

O *Schistosomum mansoni* e a Schistosomatose segundo observações, feitas no Brazil,

pelo

DR. ADOLPHO LUTZ (1).

(Com as estampas 37-43).

Introdução.

A biologia e evolução dos trematodes do genero *Schistosomum*, até ha pouco, eram muito mal conhecidas, mas desde 1911 appareceram varias memorias, annunciando a solução dos problemas mais importantes para quatro especies deste genero. Nos estudos que vão aqui expostos tratarei em primeiro lugar de repetir e controlar as experiencias recentes, referindo-se á unica especie que se observa no Brazil; em segundo lugar de investigar as condições locais da infecção e determinar entre nos o hospedador intermediario do parasito. Com o fim de dar mais valor pratico a este trabalho e facilitar a orientação, resolvi enfim, recordar brevemente os fatos mais importantes que se referem ao parasitismo dos schistosomos em geral e da especie *mansoni* em particular. Da literatura só mencionarei os trabalhos fundamentaes ou aqueles que mais estreitamente se referem a meu assunto; para os outros recomendo a bibliografia de LEIPER que é facilmente acessivel e muito rica, contendo 521 numeros.

Tratarei em primeira logar do capitulo

que se refere á parte historica e geografica dos nossos conhecimentos a respeito do genero *Schistosomum* e das molestias por ele produzidas.

A Schistosomatose ou Bilharziose na Africa.

As lesões produzidas pelos schistosomos eram conhecidas muito tempo antes do causador e existiam no Egypto já em tempos muito remotos, como se verificou pelo exame dos mumios. Foram observadas com grande frequencia ao tempo da invasão de Napoleão e até aos ultimos anos. N'este terreno classico BILHARZ descobriu em 1851 os parasitos causadores, dando-lhes o nome: *Distoma haematobium*, por causa do seu *habitat* intravascular. Bem preparado para estes estudos, ele reconheceu que se tratava de um trematodeo muito especial, caraterlsado pela separação dos sexos e seu bimorfismo, tão novo como inesperado. O nome *Schistosoma* (*) WEINLAND, hoje geralmente latinisado em

(*) Palavra composta de *σχιστός* (fendido) e *σῶμα* (corpo).

Schistosomum, deve referir-se ao macho cujo corpo parece fendido 2). A fissura aparente dá entrada para um canal, que serve para carregar a fêmea, o que explica o nome *Gynaecophorus* dado por DIESING em 1859. No mesmo anno COBBOLD, em honra ao descobridor, introduziu o nome *Bilharzia* que (com os seus derivados *Bilharziosis* e *Bilharziasis*) foi muito usado.

Segundo BLANCHARD o nome de WEINLAND foi publicado em 5 de Agosto 1858; o de DIESING, proposto em sessão da Academia de Sciencias em Vienna, só foi publicado em 21 de Outubro e o nome de COBBOLD dataria de 20 de Janeiro 1859; por isso conclue BLANCHARD que o nome de WEINLAND deve ser aceito (LAVERAN & BLANCHARD, Les Hématozoaires, P. 2, p. 40). De fato o uso do nome *Schistosomum* antigamente pouco conhecido, tem se generalizado nas ultimas publicações 3).

Já as primeiras observações, feitas no Egypto, mostravam sintomas, localizados ora nas vias urinarias, ora no intestino, e, ás vezes, combinados; ligavam-se á eliminação de ovos com espinho ora apical, ora lateral. Sendo ambos os processos muito comuns combinavam-se frequentemente num doente, que então eliminava as duas qualidades de ovos. Por isso a opinião geral continuou a considerar os dous processos como dependentes do mesmo parasito, posto que a ideia da duplicidade já muito cedo fosse discutida. Este resultado foi devido principalmente a algumas observações que eram sempre citadas nas discussões e pareciam conclusivas. Hoje, todavia, não se pode duvidar que seja na observação, seja na interpretação, houve erros, aliás bastante naturaes. Por esta fatalidade o conhecimento das referidas infecções sofreu um grande atrazo.

A primeira observação em um fóco, onde existiam apenas ovos de espinho terminal, foi feita no sul da Africa por HARLEY, que julgou tratar-se de um parasito diferente chamando-o *Distoma capense*. (Este nome, a meu modo de ver, deveria ter sido conservado para a forma designada). Em 1912 BOUR encontrou, na ilha Mauricio, 33 meni-

nos com ovos de *Schistosomum* na urina. Não falou de ovos nas fezes, nem mencionou a posição do espiculo no ovo. Em Tunis, as duas localizações e ambas as formas de ovos foram encontrados por muitos observadores; no Sudan, na região dos lagos e, geralmente, em zonas quentes e ricas em aguas, mais ou menos, dormentes, observa-se com frequencia a molestia que accommete as vias urinarias. Existe tambem nas ilhas Madagascar, Nossi-Bé e Reunião. A forma intestinal, frequentemente associada á outra, encontra-se aparentemente isolada no Congo Belga.

Schistosomatose nos outros continentes.

A schistosomatose com localização nas vias urinarias tem sido observada em varias partes da Asia, onde existem fócos endemicos. Quanto ao continente americano, é bastante certo que nunca houve fóco endemico desta forma; os raros casos observados, aparentemente, se referem todos a pessoas que vieram ou voltaram infectados de outros continentes.

É notavel que na America tropical, que recebeu tantos escravos africanos, a forma observada nas vias urinarias não conseguisse localizar-se, quando a forma intestinal (como todos os dias se torna mais evidente) é muito espalhada nas Antilhas e em varios paizes sul-americanos. Ambas as formas foram, sem duvida, importadas muitas vezes, mas só uma delas conseguiu propagar-se. Este contraste acha-se hoje perfeitamente explicado pelo fato, que nos dous casos tanto o parasito como o hospedador intermediario são diferentes, de modo que a possibilidade de localização depende da fauna de molluscos, encontrada no lugar.

Duplicidade do *Schistosomum haematobium* BILHARZ.

A ideia que o nome, dado por BILHARZ, compreendia um conjunto de duas especies foi de novo defendida em 1903 por MANSON, baseado em observações americanas. Em 1904 a descoberta de um novo *Schistosomum (japonicum)* (precedida em 1876

pela observação de uma espécie bovina, o *Sch. crassum* SONSINO) veio apoiar esta suposição. Em 1907 SAMBON introduziu para a forma americana o nome *Sch. mansoni* que foi aceito; realmente devia ter ficado com o nome *haematobium*, visto que a outra forma já foi separada com o nome *capense*.

A duplicidade da espécie foi combatida por vários autores, principalmente por LOOSS que procurou explicar a diferença dos ovos na mesma espécie por argumentos que absolutamente não convencem. É singular que o mesmo autor, que tanto se apaixonou para defender a unidade das duas formas, em outras ocasiões seja muito inclinado a estabelecer novas espécies e até generos sem melhores argumentos. Hoje, todavia, esta polémica perdeu todo o valor, porque a duplicidade do antigo *Sch. haematobium* já é geralmente conhecida. Conhece-se hoje mais seis espécies de *Schistosomum* que todas diferem pelos ovos; nenhuma tem mais de uma forma de ovos.

Alguns autores declararam ter encontrado ovos das duas formas, seja no intestino, seja nas vias urinárias. Onde não houve engano, estas observações, aliás muito raras, podem geralmente ser referidas a infecção dupla e já existem algumas explicações para a heterotopia dos ovos nestes casos. Na America, nestes ultimos tempos, numerosos observadores, entre milhares de ovos com espinho lateral, nunca encontraram um só com espiculo terminal; mas é preciso levar em conta que o espinho lateral pode parecer terminal em certas posições, a menos que se tenha o cuidado de rolar o ovo. Como aparece nas figuras 10 e 11, os ovos podem também ter um prolongamento obtuso, bem diferente de um espinho e situado ao polo mais distante do espinho lateral. A localização nas vias urinárias faz sintomas muito mais característicos que a outra, que facilmente passa despercebida; entretanto já WUCHERER não conseguiu encontrar os ovos na urina em casos de hematuria e isso na Bahia, onde hoje a outra forma é verificada com frequencia. Grande numero de exames de urina, feitos por mim durante

36 anos, nunca me deixaram encontrar um ovo de *Bilharzia* (cuja forma me era bem conhecida), o que, combinado com a experiencia de muitos colegas, permite excluir a existencia desta forma nas partes mais conhecidas do Brazil. Do outro lado examinei no Rio as fezes de muitos doentes de schistosomatose intestinal, adquirida no norte (em alguns casos durante muito tempo), sem encontrar um ovo com espinho terminal. O Dr. OSWINO ALVARES PENNA, que observou os mesmos casos e muitos outros, confirma a minha observação, que está de acordo com os resultados obtidos nas Antilhas, na Guyana Holandesa e em Venezuela.

