

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Aus dem Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten zu Hamburg, Direktor Prof. Dr. MÜHLENS, Protozoenabteilung, und aus dem Laboratório Paulista de Biologia, S. Paulo, Brasilien.

Über *Eimeria travassosi* und die Gattung *Globidium*.

Von

E. Reichenow und A. Carini.

Mit 6 Abbildungen im Text und Tafel 11.

Einleitung.

Aus dem Gürteltier *Cabassus* sp. sind von CARINI (1933, 1934) zwei *Eimeria*-Arten, *E. tatusi* und *E. cabassusi*, beschrieben worden. Diese beiden Arten fanden sich wieder im Kot eines *Dasyurus sexcinctus*; daneben waren auffallend große Coccidiencysten mit sehr dickwandiger Hülle vorhanden. In Dünndarmschnitten desselben Tieres wurden die zu letzteren gehörigen Entwicklungsstadien als Parasiten des subepithelialen Gewebes festgestellt, während Entwicklungsstadien einer der beiden oben erwähnten Eimerien am gleichen Orte in den Epithelzellen vorkamen.

Die subepithelialen Parasiten sind identisch mit der von DA CUNHA und MUNIZ (1928) als *Eimeria* (?) *travassosi* aus demselben Wirte beschriebenen Form. Die Identität ergibt sich nicht nur aus der Beschreibung dieser Autoren, sondern sie konnte sichergestellt werden durch den Vergleich unseres Materials mit einem Präparat von Darmschnitten, das sich als Geschenk von Herrn MARQUES DA CUNHA in der Sammlung des Hamburger Tropeninstituts befindet.

DA CUNHA und MUNIZ erkannten die Coccidiennatur des von ihnen untersuchten Organismus an dem Befund der für Coccidien typischen Macro- und Microgametenformen. Da sie aber keine Cysten

fanden, blieb ihnen die systematische Stellung unklar; die provisorische Einordnung in die Gattung *Eimeria* war daher willkürlich. Sie traf trotzdem das Richtige. In unserem in Chromsäure konservierten Material von dem Kot des Gürteltieres reiften die Cysten aus und zeigten dann tatsächlich vier Sporen mit je zwei Sporozoiten.

DA CUNHA und MUNIZ haben von den gefundenen Entwicklungsstadien nur eine kurze Beschreibung gegeben. Diese Art ist aber in verschiedener Hinsicht bemerkenswert und verdient daher in einigen Punkten eine eingehendere Darstellung. Wir werden sehen, daß die Ergebnisse zusammen mit einigen neueren Feststellungen an ähnlichen Arten geeignet sind, die Frage nach der Natur der vielumstrittenen *Globidium*-Arten zu klären.

Für die genauere Untersuchung, die von REICHENOW vorgenommen wurde, diente das von CARINI gesammelte Material: in Chromsäure konservierter Kot, einige in BOUINS Flüssigkeit fixierte Darmstücke und eine Anzahl von CARINI angefertigter Schnittpräparate, sowie das oben erwähnte Präparat von DA CUNHA und MUNIZ.

Die Entwicklungsstadien von *Eimeria travassosi*.

In unserem Material fanden sich alle Stadien der Entwicklung der Microgametocyten und der Microgametenbildung, die Wachstumsstadien der Macrogameten und die Stadien der Ausbildung der Oocysten, aber keine Schizogonien. Auf diesen Punkt gehen wir später ein. Zunächst wollen wir die Entwicklung der Geschlechtsformen betrachten. Die jüngsten Formen liegen in den Zellen als annähernd kugelige Gebilde von $4\ \mu$ Durchmesser. Sie haben einen bläschenförmigen Kern mit großem Binnenkörper und einigen verteilten Chromatinkörnern (Abb. 1). Wenn die Parasiten auf etwa $10\ \mu$ herangewachsen sind, macht sich der Unterschied der Geschlechter dadurch bemerkbar, daß der junge Microgametocyt in Kernteilungen eintritt. Abb. 2 und 3 zeigen ein vierkerniges und ein achtkerniges Stadium. Der Kernbau ist noch der gleiche wie bei den einkernigen Formen. Entsprechend ist auch das Aussehen der weiteren Wachstumsstadien, bis etwa 50–60 Kerne entstanden sind. Dann werden die Kerne zunehmend chromatin-

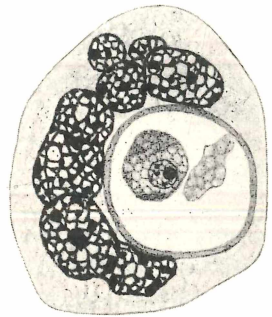


Abb. 1. Junger Gametocyt in vielkerniger Riesenzelle. Vergr. 1450 \times .

reicher und kompakter, und die Binnenkörper sind nicht mehr nachweisbar.

Wenn der heranwachsende Microgametocyt etwa 50μ Durchmesser erreicht hat, dann füllen die Kerne dicht gedrängt den ganzen Raum unter der Zelloberfläche aus. Bei weiterer Kernvermehrung wird trotz zunehmender Zellgröße eine Oberflächenvergrößerung erforderlich; die Oberfläche beginnt daher, sich an verschiedenen Stellen einzufalten. Auch die Falten sind nun mit Kernen besetzt. Die Falten werden immer zahlreicher und tiefer, und der erwachsene Microgametocyt, der den bedeutenden Durchmesser von ungefähr 130μ erreicht, ist von vielen Falten vollkommen durchfurcht. Die Anordnung in Doppelreihen, welche die winzigen Kerne in den Schnitten von Microgametocyten (Taf. 11 Fig. 9 u. 10) an vielen Stellen zeigen, bringt diese Furchen mit dem Kernbesatz ihrer Wandungen zum Ausdruck.

