. 1925, 18, p. 56—57.
- Sewell R. B. S.*, Cercariae indicae. Indian J. Med. supplement. number. 1922, 3, p. 370.
- Soparkar M. B.*, The Cercaria of Schist. spindalis Montg. Indian J. med. Res. 1921, Vol. 9, p. 1—22.
- Notes on some furocercous Cercariae from Bombay. Ebenda. 1921, Vol. 9, p. 23—32.

Zwischenwirte.

- Annandale*, The geographical distribution of the freshwater gastropod molluscs of the Indian Empire. Indian J. of med. Res., Spec. Number. Ind. Sc. Congr. 1920, p. 35—37.
- Freshwater snails from Mesopotamia. Records Indian Mus. 1918, Vol. 15, No. 3, p. 20.
- Notes on the Genera Bullinus and Physa in the Mediterranean Basin (Mollusca pulmonata). Indian J. Med. Res. 1922, Bd. 10.
- Causton*, Freshwater snails responsible for the spread of Sch. in Portuguese East Africa. J. of trop. med. 1922, Vol. 25, p. 305—306.
- Freshwater snails and the floods. South African med. Red. 1918, Vol. 16, p. 167—168.
- Cort*, Adaptability of Schistosome larvae to their new hosts. J. of Parasit. 1918, 4, p. 171.
- França C.*, L'hôte intermédiaire du S. haem. au Portugal (Planorbis dufourii Graells). Bull. soc. path. exot. 1922, Bd. 15, 805—809.
- Iturbe J. u. Gonzalez E.*, El huesped intermediario del Sch. mansonii. Vargas. 1917, Bd. 8, No. 6, p. 134.
- Lutz Ad.*, On Brazilian fresh-water snails of the genus Planorbis. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1918, T. 10, p. 45—61.
- Matta Alfredo*, Relatório do serviço sanitario do Estado do Amazonas. 1909, S. 33 Manãos.
- Matta A. da*, Geographia do Planorbis, Amazonas medico, 1919, Bd. 2, S. 179—184.
- Miyairi u. Suzuki*, Der Zwischenwirt des Sch. japonicum Katsurada. Mitt. med. Fak. Univ. Kyushiu, Fukuoka. 1914, Bd. 1.
- Pallary*, Faune malacologique des eaux de la Tunisie. A. Inst. Pasteur Tunis. 1923, T. 12, p. 22—47.
- Porter*, Invertebrate (Molluscan) Hosts of S. mansonii and F. hepatica in Africa. Med. J. South Africa. 1920, Bd. 15.
- Williamson A.*, Planorbis as the intermediate host of Schis. haematobium. Br. m. J. 1923, p. 351.

Cercarien.

- Bettencourt u. Silva, Pereira da*, The Cercaria of Sch. haematobium with reference to an article of Blacklock a. Thompson. Arquivos Inst. Camara Pestana. 1925, Bd. 5, p. 1—24.

- Andere Schistosomuminfektionen bei Menschen und Tieren. *Bomford*, Notes on eggs of *Sch. haematobium* found in transport cattle. *Scient. Memoirs med. Officers Army India Part II.* 1886, p. 53.
- Cawston*, *Sch. spindalis* in a school-boy. *J. of trop. med.* 1925, Vol. 28, p. 406.
- Chandler*, A new Schistosome infection of man. *Ind. J. of med. res.* 1926, Vol. 14, p. 179.
- Christophers*, *Sch. bovis*. *Proc. R. Soc. Med.* 1918, Vol. 12, p. 56.
- Fairley*, The serological diagnosis of *Sch. spindale* (Cercarial antigen). *A. f. Schiff's u. Trop. Hyg.* 1926, Bd. 30, p. 372—382.
- Gurini A.*, La „*Bilharzia crassa*“ negli ovin. sardi. *Clin. vet. (Milan)* 1926, Bd. 49, S. 78—81.
- Leese A. S.*, Bilharziosis in the Camel. *J. Trop. Vet. Sc.* 1911, Vol. 6, No. 3, p. 263.
- Liston Glen W. u. Soparkar M. B.*, Bilharziosis among animals in India. *Ind. J. of med. res.* 1918, Vol. 5, No. 4.
- Montgomery*, Observations on Bilharziosis among animals in India. *J. of trop. vet. Sci.* 1906, Vol. 1, p. 15—46 a. 138—174.
- Skrjabin K. I.*, Schistosomum turkestanicum, n. sp., ein neuer Parasit des Rindes aus Russisch-Turkestan. *Zschr. f. Infekt. Kr. d. Haustiere.* 1913, Bd. 13, S. 407.
- Sonsino P.*, Studi dei parassiti di molluschi di acqua dolce nei distomi di Cairo en Egitto. *Festschr. z. 70. Geburtstag R. Leuckarts.* Leipzig 1892.
- Tanabe*, *Sch. patholoopticum*, n. sp. *J. of Parasit.* 1922, Vol. 9, p. 183—198.
- Vryburg A.*, Bilharziawürmer bei Rindern in Sumatra. *Zbl. f. Bakt.* 1906, Bd. 43, S. 806—807.

Neuere Behandlungsmethoden der Schistosomuminfektionen.

