

Aus dem Laboratorium der Parasitologie der Tierärztlichen Hochschule zu
Leningrad [Petrograd].

Zur Frage über den Parasitismus der Süßwasserfische.

Von

Prof. Dr. med. und med.-vet. **W. L. Yakimoff.**

(Hierzu 6 Textfiguren.)

V. Bartonella beim Hecht (*Esox lucius*).

1. Literatur.

In Peru (zwischen 9° und 16° südlicher Breite, in 1000—3000 m Höhe auf der westlichen Abdachung der Anden) ist eine Krankheit bekannt unter den Namen „Oroyafieber“. Sie wütet besonders von Januar bis April, d. h. am Ende der warmen und regnerischen Saison.

Die Inkubationszeit ist zwanzig Tage. Der Kranke fühlt Gelenkschmerzen und hat eine Temperatursteigerung bis 40°. Das Fieber hat einen intermittierenden Typus; es begleitet den Fieberschauer und endet nach zwölf Stunden mit Schweiß. Ein Symptom, das in die Augen fällt, ist eine Anämie, die Zahl der Erythrocyten fällt bis 900 000 und bei schweren Fällen sogar bis 500 000 in 1 kmm. In schweren Fällen sind 20—30 Proz. mit Parasiten aller Erythrocyten infiziert. Die Milz und die Leber war leicht vergrößert und kränklich. Nach zwei bis drei Wochen vom ersten Anfall an endigt die Krankheit bei 10—40 Proz. der Kranken mit dem Tod. ARCE beobachtete einigen Erfolg bei der Anwendung von Salvarsan. Die Krankheit wird bei allen Rassen, Alter und Sexen beobachtet.

Im Jahre 1905 fand BARTON bei Menschen, die an dieser Krankheit leiden, in Erythrocyten einen bacillenförmigen und sphärischen Organismen.

Nachdem wurde dieser Organismus von GASTIABURU und DARLING und anderen Autoren beobachtet. Besonders hat ihn eine Expedition des School of tropical medicine of Harvard (Vereinigte Staaten) gut studiert.

Die Organismen in den Erythrocyten sind bacillenförmig und rund. Bacillenförmige verbinden sich manchmal in Ketten von zwei bis fünf Exemplaren. Größe der bacillenförmigen $1,5-2,5 \times 0,2-0,5 \mu$; die der sphärischen $0,3 \mu$. Im frischen Zustande sieht es aus, als ob sie eine Bewegung hätten. Nach der Färbung färben sich die Enden von bacillenförmigen stärker, aber runde zeigen manchmal chromatische Granula.

STRONG, TYZZER, BRUES, SELLARDS und GASTIABURU, 1915, benannten diesen Organismus *Bartonella bacilliformis*.

NOGUCHI und BATTISTINI, 1926, bekamen Kulturen aus dem Blute eines Kranken aus Lima. Die Bartonellen entwickelten sich gut in den Nährboden für Leptospiren und im Tierblute mit Agar-Agar. Der Parasit ist ein obligatorischer Aërob. GRAM-negativ. Die Größe in den Kulturen beträgt $0,3-2,5 \times 0,2-0,5 \mu$. Er ist nicht filtrierbar. Diese Verf. bekamen auch eine Infektion bei jungen Makaken nach intravenöser Infektion der Kultur. Bei den Affen beobachtet man intermittierendes Fieber, aber ohne Anämie. In Erythrocyten beobachtet man Bartonellen wie bei dem Menschen. Intradermale Inokulationkulturen dieser Tiere gibt Knoten, wo man in endothelialen Zellen bacillenförmige Organismen beobachtet; aus den Knoten kann man eine Kultur bekommen. Infektionen von Schimpansen und des Orang-Utangs gelingen noch leichter.

Als Überträger beschuldigt man blutsaugende Ectoparasiten. NOGUCHI stellt einen Versuch an, von infizierten Makaken auf gesunde mit Hilfe der Zecken *Dermacentor andersoni* zu übertragen.

LAUDA beobachtete eine schwere Anämie bei Ratten. Versuche von ihm zeigen, daß die Ursache der Anämie die Infektion ist. Aber die mikroskopischen Untersuchungen waren negativ.

