Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

(Aus der Tropenabteilung des Instituts für parasitäre und infektiöse Krankheiten der Tierärztlichen Hochschule Utrecht. Direktor Prof. Dr. L. DE BLIECK.)

Über den Bau von *Giardia caprae* mihi.

Von

Dr. Otto Nieschulz.

(Hierzu 4 Textfiguren).

Im September vorigen Jahres fand ich bei einem fast erwachsenen Ziegenbock, der aus der Umgegend von Roermond (Holland) stammte, im Beginn des Dünndarms eine Masseninfektion mit einer *Giardia*-Art, die ich kurz an anderer Stelle als *Giardia caprae* beschrieben habe (NIESCHULZ 1923 b). Seitdem erhielt ich aus derselben Gegend noch einen weiteren Fall, bei dem der Hauptsitz der Parasiten auch wieder der Anfang des Dünndarms war. Beide Ziegen, die ich durch die freundliche Vermittlung des Tierarztes L. BLOEMEN (Roermond) zur Untersuchung erhalten hatte, waren schwer krank. Bei der Sektion wiesen sie neben den erwähnten Giardien noch eine starke Infektion mit *Trichostrongylus retortaeformis* (ZED.) und *Haemonchus contortus* (RUD.) auf sowie einzelne Herde von *Eimeria arloingi*. Die große Zahl der Nematoden genügte, um den Krankheitszustand der Ziegen zu erklären, so daß eine pathogene Mitwirkung der Giardien nicht angenommen werden brauchte; wohl können diese aber in den geschwächten Ziegen die günstigen Bedingungen für eine Massenentfaltung gefunden haben.

Da die Ziegen noch lebend in meinen Besitz kamen, konnte ich von den Giardien gute Dauerpräparate erhalten. Fixiert wurden diese in Sublimat-Alkohol nach SCHAUDINN mit einem Zusatz von

2 Proz. Eisessig, zur Färbung benutzte ich HEIDENHAIN's Eisenhämatoxylin.

Die freien Giardien der Ziege haben eine etwa birnförmige Gestalt. Ihr Vorderende ist etwa halbkreisförmig abgerundet. Ungefähr in der Höhe des unteren Randes der beiden Kerne ist der Körper am breitesten und verjüngt sich von da ab ziemlich stark nach hinten zu und zwar zunächst noch ein kleines Stück konvex, um dann deutlich konkav bis zum Schwanzende zu verlaufen. Von der Seite gesehen ist die ventrale Fläche von den kleinen Ausbuchtungen des Saugnapfes abgesehen rechtlinig oder gleichmäßig gebogen bis auf den Schwanz, der in den fixierten Präparaten häufig stark abgeknickt sein kann. Die Rückenfläche dahingegen weist eine deutliche Wölbung auf, deren Höhepunkt hinter dem Kerne kurz vor der Körpermitte liegt. Nach vorn und hinten verläuft der Umriß von diesem Punkte aus konkav zu (vgl. Textfig. A 1 u. 2).

Über die Länge, Breite und das Verhältnis von Breite zur Länge (Formindex) gibt die beifolgende Tabelle I Aufschluß. Je 50 Exemplare aus den beiden Ziegen (Fall I und II) wurden gemessen und die gefundenen Werte auf 0,5 μ abgerundet. Die Durchschnittswerte für die 100 Exemplare zusammen sind nicht aus den Mittelwerten der Fälle, sondern aus allen Messungen zusammen berechnet.

Tabelle I.

