

Zeitschrift: Acta Tropica
Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)
Band: 31 (1974)
Heft: 3

Artikel: Ultrastruktur und Zyklus von "Herpetomonas muscarum",
"Herpetomonas mirabilis" und "Crithidia luciliae" in "Chrysomya
chloropyga"
Autor: Brun, Reto
Kapitel: I: Einleitung
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-311961>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Synopsis

Die Ultrastruktur der apathogenen Flagellaten *Herpetomonas muscarum*, «*Herpetomonas mirabilis*» und *Crithidia luciliae* aus der Schmeißfliege *Chrysomya chloropyga* wurde untersucht. Mit isolierten Kulturen und reinen Fliegen konnten Übertragungsversuche durchgeführt werden, die weitgehend zur Abklärung des Zyklus dieser Arten führten. Dabei zeigte es sich vor allem, daß «*H. mirabilis*» zum Zyklus von *H. muscarum* gehört also keine eigene Art darstellt.

I. Einleitung

Herpetomonas muscarum ist als apathogener Vertreter der Trypanosomatiden auf den Darmtrakt von Insekten beschränkt. Die weltweite Verbreitung sowie ein breites Wirtsspektrum unter den nicht stechenden Fliegen führten dazu, daß *H. muscarum* in den ersten drei Jahrzehnten dieses Jahrhunderts ausgiebig lichtmikroskopisch untersucht wurde, wobei es oft zu widersprüchlichen Aussagen gekommen ist.

Zusammen mit *H. muscarum* können in derselben Fliege oft auch «*H. mirabilis*» und *Crithidia luciliae* beobachtet werden. Dabei kann nicht zum vornherein ausgeschlossen werden, daß es sich bei diesen drei Arten um Entwicklungsstadien im Zyklus von ein oder zwei Flagellatenarten handelt.

Die Gattungen *Leptomonas*, *Crithidia* und *Herpetomonas* gehören in die Familie *Trypanosomatidae*, zu der auch die krankheitserregenden Trypanosomen zählen. Das Problem der Evolution der Flagellaten wurde von verschiedenen Autoren behandelt (z. B. von LEGER 1904; CHATTON & ALILAIRE 1908; BAKER 1963; WALLACE 1966; HOARE 1967). Dabei gibt es grundsätzlich die beiden Möglichkeiten, daß die Flagellaten zuerst in Insekten vorkamen, oder aber im Blut von Wirbeltieren. Im Laufe der Evolution ist es dann zu einer Anpassung an das Blut von Wirbeltieren resp. an den Darmtrakt von Insekten gekommen. Da aber keine fossilen Funde von Flagellaten existieren, läßt sich dieses Problem nur spekulativ diskutieren.

ALEXEIEFF (1913) war einer der ersten, der Synonyme zusammenstellte und Ordnung in die Familie der Trypanosomatiden brachte. Für *H. muscarum* existieren folgende Synonyme (zum Teil nach HOARE [1924]):

Bodo of the common housefly BURNETT 1851

Bodo muscarum LEIDY 1856

Herpetomonas muscae-domesticae KENT 1880

Herpetomonas muscae BÜTSCHLI 1884

Herpetomonas sarcophagae PROWAZEK 1904

Herpetomonas calliphorae SWINGLE 1911

Herpetomonas luciliae STRICKLAND 1911

Herpetomonas homalomyiae BRUG 1914

Leptomonas muscae domesticae DUNKERLEY 1911

Leptomonas calliphorae WENYON 1926

Crithidia muscae domesticae WERNER 1908

Crithidia calliphorae SWELLENGREBEL 1911.

Diese Aufstellung zeigt, daß *H. muscarum* drei verschiedenen Gattungen zugeordnet wurde, und daß die Artbezeichnung vom Namen der Fliege abgeleitet wurde, in der die Flagellaten gefunden wurden. Der Fliegenwirt ist aber ein unspezifisches Kriterium für die Artbezeichnung, da *H. muscarum* ein breites Wirtsspektrum unter den nicht stechenden Fliegen aufweist (WALLACE 1966). Die unterschiedliche Zuordnung zu den Gattungen *Leptomonas*, *Crithidia* und *Herpetomonas* kommt daher, daß diese Gattungen verschieden definiert wurden und

einzelne Autoren nicht alle Formen (z. B. die opisthomastigoten Formen) gefunden hatten. CHATTON & ALILAIRE (1908) haben vorgeschlagen, alle ein- und zweigeißligen Flagellaten der Gattung *Leptomonas* zuzuordnen, die zweigeißligen der Gattung *Herpetomonas*. Das gebräuchlichste Unterscheidungsmerkmal zwischen diesen beiden Gattungen ist aber das Auftreten der opisthomastigoten Form bei *Herpetomonas*. Da diese Form nicht immer auftritt, ist die Zuordnung einer Flagellatenart davon abhängig, ob die opisthomastigoten Formen überhaupt gesehen worden sind.