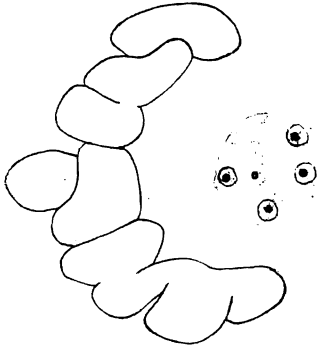


Abb. 2. Vierkerniger Microgametocyt; daneben in Umrissen die Kerne der Wirtszelle. Vergr. $1450 \times$.

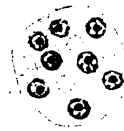


Abb. 3. Achtkerniger Microgametocyt, die drei helleren Kerne liegen auf der Unterseite. Vergr. $1450 \times$.

In den reifen Microgametocyten erfolgt die Microgametenbildung in der bekannten Weise. Die Kerne nehmen ovale und dann langgestreckt kommaförmige Gestalt an. Entsprechend der Lagerung der Kerne sitzen diese kommaförmigen Gebilde, aus denen sich die Microgameten differenzieren, gleichfalls in Reihen angeordnet der Restkörpersubstanz auf (Taf. 11 Fig. 11). Wenn sie sich loslösen und ausschwärmen (Taf. 11 Fig. 12), dann tritt die Restkörpersubstanz in Form unregelmäßiger Brocken verschiedener Größe deutlich hervor. Sie enthält reichlich Reservestoffe, und zwar Volutin (in Taf. 11 Fig. 12 an der schwarzen Färbung kenntlich) und Glykogen.

In den heranwachsenden Macrogameten behält der Kern seine Bläschenform bei. Er bleibt chromatinarm; der Binnenkörper wird verhältnismäßig groß. Wenn der Macrogamet halb erwachsen ist,

beginnt im Protoplasma die Speicherung von Reservestoffen. In Präparaten, die mit DELAFIELDS Hämatoxylin und Eosin oder nach GIEMSA gefärbt sind, zeigen diese Stadien in der peripheren Schicht kugelige eosinophile Körperchen in zunehmender Menge. Die untere Zelle in Taf. 11 Fig. 3 läßt diese Körperchen sehr deutlich erkennen, ebenso die fertige Oocyste Taf. 11 Fig. 7. In HEIDENHAIN-Präparaten schwärzen sich die Körperchen und sind daher von später auftretenden Körperchen ganz anderer Art, auf die wir noch eingehen werden, nicht zu unterscheiden (vgl. Abb. 4).

Gleichzeitig mit der Bildung der eosinophilen Körperchen beginnt die Speicherung von Glykogen, und zwar besonders reichlich gleichfalls in der peripheren Schicht. Sehr klare Bilder von dem Glykogengehalt der Parasiten erhielten wir durch die Polysaccharidreaktion von BAUER (1933), die bekanntlich eine Modifikation der FEULGENSchen Nuclealreaktion ist. Durch die Einwirkung fuchsinschwefeliger Säure ohne vorherige Salzsäurehydrolyse erfolgt Rotviolett-färbung des Glykogens, wenn das Material in Chromsäuregemischen fixiert oder nach anderweitiger Fixierung, durch die das Glykogen nicht gelöst wird, chromiert wurde. Wir haben Schnitte der nach BOUIN fixierten Darmstücke über Nacht in 1proz. Chromsäure und dann für 1—2 Stunden in fuchsinschwefelige Säure gebracht mit dem Ergebnis, daß die Schnitte völlig farblos waren mit Ausnahme der lebhaft gefärbten Glykogenmassen, die sich in den reifen Microgametocyten (wie oben erwähnt), in den Macrogameten und den Oocysten befanden.

Wenn die Macrogameten eine Länge von 24—28 μ bei einer Breite von 22 μ — also noch keine für *Eimeria*-Arten ungewöhnliche Größe — erreicht haben, dann sind sie befruchtungsreif. Das gewaltige Größenwachstum, das zu den Dimensionen der ausgebildeten Oocyste führt, erfolgt erst nach der Befruchtung. Ehe wir auf die Vorgänge nach der Befruchtung eingehen, wollen wir die fertige Oocyste betrachten.

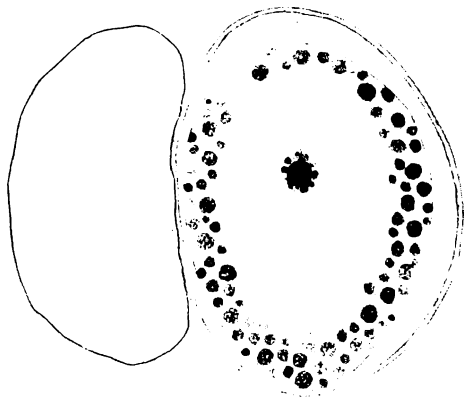


Abb. 4. Befruchteter Macrogamet; daneben im Umriß der Kern der Wirtszelle. Vergr. 1450 \times .