- Anderson J. B.*, Rectal injection of Tartar Emetic for Bilharziosis. *Br. m. J.* 1925, p. 700.
- Archibald u. Innes*, Clinical and pathological notes on a fatal case of Bilharzia treated by tartar emetic. *J. of trop. med.* 1919, Vol. 22, p. 53—54.
- Baujean*, Traitement des Bilharzioses intestinale et vésicale par l'émétique en inj. intravein. *Bull. soc. path. exot.* 1921, T. 14, p. 299—307.
- Brachmachari*, Chemotherapy of antimonial compounds in Kala-azar infection. *Ind. J. of med. res.* 1922, Vol. 10, p. 492—522.
- Cawston*, Treatment of Bilharzia-Disease (Correspondence). *South African med. Record.* 1919, Vol. 17, p. 127—128.
- Four interesting cases of Bilharziosis treated by tartar emetic. *J. of trop. med.* 1920, Vol. 23, p. 69.
- Treatment of Bilharzia-Disease with tartar emetic in S. Africa. *Lancet.* 1920, p. 865—867.
- Antimony and emetine in Bilharzia-Disease. *Lancet.* 1921.
- Emetine in Japanese Bilharzia-Disease. *Br. m. J.* 1921, p. 1031.
- Emetin in the child. *J. R. Army med. Corps.* 1926, Vol. 46, p. 57—60.
- Christopherson*, The successful use of antimony in Bilharziosis. *Lancet.* 1918, p. 325—327.
- Antimony in Bilharziosis (Correspondence). *Ebenda.* 1919, p. 79.
- Antimony tartrate for Bilharziosis: a specific cure. *Ebenda.* 1919, 1021—1023.
- The cure of Bilharzia-Disease by the intravenous injections of antimony tartrate. *J. of trop. med.* 1919, Vol. 22, p. 113—114.
- Antimony tartrate in Bilharziosis and tachycardia. *Br. m. J.* 1919, p. 480—481.
- Intravenous injections of antimony tartrate in Bilharziosis. *Ebenda.* 1918, p. 652—653.
- On the action of tartrate of antimony in intravenous injections. The „permeability“ of Bilharzia Ova and some protozoal organisms. *Ebenda.* 1920, p. 854—855.
- Rectal injections of tartar emetic. *Ebenda.* 1925, p. 866—867.
- Christopherson u. Newlove*, Laboratory and other notes on 70 cases of Bilharzia treated at Khartoum civil Hospital by intravenous injections of antimony tartrate. *J. of trop. med.* 1919, Vol. 22, p. 129—144.
- Day*, The out-patient treatment of Bilharziosis with an analysis of 1000 cases (haute fréquence). *J. d'Urol. Med. et Chir.* 1917/18, 7, p. 319.
- Bilharziasis oder Schistosomuminfektionen. 903
- Diamantis*, L'émétine dans le traitement de la Bilharziose. *Ann. d. Labor. Cliniques.* 1923.
- Sur un nouveau traitement de l'hématurie bilharzienne en Egypte. *Bull. Inst. Egyptien, Sér. V.* 1916, T. 10, p. 207—210.
- Erian*, The Treatment of Bilharziosis by massive dosis of emetine. *Practitioner.* 1919, Vol. 103, p. 391—393.
- Fairley N. H.*, A report on three cases of Bilharziosis treated with tartar emetic. *Med. J. of Australia.* 1919.
- Some recent advances in our knowledge of Bilharziasis. *Ebenda.* 1919, I, 251.
- Experimental studies in Bilharzia therapy (*S. spindale*). *Indian med. Gaz.* 1924, Vol. 9, p. 377—381.
- Fornara J.*, Emploi de l'émétique par voie rectale dans la *Sch. Mansoni*. *Ann. Soc. belge méd. trop.* 1926, T. 6, p. 49—52.
- Garin*, Statistical remarks on the treatment of Bilharziasis by tartar emetic. *Med. J. of S. Africa.* 1919/20, Vol. 15, p. 179.
- Griffith-Jones*, The presence of lead and arsenic in tartar emetic. *Lancet.* 1926, Vol. 210, p. 194.
- Harsant*, Bilharziasis amongst British troops in Mesopotamia. Treatment of 31 cases. *J. R. Army med. Corps.* 1921, Vol. 36, p. 376—381.
- Hodson*, The action of tartar emetic in Bilharziosis. *Lancet.* 1921.
- Hutchinson*, Results in thirteen cases of dysentery treated with emetine. *China med. J.* 1913, Vol. 27, No. 4, p. 243—245.
- **Kay Sharp*, Schistosomiasis vel Bilharziasis. *John Bale, Sons et Danielsson, London.* 1925.
- Khalil M.*, Observations on the effect of tartar emetic on the eggs and miracidia of *Sch. haematobium*. *Proc. R. Soc. Med., Sect. Trop. Dis.* 1922, Vol. 15, p. 13—15.
- The history and progress of anti-ankyl. and anti-bilharziasis work in Egypt. *Reports and Notes of Public Health Labor. Egypt.* 1924, No. 6.
- A comparative study of the methods utilised in the treatment of Bilharziasis. with a report on a new remedy „Bayer St. 212“. *A. f. Schiff's u. Trop. Hyg.* 1926, Bd. 30, S. 451—467.
- Lampe D. H. J.*, Bilharzia treatment, experience gained from more than 3000 injections, precautionary measures, results obtained. *J. of trop. med.* 1926, Vol. 29, p. 4—10; auch holl. in *Geneesk. Tijdschr. v. Nederl-Indie* 1926, Bd. 66, S. 171—184.
- Lasbrey u. Coleman*, Notes on one thousand cases of Bilharziosis treated by antimony tartrate. *Br. m. J.* 1919, 299—300.
- Latham D. V.*, Rectal inject. of Tart. Emetic for Bilharziasis. *Br. m. J.* 1926, p. 554.
- Lee*, Treatment of *S. japonica*. *China med. J.* 1925, Bd. 39, 321—331.
- Low*, A case of Bilharzia Disease treated by intravenous injections of Antimony tartrate. *J. of trop. med.* 1919, Vol. 22, p. 93—94.
- Low u. Newham*, A series of cases of Bilharziosis treated by intravenous injections of antimony tartrate. *Lancet.* 1919, p. 633—636.
- McDonagh J. E. R.*, Biology and treatment of venereal diseases. 1915.
- Antimony in Bilharziasis. *Lancet.* 1918, p. 371.
- The treatment of Bilharziasis with antimony. *J. of trop. med.* 1923, Vol. 26, p. 119.
- Maclel J.*, Tratamento da schistosomose americana. *Brazil-Medico.* 1920, Vol. 34, p. 127 u. *Bol. Soc. Med. Cir. de São Paulo.* 1920, Vol. 2, p. 262—263.
- Marion*, Un cas de bilharziosis vésicale, traité par la taille, l'ablation et la cautérisation des lésions, suivies de guérison. *J. d'Urol. Med. et Chir.* 1917/18, 7, p. 25.
- Martins Thales*, A schistosomose mansonica e o seu tratamento. *Rev. de Med. e Hyg. militar.* 1922/23, Vol. 8, p. 338 e Vol. 9, p. 74.
- Mauriac u. Boyer*, Recherches expérimentales sur l'émétique. *C. R. Soc. Biol.* 1921, T. 85, p. 917—919; *J. Méd. Bordeaux.* T. 51, 536.
- Mayer Martin*, Zur Behandlung der Bilharziasis mit Emetin. *W. kl. W.* 1912, Jg. 35, S. 59; *M. m. W.* 1918, Bd. 65.
- Newham*, Treatment of Bilharzia Disease. *Lancet.* 1920, I, 1913.
- Nishi*, Experimental study on the treatment of *Schistosomiasis japonica* with tartar emetic. *Clinical Obs., histological investigation and pathological changes in animals intoxicated.* *Sci. Rep. from Govt. Inst. Inf. Dis.* 1923, Vol. 2, p. 485—501.