«*H. mirabilis*» wurde weniger häufig beschrieben als *H. muscarum*. Die erste Beschreibung stammt von ROUBAUD (1908 a), der diese Art *Leptomonas mirabilis*¹ nannte; 1911 änderte er den Namen auf *Cercoplasma mirabilis*.

Dieselbe Art wurde noch von SWINGLE (1911) als *H. lineata* und von FRANCHINI (1922) als *H. graphomyiae* beschrieben. PATTON (1921) fand «*H. mirabilis*» neben *H. muscarum* in Madras in verschiedenen Fliegenarten. WENYON (1926) äußerte die Vermutung, daß es sich bei «*H. mirabilis*» um einen Teil des Zyklus von *H. muscarum* handelt.

Alle erwähnten Beschreibungen von «*H. mirabilis*» decken sich weitgehend, indem neben angehefteten cercoplasmatischen Formen auch freie opisthomastigote Formen beschrieben wurden.

Crithidia luciliae wurde weniger häufig untersucht und weist nur wenige Synonyme auf. Die erste Beschreibung stammt von STRICKLAND (1911), der den Namen *H. luciliae* verwendete. WENYON (1926) nannte dieselbe Art *Leptomonas luciliae*, bis WALLACE & CLARK (1959) den heute gebräuchlichen Namen *C. luciliae* einführten.

Im Gegensatz zu den Trypanosomen haben die Flagellaten der Gattungen *Leptomonas* und *Herpetomonas* keine Blutphase in Wirbeltieren. Sie sind auf die verschiedensten Insektenwirte beschränkt und verbreiten sich durch infektiöse Formen, die im Kot ausgeschieden werden. Eine Reihe von Arbeiten (FANTHAM & PORTER 1915 a, b, c; 1916 a, b; FRANCHINI & MANTOVANI 1915; LAVERAN & FRANCHINI 1913, 1914, 1920) berichten über ein erfolgreiches Inokulieren von Flagellaten in Wirbeltiere. Die verwendeten Flagellaten wurden aus Mücken, Fliegen, Flöhen und Wanzen gewonnen und in verschiedene Wirbeltiere (meist Warmblüter) inokuliert. Dabei traten im Blut und in verschiedenen Organen runde Körper auf, die als amastigote Formen betrachtet wurden. Begeißelte Formen wurden nur selten erwähnt. FANTHAM & PORTER (1916 b) beschrieben sogar Krankheitssymptome, die sie als akute und chronische Herpetomoniasis bezeichneten. Da es nie gelungen ist, begeißelte Formen eindeutig in experimentell infizierten Tieren nachzuweisen, müssen diese Arbeiten mit größter Vorsicht aufgenommen werden. Eine Reihe von Autoren (z. B. HOARE 1921; GLASER 1922; BECKER 1923; DRBOHLAV 1925; NOGUCHI & TILDEN 1926) haben erfolglos versucht, diese Experimente zu reproduzieren.

Die Frage, ob es sich bei *H. muscarum* um einen ein- oder zweigeißligen Flagellaten handelt, wurde kurz nach der Jahrhundertwende verschiedentlich diskutiert. Da die Zweigeißligkeit von einzelnen Autoren als entscheidendes Kriterium für die Gattung *Herpetomonas* betrachtet wurde, hat dies zu einiger Verwirrung in der Nomenklatur geführt. PROWAZEK (1904) beschrieb *H. muscarum* wohl deshalb als zweigeißlig, weil die Flagellaten normalerweise zwei Geißeln aufweisen, manchmal bei der Teilung sogar vier Geißeln. Andere Autoren (z. B. LINGARD & JENNINGS 1906; FLU 1911) vertraten ebenfalls die Theorie der zweigeißligen Flagellaten. In Wirklichkeit dupliziert sich die Geißel kurz nach der

¹ Da diese Flagellatenart auch opisthomastigote Formen bildet, muß sie gemäß WENYON (1926) der Gattung *Herpetomonas* zugeordnet werden.