Discutirei em outro lugar os caracteres que diferenciam as duas espécies. O nosso trabalho so se occupa com o *Sch. mansoni* SAMBON, por ser o unico observado no Brazil e mesmo em toda a America, a menos que se trata de casos importados. Nestes tem-se observado algumas vezes o *Schistosomum* localizado nas vias urinárias; geralmente eram de origem africana. Com a imigração asiatica sempre crescente podiam facilmente aparecer infecções de origem asiatica, devidos a *Sch. haematobium* ou mesmo *japonicum* mas o transmissor destes é diferente de todos os nossos molluscos indigenas, de modo que não precisamos receiar a importação do parasito japonéz.

O *Schistosomum mansoni* na America.

Casos de *Sch. mansoni* foram observados na America ou em pessoas lá infectadas desde 1902. Os primeiros focos, indicados pelos doentes, eram nas Antilhas. Citamos os casos de MANSON (1903, infecção em Antilhas), de LETULLE (1903, caso de Martinique), MAC DONELL (1905, caso de Culebra), LAHILLE (1906, ibidem). Em Porto Rico, que é um foco importante, GONZALEZ-MARTINEZ observou e publicou os primeiros casos em 1904. Mais tarde ASHFORD, KING e GUTIERREZ IGARAVIDEZ encontraram frequentemente os ovos durante estudos sobre a anquilostomiase endemica. Estes e outros trabalhos posteriores mostram

que entre os focos principais deve se contar Martinica, Guadalupe, (Vicques ?), Culebra, Porto Rico e Cuba (v. HOLCOMB, 1907).

Na literatura existe mais um caso inexplicado de Schistosomatose urinaria com ovos correspondentes, observado por CORTEZ em 1905, em pessoa nascida em Guatan, Guatemala. Cita-se tambem que o Dr. BUTLER observou em S. Juan, num habitante de Porto Rico, dous ovos com espinho terminal, evacuados na urina, sem saber onde foi infectado. Em visto do enorme numero de doentes, examinados em Porto Rico por medicos conhecedores do assunto, ha pouca probabilidade de existir lá um foco endemico desta forma de bilharziose; os medicos desta ilha são unanimes em reconhecer a frequencia do *Sch. mansoni* e a falta da forma de ovos com espinho terminal.

Outros casos, constatados na zona do Canal de Panamá por ZEILER (1900), aparecem na literatura sem informação sobre o foco de infeção. Entre estes menciona-se um caso onde coexistiam as duas especies de ovos com as duas formas de infeção. Se o caso for autentico desconfio que se trate de infeção importada de outro continente.

No continente sul-americano, foram observados casos de *Sch. mansoni* na Guayana Hollandeza (FLU, 1908), na Venezuela (BREM, JESUS RISQUEZ), na Columbia (BATES) e no Perú. De um trabalho mais recente de JESUS RISQUEZ resulta que a infeção é muito comum na Venezuela, tendo sido por ele encontrada em 25 % das autopsias feitas em Caracas que constitue um foco intenso.

Schistosomatose no Brasil.

BLUMGART de Nova York, observou em 1915 o *Sch. mansoni* num Allemão, provavelmente infectado no Brazil onde esteve 7 anos.

Em 1908 e 1909 o Dr. MANOEL PIRAJÁ DA SILVA fez uma serie de commuicações sobre a schistosomatose na Bahia, mostrando a sua frequencia. Procurou caracterisar o parasito como especie diferente, que denominou *Sch. americanum*. Descreveu tambem debaixo do nome *Cercaria blanchardi*, uma

cercaria observada na Bahia. Pela forma geral, combinada com a sua occorrença numa especie grande de *Planorbis* póde-se, em vista de estudos posteriores, concluir que esta forma faz parte da evolução do *Schistosomum mansoni*. JOHN MILLER (em 1914) e varios outros autores se referiam a observações do mesmo parasito na Bahia.

Ovos de *Schistosomum* com espiculo lateral foram encontrados, no Rio de Janeiro, em fezes por GOMES DE FARIA, em tumores do recto por VIANNA e no pancreas por D'UTRA. Estas observações e outras, mais recentes, foram feitas no Rio de Janeiro, mas a anamnese, quando conhecida, indicava tratar-se de infecções, adquiridas no norte do Brazil. O mesmo se dava em numerosos casos, observados por PENNA e outros, onde os ovos apareceram na ocasião de pesquisas sobre a frequencia da ankylostomiase.

Tratava-se principalmente de marinheiros e soldados navaes nortistas, tendo chegado de escolas desta rejião, onde se infecionaram antes de entrar na escola, geralmente por banhos em lagoas habitadas por caramujos. Em alguns a infeção já datava de muitos anos. Eram originarios dos estados: Bahia, Sergipe, Alagoas, Parahiba e Rio Grande do Norte, que constituem zona certamente infecciosa. A estes pode-se adicionar Goiaz, onde NEIVA observou uma vez os ovos caracteristicos. A infeção provavelmente tambem existia numa lagoa de Obidos e talvez numa outra no Estado de Espirito Santo. Sendo a infeção pouco caracteristica, só pode ser reconhecida nas autopsias ou durante a vida pelo exame microscopico das fezes. E' devido a este exame que se vulgarizou pela pesquisa da *Uncinaria* e do *Necator*, que a infeção foi descoberta em tantos focos novos.

As condições indispensaveis para o estabelecimento de um foco epidemico são, de um lado, um clima quente, do outro, a existencia de uma especie de *Planorbis* que se presta para hospedador intermediario. Entre nos o *Pl. olivaceus* e mais duas especies satisfazem esta condição, mas não consta que existam no Rio de Janeiro e de lá para o sul.

THEOPHILO MARTINS, empregado deste Instituto, seguiu, em 1916, para Aracajú e lá verificou a existencia da infeção em varias pessoas que costumaram banhar-se em lagoas, onde existia o *Pl. olivaceus*, que nesta região é muito abundante. Da Bahia recebemos remessas da mesma especie dos collegas N. PIRAJÁ DA SILVA e OCTAVIO TORRES; usámo-las para infeção artificial. Na ultima, achámos tambem seis exemplares naturalmente infetados que já davam sahida a cercarias de *Schistosomum mansoni*.

Observações mais recentes.

No segundo semestre de 1917 resolveu-se mandar, por conta deste Instituto, uma comissão medica que devia percorrer os estados Rio Grande do Norte, Parahiba, Pernambuco, Sergipe e Bahia (onde constava haver focos de infeção), afim de investigar as condições locais. A comissão, constituída pelos Drs. ADOLPHO LUTZ e OSWINO PENNA e dous serventes de laboratorio, encontrou casos de schistosomatose em todos estes estados, mas principalmente em Sergipe e Pernambuco onde se demorou mais tempo. Verificaram que o *Planorbis olivaceus* era limitado aos estados Bahia e Sergipe; mais ao norte o hospedador intermediario deve ser um *Planorbis* menor que foi descrito com o nome de *centimetalis* na monografia dos *Planorbis* sul-americanos, publicada por LUTZ nas memorias do Instituto (Tomo X, Fac. 1, 1918). No extremo norte do territorio percorrido aparece outra especie, *Planorbis guadaloupensis* SOWERBY, que é o transmissor do parasito em Venezuela e talvez tambem em todas as Antilhas, onde elle existe. As ultimas duas especies não forneceram exemplares com infeção espontanea, devido provavelmente á estação, pouco favoravel no caso do *centimetalis*. (No *guadaloupensis* realisei a infeção artificial, usando exemplares obtidos de Maranhão pelo obsequio do Sr. FABRICIO CALDAS DE OLIVEIRA. A infeção do *centimetalis* não foi completada ainda; todavia observei varias vezes a penetração dos miracídios). Do *Planorbis olivaceus* en-

contraram exemplares infetados uma vez em Sergipe e tres vezes em pontos diferentes do Estado da Bahia.

Mais recentemente obtivemos informações que permitem incluir Minas na lista dos estados infetados. Soubemos do Dr. HENRIQUE VILLELA que o Dr. ABEL TAVARES DE LACERDA observou em Bello Horizonte varios doentes que expelliam ovos com espiculo lateral e cuja infeção deve se ter dada em Minas. O Dr. OSWINO PENNA tambem encontrou um doente procedendo de Minas, da zona do Rio Pomba.