- Petzetakis*, Essai de traitement de la bilharziose par le CaCl₂, en injections intraveineuses ou son association avec l'émétine ou le tartre stibié. C. R. Soc. Biol. 1924, T. 91, p. 159—162.
- Phause R. N.*, Report on the efficiency of the treatment by intravenous injections of antimony tartrate after two years. J. R. Army med. Corps. 1923, Vol. 41, p. 206—209.
- Risquez J.*, Un accidente ocurrido durante el tratamiento con el emetico. Gac. med. Caracas. 1920, Vol. 27, p. 74.
- Schirokauer*, Die Behandlung der B.-Krankheit. Ther. d. Gegenw. 1925, 36, S. 398.
- Schmidt*, Das Antimon in der inneren Medizin (1906—1921). A. f. Schiffs u. Trop. Hyg. 1922, Bd. 26, Beih. 1, S. 1—68.
- Specht R.*, Die Behandlung der Bilharziosis mit dem Präparat Heyden 661 (Antimosan). D. m. W. 1926.
- Tanon, Cambessedès u. Pamela*, Un cas de Bilharziose int. traitée par des injections d'émétique. Revue Méd et Hyg. trop. 1920, T. 12, p. 65—68.
- Taylor*, Intravenous injections of antimony tartrate in Bilharziosis. Lancet. 1919, 11, p. 246.
- Tootell G. T.*, The comparative treatment with mercurochrome 220 soluble and tartar emetic in Schistosomiasis japonica. China med. J. 1926, Vol. 40, p. 440 bis 448.
- Tsykalas*, Un cas de bilharziose, traitée par l'émétine. C. R. de la Sect. Méd. du Syllogue scientifique Hellénique d'Alexandrie, séance du Juin 14, 1913.
- Neue Wege in der Behandlung der Bilharziakrankheit in Ägypten. W. kl. W. 1921, Jg. 34, S. 579—580.
- Neuere Kenntnisse in der Diagnostik, Therapie und Prophylaxe der Bilharziosis. Zschr. f. urol. Chir. 1926, Bd. 19, S. 1—14.
- Tsykalas u. Blum*, Neuere Behandlung der Bilharziakrankheit in Ägypten. W. m. W. 1921, Nr. 48, S. 2080.
- Neuere Behandlung der Bilharziosis in Ägypten. Med. Kl. 1921, Jg. 17, S. 1584.
- Vegas v.*, Algunos ensaios de Tratamiento de la Bilharziosis mansoni por el emetico. Gac. med. Caracas. 1920, Vol. 27, p. 69—74.
- Wiley*, The treatment of Bilharziosis by intravenous injections of tartar emetic. Br. m. J. 1918, p. 716—719.
- Wilson H. F.*, Rectal administr. of Tartar Antimony in Bilharziosis. Br. m. J. 1922, p. 137.
- Immunologie.
- Bettencourt u. Borges*, Réaction de fixation de complément avec antigène de Fasciola hepatica. C. R. Soc. Biol. 1922, T. 86, p. 1053—1055.
- Bunshiro Tanabe*, Complement-Fixation Test of Schistosomaticum pathlocopticum and its group-reaction with Schistosoma japonicum. J. Parasit. 1923, Vol. 9, p. 230—234.
- Cawston* Bilharzia-infested snails and their employment as antigen. Lancet. 1921, Jan. 29., 250.
- Fairley N. H.*, The discovery of a specific complement-fixation test for Bilharziosis and its practical application to medicine. J. R. Army med. Corps. 1919, Vol. 32, p. 449—460.
- Bilharziosis — some recent advances in our knowledge. Lancet. 1919, p. 1016—1021.
- Complement-fixation with Bilharziosis. J. of path. a. bact. 1925, Vol. 28, p. 591—606 und 1927, Vol. 30, S. 97—112.
- The serological diagnosis of Schistosomum spindalis (Cercarial Antigen). A. f. Schiffs u. Trop. Hyg. 1926, Bd. 30, S. 372—382.
- Hoeppli*, Die Diagnose pathogener Trematoden durch Blutuntersuchung. A. f. Schiffs u. Trop. Hyg. 1921, Bd. 25, S. 365—366.
- Lebas*, A note on the employment of Fasciola hep. as antigen for the serum diagnosis of Bilharzia. Proc. R. Soc. Med., Sect. Trop. Dis. et Par. 1923/24, p. 6—10.
- Meleney u. Wu*, The blood-Serum globulin in Sch. jap. China med. J. 1924, Vol. 38, p. 357.
- Murray W. A.*, Note on a specific complement-fixation test for Bilharziosis. South African Med. Record. May 8.
- Shousha*, The complement-fixation reaction in Bilharziosis. Reports and Notes of the Publ. Health Lab. Cairo, No. 6 (compiled by Khalil). 1924.