M. MAYER, 1921, beobachtete im Verlauf chimotherapeutischer Versuche mit Bayer 205 (Germanin) von mit Trypanosomen infizierten Ratten bei diesen Tieren eine starke Anämie.

LAUDA'S Arbeiten zwangen diesen Verf. anzunehmen, daß Parasiten, welche der erste Verf. vergeblich suchte, ähnlich mit schon näher von ihm beobachteten Formen bei anämischen Ratten,

und daß sie selbst die Erreger der Anämie bei den Ratten sind. Die Voraussetzung war gänzlich bewiesen durch von ihm unternommene Versuche und er fand bei den kranken Ratten mit perniziöser Anämie in Erythrocyten Organismen stäbchencoccon- und hantelartige Einschlüsse, ähnlich dem Erreger der Oroyafieber Perus. Er schlug für diesen Parasiten den Namen *Bartonella muris* vor.

Im Jahre 1927 unternahm dieser Verf. mit den Mitarbeitern BORCHARDT und KIKUTH Untersuchungen über diese Frage.

Die Ratte wurde splenektomiert und nach einigen Tagen, gewöhnlich am vierten, manchmal auch früher oder später nach Operation, war bei ihr eine Temperatursteigerung beobachtet, Anämie und Hämoglobinurie. Erythrocytenzahl von 9 000 000 in 1 kmm fiel bis 1 000 000 ab und noch niedriger. Ebenso vermindert sich der Prozent Hämoglobins. Man beobachtet eine relative und absolute Leucocytose, Anisocyten, Poikyloocyten, Normoblasten, Halbmondschatten und CABOT'S Reifen.

Die Parasiten zeigten sich im Blute gewöhnlich nach 48, manchmal nach 24 Stunden nach der Entmilzung. Ihre Größe beträgt etwa $0,7 \times 0,1 \mu$. Ihre Zahl vergrößert sich von Tag zu Tag. Die Parasiten färben sich am besten nach ROMANOWSKY-GIEMSA; bei MANSON-Färbung sind sie nur schwach sichtbar, ebenso bei Fuchsin- und Pyronin-Methylgrün-Färbung; aber gegen GRAM und ZIEHL-Färbung verhalten sie sich negativ. Eine normale Ratte zeigt sich allen Inokulationsversuchen gegenüber refraktär. Intrakardiale Impfung milzloser Ratten mit infizierendem Blute gab die Infektion. Positive Resultate erhielt man auch bei entmilzten Mäusen und Hamstern. Die Infektion gelingt nicht bei Affen, Hunden, Kaninchen, Meerschweinchen und Vögeln. Gleichgültig ob bei ihnen die Milz vorhanden oder entfernt war. Bei der Autopsie fand man Anämie, die parenchymatösen Organe zum Teil subikterisch gefärbt, inselartige Fettdegeneration der Leber, die Schwellung der Mesenterialdrüsen und PEYER'Schen Plaques am gesamten Dünndarm, roten Urine in Harnblase, punktförmige Hämorrhagie in den Nieren und der Lunge und ebenso bronchopneumonische Herde in den Lungen. Mikroskopisch fand man in der Leber kleine Nekroseherde und Lymphocytinfiltrationen.

Die Versuche zeigten, daß die Milz als Bewahrer von *Bartonella*-Invasion des Blutes erscheint, ogleich manches noch nicht ganz klar ist. So ist es auch unbekannt, wodurch sogar schwere Krankheiten heilen, auch dann, wenn die Milz entfernt war, ohne daß sich damit viel

Antikörper bilden oder vikariierende Gewebe für die entfernte Milz entstanden.

M. MAYER und seine Mitarbeiter kultivierten Bartonellen der Ratten auf Agar + Pferdeblut + Traubenzucker und auf dem halbfesten Agar + Kaninchenserum. Vorläufig waren die Versuche der Autoren noch nicht abgeschlossen, mikroskopisch waren deutliche Kolonien nicht klar zu sehen, wie sie NOGUCHI von *Bartonella bacilliformis* zum Teil beschreibt, aber mikroskopisch konnte man finden, besonders in dem Kondenswasser coccen-, hantel- und bacillenartige Formen von etwa $0,7 \times 0,1 \mu$ Größe, die sich intensiv nur nach GIEMSA färben. In einem Falle erhielt man drei Passagen.