(Informações mais recentes, obtidos do Prof. SAMUEL LIBANIO e do Dr. MELLO TEIXEIRA, já levam o numero dos casos a perto de trinta.)

Verifiquei que o *Planorbis centimetalis* existe tambem em Bello Horizonte. Especies maiores não forão encontradas.

Com isso combina uma observação de LUTZ sobre a existencia do *Planorbis centimetalis* em Minas (Retiro perto de Juiz de Fora).

Uma observação recente, provando a existencia do *Sch. mansoni* no Acre me foi communicada pelo Dr. CARLOS CHAGAS; assim hoje quasi todo o territorio ao norte do Rio de Janeiro pode ser considerado infectado.

Para terminar este capitulo dou uma

Recapitulação dos dados mais importantes.

- 1851 Descoberta do *Distomum haematobium* por BILHARZ no Egypto.
- 1858 WEINLAND propoe o nome *Schistosomum*.
- 1864 HARLEY propoe o nome *Distomum capense* para os *Schistosomos* sul-africanos cujos ovos tem um espiculo terminal.
- 1876 COBBOLD não consegue descobrir o hospedador intermediario.
- 1874 SONSINO descobre o *Schistosomum crassum* em bovinos mas não acha o hospedador intermediario do parasito humano.

- 1888 ALLAN indica a infecção por banhos (tambem BROCK em 1897.)
- 1892-1903 Casos importados de *Sch. haematobium* observados nos Estados Unidos e no Panama.
- 1902-1903 Começam as observações de ovos com espiculo terminal em doentes das Antilhas por MANSION, LETULLE, GONZALES-MARTINEZ e outros.
- 1906 BLUMGART em Nova York observa ovos de *Sch. mansoni* num allemão que esteve 7 annos no Brasil.
- 1907 SAMBON propoe o nome *Schistosomum mansoni*.
- 1908 Primeira comunicação do Dr. M. PIRAJÁ sobre a occorencia do *Sch. mansoni* na Bahia.
- 1911 Primeira comunicação de FLU sobre o *Sch. mansoni* na Guyana olandeza.
- 1911-1913 Descoberta do *Sch. japonicum* e da sua biologia.
- 1915 A comissão LEIPER estuda a evolução dos *Schistosomum* do homem no Egypto.
- 1916 LUTZ estuda no Brasil a evolução do *Sch. mansoni* no *Planorbis olivaceus*.
- 1916 ITURBE e GONCALEZ verificam que o *Pl. guadaloupensis* é o hospedador do *Sch. mansoni* na Venezuela.
- 1917 Verificação que parte dos focos brasileiros dependem da presença dos *Pl. centimetralis* e *guadaloupensis*.
- 1918 Verificação do bospedador do *Schistosomum spindale* do boi por GLEN LISTON and SOPARKAR.

Passo agora á parte descritiva e começo com

O genero *Schistosomum*.

(Fig. 1—8.)

O genero *Schistosomum* compreende varias especies de *Trematodes* parasitos do sangue

e munidos de duas ventosas (buccal e abdominal), razão porque forão collocados a principio no genero *Distomum*, hoje subdividido em muitos generos que formam a familia *Distomidae*. Distingue-se de quasi todos os outros por ter os dous sexos distribuidos sobre dous individuos, em vez de serem reunidos num só. Outro carater é o habitat nas veias, a que o verme é especialmente adaptado. Poucos generos, visinhos e só recentemente separados, participam nestes caracteres, formando uma subfamilia que se pode chamar *Schistosominae*. Cito os generos *Bilharziella* e *Ornithobilharzia*, observados em passaros.

O dimorphismo sexual é muito acentuado. O *Schistosomum* macho tem o corpo achatado e bastante largo, a musculatura desenvolvida e a pele guarnecida de escamas agudas que facilitam a locomoção; a femea tem o corpo filiforme como os nematodes e a musculatura fraca; as escamas faltam ou são pouco distintas.

O corpo do macho alarga-se por traz do processo cephalico, mas as partes lateraes, em vez de estendidas, são enroladas, formando do lado ventral o "*canalis gynaecophorus*", dentro do qual se costuma encontrar uma femea, raras vezes mais. Os *orgãos genitales* são reduzidos a um *testiculo* subdvidido, ás vezes terminado por *vesicula spermatica*, e um vaso deferente sem orgão copulador.

Na femea ha um *corpo vitelligeno*, um *ovario* e um canal comprido que representa o *utero* e a *vagina*. Um pequeno segmento, que contem o ultimo ou unico ovo com casca perfeita, pode ser designado pelo nome *ooty-po*.

Nos dous sexos falta um *bulbo pharyngeo* ou *esophageano* e o *intestino*, dividido a principio, se une outra vez em extensão maior ou menor.

(Ha tres especies que são parasitos do homem e mais cinco que vivem em animaes domesticos. Todas distinguem-se facilmente pela forma dos ovos. As especies humanas podem ser observadas em macacos e roedores, espontaneamente ou em consequencia de

tentativas de infecção. O *Sch. japonicum* ataca quasi todos os animais domesticos.

Tratarei agora da descrição e diferenciação do.

Schistosomum mansoni.

(Fig. 1-8, 15).

A morfologia e anatomia do *Schistosomum haematobium* foram estudadas pelo descobridor e depois por LEUCKART, R. BLANCHARD, CHATIN e FRITSCH, já antes de 1888. O assunto foi resumido novamente por BLANCHARD em 1989 e por LEUCKART na segunda parte da sua obra classica, com colaboração de LOOSS. Podia-se considerar o assunto esgotado, se os autores tivessem trabalhado com uma especie só e não com uma mistura das duas, quando não se referiam unicamente á forma, localizada nas vias urinarias. Assim os dados tem um valor apenas relativo e as descrições devem ser emendadas para cada uma das especies, reunidas debaixo do nome *Sch. haematobium*.

As diferenças já forão apontadas por PIRAJÁ, FLU, HOLBORN e outros autores que estudaram a especie americana. Faltando uma comparação com exemplares frescos da outra especie, o valor de alguns dos caracteres diferenciaes podia ser posto em duvida, se LEIPER (que ainda ultimamente teve ocasião de comparar as duas especies no Egypto) não tivesse confirmado o valor dos caracteres mais importantes que garantem a diferenciação facil e segura. Nos nossos exemplares verifiquei tambem todos os caracteres que elle dá como especificos do *Schistosomum* intestinal do Egypto que deve ser identificado com o *Sch. mansoni*. A este opinião tambem já tinha chegado GONZALEZ MARTINEZ como se acha registrado numa publicação recente.

Os caracteres de genero, communs as duas especies, são os seguintes:

Habitat no systema circulatorio. Alimentação com sangue.

Bisexualidade. Machos com canal gynephoro, femeas filiformes.

Produção de ovos sem tampa, contendo

um miracidio quando expelidos pelo hospedador.

Penetração do miracidio em moluscos de agua doce, onde formam sporocystos e cercarias que emigram espontaneamente.

Cercarias sem bulbo pharyngeo com a cauda bifurcada, munidas de grandes celulas glandulares e capazes de infetar animais penetrando pela pele em contato com agua.

Para distinguir as especies *haematobium* e *mansoni* bastam as seguintes diferenças que parecem bem estabelecidas:

Haematobium.

♂ Testiculo composto de 4 ou 5 lobos. Vesicula seminal anterior aos lobos do testiculo.

♀ Ovario na metade anterior do corpo. Ovo perfeito com espinho terminal. Utero comprido com muitos ovos. Vitelligeno curto no quarto caudal.

♂ ♀ Coecum curto.

Primeiros estados em *Physopsis*.

Mansoni.

♂ Testiculo com cerca de oito lobos. Não foi observada vesicula seminal.

♀ Ovario na metade caudal do corpo. Ovo perfeito com espinho lateral.

Utero curto, quasi sempre com um ovo só.

Vitelligeno ocupando os dous terços posteriores do corpo.

♂ ♀ Coecum comprido.

Primeiros estados em *Planorbis*.

Alem destas diferenças pode haver outras menos seguras e de apreciação mais difficil, referindo-se ao tamanho do corpo e das ventosas, á distancia e terminação do coeco e a corpo e á armação da pele nos dous sexos. É certo que a forma dos testiculos e do intestino são um tanto variaveis, mas as diferenças vão muito além de variações.

Para diferenciação clinica basta a forma do ovo encontrado nas fezes e a localização da molestia.