	Länge in μ			Breite in μ			Formindex		
	größte	kleinste	Durchschnitt	größte	kleinste	Durchschnitt	größte	kleinste	Durchschnitt
Fall I. 50 Exemplare (n. NIESCHULZ 1923 b)	17	11	14	8,5	6	7,5	0,67	0,48	0,55
Fall II. 50 Exemplare	16	9	13	9	6	7,5	0,67	0,48	0,58
Zusammen 100 Exemplare	17	9	13,5	9	6	7,5	0,67	0,48	0,56

Kern. Die beiden Kerne sind von der Rücken- oder Bauchfläche gesehen langoval, etwa $2^1/_2$ μ lang und $1^1/_2$ μ breit und mit ihren Vorderenden häufig leicht einander zugeneigt. Von der Seite erscheinen sie dagegen etwas mehr kreisförmig im Umriß. Die Kernmembran ist deutlich, aber nur sehr fein entwickelt, manchmal weist sie, so auch am vorderen Pol, eine leichte Verdickung auf. Die stark färbbare Masse des Kerninnern ist meist in einer großen, halb-

kreisförmigen Kappe am vorderen Pol des Kernes konzentriert, die der Kernmembran unmittelbar anliegt oder von ihr durch eine schmale Zone getrennt ist. Unter dieser Kappe liegt ein schwächer färbbarer Komplex entweder ziemlich homogen ausgebildet oder mit einzelnen mehr hervortretenden Körnern. Diese Struktur habe ich bei meinem großen Material als bei weitem vorherrschend gefunden, so daß ich glaube, sie als den normalen Bau des Ruhekerns ansprechen zu können. Eine zentrale, karyosomähnliche Lagerung des Chromatins, wie ich sie in meiner früheren Mitteilung abgebildet habe und die bei den anderen *Giardia*-Arten die normale Kernstruktur bildet, kommt seltener vor. Mancherlei Abweichungen von der erwähnten, als normal betrachteten Struktur trifft man bei der Durchsicht einer größeren Anzahl Giardien an, einige häufiger wiederkehrende habe ich in Textabbildung B zusammengestellt. In Fig. 1, 4 und 7 sieht man den zentralen Komplex als Körner ausgebildet. Gegenüber der stark färbbaren Kappe kann am anderen Pol entweder nur bei einem Kern (Fig. 2, 5 u. 7) oder bei beiden Kernen (Fig. 3 u. 6) ebenfalls eine sich intensiv färbende, größere oder kleinere Masse auftreten. Die große Kappe kann außerdem mehr seitlich verlagert sein (Fig. 4), auch ganz bis zum unteren Pol (Fig. 5), sie kann schließlich an einem Kern oben am anderen unten liegen (Fig. 6). Bei anderen Exemplaren sieht man gelegentlich an einem Kern eine große Kappe, am zweiten Kern zwei kleinere, gleichgroße, sich gegenüberstehende (Fig. 8). Auffallend ist in diesen verschiedenen Fällen die häufig ungleichmäßige Ausbildung der Kernbestandteile in den zueinander gehörenden Kernen.

Möglich wäre es, daß einige dieser Kernbilder mit Teilungsvorgängen am Kern oder Vorbereitungen zu ihnen in Beziehung stehen. Da ich aber keine sicheren Teilungsstadien, wobei auch die Organellen oder der Protoplasmakörper beteiligt waren, finden konnte, muß ich diese Frage offen lassen.

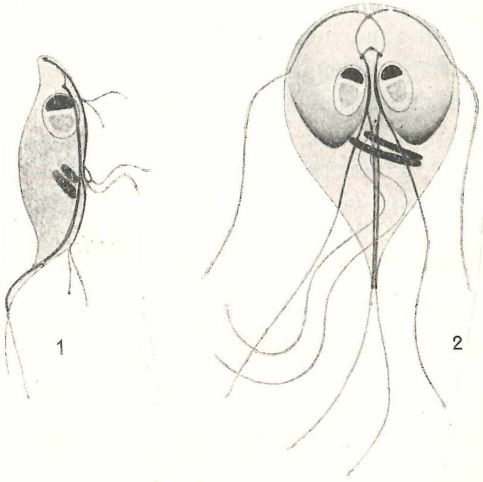
Die Blepharoplasten sind in Zweizahl vorhanden und liegen kurz vor den Kernen. Sie werden untereinander durch eine in einem schwach zugespitzten Bogen nach vorn verlaufende Querkommissur verbunden, in deren Mitte ein kleines, stark färbbares Korn hervortritt. Eine deutliche Verbindung zwischen Kern und Blepharoplast ist nicht vorhanden, in einigen Fällen schien allerdings eine Andeutung davon zu bestehen.