Zellteilung, liegt also zwischen den Teilungen doppelt vor (Fig. 1, 3). Dadurch muß *H. muscarum* als eingeißlig betrachtet werden, wie dies in vielen älteren Arbeiten dargelegt wurde (PORTER 1909; PATTON 1910; MACKINNON 1910; WENYON 1910, 1911, 1913; BECKER 1923; BELLOSILLO 1937).

Elektronenmikroskopische Untersuchungen der Ultrastruktur von *H. muscarum*, «*H. mirabilis*» und *C. luciliae* sind bisher kaum gemacht worden. Ein erstes Ziel der vorliegenden Arbeit ist deshalb die Abklärung der Ultrastruktur dieser drei Arten an den Darmformen, zum Teil auch an Kulturformen. Spezielle Aufmerksamkeit wird dem Kinetoplasten und seinen Transformationen gewidmet. Ein zweites Ziel ist die Abklärung des Zyklus dieser drei Flagellatenarten in *Chrysomya chloropyga*. Da diese Arten nebeneinander in derselben Fliege vorkommen können, muß auch die Möglichkeit einer gegenseitigen Beziehung untersucht werden. Dazu werden Infektionsversuche mit Kulturen und reinen Fliegen durchgeführt.

Die vorliegende Arbeit wurde als Dissertation am Schweizerischen Tropeninstitut in Basel durchgeführt. An erster Stelle möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. Geigy, herzlich danken für sein lebhaftes Interesse und seine unermüdliche Hilfe sowie für den Arbeitsplatz an der Elektronenmikroskopischen Station. Im weiteren gebührt mein Dank Dr. H. Hecker, der mich in die Technik der Elektronenmikroskopie eingeführt hat und mir in ultrastrukturellen Fragen viele Anregungen geben konnte. Zu danken habe ich auch Herrn Dr. R. J. Onyango, ehemaliger Direktor der E.A.T.R.O., Tororo/Uganda, für seine Gastfreundschaft, Dr. G. Riou und Dr. E. Delain für die DNS-Untersuchungen an den Kulturformen von *H. muscarum* sowie Prof. F. Zumpt (Johannesburg) für die Fliegenbestimmung. Mein Dank geht auch an Dr. R. Steiger, Dr. L. Jenni, Prof. Dr. S. Krassner sowie an alle Freunde und Bekannten, die mir in wertvollen Diskussionen Ideen und Anregungen gegeben haben.

Diese Arbeit wurde teilweise vom «Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung» finanziert.

II. Material und Methoden

1. Fixation für die Elektronenmikroskopie

Die Fliegen wurden unter einem Stereo-Mikroskop in physiologischer NaCl-Lösung sezirt und die zu untersuchenden Darmabschnitte sofort in die Fixationslösung gebracht. Fixiert wurde während 1½ h bei 4° C in 2,5 % oder 3,0 % Glutaraldehyd in 0,1 M Cacodylatpuffer, über Nacht bei 4° C in 0,2 M Cacodylatpuffer mit 5 % Saccharose gewaschen und während 1½ h bei 4° C in 2 % Osmiumtetroxid in 0,2 M Cacodylatpuffer nachfixiert.

Die so fixierten Organe wurden in einer aufsteigenden Acetonreihe entwässert (zum Teil mit «blockstaining» in 70 % Aceton mit 1 % Uranylacetat), in einer Propylenoxid-Epon-Mischung durchdrungen, in Epon eingebettet und während drei Tagen bei 60° C polymerisiert.

Kulturen wurden bei 1500 rpm zentrifugiert, das überstehende Kulturmedium abgeschüttet und die Flagellatenanreicherung mit der Fixierungslösung versetzt. Nach 1½ h Fixierungszeit in Glutaraldehyd wurde wieder zentrifugiert und die Flagellaten mit dem Waschlösungspuffer versetzt. Nach erneutem Zentrifugieren wurde das Zentrifugat in wenig 2 % Agar, in Waschlösungspuffer gelöst, aufgenommen und wie ein Darmstück weiterbehandelt.

Ultradünnschnitte wurden auf einem Reichert OmU₂ und einem LKB Ultratome III Mikrotom mit Glas- resp. Diamantmesser geschnitten und auf Parlodium/Kohle beschichtete Kupferträgernetze aufgenommen. Die Schnitte wurden