As dimensões dependem (no material morto) tanto do modo de fixação como das condições que precederão e influirão sobre a contração ou relaxação muscular. Estas são muito pronunciadas no material vivo, de modo que os dados têm apenas um valor aproximativo. Os velhos autores não discriminarão as duas espécies e nenhum autor moderno parece ter comparado as duas espécies em condições idênticas. De autores modernos BRUMPT dá para o *haematobium* macho 10 a 15 mm. de comprimento, a largura não excedendo 1 e para a fêmea 15 a 20 para 0,1 a 0,2 mm. de largura maior. PIRAJÁ dá para *mansoni* no macho a largura de 12 e a largura no meio de 0,448 mm. na fêmea as mesmas medidas importam em 14,5 a 15 para 0,168 mm. Não posso calar a minha impressão que as dimensões de *mansoni* parecem ser um tanto inferiores às do *Sch. haematobium*.

A coloração também varia conforme as circunstâncias; julgo pouco provável que neste ponto haja uma diferença fundamental entre as espécies.

Ovos de *Schistosomum mansoni*.

(Fig. 9—15.)

Carateres dos ovos encontrados nas fezes.

A evolução do *Sch. mansoni*, fora do corpo humano, principia com os ovos eliminados nas evacuações alvinas que merecem um estudo especial por fornecer o principal meio de diagnóstico. Desprezando este, é quasi impossível chegar a um diagnóstico seguro e por isso a frequência do parasito na America do Sul só se tornou conhecida em consequência da prática de procurar os ovos dos outros parasitos intestinaes.

Os ovos de *Schistosomum* são grandes, mas a sua casca é transparente e frágil. Por isso não apparecem bem em preparações um pouco opacas e podem ser destruidos por pressão. Devido á pequena produção são comparativamente raros e facilmente escapam ao exame direto, quando as fêmeas adultas não são muito numerosas. Infeções pequenas ou recentes não podem ser segu-

ramente excluidas, porque os ovos levão bastante tempo para chegar ao intestino quando não encaihão definitivamente, o que parece frequente.

(O exame torna-se mais facil pela lavagem repetida das fezes, seguida de sedimentação simples ou centrifugação. Com estas combina-se o uso de tecido de arame e de gaze de moleiro para reter todos os corpos mais grossos. Assim obtem-se um sedimento que contem quasi exclusivamente corpusculis amylaceos e ovos de parasitos, sendo facil de examinar).

A apparencia do ovo está bem representada nas figuras que damos. Os ovos normaes (Fig. 15) são munidos apenas de um espinhos lateral e contêm um embrião bem visivel. Em ovos pathologicos o tamanho pode ser diminuido, faltando o embrião. Pode haver num dos polos um prolongamento mais ou menos comprido (Fig. 10 e 11), mas este só pode ser confundido com um espiculo terminal, quando o exame for pouco cuidadoso. A existencia de dous espiculos lateraes não foi ainda assinalada. A figura 12 mostra o unico caso desta anomalia rara que verifiquei no exame de milhares de ovos. Os ovos com ou sem embrião podem ser calcificados ou encrustados por crystaes [Fig. 13 e 14].

Os ovos com espinho lateral foram recentemente estudados nas publicações de HOLCOMB e GONCALEZ MARTINEZ. Ambos derão figuras que são um tanto esquematicas, principalmente as do ultimo autor. Dou também uma figura tirado do natural (Fig. 15). A casca exterior do ovo ou *chorion* tem uma forma ovoide bastante regular, apenas interrompida pelo espiculo cujo apice agudo é compacto, sendo a base conica e excavada. A sua grossura é apreciavel, principalmente nos polos onde é muito aumentada (Fig. 15).

As dimensões dos ovos são um pouco variaveis em estado normal. HOLCOMB dá 112 a 162 micra para o eixo maior e 60-70 para o menor. Baseado em trinta medições, GONZALEZ MARTINEZ indica uma media de 147 para 67,09. Estas medidas combinam

melhor do que as do espiculo cujo comprimento o primeiro autor dá como 15-17 contra 22,7 do segundo (largura 7,5), mas isso pode depender do modo de medir. O ponto de inserção, segundo HOLCOMB, é afastado do polo proximo pela quarta parte do eixo maior.

A membrana interior *amnion* ou membrana vitellina acompanha a outra de perto, mas não entra no espiculo e deixa nos polos uma calota de dimensões variaveis, geralmente maior no polo mais distante do espiculo, que se pode considerar o anterior por ser mais frequentemente ocupado pela extremidade cephalica do embryão. Assim o espiculo fica dirigido para traz.

Ambas as membranas são finas e transparentes, mas o *chorion* é mais amarelado, sendo o *amnion* hialino; todavia este pigmento como em outros ovos de entozoarios é derivado das materias fecaes e falta em exemplares que forão protegidos por densa camada de muco.

O embryão ou miracidio dentro do ovo maduro.

(Fig. 15.)

Os ovos normaes sahem do intestino com o embryão completamente formado e vivo. (Os envolucros transparentes não impedem o estudo, mas os poderes fracos não bastam para apreciar todos os detalhes de estrutura. Usando lentes de immersão é indispensavel fixar a laminula na lamina, o que pode ser feito por paraffina ou terebenthina. Assim obteremos imagens nitidas, mas os contornos dos orgãos internos são sempre muito delicados e a superposição não permite ver tudo no mesmo ovo. Por isso convem examinar muitos ovos em posições variadas).

O embryão é revestido de cilios que na parte anterior são mais compridos e dirigidos para a frente. Faltam na papilla bucal e no resto do corpo são virados para traz.

Ha tambem quatro aberturas tubulares do systema excretorio contendo membranas vibrateis. Os troncos maiores com laminas ciliadas tambem apparecem as vezes em parte do seu decurso.

A existencia de fibrillas contrateis, orientadas em duas ou tres direções, é indicada pelos movimentos energicos que o embryão faz, antes de sahir. Ao contrario do que literatura do assunto parece indicar acho a demonstração optica muito difficil e incerta.

Ha um sacco gastrico que se distingue facilmente quando está cheio de granulos vitellinos. Abre-se na boca por meio de um canal, largo na base e mais estreito em direção á boca. As paredes do sacco e do canal parecem muito frouxas.

Ao lado do estomago reconhece-se mais duas grandes cellulas glandulares cujo nucleo não consigo ver a fresco. O canal excretorio começa largo e diminue gradualmente até chegar á papilla cephalica onde e defletido para fora, terminando num poro obliquo. Quando cheios, os canaes e as glandulas são facilmente percebidos, estas podem ser viradas para dentro e cobrir o sacco gastrico. (Na figura 15 as glandulas e o sacco não são muito cheios e apparecem claramente no memo plano). O conteudo das glandulas não é granular, como se podia deduzir de figuras que se referem ao embryão da outra especie.

Tambem não consigo ver uma indicação clara do systema nervoso, nem mesmo com as figuras publicadas, mas uma grande cellula vesicular, abaixo dos orgãos descritos e quasi no centro do embryão, e mais uma ou duas semelhantes, posto que menores. Me parece que a sua função pode ser comparada á de um balonete no meio de um balão, dando ao corpo uma certa rigidez e elasticidade, necessarias para os movimentos. O resto do corpo é formado por massas esfericas, maiores e menores; são pouco definidas e representam sem duvida as cellulas germinativas.

(HOLCOMBE dá a figura de um embryão com seis vesiculas claras que se pareciam com glandulas. Ja vi um com seis no mesmo nivel e mais para diante outros tres. Simulavam glandulas, mas parece-me que se deve tratar de outras cellulas vesiculares).

Os cilios exteriores e interiores só se mettem em movimento, quando o ovo está

num ambiente liquido e ha penetração de agua por osmose. Isto se dá quando os ovos são isolados por lavagem em agua comum.

Ecdyse e vida livre dos embryões ou miracídios.

(Fig. 15-17).

As condições que favorecem a ecdyse ou saída do embrião são agua pura, luz e uma temperatura apropriada, visinha a 30°. No inverno do Rio de Janeiro ha muitos dias, que não se prestam para esta observação, e em zonas temperadas as condições naturaes só excepcionalmente permitem a ecdyse.

O melhor processo para observar o miracídio na sua vida livre consiste em lavar, tamisar e sedimentar as fezes mais ricas em ovos usando agua de temperatura baixa. O sedimento é colocado com pouca agua em pequenos crystalisadores, placas de Petri etc. e depois exposto ao sol. O mesmo resultado pode ser obtido aproximando um lampada electrica a um distancia que basta para levantar a temperatura da agua a cerca de 30°. Mesmo em condições optimas quando os primeiros miracídios aparecem logo, nunca se obtem a saída de todos, talvez porque uma parte não atingiu ainda a maturidade completa. Recolhendo o resto em lugar menos iluminado e quente, a experiencia, repetida uma vez por dia, dá ainda resultados positivos durante os tres ou quatro dias que seguem. Mesmo depois de 8 dias acham-se ainda ovos com embryões vivos, mas estes não procuram mais sair dos ovos.