- Turner A. W.*, Complement-fixation with Bilharzia; the failure to produce anaphylaxis with the cercarial extract and in the test for mammalian bilharziasis. J. of path. and bact., 1926, Vol. 29, p. 307.
- Yoshimoto M.*, Über die Komplementbindungsreaktion bei der Schistosomumkrankheit in Japan. Zschr. f. Imm.Forsch. Orig., 1910, Bd. 5, S. 438.

Prophylaxis.

- Chandler S.*, Control of Fluke Disease by destruction of the intermediate host. J. Agricult. Research. 1920.
- França Carlos*, Profilaxia da bilharziose. Rev. medica de Angola, 1923, No. 4, S. 111—134.
- Fujinami A.*, Historical Review of Scientific Invest. in the Pathology of Schistosomiasis in Japan and Effort for the eradication of this disease. The Japan Med. World. Nov. 15. 1926, Bd. 6, No. 11.
- Joyeux Ch.*, La prophylaxie de la schistomatose intestinale d'après les travaux récents. Presse méd. 1921, No. 60, p. 1083—1084.
- Khalil*, Ankylostomiasis and Bilharziasis in Egypt. Reports and Notes of the Public Health Labs. No. 6. 1924.
- Roubaud*, Recherches sur la transmission de la Bilharziose en France. Essais d'infection de Mollusques autochtones. Bull. soc. path. exot. 1918, 11, p. 854—859.
- Soparkar*, Is human Bilharziosis likely to spread in India? Ind. J. of med. res. (Calcutta), 1919, 6, p. 207.
- Suyeyasu*, Über die Beziehung zwischen Sch. jap. und der Feldratte. Summary in Japan. J. Med. Scien. 1922, 1, p. 61; Trop. Diseases Bull. 1924, 21, p. 549.

Tafelerklärung.

Tafel I.

- Fig. 1. ♂ und ♀ von Schistosomum haematobium. Das ♀ enthält zahlreiche Eier mit endständigem Stachel. 28. Cop. von *Fritsch*.
- Fig. 2. Ebenso. Man sieht bei dem Weibchen die Coeca bis nahe ans Hinterende getrennt. Cop. von *Bilharz*.
- Fig. 3. Ein Pärchen von Schistosomum mansoni. Balsampräparat. 50. Man sieht bei beiden Geschlechtern die Coeca vor der Körpermitte vereinigt. Original.
- Fig. 4. Vorderende eines Weibchens von Schistosomum mansoni, nur ein Ei mit seitlichem Stachel enthaltend. Hämatoxylinfärbung. 40. Original.
- Fig. 5. ♂ von Schistosomum mansoni mit gefärbten Hoden. 20. Original.
- Fig. 6. ♂ von Schistosomum mansoni. Andere Ansicht des Testicularapparates. 60. Original.
- Fig. 7. Vorderende des Männchens von Schistosomum haematobium nach *Bilharz*. Man sieht 5 Hoden und eine Samenblase.

Tafel II.