Geißeln. Die beiden Vordergeißeln inserieren seitlich an den Blepharoplasten. Sie kreuzen sich in der Mittellinie des Körpers nahe am Vorderende und verlaufen dann seitlich am Rande des

Saugnapfes bis etwa in der Höhe der vorderen Kernpole, wo sie frei werden. Eine basalkornähnliche Struktur habe ich an dieser Stelle nicht nachweisen können. Der freie Teil der Geißel ist etwa noch körperlang.

Die Mittelgeißeln beginnen ebenfalls an den Blepharoplasten. Sie konvergieren zunächst, bleiben dann ein kleines Stück etwa parallel und laufen darauf divergierend ziemlich rechtlinig durch den Körper bis sie etwa halbwegs zwischen dem Unterrand des Saugnapfes und dem Schwanzende den Körper verlassen. Das freie Stück ist wieder ungefähr so lang wie der Parasit selbst. Der intracelluläre, richtiger wohl als intraperiplastisch zu bezeichnende Anteil der Geißeln erscheint wie auch bei dem vorderen Geißelpaar verdickt. Besonders ist dies der Fall bei dem zwischen den Kernen gelegenen Stück, in dem die beiden Geißeln einander am nächsten kommen. An der Stelle, an der die Geißeln den Körper verlassen, findet man bei manchen Exemplaren eine basalkornähnliche Anschwellung.

Die fast körperlangen Schwanzgeißeln entstehen aus zwei deutlichen, kleinen Basalkörnern, die dicht nebeneinander am Hinterende des Tieres liegen. Nach vorn setzen sie sich in den Körper des Tieres hinein in die beiden sog. Achsenfäden fort. Diese verlaufen bei Betrachtung von der Rücken- oder Bauchfläche annähernd parallel bis etwas über die Höhe des Unterrandes des Saugnapfes. Dort divergieren sie und enden scheinbar in den Mittelgeißeln. An Seitenansichten sehen wir aber deutlich, daß sie bis zu den Blepharoplasten reichen (Textfig. A 1).



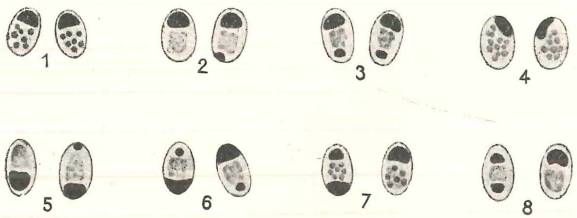
Textfig. A. *Giardia caprae.* 1 von der Seite, Geißeln nicht in ganzer Länge dargestellt. 2 ventral. Eisenhämatoxylin. Vergr. 3000 ×. O. N. gez.

Die beiden Bauchgeißeln, die den Körper an Länge übertreffen und, wie bei lebenden Exemplaren sofort auffällt, die Hauptträger der Bewegung darstellen, werden etwa am unteren Rande des Saugnapfes frei (vgl. Seitenansicht Textfig. A). Bis zu ihrer Insertions-

stelle konnte ich sie nicht sicher verfolgen. Sie scheinen an den Achsenfäden, etwa dort wo diese beginnen zu divergieren, verankert zu sein. Manchmal erkennt man dort eine schwache Verdickung der Achsenfäden; ein so deutliches Basalkorn, wie es bei anderen *Giardia*-Arten beschrieben wurde, habe ich nie wahrgenommen.

Die sog. Parabasalkörper sind gut entwickelt. Sie bestehen in der Regel aus zwei langen, schlanken, meist etwas ungleich großen Stäben, die häufig schwach gebogen sind. Plumpere und kürzere Formen treten daneben gelegentlich auf und in seltenen Fällen auch ungeteilte Parabasale. Ein Parabasalrhizoplast, wie ihn Kofoid und Swezy (1922) bei *G. intestinales* beschrieben, war nicht sichtbar.