Die mit dem Kot des Wirtes unreif ausgeschiedenen Oocysten zeigen keine erheblichen Größenunterschiede. Sie haben durchschnittlich eine Länge von 60μ und eine Breite von 45μ . Abgesehen von der ungewöhnlichen Größe, fallen sie durch den Besitz einer sehr dicken, wenig durchsichtigen Hülle von dunkelbrauner Färbung auf. Diese Hülle hat eine Dicke von $3-4 \mu$ und besitzt eine raue grobkörnige Oberfläche (Tafel 11 Fig. 8 a). Eine Micropyle ließ sich nicht nachweisen. Doch ist die Hülle brüchig und läßt sich z. B. durch Druck auf das Deckglas leicht sprengen. Sie ist wohl dazu bestimmt, nach der Reifung des Oocysteninhalts, spätestens bei der zusammen mit der Nahrung erfolgenden Aufnahme durch den Wirt zugrunde zu gehen.

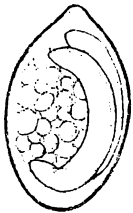


Abb. 5.

Spore von *E. travassosi* nach dem Leben. Vergr. 1280.

Die Reifung der Oocyste scheint langsam zu erfolgen. Die genaue Zeitdauer haben wir nicht festgestellt; in unserem in Chromsäure konservierten Kotmaterial fanden wir nach mehreren Wochen die reifen Oocysten. Wie insbesondere die künstlich gesprengten Exemplare (Taf. 11 Fig. 8 b) deutlich zeigen, befindet sich innerhalb der dicken äußeren Hülle noch eine von ihr unabhängige kräftige innere Oocystenmembran, welche vier Sporen einschließt. Ein Restkörper ist neben den Sporen nicht vorhanden.

Die Sporen (Abb. 5) sind $22,4:14,2 \mu$ groß und haben das typische Aussehen wie bei vielen *Eimeria*-Arten: Sie sind ovoid und tragen an dem spitzeren Pol eine Papille, das sog. STIEDASche Körperchen, welches die Micropylanlage darstellt. Sie enthalten zwei etwa 25μ lange Sporozoitcn neben einem großen Restkörper.

Wenden wir uns nun den Vorgängen zu, die nach der Befruchtung zur Ausbildung der Oocyste führen. Die erfolgte Befruchtung ist bei solchen Macrogameten, die sehr nahe einem reifen Microgametocyten liegen, daran kenntlich, daß die Vakuole, in der sich der Parasit befindet, von zahlreichen sich chromatisch färbenden fädigen Gebilden erfüllt ist. Das sind die zu spät ans Ziel gelangten Microgameten (Taf. 11 Fig. 4). Einige der befruchteten Macrogameten haben noch dieselbe Größe wie die unbefruchteten. Bei diesen sehen wir jetzt neben den vorhandenen Reservestoffen dicht unter der Zelloberfläche Körnchen auftreten, die sich durch eine sehr starke Färbbarkeit mit DELAFIELDS Hämatoxylin auszeichnen (Abb. 4). Während die Zellen stark heranwachsen, nehmen die Körnchen an Größe zu (Taf. 11 Fig. 4).

Offenbar ist das bedeutende Wachstum der befruchteten Macrogameten hauptsächlich bedingt durch weitere Speicherung von Reservestoffen und durch die reichliche Ausbildung dieser stark färbaren Substanz, die dem Aufbau der dicken Oocystenhülle dient. In einem vorgeschrittenen Stadium finden wir äußerst charakteristische Bilder, welche zeigen, daß die Substanz von den Zentren aus nach allen Seiten auseinanderfließt. Durch diesen Vorgang ergeben sich sternförmige Figuren, die besonders klar bei Betrachtung eines Abschnitts der Zelloberfläche zur Anschauung kommen (Taf. 11 Fig. 6). Auf diese Weise erfüllt die Substanz mehr und mehr als eine spongiöse Bildung die ganze periphere Protoplasmaschicht. In dem Maße, wie dies geschieht, werden die Reservestoffe, Glykogen und die eosinophilen Körperchen (Taf. 11 Fig. 5) mehr in das Innere verlagert. Die Zellen haben jetzt eine Größe von 50—56 : 40—48 μ erreicht.

Die weitere Zunahme der Hüllsubstanz führt schließlich zur Entstehung einer kompakten Masse, die sich auch nach innen scharf abgrenzt, womit die Oocystenhülle fertig gebildet ist (Taf. 11 Fig. 7). Das Bemerkenswerte an diesem Vorgang ist, daß die Hülle nicht durch Abscheidung an der Zelloberfläche, sondern durch Differenzierung einer breiten peripheren Protoplasmaschicht zustande kommt. Die vorher breit ovale, oft fast kugelige Zellgestalt hat sich jetzt in eine mehr eiförmige verwandelt. Die fertige Oocyste mißt 52—54 : 39—40 μ . Wenn diese Größenverhältnisse etwas geringer sind, als bei den im Kot in lebendem Zustand gemessenen Oocysten, so beruht dies auf Schrumpfungen, welche die offenbar zunächst noch nachgiebigen Hüllen durch die Fixierung erfahren. Auf der Schrumpfung beruhen auch die höckerartigen Vorsprünge an der Oberfläche; denn diese sind bei den Oocysten im Kot nicht vorhanden. Sehr bald nach der Ausbildung der Hülle treten die Oocysten in das Darmlumen über; die fertigen Oocysten sind im Gewebe nicht sehr zahlreich.