M. MAYER und seine Mitarbeiter denken, daß die Infektion bei Ratten im Magendarmkanal entsteht, sich aufhaltend in den letzteren oder anderen Organen als latente Schmarotzer. Saprophytisch mit splenektomierter Milz widersetzen sie sich ihrem weiteren Durchdringen, werden aktiv und gehen in den allgemeinen Cyclus die Zirkulation des Blutes, wo sie ihre pathogene Wirkung erzeugen.

Die Autoren brauchten bei der Behandlung chemotherapeutische Präparate. Wirkend erwiesen sich: Neosalvarsan, Arsalit, Spirocid, Tryparsamid, Albert 1023 und Arsacetin; und nicht wirkend: Natrium arsenicum, Tarturus stibiatus, Antimosan, Pallicid, Yatren 5, Novasurol, Chininum muriaticum, Germanin, Plasmochin, Natrium salicylicum, Methylenblau und Trypanblau.

Augenscheinlich spielt Splenektomie eine wesentliche Rolle bei der Erscheinung von Bartonellen im Blute. Außerdem ist wesentlich eine andere Erscheinung, nämlich der verschiedene Grad der Infektion der Ratten. So hat man mit Ratten aus Catania (Sicilien) nichts ähnliches erhalten (HAAM, LAUDA und SORGE). Nach REGENDANZ und KIKUTH, 1928, waren in Rio de Janeiro wenig Ratten, welche nicht Bartonellen zeigten nach Exstirpation der Milz. Solche uninfizierte Ratten, immun gegen Infektion von *Bartonella bacilliformis*, infizieren sich bei Injektion intra venam mit *Bartonella muris*; dafür sind unsplenektomierte Tiere refraktär gegen diese zweite Injektion. Daher schließen die Verf., daß es verschiedene Arten von Bartonellen gibt.

Die Ähnlichkeit von *Bartonella muris* mit *B. bacilliformis* zwang NOGUCHI, 1928, beide Mikroorganismen zu vergleichen, und er fand, daß *Bartonella muris* bei allen wilden und weißen Ratten, Hamster usw. erscheint, welche der Splenektomie unterworfen waren, und daß sie umgekehrt bei splenektomierten Affen, Kaninchen und Meerschweinchen

nicht erscheinen und auch auf diese gesunden Tieren es unmöglich ist, diese Parasiten zu übertragen. Wenn man normalen Ratten die Emulsion aus Leber splenektomierter Ratten überträgt, so erscheint bei ihnen eine Orchitis. Mit Blut splenektomierter Ratten bekamen die Verf. eine Kultur von Microorganismen, ähnlich *Bartonella muris*, und fähig Orchitis hervorzurufen bei normalen Ratten, aber er war nicht imstande die Ratten gegen *Bartonella muris* zu vakzinieren. Morphologisch ist die Form dicker und färbt sich stärker als diese letztere; auf so eine Art geht die Sache von einer anderen Art, welche der Verf. *Bacterium muris* nannte. Endlich unterscheidet dieser Verf. morphologisch *Bartonella bacilliformis*, *Bartonella muris* und *Grahamella talpae*.

M. ZUELZER, 1917, fand bei der kurzschwanzigen Feldmaus (*Arvicola arvalis*) *Bartonella*-ähnliche Organismen in großer Zahl — bis 70—90 Proz. — in Erythrocyten, in der Umgebung von Potsdam, und 30—40 Proz. in Grunewald und Dahlem. Die Zahl der Parasiten in einem Erythrocyten war 1 bis 13 und sogar bis 22 (durchschnittlich 6—9). Mit GIEMSA-Färbung färben sie sich in roter Farbe; im Leben sind sie farblos, aber in Erythrocyten haben sie stark brechende weißliche Farbe. Größe beinahe $0,2\text{--}3,0\ \mu \times 0,2\text{--}0,3\ \mu$. Die Form ist verschieden, meistens haben sie die Ansicht kleiner Kokken oder Bazillen einzeln kettenartig; manchmal treffen sich kleine Ringe, zu zweien liegend, welche sich nach GIEMSA in blauer Farbe färben. In einigen, meistens in der Mitte von ihnen, beobachtet man einen hellen Fleck, ähnlich einer Vakuole.