Der Saugnapf, der etwa die ganze vordere Hälfte der Bauchfläche einnimmt, ist vor allem an seinem unteren Rande durch eine starke Fibrille gestützt. Diese wird seitlich von den Mittelgeißeln etwas unterhalb der Höhe der hinteren Kernpole zuerst sichtbar, verläuft zunächst, von den Mittelgeißeln divergierend, ein Stück nach dem Schwanzende zu und biegt dann in den meisten Fällen mit ziemlich scharfen Knick nach oben um. Man kann sie bis in die Nähe der Stelle, an der die Vordergeißeln frei werden, verfolgen. Dieses letzte Stück ist recht zart, wogegen vor allem der untere Teil in der Gegend des Knickes besonders stark verdickt erscheint. Eine Stützfibrille am vorderen Rand des Saugnapfes war nicht zu erkennen, sie wird wahrscheinlich von den Vordergeißeln verdeckt sein.



Textfig. B. Verschiedene Kernstrukturen von *Giardia caprae*. An den zugehörenden Geißelapparaten waren keinerlei Teilungsvorgänge erkennbar. Die Kerne in natürlicher Lage zueinander gezeichnet; Körperachse senkrecht, Schwanzende unten. Vergr. 3000 ×.
O. N. gez.

Die obige Darstellung schließt sich in dem Aufbau des Organellensystems im wesentlichen an die neueren *Giardia*-Untersuchungen so von Dobell (1921), Hegner (1922), Kofoid und Swezy (1922), Lavier (1923) und Simon (1921 und 1922) an. Rodenwald's (1921) Auffassung kann ich nicht teilen. Nach ihm sollen die Giardien

vier Blepharoplaste besitzen, ein äußeres Paar, an dem die Vorder- und Mittelgeißeln entspringen und ein mittleres, von dem die Achsenfäden ausgehen. Der Saugnapf soll außerdem durch eine einheitliche Fibrille gestützt werden, deren seitliche Teile sich am Hinterrande durch eine nach vorn im konvexen Bogen verlaufende Querkommissur vereinigen. Eine Andeutung einer derartigen Kommissur habe ich in meinen Präparaten nie erkennen können.

Cysten. Trotzdem die freien Giardien in meinen beiden Fällen in sehr großer Zahl auftraten, ließen sich Cysten nur spärlich auffinden. Sie waren außer in den Fäces auch im Dickdarm- und Blinddarminhalt nachzuweisen. Sie sind etwas kleiner als die freien Formen und lang-elliptisch von Gestalt. Der Protoplasmakörper hat sich, in den fixierten Präparaten, immer stark von der Cystenmembran abgehoben. Einige Messungen sind in der folgenden Tabelle II zusammengestellt.

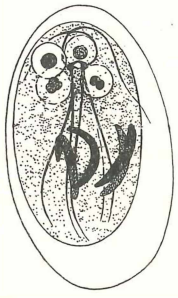
Tabelle II.

	Länge in μ			Breite in μ			Formindex		
	größte	kleinste	Durchschnitt	größte	kleinste	Durchschnitt	größte	kleinste	Durchschnitt
Zysten von Fall II. 20 Exemplare	15	12	14	9	7	8	0,67	0,53	0,59

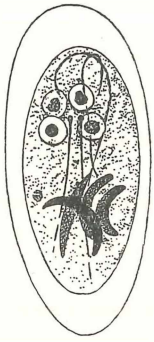
Die Mehrzahl der Cysten ist vierkernig, daneben fanden sich einige wenige mit zwei Kernen. Die Kerne sind rund, ihr Chromatinanteil im Zentrum einheitlich oder in einzelnen Brocken konzentriert. Bei einem anscheinend frisch encystierten Exemplar waren noch die von der freien Form bekannten Kappen in ihrer ursprünglichen Lage am vorderen Kernpol vorhanden. Neben den Kernen bilden die auffallendsten Strukturen zwei Paar große, mehr oder weniger gekrümmte, spangenförmige Körper. Ob diese aus den sog. Parabasalapparaten oder den Stützfibrillen des Saugnapfes hervorgegangen sind, ließ sich an meinem geringen Material nicht feststellen. Endlich erkennt man in den Cysten noch die Reste des komplizierten Geißelapparates, die sich teils in Teilung, teils in verschiedenen Stadien der Resorbtion befinden. (Textfig. C.)

