

# Einleitung

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Acta Tropica**

Band (Jahr): **25 (1968)**

Heft 4

PDF erstellt am: **10.08.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Elektronenmikroskopische Untersuchungen zum Lebenszyklus von *Trypanosoma cruzi*

Unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklungsformen  
im Überträger *Rhodnius prolixus*

CHRISTINE BRACK

## Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung . . . . .	289
II. Beschreibung des Zyklus von <i>Trypanosoma cruzi</i> Stamm G in <i>Rhodnius prolixus</i> . . . . .	291
A. Material und Methoden . . . . .	291
B. Resultate . . . . .	292
C. Diskussion . . . . .	295
III. Ultrastruktur der verschiedenen Entwicklungsformen . . . . .	297
A. Material und Technik . . . . .	297
B. Feinstruktur der Entwicklungsformen . . . . .	298
C. Diskussion . . . . .	312
IV. Versuche mit Einzell-Kulturen <i>in vivo</i> und <i>in vitro</i> . . . . .	321
A. Arbeitsmethoden . . . . .	321
B. Resultate . . . . .	323
C. Diskussion . . . . .	325
V. Literaturverzeichnis . . . . .	326
Résumé . . . . .	329
Summary . . . . .	330

## I. Einleitung

*Trypanosoma cruzi*, der Erreger der südamerikanischen Trypanomiasie (Chagas-Krankheit), wurde 1909 von Carlos Chagas erstmals beim Menschen isoliert und beschrieben (CHAGAS, 1909).

Fassen wir kurz das Wichtigste über die Biologie von *T. cruzi* zusammen. *T. cruzi* parasitiert im Blut und Gewebe von Säugetieren und Menschen. Die vom Parasiten befallenen Gewebe sind Muskulatur, RES und Nervensystem; hier erfolgt die Umwandlung der trypomastigoten Formen<sup>1</sup> in amastigote<sup>1</sup> Gewebeformen. Aus diesen können sich, nach Vermehrung durch Zweiteilungen, neue

---

<sup>1</sup> Bezeichnung nach der neuen Terminologie von HOARE & WALLACE (1966): trypomastigote Form (= Trypanosomaform), amastigote Form (= Leishmaniaform), epimastigote Form (= Crithidiaform). In den Literaturbesprechungen werden wir jeweils noch die alten Bezeichnungen verwenden, wie sie von den entsprechenden Autoren gebraucht wurden.

trypomastigote Formen entwickeln, welche wieder in die Blutbahn gelangen oder neue Gewebe befallen.

Wie alle Blutparasiten sind die Trypanosomen für die Übertragung auf blut-saugende Insekten angewiesen. Vektoren von *T. cruzi* sind Reduviiden verschiedener Gattungen, z. B. *Rhodnius* und *Triatoma*. Die mit der infektiösen Blutmahlzeit aufgenommenen Trypanosomen wandeln sich im Wanzendarm in epimastigote Formen um, welche sich stark vermehren, für den Säuger aber nicht infektiös sind. Im hintersten Darmabschnitt (Rektalampulle) entstehen wieder infektiöse, sogenannte metacyclische Trypanosomen. Mit dem Kot der Insekten gelangen diese auf die Haut oder die Schleimhäute eines neuen Wirtes. Durch Verschmieren des trypanosomenhaltigen Kotes über der Einstichstelle durch Einkratzen in Hautläsionen oder aber direkt durch die Schleimhäute dringen die Trypanosomen in die Blutbahn ein.

Seit der Beschreibung durch CHAGAS sind über Biologie, Lebenszyklus und Entwicklungsformen von *Trypanosoma cruzi* zahlreiche Arbeiten veröffentlicht worden (MAYER & DA ROCHA-LIMA, 1914; BRUMPT, 1914; DIAS, 1934; MUÑIZ & FREITAS, 1946; ROMAÑA & MEYER, 1942; NOBLE, 1955; DA SILVA, 1959, u. a.). Eine ausführliche Zusammenstellung und Diskussion dieser Publikationen findet sich bei NOBLE (1955).

Wir wollen hier kurz einige Arbeiten anführen, die sich mit der Frage der Entstehung der trypomastigoten Form befassen, da die Ansichten der verschiedenen Autoren diesbezüglich stark auseinandergehen.

CHAGAS (1909, 1927) erwähnt schon neben den beiden Hauptstadien im Insektendarm (Trypanosomaform und Crithidiaform) das Vorkommen einer weiteren, leishmanoiden runden Form und vermutet, daß sie eine Phase im Entwicklungszyklus darstellen könnte.

BRUMPT (1912) beschreibt die Entstehung der metacyclischen Trypanosomen im Enddarm des Überträgers folgendermaßen: « Les crithidias diminuent de taille, leur blépharoplaste émigre, et on obtient finalement de vrais trypanosomes. » Auf diesen Angaben basieren die meisten späteren Lehrbücher. Für den Zyklus im Warmblütler nimmt BRUMPT (1936) ebenfalls an, daß die Entwicklung der Trypanosomen aus der leishmanoiden Gewebeform über ein Crithidiastadium geht.

MAYER & DA ROCHA-LIMA (1914) nennen zwei weitere Möglichkeiten für die Bildung der Trypanosomenformen aus leishmanoiden Rundformen: 1. eine direkte Entwicklung durch «Ausrollung» einer mit Geißel umwundenen Rundform; 2. eine indirekte Entwicklung, wobei die Rundform durch Streckung zuerst zur Crithidia wird, aus der sich sekundär die Trypanosomaform bildet.