A ecdyse é precedida por penetração de agua exterior na casca que se dilata um tanto. Talvez a secreção das glandulas facilite este processo. Nota-se movimentos brownianos nos granulos vitellinos e começa o jogo dos diferentes cilios e membranas vibrantes. Depois seguem, em intervalos, contrações energicas do embrião que se pode virar completamente dentro da casca. A saída é instantanea e por isso facilmente passa despercebida. Numa observação minha era precedida por uma rotação muito energica e

rapida do embrião, contrahido até assumir uma forma quasi espherica.

A casca vasia geralmente mostra uma abertura fusiforme, atravessando obliquamente o ecuador da casca. Estas cascas vacias oferecem um contorno caracteristico e tão facilmente reconhecido, como o aspecto do ovo cheio.

Depois de saída do ovo, o miracídio alonga-se, tomando uma forma cylindrica, e nada, em grandes curvas, com direcção á luz até ser ~~ser~~ detido pela margem da placa. Com forte illuminação obliqua é facilmente reconhecido pelo movimento caracteristico. (Deve-se evitar uma confusão com certos infusorios e principalmente com rotatorios.) Em temperaturas menos favoraveis o embrião torna-se mais piriforme e vae ao fundo. O mesmo acoutece depois de ter nadado algumas horas, sem encontrar um hospedador adequado.

Fechados em capillares e expostos na geleira a temperatura muito baixa, os miracídios tornão-se piriformes; depois ficam immoveis e morrem em pouco tempo, a menos de ser retirados logo. N'este caso pode re-assumir a sua actividade. Sempre são muito mais sensiveis para o frio do que as cercarias, o que faz comprehender como uma infecção já realisada das antenas do caramujo pode ser interrompida em consequencia de alguns dias frios.

Penetração dos miracídios nos moluscos.

(Fig. 18, 39a.)

Para observar a penetração, introduz-se os molluscos em placas de PETRI que contém os miracídios. Um binocular é de grande utilidade, mas basta qualquer lente de poder fraco. No principio, os miracídios continuam nas suas evoluções, passando ás vezes perto dos caramujos, sem fazer caso. Depois aproximam-se pouco a pouco das especies preferidas. Subitamente um ou outro fixa-se em alguma parte exposta. Seguem outros, pouco a pouco, mas ainda por muito tempo observam-se exemplares refractarios.

As especies experimentadas eram dos generos *Planorbis*, *Physa*, *Lymnaeus*, *Ancylus* e *Ampullaria*. Com raras excepções, explicadas talvez por contacto previo com exemplares das outras especies, as tres ultimas eram completamente desprezadas. As *Physas* e *Planorbis* (de sangue vermelho) offerciam igual attracção, sendo preferidos os exemplares já crescidos; ao contrario do que esperava, a attracção parecia aumentar com o tamanho. O ponto preferido é a antena, que se presta muito bem para as observações ultteriores. O resto da cabeça e a região post-antennal tambem são muito atacados. O pallio exposto é pouco procurado nos *Planorbis*, um pouco mais nas *Physas*; o pé é quasi sempre desprezado.

O miracidio, no momento de penetrar, tem uma forma alongada cylindrica como se vê na fig. 18. Penetra por meio de movimentos que lembrão um pistão de bomba ou uma broca. O tempo necessario regula 10 a 15 minutos. Depois destes o miracidio é encontrado estendido no tecido subcutaneo. Mostra ainda os cilios, mas as glandulas ficarão vasias. Muitas vezes o embrião cahe ou abandona o lugar depois de varias tentativas de penetrar.

Até hoje, só se conhece quatro especies de *Planorbis* que se prestam para o papel de hospedadores intermediarios. São o *Planorbis Boyssyi* do Egypto, o *guadaloupensis* das Antilhas, de Venezuela e do Norte do Brasil, o *olivaceus*, encontrado na Bahia e em Sergipe, com que realisei a maior parte das minhas experiencias, e, finalmente, o *centimetralis mihi*, encontrado nos Estados do Norte, principalmente em Pernambuco e tambem no Estado de Minas. As outras especies, estudadas na minha monographia dos *Planorbis* brasileiros, não se prestam para este papel. Em algumas d'ellas, como na *Physa*, a penetração do miracidio corre normalmente, mas a evolução posterior dos parasitos pára depois dos primeiros estadios.

Parece que os miracidios que procuram penetrar em outras regiões que as antenas e a região dos olhos, não o conseguem ou morrem pouco depois, porque nunca encon-

trei os estados ultteriores em outros pontos. Todavia é possivel que um ou outro miracidio passa pela abertura respiratoria e se localise na parte visceral.

Os meus estudos foram todos feitos nas antenas, que são facilmente observadas e podem ser amputadas, sem prejudicar o caramujo. Mesmo as antenas destacadas de *Physa* ou *Planorbis* (que se deslocam pela acção do epithelio vibratil como se fossem vivas) infectam-se facilmente.

As tentativas de penetração, bem ou mal succedidos, produzem na antena do caramujo uma reacção local, caracterisada por tumefacção, acompanhada de hyperemia, bem apreciavel por causa do sangue vermelho. E', sem duvida, devido á secreção glandular cuja inoculação deve amolecer os tecidos, facilitando a penetração. Os caramujos são bastante indolentes, mas, quando atacados por maior numero de miracidios, procuram recolher as partes expostas ou fugir da agua.

Esta primeira reacção retrocede em poucas horas, a ponto de deixar apenas um ou mais pequenos nodulos.

(Uma antena, decepada dous dias depois da penetração do miracidio, tinha apparencia edematosa. Achatada debaixo de uma lamimula e fechada com soro physiologico, tornou-se bastante transparente permittindo o exame com lente de immersão. O sporocysto ainda apparecia estendido em sentido longitudinal, mas tinha, do lado de fóra, um espaço claro onde se viam os restos da membrana vibratil. Os cilios do epithelio já tinham desaparecido deixando apenas restos indistintos. O contorno era agora muito fino e os dous polos não se distinguiam, porque a papilla, o sacco gastrointestinal, as glandulas com seus tubos excretorios e as grandes cellulas vesiculares tinham desaparecido. Por dentro via-se pequenos granulos, corpusculos redondos com aspeto de nucleos, elementos vesiculares e algumas celulas hialinas maiores, no meio de uma massa protoplasmatica sem estrutura aparente. Ainda existiam os quatro orificios tubulares mostrando no interior o jogo animado da membrana vibratil que, depois de cinco horas, ainda continuava com a mesma

rapidez. Também o epithelio vibratil da antena estava ainda em bom estado, mas dez horas mais tarde todo o movimento tinha cessado, os epithelios da antena estavam destacados e os seus cilios tinham desaparecidos ou achavam-se soltos.)

Os miracídios que não achão ocasião de penetrar cahem pouco a pouco ao fundo e morrem, depois de ter expellido a secreção das glandulas.

Desenvolvimento dos sporocystes de primeira e segunda geração.

(Figs. 18—50).

Examinando uma antena de *Pl. olivaceus* logo depois da infecção encontra-se o miracídio debaixo da pelle, estendido longitudinal; as glandulas e o intestino, pouco apreciaveis, parecem vasias, mas as laminas do systema excretorio e os cilios do epithelio exterior continuam a vibrar. Observam-se também contrações e deslocamento do miracídio. Finalmente socega tudo. O epithelio destaca-se e fica apenas um sacco ovario com membrana fina, no qual as celulas germinativas proliferam e tornam-se mais distintas.

Depois de tres ou quatro dias uma tumefacção secundaria das antenas indica a evolução dos sporocystos. Estes tumores simples ou moniliformes aumentam nos primeiros quinze dias. Depois de 20 dias, mais ou menos, empallidecem e murcham, sem desaparecer completamente. Assim os exemplares infectados podem ser reconhecidos ainda muito tempo depois. Convem todavia lembrar que lesões semelhantes podem ser produzidas pelo parasitismo de outros trematodes.

Depois de poucos dias a membrana torna-se tão fina que é difficilmente reconhecida; nem se consegue tingil-a na antena achatada. Esmagando um dos tumores, cinco ou seis dias depois da infecção, vê-se grande numero de massas redondas, formadas por cellulas com granulo central que parece um nucleo. Parte dellas infiltra a região entumecida da antena e outra escapa pela ruptura. O exame em cortes coloridos não offerece maior vantagem.