Ohne auf die Entwicklungsstadien einer der anderen *Eimeria*-Arten des Gürteltieres, die in den gleichen Schnitten in den Epithelzellen vorkommen, näher einzugehen, wollen wir erwähnen, daß sich an den befruchteten Oocysten dieser Art ganz derselbe Vorgang der Hüllbildung durch Differenzierung der peripheren Protoplasmaschicht abspielt wie bei *E. travassosi*. Nur sind die Bilder nicht ganz so ausgeprägt, da die entstehende Hülle weniger kräftig ist. Diese Oocysten unterscheiden sich, abgesehen von ihrem Sitz, auch durch die Größe von *E. travassosi*; sie messen 25 : 22 μ . Unter Berücksichtigung der Schrumpfung im fixierten Material entspricht diese

Größe der von CARINI (1933) beschriebenen *E. tatusi*, die sich auch durch eine besonders dicke Hülle auszeichnet. Es handelt sich also um Entwicklungsstadien dieser Art.

Wie bereits bemerkt, fehlten in unserem Material Schizogoniestadien von *E. travassosi* völlig. Da die jüngsten Entwicklungsstadien der Gametocyten reichlich vorhanden waren, ist es nicht wahrscheinlich, daß die schizogonische Vermehrung bereits vorüber war, vielmehr ist anzunehmen, daß sie sich in einem anderen, weiter vorn gelegenen Darmabschnitt abspielte. Diese Annahme wurde durch die Untersuchung des Präparates von DA CUNHA und MUNIZ bestätigt.

Das Präparat enthält drei aufeinander folgende Schnitte, deren jeder aus den Querschnitten von vier verschiedenen Darmstücken besteht. In einem dieser Darmstücke, das im Gegensatz zu den anderen fast völlig frei von Entwicklungsstadien des Coccids war, fand sich ein einziger Schizont. Die Zugehörigkeit dieses Stadiums zu *E. travassosi* kann in Hinblick auf seinen Sitz — subepithelial in einer Riesenzelle (vgl. den folgenden Abschnitt) — nicht zweifelhaft sein. Dieses Stadium eines reifen Schizonten erstreckt sich durch alle drei Schnitte des betreffenden Darmstückes, die in dem Präparat vorhanden sind. In dem ersten ist es gerade angeschnitten, in dem zweiten bedeutend größer und in dem dritten noch größer. Dieser Schnitt ist in der Abb. 6 dargestellt. In einer Riesenzelle, deren Körper durch die äußere Umgrenzungslinie angedeutet ist, liegt eine große Vakuole, welche Massen von Merozoiten enthält. Dazwischen liegen geringe Mengen von Restkörpersubstanz, die in der Zeichnung nicht wiedergegeben sind. Die Merozoiten zeigen an vielen Stellen noch deutlich reihenförmige Anordnung, woraus hervorgeht, daß ihre Bildung in derselben Weise erfolgt, wie diejenige der Microgameten, nämlich unter Furchenbildungen an den vielkernig gewordenen Schizonten.

Der Schizont hat in diesem Schnitt eine Größe von $100:64 \mu$. Eine starke Größenverschiebung innerhalb des Schnittes (bei verschiedener Tiefeneinstellung) beweist jedoch, daß auch dieser Schnitt nur eine Randpartie des Schizonten darstellt, dessen größter Durchmesser also an dieser Stelle bei weitem noch nicht erreicht ist.

Die offenbar ganz ungewöhnliche Größe des Schizonten von *E. travassosi* läßt die Vermutung auftauchen, ob vielleicht die von DA CUNHA und TORRES (1926) aus *Tatus novemcinctus* als *Globidium tatusi* beschriebenen Gebilde Schizonten von *E. travassosi* sind. Daß wir durchaus berechtigt sind, sog. Globidien in den Kreis der Betrachtung zu ziehen, wird sich aus einem späteren Abschnitt ergeben.

Die genannten Autoren beschreiben zwei Cysten, die von einer dicken Hüllschicht umgeben sind, vermutlich also ebenso wie in unserem Falle in Riesenzellen liegen. Die kleinere Cyste von $800:500\ \mu$ Größe enthält zahllose in Reihen angeordnete Kerne, die größere von $2100:500\ \mu$ Größe enthält in Massen die ausgebildeten

Keime. Diese sind nach Beschreibung und Abbildungen allerdings von den Merozoiten unseres Schizonten etwas verschieden. Sie sind stäbchenförmig, an beiden Enden breit gerundet, und haben meist einen endständigen Kern, während die Merozoiten in unserem Falle schlanker sind, an einem Ende breit gerundet, am anderen zugespitzt, und der Kern etwas entfernt von dem breiteren Ende liegt. Der Unterschied könnte darauf beruhen, daß die Merozoiten im Falle von DA CUNHA und TORRES noch nicht voll ausgebildet sind, doch läßt sich die Frage der

Zugehörigkeit dieser Stadien zu *E. travassosi* nur an weiterem Material entscheiden. Diese Frage ist aber bedeutungsvoll in Hinblick auf die später zu behandelnde Natur der Globidien.