ELKELES greift später das Problem erneut auf und setzt sich intensiv mit den Theorien seiner Vorgänger auseinander (1945, 1951, 1959). Er betont, daß in allen bekannten Medien (Kultur, Gewebe, Insektendarm) die Entwicklung gleich verlaufe: direkt von leishmanoiden Formen in die Trypanosomenform — ohne dazwischengeschaltetes Crithidiastadium. Er beschreibt allerdings einen anderen Rundform-Typ («microleishmanias» oder «elementary pairs of nuclei»), der durch multiple Teilung aus Rundformen oder Crithidien entsteht. Er enthält nur Kern, Kinetoplast und wenig Protoplasma. Im Gegensatz dazu werden die «Leishmania zweiter Ordnung» (große, begeißelte Rundformen) zu Crithidien.

WOOD (1951) beschreibt ebenfalls eine direkte Entwicklung begeißelter Rundformen zu Trypanosomenformen im Herzmuskel von Mäusen. DA SILVA (1959) kommt zu den gleichen Ergebnissen wie MAYER & DA ROCHA-LIMA (1914). Er erklärt zugleich mit den beiden Entwicklungsarten die Bildung von kurzen, plumpen Blutformen einerseits (direkt durch Ausrollung) und von schlanken, langen Trypanosomen andererseits (indirekt via Crithidiaform).

Aus diesen Arbeiten geht hervor, daß sich verschiedene mögliche Entwicklungsgänge aufstellen lassen. Im Darm der Raubwanze kommen immer viele Entwicklungsstadien nebeneinander vor, und diese lassen sich je nach Interpretation in die diversen Schemata einordnen.

Angesichts dieser Probleme stellten wir uns die Frage, ob sich in der Feinstruktur der einzelnen Formen strukturelle Unterschiede finden lassen, welche einen Hinweis geben könnten auf die Reihenfolge der Entwicklung. Die bis jetzt veröffentlichten elektronenmikroskopischen Arbeiten über *T. cruzi* befassen sich mit einzelnen Stadien aus Kulturen und Gewebe (MEYER & PORTER, 1954; MEYER et al., 1958; MEYER & QUEIROGA, 1960; SCHULZ & MACCLURE, 1961; SANABRIA, 1963, 1964; WÉRY & DE GROODT-LASSEEL, 1966). Das Gewicht unserer Studien soll deshalb hauptsächlich auf die Stadien im Überträger *Rhodnius prolixus* gelegt werden, wobei Blut- und Kulturformen lediglich zu Vergleichszwecken verwendet werden.

Gegen den Abschluß meiner elektronenmikroskopischen Untersuchungen ist die Publikation von SANABRIA (1966) über das Zeitschriftenabonnement im Frühjahr 1967 in meine Hände gelangt. Der Autor befaßt sich ebenfalls mit den *T. cruzi*-Formen im Wanzendarm, behandelt aber nur die epimastigoten und trypomastigoten Stadien, bei welchen er zu ähnlichen Resultaten kommt. Im Interesse einer geschlossenen Übersicht über das Ganze wird in der vorliegenden Arbeit trotzdem eine lückenlose Beschreibung der Ultrastruktur sämtlicher Stadien gegeben. Auf Berührungspunkte mit den Befunden von SANABRIA wird von Fall zu Fall hingewiesen.

Wir wollen zunächst den Zyklus von *Trypanosoma cruzi* im Darm von *Rhodnius prolixus* beschreiben, wie er in unseren Versuchen beobachtet wurde. Daraus werden wir sehen können, wann und in welchen Darmabschnitten die verschiedenen Entwicklungsstadien auftreten. Danach soll die Feinstruktur der einzelnen Formen beschrieben werden. Zuletzt werden wir Versuche besprechen, in denen wir einzelne Stadien isoliert züchteten und ihre Entwicklung einerseits im Wanzendarm, andererseits in Deckglaskulturen verfolgten.

Die vorliegende Arbeit wurde als Dissertation unter der wissenschaftlichen Anleitung meines verehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. R. GEIGY, Vorsteher des Schweizerischen Tropeninstitutes in Basel, durchgeführt. Für sein ständiges Interesse und viele anregende Diskussionen möchte ich ihm an dieser Stelle herzlich danken; ebenso auch dafür, daß er mir für diese Untersuchungen einen Arbeitsplatz an der elektronenmikroskopischen Abteilung des Tropeninstitutes zur Verfügung gestellt hat. Es ist mir ein besonderes Anliegen, auch Herrn P.D. Dr. H. Mühlpfordt (Tropeninstitut Hamburg), dem ich meine Arbeit vorlegen durfte, für seine wertvollen Anregungen meinen herzlichen Dank auszusprechen. Danken möchte ich auch den Herren Dr. P. Suter und Dr. H. Hecker, die mich in die elektronenmikroskopische Technik eingeführt haben und mir bei meinen Untersuchungen stets mit Rat und Hilfe zur Seite gestanden sind.

## II. Beschreibung des Zyklus von *Trypanosoma cruzi* Stamm G in *Rhodnius prolixus*

### A. Material und Methoden

#### 1. Trypanosomen

Der untersuchte Stamm von *T. cruzi* wurde 1950 von V. Nussen-zweig in Brasilien isoliert. In der Literatur ist er bekannt als