Die Dauer der Infektion hat eine lange Zeit, aber nicht beständig ein und dieselbe, was vom Infektionsgrad abhängt. Manchmal zeigt die Maus durch 3 Tage nach Infektion die Parasiten; am 4.—5. Tage Abwesenheit der Parasiten; am 6.—7. Tage schwache Infektion; am 7.—8. Tage positiv; am 9. Tage viel freie Parasiten, in Erythrocyten wenige. Im anderen Fall im Laufe der drei ersten Tage gab die Untersuchung negative Resultate; in den folgenden 2 Tagen positive; 1 Tag schwach positive; zwei positive; zwei positive; 1 Tag viele freie Formen und wenige in Erythrocyten.

Die Impfung mit Blut von Ratten auf weiße Mäuse und Hamster gab nicht positive Resultate. Im Gegenteil waren Infektionen der Hunde positiv (7 Hunde). Sie zeigten in ihrem Blute ebensolche Parasiten wie Mäuse; einige kleine Formen sind ähnlich *Bartonella*.

Die Krankheit bei *Arvicola arvalis* verläuft chronisch. Man unterscheidet eine akute Form des menschlichen Oroyafiebers Perus:

es wurden keine äußerlichen klinischen Symptome und Anämie beobachtet. Leucocyten sind auch nicht berührt.

GOMES, DE FARIA u. PINTO, 1926, fanden in Argentinien bei *Hemiderma brevicauda* WIED. in Erythrocyten Bartonellen. Sie waren entweder einzeln oder in Gruppen von 14—30 Individuen, manchmal war die Zahl von ihnen kolossal. Das sind dünne Stäbchen in der Größe von $1-1,5 \mu \times 0,1-0,15 \mu$, oft mit bipolarer Färbung; es gibt auch runde Formen, wie Diplokokken oder ein Biskuit. Die Infektion der Erythrocyten ist gering. Unter ihnen beobachtete man Anisocytose, Polychromatophilie und Körper JOLLY. Die Verff. nannten sie *Bartonella rocha-limai*.

DE MELLO, FERNANDES, CORREIA u. LOBO, 1928, sahen bei einer Spitzmaus (*Manes pentadactyla*) in Nova-Goa (Portugiesisch-Indien) mit einem neuen Plasmodium (*Plasmodium tyrio*) endoglobuläre bacillenförmige und ovale Körper, mit kerniger Färbung, ähnlich Bartonellen.

Wir sind der Meinung, daß diese *Bartonella Bartonella melloi* benannt werden muß.

2. Eigene Beobachtungen.

Im Mai 1927 fanden wir in Ausstrichen des Blutes eines Hechtes (*Esox lucius*) *Bartonella*-ähnliche Organismen.



Fig. 1—6.

Sie waren in Erythrocyten, auch in stark konturierten Gebilden mit und ohne Kern, die sich nach LEISHMAN in schwach blauer und blau-grünlicher Farbe färbten, manchmal homogen, manchmal feingranuliert.

Ihre Formen sind rund oder oval.

Größe der runden Formen — 3,96—15 μ , ovalen — 8,9 $\mu \times 7,9 \mu$, 9,9 $\mu \times 7,6$ und 11,8 $\mu \times 8,4 \mu$.

In diesen Bildungen fand man Organismen bacillenförmig, die sich ausgezeichnet in Karmin färben.

Freie Formen außer diesen Bildungen beobachteten wir nicht. Bacillenartige Formen können Kettchen aus zwei oder drei bilden. Die Zahl der Organismen in einer solchen Bildung erreicht manchmal bis 25 und mehr.

Größe der bacillenförmigen 0,7—1,9 μ Länge, 0,1—0,2 μ Breite.

Wir wollen alle zu gegenwärtiger Zeit bekannten Bartonellen zusammenstellen (s. Tabelle).

Tabelle.