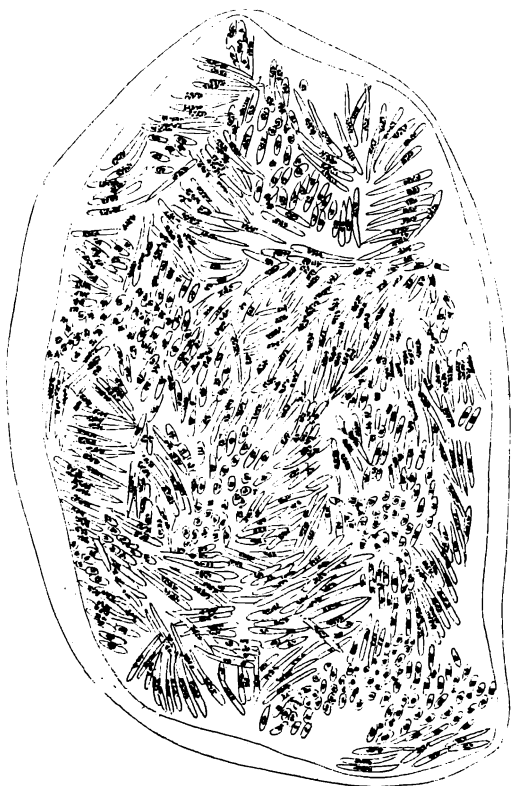


Fig. 6. Reifer Schizont. Vergr. $1000\times$.

Die Reaktion des Wirtsgewebes.

Das Auffälligste an dem Infektionsbild von *E. travassosi* ist die Beziehung zwischen Parasit und Wirtszelle. In den untersuchten Darmschnitten war die Infektion äußerst stark. Nahe beieinander gelagert erfüllten die Parasiten das ganze subepitheliale Gewebe der Mukosa. Einige der Microphotogramme (Taf. 11 Fig. 1, 3, 9) lassen

die dichte Lagerung der Parasiten erkennen. Trotz der Stärke führt die Infektion aber zu keiner Gewebsdegeneration. Auch die Epithelschicht ist überall intakt. Das ist bedingt durch die Reaktion der von den Coccidien befallenen Zellen, die in einer Ausgestaltung zu Riesenzellen besteht, wodurch den Bedürfnissen der zu bedeutender Größe heranwachsenden Parasiten an Raum und Nahrung dauernd Genüge geleistet wird. Wir haben hier also jenen vollkommenen Grad der Anpassung vor uns, der von WEISSENBERG als *Xenon* bezeichnet worden ist.

Es ist eine auffallende Erscheinung, daß die Vergrößerung der Wirtszelle nicht erst durch ein starkes Wachstum der Parasiten hervorgerufen wird, sondern daß schon die jüngsten Stadien in bedeutend vergrößerten Zellen liegen (Abb. 1, Taf. 11 Fig. 1, 2). Das Riesenwachstum geschieht also gewissermaßen vorsorglich, um für den heranwachsenden Parasiten den nötigen Lebensraum zu schaffen.

Entsprechend der Vergrößerung des Zellkörpers erfolgt auch eine Zunahme des Kerns. Dabei kann der Kern einheitlich bleiben und schließlich ganz gewaltige Dimensionen erreichen, wie die Taf. 11 Fig. 3 (oben), 9 und 11 zeigen. Die Kerne der Zellen, welche die umfangreichen Microgametocyten enthalten, erreichen eine Größe von etwa $60:50 \mu$. Ebenso häufig aber finden wir in der Riesenzelle an Stelle eines einzigen Kerns eine größere Anzahl solcher, die teils völlig voneinander getrennt liegen und teils miteinander verwachsen sind (Abb. 1, 2; Taf. 11 Fig. 3 (unten), 4, 10).

Wenn die Bildung zahlreicher Kerne erfolgt, so tritt sie schon frühzeitig ein, wie Abb. 1 zeigt. Sie ist auch unabhängig von der Natur des Parasiten. Wir finden sowohl die Entwicklungsstadien der Macrogameten als auch diejenigen der Microgametocyten entweder in Zellen mit einem oder mit zahlreichen Kernen. In welcher Weise der Zustand der Vielkernigkeit entsteht, ist aus zahlreichen Bildern klar ersichtlich. Der von dem Parasiten verursachte Wachstumsreiz führt bei etwa der Hälfte der befallenen Zellen zu einem Teilungsversuch des Kerns. Der Kern löst sich dann in große plumpe Chromosomen auf (Taf. 11 Fig. 1). Solche Chromosomenbildung findet man durchweg in Zellen, die noch ganz junge Parasiten enthalten. Es kommt aber niemals zu einer Mitose. Die Chromosomen bleiben teils nebeneinander liegen, teils verstreuen sie sich mehr oder weniger weit durch den Zellraum (Taf. 11 Fig. 2). Schließlich lösen sich die Chromosomen wieder auf und bilden Caryomeriten, die je nach der Lage der Chromosomen entweder völlig isoliert oder teilweise miteinander verwachsen sind.