- Fig. 1. Normales Ei von Schistosomum mansoni mit lebendem Embryo 400. Original.
- Fig. 2—5. Abnorme Eier aus frischem Stuhl. 150. Fig. 2 u. 3. Eier mit Fortsatz; Fig. 4. Verdoppelung des Stachels, Fig. 5. Krystallbildung auf der Schale; Fig. 6 kleines, steriles Ei. Originale.
- Fig. 7. Miracidium einige Zeit nach dem Ausschlüpfen. Hämatoxylinfärbung. 400. Original.
- Fig. 8. Antenne von Planorbis mit 2 eingedrungenen und 2 eindringenden Mirazidien. Nach dem Leben. 200. Original.
- Fig. 9 u. 10. Planorbis köpfe mit infizierten Antennen, nach dem Leben, aber vergrößert. Originale.
- Fig. 11. Infizierter Planorbis von unten. Original.
- Fig. 12. Antenne mit frischer und älterer Sporocyste, erstere mit abgestoßener Membran und Flimmertrichtern, letztere mit sekundären Sporocysten. 100. Original.

- Fig. 13. Schnitt durch sekundäre, noch junge Sporocyste. 700. Original.
 Fig. 14. Cercarie von *Schistosomum mansoni* nach dem Leben. Kombinierte Zeichnung. Original.
 Fig. 15. Gefärbter Schrägschnitt durch eine Cercarie von *Schistosomum mansoni*. Man sieht die drei vereinigten Drüsengänge jeder Seite in größter Annäherung und außerdem die vordersten Drüsenzellen. Original.
 Fig. 16. *Planorbis olivaceus* (halbwüchsig) mit normalen Antennen. Nat. Größe.
 Fig. 17. Ebenso mit infizierten Antennen. Original.

Tafel III.

- Fig. 1—6. Zwischenwirte von *Schistosomum mansoni*: Fig. 1—3. *Planorbis olivaceus*; Fig. 4. *Planorbis guadelupensis*; Fig. 5. *Planorbis Boissyi*; Fig. 6. *Planorbis centimetralis*. Nat. Größe. Originale.
 Fig. 7—10. Zwischenwirte von *Schistosomum haematobium*: Fig. 7. *Physopsis africana*; Fig. 8. *Isidora dybowski* nach *Kay Sharp* (1926). Nat. Größe, doch ist Fig. 8. ein kleines Exemplar, Fig. 9. *Isidora innesi*, Fig. 10. *Isidora (Pyrgophysa) forskali*, beide in doppelter Größe nach *Leiper*.
 Fig. 11. Vorderende eines Männchens von *Schistosomum japonicum* nach *Katsurada* aus *Braun-Seifert*.
 Fig. 12. Haut eines Ferkels mit soeben eingedrungenem Körper einer Cercarie von *Schistosomum mansoni*. Gefrierpräparat. 200. Original.
 Fig. 13—15. Reife Eier der drei im Menschen gefundenen *Schistosomum* arten: Fig. 13. *Schistosomum haematobium*; Fig. 14. *Schistosomum japonicum*, Fig. 15. *Schistosomum mansoni*. Cop. aus *Ruge-Muehlens*. Originale von *Fuelleborn* und *Sikora*.

Tafel IV.

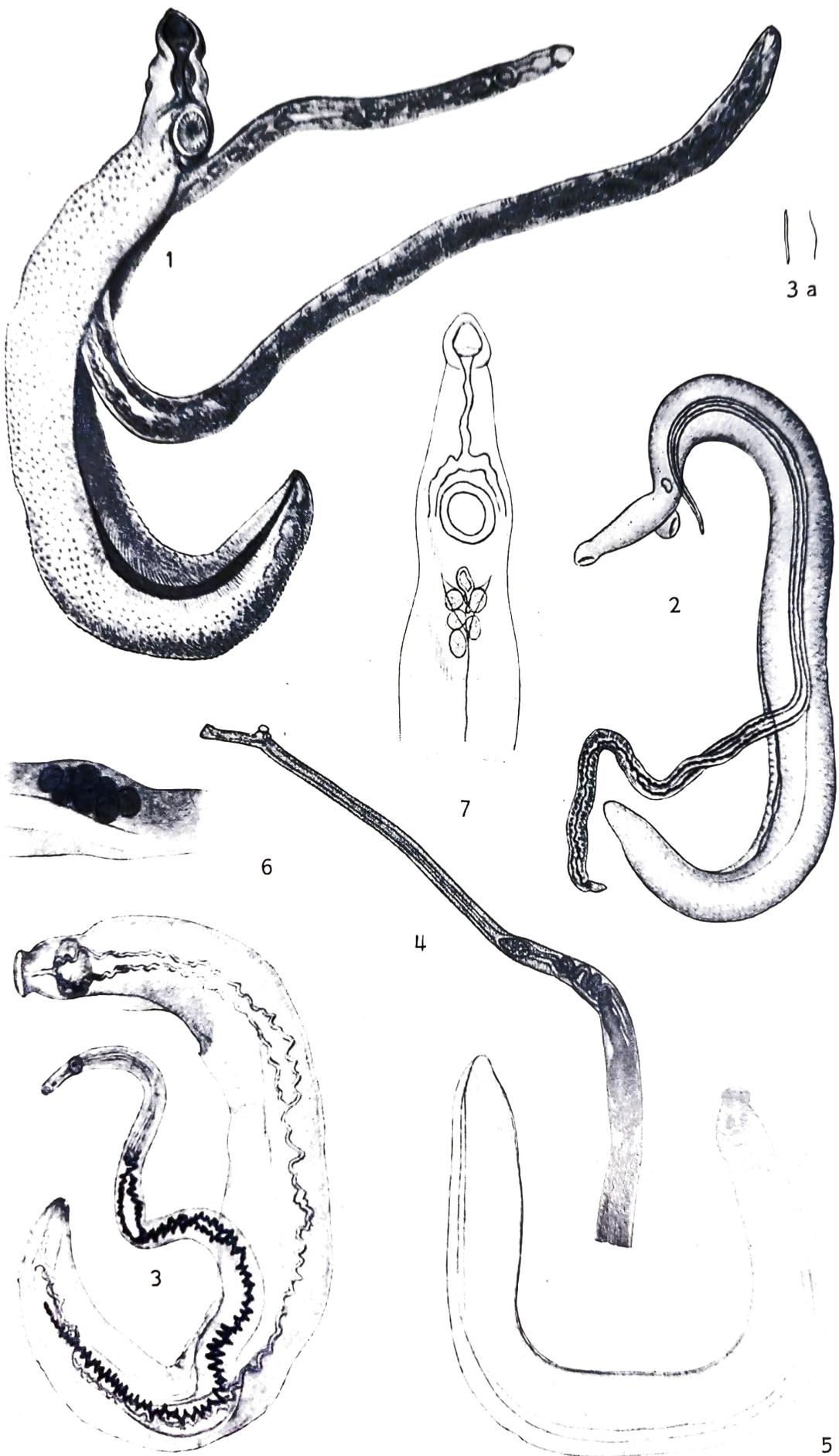
- Fig. 1. Gefärbter Längsschnitt einer Cercarie von *Schistosomum mansoni* in der Leber eines infizierten *Planorbis*, 250. Original.
 Fig. 2. Sekundäre Sporocysten unter Druck aus einer primären Sporocyste in der Antenne eines experimentell infizierten *Planorbis* ausgetreten. 150. Original.
 Fig. 3. Schnitt durch eine primäre Sporocyste mit eingeschlossener 2. Generation. Hämatoxylinfärbung. 150.
 Fig. 4. Ausgewachsene Sporocysten von *Schistosomum mansoni* aus der Leber eines *Planorbis* in Aufsicht und Durchsicht. Nur je ein Ende sichtbar. Original.
 Fig. 5. Schnitt durch eine Mesenterialvene mit Männchen und Pärchen des *Schistosomum mansoni*. Von einem experimentell infizierten Meerschweinchen. Gefrierpräparat. Original.
 Fig. 6. Schnitt durch die Leber eines infizierten Meerschweinchens mit dem Querschnitt eines Weibchens. Gefrierpräparat. Original.