Vergleich mit den bekannten *Giardia* sp. sp. *Giardia*-Infektionen wurden bei Wiederkäuern bisher selten beobachtet, nur zwei weitere Angaben finden wir in der Literatur. Grassi (1881)

berichtet in einer älteren, mir leider nicht zugänglichen Arbeit über das Vorkommen von Giardien beim Schaf und daneben hatte ich unlängs (Nieschulz 1923a) in den Fäces eines Kalbes zahlreiche *Giardia*-Cysten gefunden. (Textfig. D.) Inzwischen gelang es, auch im Beginn des Dünndarms eines Kalbes von einer größeren Anzahl, die daraufhin untersucht wurden, einzelne freie Exemplare anzutreffen, doch war das Material leider für eine genauere morphologische Bearbeitung zu schwach.



Textfig. C.



Textfig. D.

Textfig. C. Cyste von *Giardia caprae*. Eisenhämatoxylin. Vergr. 3000×. Aus Nieschulz (1924). O. N. gez.

Textfig. D. Cyste von *Giardia* sp. des Rindes. Eisenhämatoxylin. Vergr. 3000×. Nach Nieschulz (1923).

Mit diesen Formen sind bisher folgende *Giardia*-Arten bekannt: 1. *G. intestinalis* (Lambl) vom Menschen. Aus Raubtieren: 2. *G. canis* Hegner. 3. *G.* sp. (Grassi) von der Katze; aus Wiederkäuern: 4. *G. caprae* Nieschulz. 5. *G.* sp. (Grassi) vom Schaf. 6. *G.* sp. (Nieschulz) vom Rind; aus Nagetieren: 7. *G. muris* (Grassi). 8. *G. duodenalis* (Davaine). 9. *G. microti* Kofoid und Swezy. 10. *G. pitymysi* Splendore, die vielleicht mit der vorgehenden identisch ist, und 11. *G. viscaciae* Lavier.[1]) Aus Vögeln: 12. *G. sanguinis* Gonder. 13. *G. ardeae* Nöller. 14. und 15. *G.* sp. sp. (Kotlan) aus *Lanius collurio* und *Recurvirostra avosetta*; aus Reptilien: 16. *G. varani* Lavier und endlich aus Amphibien: 17. *G. agilis* Künstler.

Diese Arten lassen sich in drei Gruppen trennen, denen man vielleicht den Rang von Subgenera zuerkennen kann, nämlich a) sehr

[1]) Neuerdings hat Lavier (1924) noch eine zweite *Giardia*-Art aus der Wanderratte, *Giardia simoni* Lav. beschrieben. Diese Art gehört der *intestinalis*-Gruppe an. (Ann. de Parasit. Vol. 2 p. 161.)

schlanke Formen mit *G. agilis* allein, b) birnförmige Arten mit schlanken, meist schwach gekrümmten Parabasalapparaten (mit *G. intestinalis* als Typ, außerdem noch umfassend *canis, caprae, duodenalis, microti, pitymysi, viscaciae* und *varani*) und c) birnförmige Arten mit abgerundeten Parabasalapparaten (hiervon *muris* als Typ und daneben *sanguinis* und *ardeae*).

Innerhalb der beiden letzten Gruppen werden die einzelnen Spezies vorall durch das Vorkommen bei verschiedenen Wirten, verbunden mit negativem Ausschlag entsprechender Infektionsversuche und auf Grund von kleinen Differenzen in der Länge, Breite und deren Verhältnis zueinander getrennt.