Die Parasiten liegen von Anfang an nicht unmittelbar im Protoplasma, sondern sie schwimmen in einer ziemlich großen Vakuole, die von der Wirtszelle durch eine kräftige homogene Membran abgeschlossen wird. Die Vakuole enthält Substanzen, welche bei der Fixierung des Materials koagulieren. Infolgedessen liegt regelmäßig neben dem Parasiten eine formlose vakuolisierte Masse, auf deren Vorhandensein schon DA CUNHA und MUNIZ hingewiesen haben (vgl. Abb. 1, 2, 3; Taf. 11 Fig. 1, 3 und 9 am unteren Rande).

In dem Maße wie der Parasit heranwächst, vergrößert sich auch die ihn beherbergende Vakuole, und erst im letzten Wachstumsstadium kommt der Parasit dazu, die Vakuole auszufüllen. So sind auch die befruchteten Macrogameten noch von einer Vakuole umgeben (Taf. 11 Fig. 4). Erst während der starken Größenzunahme, die mit der Ausbildung der dicken Hülle einhergeht, erfolgt die Ausfüllung der Vakuole. Ebenso füllen auch die Microgametocyten erst, wenn sie völlig erwachsen sind, die Vakuole aus.

Die Wirtszelle bleibt lebend und funktionsfähig, solange noch der Parasit der Nahrungszufuhr bedarf; sobald er seine Entwicklung beendet hat, geht sie zugrunde. Das zeigt sich am deutlichsten an den Zellen, in denen fertig ausgebildete Oocysten enthalten sind (Taf. 11 Fig. 7). Der Kern zerfließt und seine Substanz verteilt sich in dem Zellkörper, der jetzt als eine grobvakuolisierte schaumige Masse die Oocyste umgibt. Infolge des Aufhörens des Zellturngs macht sich vermutlich der Druck des umgebenden Gewebes in dem Sinne geltend, daß er die Oocyste aus der Darmwand herauspreßt; denn, wie schon bemerkt, beweist die Spärlichkeit der fertigen Oocysten im Verhältnis zu den vorausgehenden Stadien der Hüllbildung, daß die Oocysten sehr schnell ausgestoßen werden.

Die Gattung *Globidium*.

Globidium leuckarti FLESCHE aus dem Pferde, der Typus der Gattung, wurde zuletzt von KUPKE (1923) untersucht. Dieser Organismus zeigt mit *E. travassosi* weitgehende Übereinstimmung. Er sitzt im Dünndarm in der Bindegewebsschicht der Schleimhaut, und zwar gleichfalls in Riesenzellen eingeschlossen. Unter den beschriebenen Formen erkennen wir Microgametocyten (vielleicht auch Schizogoniestadien) mit zahllosen Kernen, die in vorgeschrittenen Stadien (von 300:170 μ Größe) ringförmig um Protoplasmapartien angeordnet sind. Ganz reife Stadien mit Microgameten- (oder Merozoiten-) Bildung wurden von KUPKE nicht beobachtet. Daneben erkennen wir befruchtete Macrogameten, deren periphere Protoplasma-

schicht von der hüllbildenden Substanz erfüllt ist, und schließlich die fertigen Oocysten, die eine Größe von $75-78:50-55 \mu$ haben und mit einer $8-10 \mu$ dicken Hülle versehen sind, in der sich zum Unterschied von *E. travassosi* an einem Pol eine Micropyle befindet. Eine Weiterentwicklung der Oocysten hat KUPKE nicht beobachtet, und er hat daher auch die Coccidiennatur dieser Form nicht erkannt.

Als *Globidium cameli* besc reiben HENRY und MASSON (1932) eine Form aus dem Dünndarm des Dromedars, von der sie nur die erwachsenen Macrogameten und die Oocysten beobachteten, die sie aber zutreffend als zu den Coccidien gehörig ansprechen. Die Oocysten haben die außerordentliche Größe von $81-100:63-94 \mu$ und sind mit einer Hülle von $10,4-15,6 \mu$ Dicke versehen, die an einem Pol eine große Micropyle trägt. Reifung der Oocysten konnten die Autoren nicht erzielen. Die Annahme der Coccidiennatur findet eine weitere Stütze durch ENIGK (1934), der die gleiche Art bei *Camelus bactrianus* beobachtete und der auch die Wachstumsstadien der Macrogameten, sowie alle Entwicklungsstadien der Microgametocyten bis zur Ausbildung der Microgameten beschreibt. Die erwachsenen Microgametocyten dieser Art erreichen eine Größe von $200:150 \mu$. Sitz der Parasiten, Beziehungen zur Wirtszelle und die Morphologie der Entwicklungsstadien zeigen weitgehende Übereinstimmungen mit den Verhältnissen bei *E. travassosi*, wie sich aus Beschreibungen und Abbildungen von ENIGK ohne weiteres ergibt. Nur hat dieser Autor irrtümlich einen Teil der Microgametocytenstadien für solche der Schizogonie gehalten. Bei seiner Fig. 9, welche die Bildung der Merozoiten von nur 2μ Länge veranschaulichen soll, handelt es sich um unreife Microgameten, die noch eine ovale Form haben. Diese Figur entspricht einem ganz typischen Bild, das sich auch bei *E. travassosi* und anderen Coccidien findet.