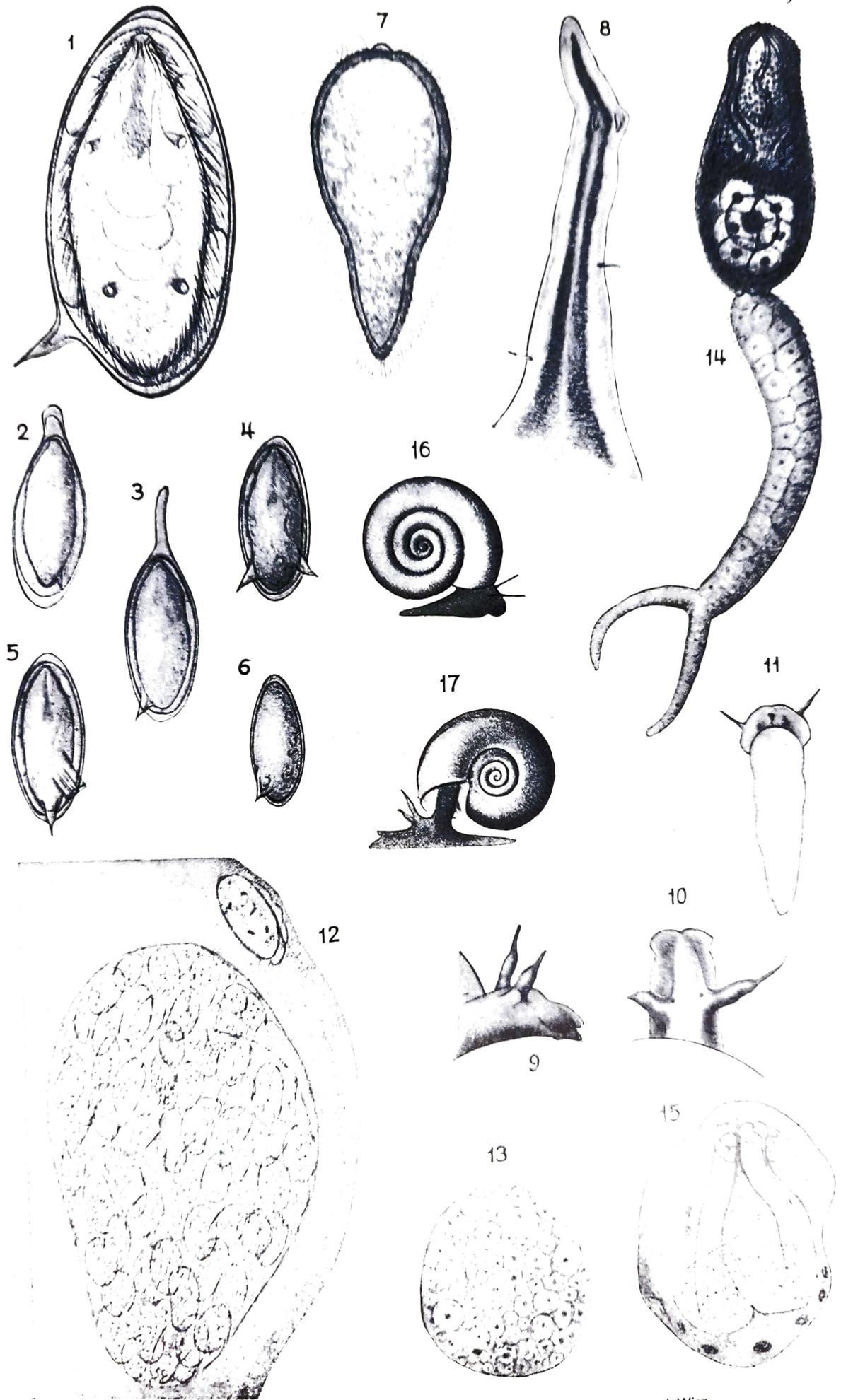
Die mit Original bezeichneten Figuren stammen aus der Arbeit von *A. Lutz* über *Schistosomum mansoni* in den *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1919. Die Zeichnungen sind von *R. Fischer* und die Photographien auf Tafel IV von *Pinto*. Die anderen Zeichnungen sind von *R. Honorio* angefertigt.