Alguns dias mais tarde, as massas alongam-se, constituindo sporocystos secundarios curtos e grossos, dotados de movimentos que se pode observar na lymphá das antenas e por pouco tempo no soro physiologico. Ha constrictões que parecem indicar uma multiplicação por estrangulamento. Na agua alteram-se logo. Neste periodo começa a migração para o sacco visceral, onde, depois de vinte dias, se acham sporocystos muito compridos que parecem ramificados e contêm outras massas ovaes, destinadas a formar novos sporocystos ou cercarias. Na ultima o corpo é formado em primeiro lugar, depois aparece a parte im par e finalmente a parte bifurcada da cauda. O corpo inteiro está ainda revestida de um epithelio cujos nucleos se coloram facilmente. Cercarias vivas e activas só aparecem com trinta e poucos dias. Outras vezes, com temperaturas menos favoraveis, parece haver formação de novos sporocystos.

Cercarias de cauda bifurcada.

(Figs. 48, 51—68.)

Ja faz muito tempo que se conhece cercarias de cauda bifurcada, mas o seu destino era desconhecido; passavam mais por uma curiosidade sem grande importancia. Nos paizes europeos parecem mais raras, em comparação com outras regiões mais quentes, onde podem constituir cerca da metade das especies, facilmente encontradas. Entre nós, conheço quatro especies bem distintas, encontradas em *Planorbis* e mais uma, observada num *Semisinus*.

Em 1913 MIYAIRI e SUZUKI publicáron um trabalho importante em que descreveron a evolução do *Schistosomum japonicum*. A cercaria foi encontrada num mollusco de agua doce, que me parece bastante visinho do genero *Bithynia*. Foi considerado novo e passa hoje debaixo do nome *Blanfordia* ou *Katsayama nosophora* ROBSON. A descrição e as figuras mostram que se trata de uma cercaria de cauda bifurcada, sem bulbo pharyngeo e com seis grandes glandulas unicelulares na parte posterior do corpo. Segundo os autores nasceriam em redias secundarias, mas parece tratar-se realmente de sporocys-

tos. Verificou-se a infecção percutanea de animaes de experiencia.

As observações dos autores japonezes forão confirmadas e ampliadas por observações independentes de LEIPER. Este, como chefe de uma commissão, continuou os seus estudos no Egypto, onde pesquisadores anteriores, entre muitas cercarias observadas, não reconheceram aquellas do *Schistosomum*. Encontrou quatro cercarias que correspondiam aos caracteres conhecidos e conseguiu obter schistosomos em animaes de experiencia, tanto por infecção cutanea como por injestão de cercarias. Indicou como hospedadores intermediarios do *Sch. haematobium* caramujos que se filiam aos generos *Physa* e *Planorbis*.

Mais tarde concordou na separação em *Sch. haematobium* e *Sch. Mansoni* indicando *Physopsis africana* como principal hospedador intermediario do primeiro e *Planorbis Boissyi* como o de *mansoni*. Comparou a anatomia e biologia das duas especies.

Descrição das cercarias de *Schistosomum Mansoni*.

(Figs. 48, 51—63.)

As cercarias reciénformadas, que abundam nas visceras dos caramujos infectados, são cobertas, corpo e cauda, por um epithelio com nucleos grandes conchegados, revestindo tambem as ventosas que assim se salientam muito. Despido deste por uma especie de muda, o corpo torna-se muito mais translucido, sem mostrar mais distinctamente a sua estrutura (Fig. 62).

Em preparações frescas ou fixadas em acido osmico, em outras fixadas em formalina e córadas por varios processos e finalmente nos cortes de caramujos infectados, tingidos por hematoxylina, só ou seguida de eosina ou Van Gieson, cheguei a verificar as seguintes particularidades e estruturas, que não se consegue perceber facilmente, empregando apenas um methodo.

O corpo da cercaria mostra, nos movimentos, as formas variadas, geralmente observadas nos trematodes e devidas á sua contractibilidade extraordinaria. No es-

tado de repouso assume a forma de um ovo com polo largamente truncado. O comprimento maior é de 0,14 mm., a maior largura importa em 0,04—0,05 mm. A cauda, bastante contractil, é formada por uma parte longitudinal que tem no repouso uma fórmula obconica allongada; á sua extremidade truncada se adapta uma peça transversal, em fórmula de fuso allongado, que pode ser dobrada em direcção apical, de modo a formar um prolongamento da outra parte. A peça basal tem ca. de 0,27 de comprimento por 0,03 de maior largura, a transversal, em cada metade, um comprimento de ca. de 0,08 mm. Assim o comprimento total pode alcançar, mais ou menos, meio milimetro. Estas dimensões são sufficientes para se perceber, com boa illumination, a cercaria immovel em forma de um pequeno risco branco. Em movimento de natação toma uma forma de 8, em consecuencia dos seus movimentos rapidos, e torna-se completamente caracteristica.

Todo o corpo, inclusive a cauda, é translucido, ligeiramente opalescente e coberto de espinhos extremamente finos.

O corpo, que representa o *Schistosomum* completamente novo, tem duas ventosas, das quaes a anterior, com 0,06 mm. de comprimento e 0,03 de largura, é muito maior. Tem a fórmula de 3/4 de um ovo sendo limitada por uma capsula rija, provavelmente quitinosa. A musculatura parece pouco accusada, mas toda a porção buccal e pharyngea, situada na abertura posterior da ventosa, pode entrar nella chegando á abertura exterior e funcionando com um pistão de syringa, facto este que se verifica constantemente.

Dentro da abertura exterior da ventosa existe uma corôa de 6 ou mais pequenos espinhos que, junto com a região que a supporta, pode ser protrusa na fórmula de uma pequena proboscide. Perto destes espinhos se abrem os canaes excretores das glandulas abdominaes; assim parecem destinados a inocular nos tecidos a secreção destas células. Os canaes, em numero de tres de cada lado, são dispostos como as cordinhas de uma corda. Perfuram a ventosa buccal e correm para o abdome em trajecto sinuoso, sendo

tão conspicuos, que se podia confundi-las com alças intestinaes. Terminam em 6 ou mais cellulas relativamente enormes (de 0,03 mm. de diametro), com grande nucleo (de 0,01 mm.) e protoplasma granuloso, situadas em parte atraz da ventosa ventral e occupando um grande espaço, caracterisado por maior transparencia. A ventosa abdominal (com 0,016 mm. de diametro) parece muito pequena e situada bastante para traz, podendo ser retrahida e extrusa. Para traz da ventosa vê-se (em preparações coloridas) uma agglomeração de nucleos pequenos, em grande parte alongados; ha outros entre a ventosa buccal e as glandulas unicellulares e em redor das ventosas. O intestino não pode ser percebido distinctamente; parece ser formado por um sacco simples e curto, em continuação do esophago e pharynge que não têm bulbo e são pouco visiveis. Não se distingue claramente um esboço do systema genital; elle devia ser variavel conforme os sexos. Os numerosos nucleos que se percebe nas cercarias, parecem, pela maior parte, ligados ao systema muscular; outros pertencem talvez aos ductos excretorios, ao intestino ou sirvam para a formação do aparelho sexual, mas este parece ainda tão pouco differenciado que (apesar de muito estudo) não consegui obter delle imagens claras.

A cauda e a sua peça transversal são formadas por cellulas nucleadas bastante grandes. Gozam de movimentos independentes, mesmo algum tempo depois de separadas do corpo, com que a cauda forma uma especie de articulação.

No *Schistosomum* novo, depois da penetração, não se encontraram mais as grandes cellulas glandulares cuja função evidentemente terminou. Pelo resto percebe-se a mesma estrutura; apenas, os ductos glandulares parecem em via de retrogresso (Fig. 69).

Nesta especie a parte forquilhada da cauda é uma peça subfusiforme, separada, porém adaptada pelo meio á extremidade truncada da cauda; é capaz de dobrar-se no meio, até formar um prolongamento desta. Na superficie da agua assume uma posição

transversal rectilinear e sustenta a cercaria que fica com o tronco dependurado. As duas extremidades acham-se frequentemente enroladas. Ao nadar a cauda vibra com muita rapidez, facilitando assim o reconhecimento da cercaria, aliás apenas perceptivel, a menos de illuminação lateral intensa. A parte anterior, pouco desenvolvida, dá ás cercarias, examinadas com poder fraco, o aspecto de spermatozoides (Fig. 51).