HENRY und MASSON treten dafür ein, daß der im Labmagen des Schafes vorkommende, von CHATTON (1910) als *Gastrocystis gilruthi* benannte Organismus gleichfalls zu den Coccidien gehört. Bei dieser Form sind in Riesenzellen gelegene große Schizonten von 500μ Durchmesser und Microgametocyten bekannt. Diese Gebilde waren schon früher von MOUSSU und MAROTEL als Entwicklungsstadien von *Eimeria faurei* angesprochen worden. HENRY und MASSON stimmen dieser Annahme zu, indem sie die von SPIEGL (1925) beschriebene *Eimeria intricata* mit *E. faurei* identifizieren. Sie nennen daher die Art *Globidium faurei*. Die Oocyste von *E. intricata* ist aber, wie das auch SPIEGL ausdrücklich angibt, von derjenigen der *E. faurei* sehr verschieden, und nur die erstere entspricht in der Größe

(42—50 : 30,6—36 μ) und in dem Besitz einer dicken Hülle von 3,6 μ Durchmesser den Oocysten der oben besprochenen Globidien und auch der *E. travassosi*. Bei *E. intricata* ist die Zugehörigkeit zu der Gattung *Eimeria* durch die Beschreibung der reifen Oocysten erwiesen. Ihr Zusammenhang mit den Stadien im Labmagen als feststehend vorausgesetzt, muß die Art aus Prioritätsgründen als *Eimeria gilruthi* (CHATTON) bezeichnet werden.

Inwieweit noch andere zu den Globidien gestellte Formen in den hier gekennzeichneten Verwandtschaftskreis hineingehören, läßt sich bei den mangelhaften Kenntnissen von diesen Organismen zur Zeit nicht entscheiden. Sicherlich werden manche von diesen sich als Organismen ganz anderer Natur herausstellen.

Wir ersehen aus den obigen Ausführungen, daß *E. travassosi* mit mehreren *Globidium*-Arten zusammen einen engeren Formenkreis bildet. Nachdem zwei Arten dieses Formenkreises, *E. travassosi* und *E. gilruthi*, sich als Coccidien vom *Eimeria*-Typus herausgestellt haben, können wir annehmen, daß auch die anderen, *G. leuckarti* und *G. cameli*, von denen wir nur die unreifen Oocysten kennen, vom gleichen Typus sind. Die äußerst artenreiche Gattung *Eimeria* hat man auf Grund von Verschiedenheiten der Oocysten und der Sporen in eine Anzahl Untergattungen zerlegt. In diesem Sinne können wir auch *Globidium* als eine Untergattung von *Eimeria* betrachten, die gekennzeichnet ist durch den Sitz der Entwicklungsstadien im subepithelialen Gewebe in Riesenzellen und durch den Besitz einer dicken äußeren Oocystenhülle mit runzeliger Oberfläche.

Zusammenfassung.

Es wird festgestellt, daß das von DA CUNHA und MUNIZ aus einem Gürteltier als *Eimeria* (?) *travassosi* beschriebene Coccid tatsächlich eine Art vom *Eimeria*-Typus ist. Sie zeigt nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu den Arten *Globidium leuckarti*, *G. cameli* und *Gastrocystis* (*Globidium*) *gilruthi*. Die bisherige Gattung *Globidium* kann als Untergattung von *Eimeria* betrachtet werden. Sie ist gekennzeichnet durch ungewöhnliche Größe aller Entwicklungsstadien und durch deren Sitz im subepithelialen Gewebe in Riesenzellen. Die Beziehungen der Parasiten zu den Wirtszellen werden bei *Eimeria* (*Globidium*) *travassosi* ausführlich dargestellt. Ein weiteres Kennzeichen der Untergattung ist der Besitz einer sehr dicken dunkelbraunen äußeren Hülle mit rauher Oberfläche. Die Entstehung dieser Hülle durch Differenzierung der peripheren Protoplasmaschicht wird beschrieben.

Literaturverzeichnis.

- BAUER, H. (1933): Mikroskopisch-chemischer Nachweis von Glykogen und einigen anderen Polysacchariden. Ztschr. mikr.-anat. Forschung Bd. 33 p. 143.
- CARINI, A. (1933): Sur deux nouvelles *Eimeria* rencontrées dans l'intestin d'un jeune Tatou. Ann. Paras. hum. comp. T. 11 p. 469.
- (1934): Formes de multiplication des *Eimeria* rencontrées chez un jeune Tatou. Ibid. T. 12 p. 58.
- CHATTON, E. (1910): Le kyste de Gilruth. Arch. Zool. exp. gén. T. 45, N. et R., p. 114.
- MARQUES DA CUNHA, A. et J. MUNIZ (1928): Sur un nouveau sporozoaire, parasite du Tatou. CR. Soc. Biol. T. 98 p. 624. Paris.
- MARQUES DA CUNHA, A. et C. M. TORRES (1926): Sobre un novo esporozoario parasito do tatú *Globidium tatusi* CUNHA et TORRES. Mem. Inst. Oswaldo Cruz T. 19 p. 19.
- ENIGK, K. (1934): Zur Kenntnis des *Globidium cameli* und der *Eimeria cameli*. Arch. f. Protistenk. Bd. 83 p. 371.
- HENRY, A. u. G. MASSON (1932): Considérations sur le genre *Globidium*, *Globidium cameli* n. sp., parasite du dromadaire. Ann. Paras. hum. comp. T. 10 p. 385.
- KUPKE, A. (1923): Untersuchungen über *Globidium leuckarti* FLESCH. Ztschr. f. Infektkr. d. Haustiere Bd. 24 p. 210.
- SPIEGL, A. (1925): Ein bisher nicht bekanntes Coccid beim Schaf. Ztschr. f. Infektkr. d. Haustiere Bd. 28 p. 42.