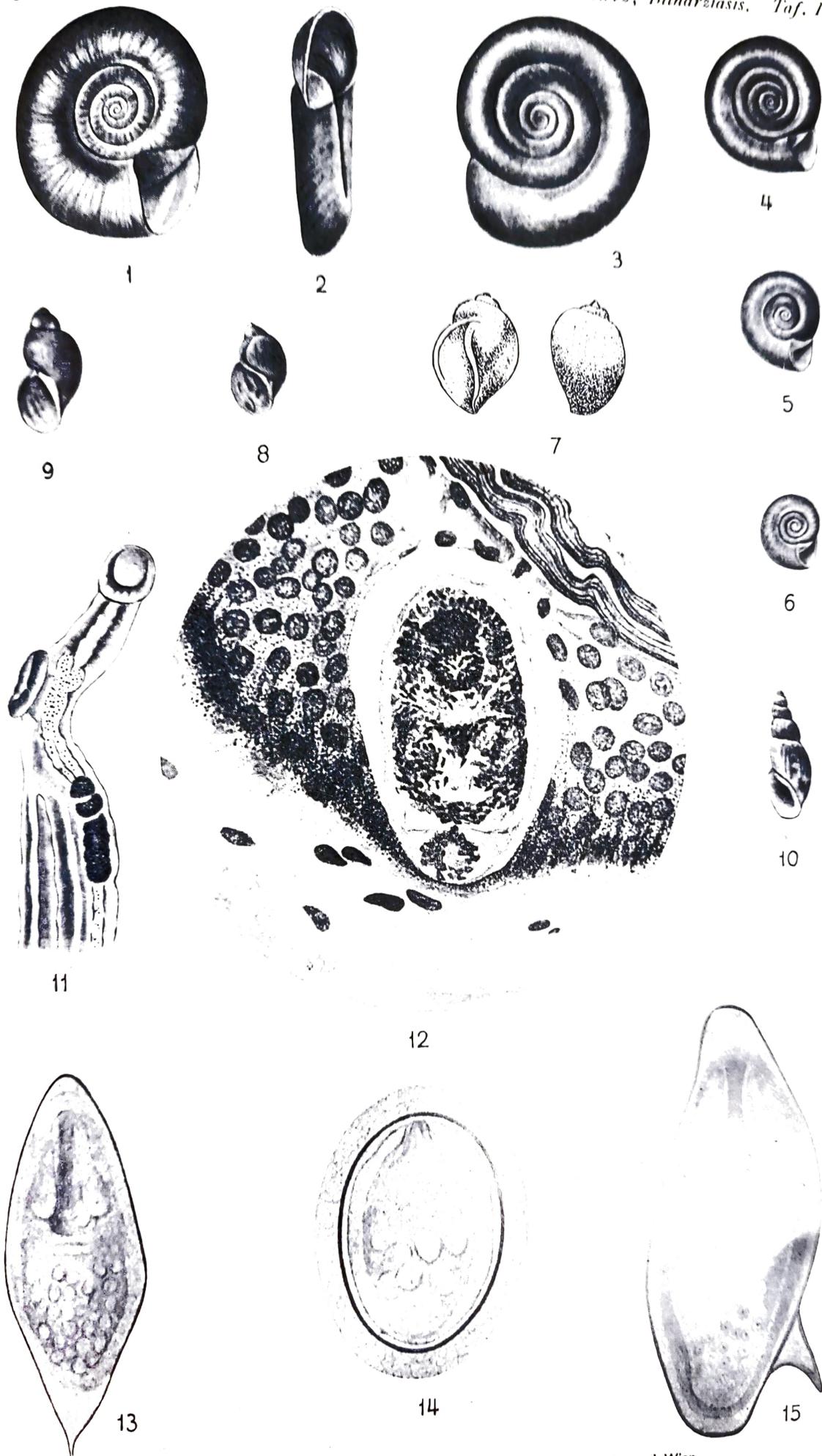
Tafel V.