Pelo exame dos molluscos infectados verifica-se que as cercarias nascem em sporocystos que se encontram em grande numero no figado e na glandula bisexual. Nos folliculos infectados do figado o tecido glandular desaparece, o que explica o estado de atrophia e marasmo, muitas vezes observado nos *Planorbis* infectados. O caramujo que mais durou morreu com tres mezes de infecção, depois de ter provavelmente produzido alguns milheiros de cercarias; no fim deste periodo a producção já estava muito diminuida.

Condições da sahida das cercarias maduras.

Na ausencia completa da luz as cercarias maduras não mostram disposição para sahir do caramujo, mesmo com temperaturas de 30 a 31. Podem accumular-se em grande numero em mucosidades adherentes aos caramujos. Na geleira, com bastante frio e obscuridade completa, as cercarias livres ficam no fundo da agua, fixadas pela ventosa buccal; nestas condicções conservam-se vivos durante mais de 24, porém menos de 48 horas. Quando o caramujo se retrahe no fundo da casca, como faz antes de morrer, tambem não sahem, de modo que pelo esmagamento da casca pode-se obter centenas de cercarias vivas em agua onde antes não havia uma.

Expondo os caramujos ao sol activo, durante algumas horas, obtem-se grande numero de cercarias, de modo que as infecções experimentaes são feitas de preferencia ás tres ou quatro horas da tarde. Pode-se concluir que tambem a esta hora os banhos são muito mais perigosos, do que o são de manhã cedo.

A luz só, sem calor correspondente, também não é favorável para a saída das cercárias.

Quando as cercárias são activas, vêm á superfície, onde podem descansar muito tempo dependuradas pela parte transversal da cauda. Com qualquer abalo da água, assumem logo a mobilidade excessiva que faz o corpo aparecer em figura de 8.

Em tubo capillar, collocado durante um quarto de hora sobre o gelo, conservavam vida e mobilidade; congelados em água durante alguns minutos mostraram-se mortas.

Tres caramujos, conservados durante a noite numa temperatura de cerca de 30° sem darem saída a cercárias, produziram enorme numero, depois de terem sido expostos (sem vidro azul) aos raios de uma lampada de NERNST (para microscopia), até obter uma temperatura favorável. A luz diffusa da manhã não teve este effeito.

Em condições favoráveis de temperatura as primeiras cercárias podem aparecer depois de 30 e poucos dias. Com temperaturas mais baixas o seu aparecimento é demorado, ao que parece, devido á formação de novos sporocystos em vez de cercárias.

No principio o numero de cercárias, que sahem dos caramujos infectados e se espalham na água, é pequeno, de modo que facilmente passam despercebidas. Com o tempo tornam-se mais abundantes e a emigração pode continuar por varias semanas. Não é facil observar a saída, mas verifiquei occasionalmente que se dava pelo intestino, sem querer affirmar que seja o unico caminho. Parece provavel que todos os canaes que conduzem á superfície do corpo sejam occasionalmente aproveitados.

Penetração das cercárias.

As cercárias da água podem penetrar pelas mucosas, no acto de ingeril-a, ou peja pelle, na occasião de banhos e trabalhos na água. Em outras occasiões os pés descalços e as mãos servem de pontos de entrada. Esta se dá facilmente, mas difficilmente poderá ser observada directamente. Ha todavia provas claras do facto que consistem no

desapparecimento dos corpos das cercárias do liquido, a demonstração delles em côrtes da pelle, a reacção no ponto de entrada e o apparecimento dos parasitos adultos depois do tempo necessario.

LEIPER já verificou a infecção de roedores e macacos. Nas minhas experiencias cobaias e coelhos deram resultados muito demonstrativos. A penetração parece realisar-se em todos os animaes experimentados, mas em muitos destes a evolução não continúa até ao estado adulto.

Nas experiencias pode-se empregar banhos parciais em água contendo cercárias ou amarrar os animaes por um modo que seja bem supportado e banhar uma região da pelle raspada por meio de um tubo largo. Depois de meia hora encontra-se a água cheia de caudas, destacadas no acto da penetração do corpo das cercárias. Os animaes, principalmente os ratos brancos, podem dar signaes de comichão, seguida de reacção local apreciavel durante alguns dias.

Examinando um fragmento de pelle, retirado depois de 20 a 60 minutos do ponto de applicação do tubo, se pode demonstrar o corpo das cercárias nos cortes. Obtive resultados positivos na cobaia, no rato e num leitão que forneceu o material para a figura 69. Vê-se o *schistosomulo* na rede de MALPIGHI, a cabeça tocando a cutis. As glandulas estão vasias como verifiquei até num exemplar que estava apenas em via de penetração.

A penetração nas mucosas deve ser muito mais facil, mas mesmo a camada cornea da pelle cede ao emprego combinado da secreção glandular e da acção mecanica. Os folliculos pilosos e orificios glandulares não são procurados, como ja verificou LEIPER que experimentou com um camondongo recém-nascido. Neste a penetração se realisou em 10 minutos. Todavia, baseado em muitas experiencias, considero este tempo insufficiente, para obter um resultado completo em animaes adultos.

Evolução dos Schistosomos nos mamíferos.

Depois da penetração, ha um periodo, em que a evolução dos schistosomos é pouco conhecida. É provavel que penetrem logo na corrente circulatoria que os leva para diferentes órgãos; depois de um tempo indeterminado, param na circulação portal. Obtive resultados positivos nos roedores, quando o numero das cercarias era bastante elevado e haviam decorrido algumas semanas, o que permite a estes trematodes alcançar um tamanho sufficiente para serem percebidos com alguma facilidade. Na falta destas condições e pesquisa dos schistosomos pode dar um resultado negativo.

Nos roedores, o desenvolvimento de um numero consideravel de *Sch. Mansoni* é compativel com todas as apparencias de saude. Os vermes são evidentemente bem adaptados á vida nos vasos e a absorpção de sangue não é sufficiente para produzir uma anemia seria. Os symptomas são geralmente devidos á postura e migração dos ovos, que só começa depois de algumas semanas. Nas fezes das cobaias infectadas, os ovos foram encontrados só depois de 2 1/2 mezes e ainda em pequeno numero. Nos cortes do intestino do coelho mais infectado, os ovos ainda eram bastante raros na submucosa e não havia signaes de eliminação. Em fezes de outros coelhos não encontrei ovos mesmo depois de tres mezes. É possivel que no homem as condições seja diferentes, mas em relação a cobaias e coelhos, pode-se concluir que a eliminação dos ovos é um processo lento, que muitas vezes só se verifica bastante tempo depois de terem os vermes chegado ao estado adulto.

Algumas observações de pathologia humana e parte das experiencias de LEIPER parecem indicar que a eliminação dos ovos já foi verificada bastante cedo, cinco a seis semanas depois da infecção. Creio todavia que nos casos averiguados, tratava-se de infecções muito intensas e que o numero de ovos era muito inferior ao que se teria achado mais tarde.

Já depois de tres semanas, encontra-se os vermes quasi adultos nas veias mesentericas que geralmente estão muito congestas. As veias do figado contêm, na media, um numero igual. Depois de cinco semanas os órgãos sexuaes estão bem desenvolvidos; as femeas têm um ovo no utero. As dimensões variam consideravelmente, conforme os grãos de contracção muscular. Os exemplares que morreram lentamente nos tecidos do hospedador, estão inteiramente relaxados. Nem por isso, as dimensões são um pouco inferiores ás medidas dadas na litteratura antiga. Não creio que se possa attribuir isso á diferença dos hospedadores, porque os vermes, encontrados em autopsias de pessoas infectadas, não eram distinctamente maiores; mas talvez a especie *mansoni* seja um pouco menor do que o *haematobium*, cujas femeas contêm muitos ovos, em vez de um só.

O intestino da femea costuma destacar-se muito bem, por estar cheio de massas enegrecidas, provenientes da digestão do sangue ingerido. (O mesmo se observa no macho em grão menor). Em côrtes do figado, as femeas seccionadas transversalmente seriam pouco conspicuas, se não fossem caracterizadas pelo intestino, cortado em um ou dous pontos, conforme a região. Além deste, percebe-se tambem o lume dos canaes excretorios. O macho é mais caracteristico, devido a sua fórmula e aos espinhos de sua pelle.

Symptomatologia da Schistosomatose.