Tafelerklärung.

Tafel 11.

Microphotogramme von *Eimeria travassosi*. Fig. 1—7 Vergr. 800 ×, Fig. 8—12 Vergr. 550 ×.

Fig. 1 u. 2. Jugendstadien. Kern der Wirtszelle in Chromosomen aufgelöst.

Fig. 3. Unten fast erwachsener Macrogamet. Oben Oocyste, in der Ausbildung der Hülle begriffen.

Fig. 4. Macrogamet kurz nach der Befruchtung; Auftreten der hüllibildenden Substanz.

Fig. 5. Oocyste, Hüllibildung im Gange.

Fig. 6. Oocyste, Oberflächenbild. Verteilung der hüllibildenden Substanz.

Fig. 7. Oocyste mit fertig ausgebildeter äußerer Hülle.

Fig. 8. Reife Oocyste nach dem Leben. a bei oberflächlicher Einstellung, die gekörnelte Oberfläche der äußeren Hülle zeigend. b bei Tiefeneinstellung, die innere Hülle und die vier Sporen zeigend.

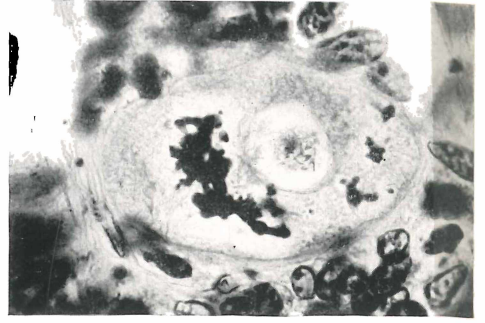
Fig. 9 u. 10. Unreife Microgametocyten mit zahlreichen in Reihen angeordneten Kernen.

Fig. 11. Microgametocyt. Differenzierung der Microgameten.

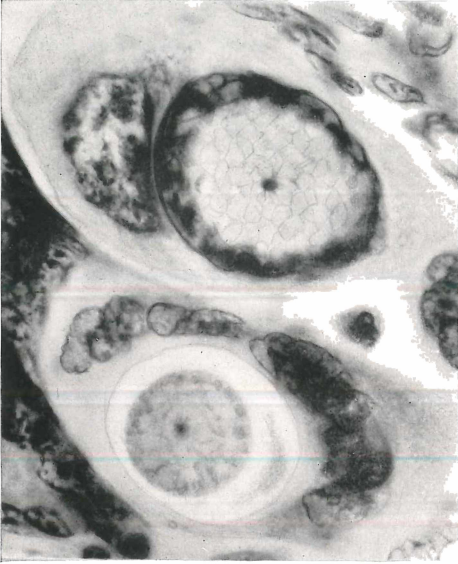
Fig. 12. Restkörperbestandteile des Microgametocyten, von den fertig ausgebildeten Microgameten umgeben.



1



2



3



7



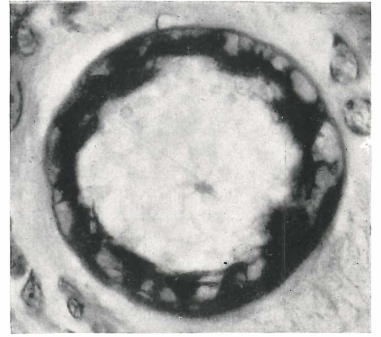
11



10



4



5



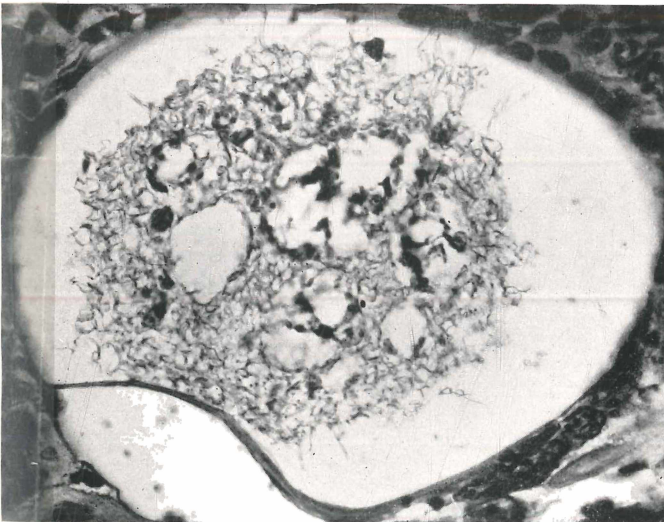
9



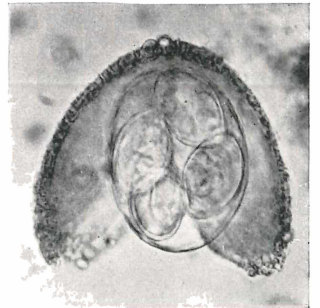
6



8a



12



8b

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [88_1936](#)

Autor(en)/Author(s): Reichenow Eduard, Carini A.

Artikel/Article: [Über Eimeria travassosi und die Gattung Globidium. 374-386](#)