Autoren	Tier	Ort	Namen der Parasiten	Größe
BARTON, 1905	Mensch	Peru	<i>Bartonella bacilliformis</i> STRONG u. Mitarb., 1915	1,5—2,5 μ \times 0,2—0,5 μ
M. MAYER, 1923	Ratte	Deutschland	<i>Bartonella muris</i> MAYER, 1921	0,7 \times 0,1 μ
M. ZUELZER, 1917	Feldmaus (<i>Arvicola arvalis</i>)		<i>Bartonella arvicolae</i> ZUELZER, 1917	0,2—3,5 μ \times 0,2—0,3 μ
GOMES, DE FARIA u. PINTO, 1926	<i>Hemiderma brevicauda</i>	Argentinien	<i>Bartonella rochalimai</i> GOMES u. Mitarb., 1926	1—1,5 μ \times 0,1—0,15 μ
DE MELLO, FERNANDES, CORREIA u. LOBO, 1928	Ameisenfresser (<i>Manes pentadactyla</i>)	Noa-Goa (Portugiesisch-Indien)	<i>Bartonella melloi</i> YAKIMOFF, 1929	
Wir, 1927	Hechte (<i>Esox lucius</i>)	Rußland (USSR) [Gouv-t Lenin-grad]	<i>Bartonella nicollei</i> n. sp.	0,7—1,9 μ \times 0,1—0,2 μ

Es ist der erste Fall des Vorkommens von *Bartonella* bei Nicht-Säugetieren.

Wir geben ihm den Namen *Bartonella nicollei* n. sp. unseres Lehrers Dr. CHARLES NICOLLE anlässlich seiner 25 jährigen Tätigkeit als Direktor des Instituts Pasteur in Tunis.

Literaturverzeichnis.

- ARCE: Lesiones di medicina tropical. Lima 1918.
- GOMES, J., DE FARIA, J. et PINTO, C.: Sur une nouvelle „Bartonella“ („Bartonella rocha-limai“) parasite de „Hemiderma brevicauda“ WIED. Compt. Rend. Soc. Biol. T. 95 p. 1500 1926.
- LAUDA: Virchow's Arch. Bd. 258 H. 73 1925 und Klinische Wochenschr. p. 1597 1925.
- LAUDA und MARCUS: Bartonella muris ratti, Zentralbl. f. Bakteriologie Bd. 104 H. 1—4 1927.
- MAYER, M.: Über Einschlüsse der Erythrocyten bei experimenteller Anämie der Ratten. (Eine neue Parasitengruppe?). Klin. Wochenschr. Nr. 3 1926.
- : Über einige bakterienähnliche Parasiten der Erythrocyten bei Menschen und Tieren. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. Bd. 25 1921.
- MAYER, BORCHARDT und KIKUTH: Die durch Milzexstirpation auslösbare infektiöse Rattenanämie. Ibid. Bd. 31 Nr. 4 1927.
- DE MELLO, F., FERNANDES, M., CORRELA, F., et LOBO, M.: Sur une plasmodie du fourmilier, Manes pentadactyla. Bull. et Soc. Pathol. exot. Nr. 3 p. 205 1928.
- METELKIN, A.: Beitrag zum Studium des Erregers der infektiösen Anämie der Ratten. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. Bd. 32 p. 355—357 1928.
- NOGUCHI, H.: Etiology of Oroya fever. III. The behavior of Bartonella bacilliformis in Macacus rhesus. Journal of experim. Medic. p. 697 1926.
- : IV. The effect of inoculation of anthropoid apes with Bartonella bacilliformis. Ibid. p. 715 1926.
- : V. The experimental transmission of Bartonella bacilliformis by ticks (Dermacentor andersoni). Ibid. p. 729 1926.
- : XI. Comparison of „Bartonella bacilliformis“ and „Bartonella muris“. Cultivation of „Bacterium muris“. Ibid. 1928.
- NOGUCHI and BATTISTINI: I. Cultivation on Bartonella bacilliformis. Ibid. p. 85 1926.
- REGENDANZ, P., und KIKUTH, W.: Sur la „Bartonella muris ratti“ (MAYER). Compt. Rend. Soc. Biol. T. 98 p. 1578 1928.
- STRONG, GASTIABURU, TYZZER, SELLARDS and BRUES: Report I. Expedition to S. America 1915.
- ZUELZER, M.: Über eine Bartonella-artige Infektion der Feldmäuse. Zentralbl. f. Bakteriologie. Bd. 102 H. 8 1927.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [67_1929](#)

Autor(en)/Author(s): Yakimoff W.-L.

Artikel/Article: [Zur Frage über den Parasitismus der Süßwasserfische.
V. Bartonelia beim Hecht \(Esox lucius\) 509-516](#)