G. caprae unterscheidet sich nun von den anderen Angehörigen der *intestinalis*-Gruppe vornehmlich durch die Kernstruktur. Übereinstimmend wurde nämlich bei den übrigen Arten zentral im Ruhekern ein entweder einheitliches oder aus einzelnen Chromatinkörnern zusammengesetztes Karyosom beobachtet, das vielfach durch einen intranukleären Rhizoplasten mit dem vorderen Kernpol verbunden war. (Bensen 1908, Dobell 1921, Hegner 1923, Kofoid und Christiansen 1915, Kofoid und Swezy 1922, Lavier 1923 und Simon 1921 und 1922). In der Größe stimmt *G. caprae* etwa mit den anderen Arten der Gruppe überein. Im Bau der Organellen sind praktisch keine Unterschiede festzustellen, zumal die Auffassungen der einzelnen Forscher für ein und dieselbe Art nicht völlig miteinander übereinstimmen. Es bleibt also als Artcharakteristikum nur übrig der Bau des Kernes und daneben das Vorkommen bei einer anderen Wirtstierordnung, das bei der strengen Wirtsspezifität der Giardien vom parasitologischen Standpunkt nicht ohne Bedeutung ist. Diese beiden Faktoren genügen immerhin, um meiner Ansicht nach *G. caprae* als selbständige Spezies betrachten zu können.

Diagnose: ***Giardia caprae*** Nieschulz (1923).

Giardia. Länge 13,5 (9—17) μ, Breite 7,5 (6—9) μ. Kerne: länglich elliptisch, von der Seite mehr rundlich; die stark färbbare Masse des Kerns meist in einer großen, halbkreisförmigen Kappe am vorderen Kernpol konzentriert, der Rest des Kerninnern bis auf eine schmale Randzone von einem schwach färbbaren, mehr oder weniger homogenen Komplex eingenommen. Parabasale: 2 lange, schlanke, häufig schwach gebogene Stäbe. Cysten: lang-elliptisch, 14 (12—15) $\times$ 8 (7—9) μ. Wirt: Ziege. Verbreitung: Bisher nur die Niederlande.

Utrecht, im März 1924.

Literaturverzeichnis.

Bensen, V. (1908): Bau und Arten der Gattung Lamblia. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. Bd. 61 p. 109—114.

Dobell, C. u. F. W. O'Connor (1921): The intestinal protozoa of man. London.

Grassi, B. (1881): Di un nuovo parassita dell 'uome, Megastoma entericum (mihi). Gazz. degli Ospidali. Vol. 2 p. 577.

Hegner, R. W. (1922): A comparative study of the Giardias living in man, rabbit and dog. Americ. Journ. of Hyg. Vol. 2 p. 442—454.

Kofoid, C. A. u. E. B. Christiansen (1915): On Giardia microti sp. nov., from the meadow mouse. University of California Publ. in Zoology. Vol. 16 p. 23—29.

— und O. Swezy (1922): Mitosis and fission in the active and encysted phases of Giardia enterica (Grassi) of man, with a discussion of the method of origin of bilateral symmetry in the polymastigote flagellates. Ibid. Vol. 20 p. 199—234.

Lavier, G. (1923): Sur deux espèces nouvelles du genre Giardia: G. viscaciae de la viscache (Viscacia viscacia) et G. varani du varan (Varanus niloticus). Ann. de Parasit. T. 1 p. 147—154.

Nieschulz, O. (1923a): Een geval van Giardia-infectie bij een kalf. Tijdschr. v. Diergeneeskd. Utrecht. Bd. 50 p. 733—735.

— (1923b): Giardia caprae n. sp. en Entamoeba sp., nieuwe darmparasiten van de geit. Ibid. Bd. 50 p. 780—783.

Rodenwaldt, E. (1921): Flagellaten als Parasiten der menschlichen Körperhöhlen. In Prowazek-Nöller: Handb. der pathogenen Protozoen. Bd. 3 p. 1041—1135.

Simon, C. E. (1921): Giardia enterica: a parasitic intestinal flagellate of man. Americ. Journ. of Hyg. Vol. 1 p. 440—491.

— (1922): A critique of the supposed rodent origin of human giardiasis. Ibid. Vol. 2 p. 406—434.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: 49_1924

Autor(en)/Author(s): Nieschulz Otto

Artikel/Article: Über den Bau von Giardia caprae mihi. 278-286