- Fig. 1. Harnblase. Die Wandungen sind stark verdickt. Die Schleimhaut zeigt verschiedenartige Veränderungen. Sandige Infiltration, warzenähnliche Wucherungen neben zwei kleinen flachen Polypen.
 Fig. 2. Multiple Papillome im Rectum.
 Fig. 3. Schnitt aus einer Schrumpfniere. Schwund der Harnkanälchen und Glomeruli. Massenhafte Bilharziaeiernester mit zwei Kalkablagerungen im erkrankten Gewebe.

Tafel V ist der Arbeit von *Kartulis* entnommen (s. *Kolle u. Wassermann*, *Handb. d. path. Mikroorg.* 1913, 2. Aufl., Bd. 8, S. 23).





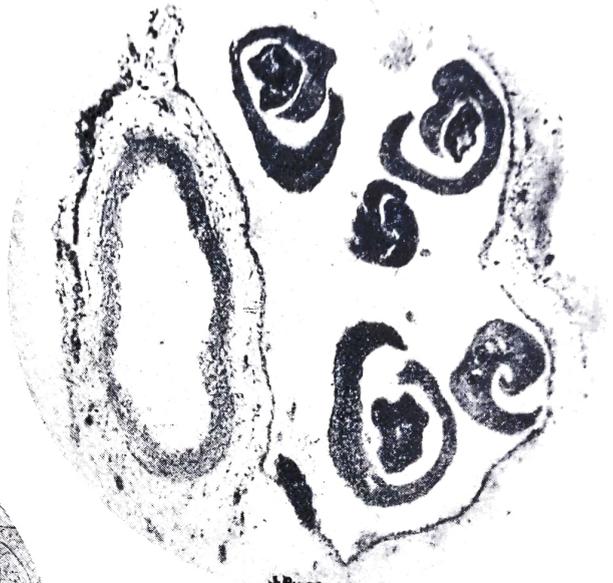




1



4



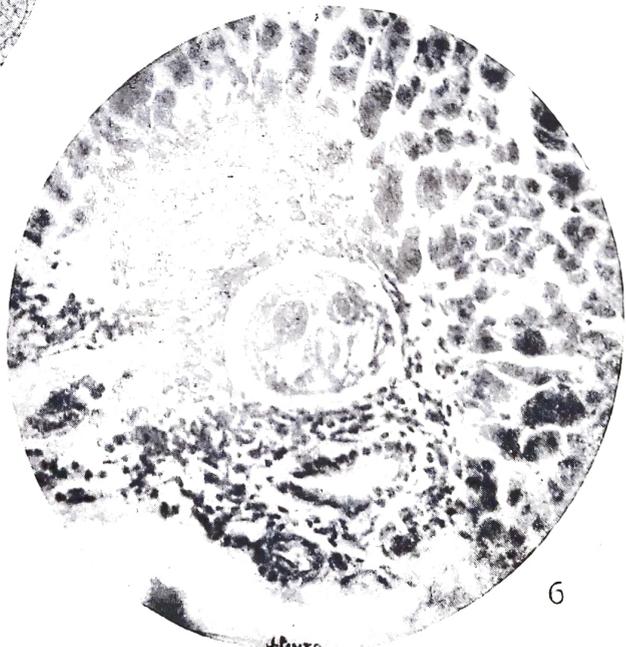
5



2



3



6



Fig. 1.

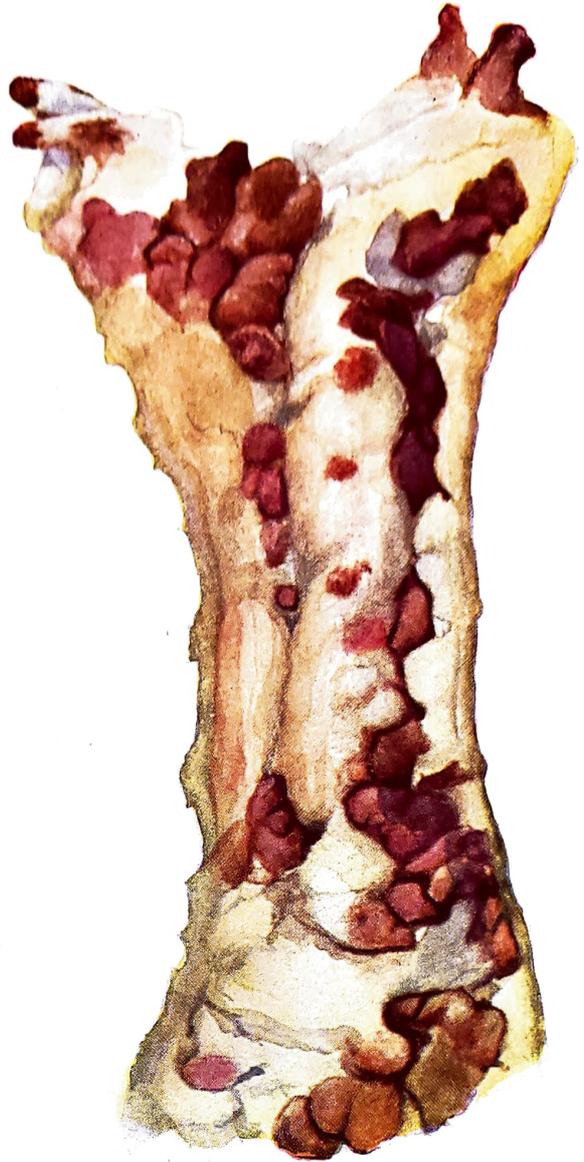


Fig. 2.



Fig. 3.