Dispomos de varios methodos para determinar as manifestações da infecção com *Sch. mansoni*. Podemos estudar os homens (naturalmente) e os animaes (experimentalmente) infectados, verificando os symptomas subjectivos e notando as queixas dos doentes ou podemos principiar com as alterações anatomicas, macro- e microscopicas. Temos ainda um grande recurso no estado comparativo das lesões produzidas por outras especies de *Schistosomum* no homem e nos animaes domesticos. Aqui se destaca principalmente o *Schistosomum japonicum*, obser-

vado tanto no homem como nos animaes domesticos, em infecções muito intensas. Localizam-se geralmente nos mesmos orgãos e já foram bastante estudadas.

As observações mais antigas, feitas no velho mundo, podem ser utilizadas, mas somente com bastante reserva, visto que nelas se confundem symptomas produzidos por duas especies de *Schistosomum* e outros parasitos intestinaes, frequentes no mesmo lugar.

O parasitismo dos vermes adultos nas veias é geralmente bem supportado, de acordo com as leis geraes do parasitismo, o que é provado pelo facto que um coelho pode conter nas veias do mesenterio e do figado meio milheiro de vermes adultos, sem apresentar symptomas que chamem attenção. De outro lado LETULLE attribue ao parasitismo dos adultos processos endophlebiticos, observados em casos de longa duração.

Não conhecemos nos schistosomos adultos glandulas com secreçã irritante ou toxica, mas é claro que os productos do seu metabolismo devem ser derramados no systema circulatorio do hospedador. Todavia devem ser logo diluidos e acarretados quando a circulação é livre como acontece nas veias maiores. Quanto ao sangue absorvido que constitue o unico alimento dos schistosomos, o volume total, em infecções moderadas, não é bastante grande para não ser facilmente substituido. Por isso a anemia não tem importancia para o diagnostico da infecção.

O povo, muitas vezes, attribue diarrheas ao parasitismo de vermes e alguns autores, entre estes GONZALES - MARTINEZ, consideram-nas como symptoma commum da infecção com *Sch. mansoni*. Na minha esperiencia não passam de complicações frequentes como em outras verminoses; é antes a prisão de ventre que se observa nos casos chronicos, o que aqui se explica pela sclerose do intestino. Nos casos recentes o numero das evacuações, geralmente, não é alterado.

JESUS RISQUEZ chamou attenção sobre pyrexias mal definidas e de origem incerta que se pode attribuir a uma infecção com *Sch. mansoni*. Tambem vi a autopsia de um

individuo que tinha estes parasitos e succumbiu a uma pyrexia pouco caracteristica. Este assumpto merece ser investigado. Na infecção por *Sch. japonicum* já parece estabelecida que infecções agudas, quando intensas e recentes, podem produzir febre, muitas vezes acompanhadas de erupção que lembra a urticaria.

Ha um outro symptoma, mais frequente na minha experiencia e que se pode explicar, levando em conta observações anatomicas feitas em individuos infectados com *Sch. japonicum* e *M. pulmonalis*. Os nossos doentes frequentemente referem ataques de tontura que attribuo a embolias de vermes ou ovos destes.

Alguns doentes, que estavam no habito de tomar banhos prolongados em lagoas, referem ter sentido "coceira" depois. Duas das lagoas por nós visitadas têm mesmo o nome popular "Lagoa da Coceira". Se não se pode chamar este symptoma pathogenico, entretanto fornece uma boa indicação para reconhecer aguas infecciosas e desconfiar da penetração de cercarias. Que esta produz comichão pode se observar muito bem nas experiencias, feitas em ratos brancos.

Ha uma serie de symptomas (observados apenas em caso de infecção muito intensa ou continuada por muito tempo) que se referem ao intestino e ao figado e se explicam pelas lezões anatomicas, observadas nestes orgãos. Dependem todavia menos dos vermes que dos ovos, enalhados nos tecidos, como veremos na anatomia pathologica. Os symptomas hepaticos e intestinaes são realmente pouco caracteristicos e podem ser encontrados em muitas outras affecções, de modo que a sua importancia depende da exclusão de complicações ou molestias accidentaes, observadas em individuos infectados que, em muitos lugares, representam uma grande proporção da população. Podia-se tambem procurar demonstrar pela estatistica a maior frequencia de certos symptomas, mas neste ponto, entre nos, tudo é para fazer.

Mucosidades sanguinolentas podem ser attribuidas ao *Sch. mansoni*, se contém maior

numero de ovos, faltando as amoebas. Ictericia, hepato- e splenomegalia, retracção do fígado e ascite são symptomatos suspeitos, quando não ha probabilidade de outra etiologia.

A eosinophilia é observada na schistosomatose como em outras formas de helminthiase, sem que o facto tenha muita importancia para o diagnostico, visto que o maior numero de doentes tambem tem outros vermes. Não e pelo exame do sangue, mas por aquelle das fezes, que se chega a obter a maior garantia do diagnostico, com unica excepção das infecções completamente recentes.

Os outros órgãos affectados não produzem symptomatos claros. Nas primeiras phases da sua evolução os vermes provavelmente passam pela circulação pulmonar; observa-se manifestações pouco caracteristicas como sejam tosse e bronquite. O pancreas é muitas vezes comprometido; por isso convinha procurar indicios de aglycosuria, o que não tem sido feito de modo systematica.

Alem das tonturas pode-se observar em alguns casos perturbações nervosas que talvez dependam tambem da schistosomatose, como falta de memorias e de iniciativa, fraqueza de comprehensão e de raciocinio, periodos de apathia e mau humor etc.

Complicações e molestias consecutivas.

Numa molestia tão generalisada, como a infecção por *Sch. mansoni*, a coincidência com outras molestias deve ser frequentissima. Assim ha casos de amoebiase que podem conduzir a abscessos hepaticos que a constatação de ovos não permite attribuir aos vermes. Pode haver uma appendicite de outra etiologia num appendice infiltrado por ovos. Nos proprios symptomatos que podem ser produzidos pelo *Sch. mansoni*, ás vezes, concorrem outras molestias como tuberculose, syphilis, alcoclismo e molestias cardiacas. Nas alterações intensas do recto, observadas frequentemente no Egypto, parece concorrer o *Sch. haematobium*. Haemorrhoides podem ser independentes ou consecutivas a cirrhose. Fistulas anaes pare-

cem ser complicações ou devidas a infecções mixtas. Adenomas e papillomas, observados desde do intestino delgado até ao anus em frequencia crescente, podem ser uma consequencia de infecções intensas e antigas, mas a degeneração maligna destas lesões deve ser considerada uma complicação. Em casos chronicos a hemoptyse pode ser devido a outras causas.

De outro lado é provavel que o parasitismo do *Sch. mansoni* favorece complicações e molestias secundarias. Podemos tambem afirmar que elle indica a existencia de condições hygienicas que permitem a infecção não sómente com outros vermes, mas tambem com protozoarios e molestias causadas por bacterios.

Anatomia pathologica.

Os factos, que se ligam á infecção com *Sch. M.*, conhecem-se pelo exame anatomico macro- e microscopico, melhor do que pela observação durante a vida. O resultado destes nos permite discutir certas questões que permanecem bastante obscuros.

Tratarei, em primeiro lugar, das observações feitas em animaes de experiencias, baseando-me em material meo.

Nos primeiros tempos das infecções artificiaes de coelhos, cobaias ou ratos brancos é difficil encontrar os schistosomos novos, evidentemente porque levam bastante tempo para chegar a seu habitat definitivo. O mesmo se observa em outras experiencias helminthologicas. Estados relativamente novos foram encontrados por LEIPER no fígado de ratos brancos.

De tres semanas para diante pode-se contar com um resultado positivo. Abrindo o animal, percebe-se sem difficuldade no mesenterio transparente as veias cheias de sangue e nestes os machos contrastando por sua côr branca. Occupam as ramificações maiores desde do estomago ate o recto, sem preferencia da ultima parte. Esmigalhando o fígado dentro de solução physiologica obtem-se um numero approximadamente igual de vermes. As femeas geralmente são encon-

tradas, em numero mais ou menos igual, no canal gynecophoro dos machos, mas abandonam este, se o exame fôr muito demorado.

Nos animaes recentemente infectados, as veias, posto que cheias de parasitos, não mostram alterações apreciaveis. O tecido visinho, o figado e o intestino não apresentam lesões macroscopicas.

O desenvolvimento completo com produção de ovos demora mais uma a duas semanas. Os ovos não apparecem immediatamente nas fezes, mesmo em infecções fortes, o que prova que o processo de eliminação é geralmente demorado.

Examinando os animaes depois de mezes pode-se encontrar as veias maiores vasias, mas córtes do figado e do intestino mostram machos e principalmente femeas isoladas em veias menores.

No figado as femeas são encontradas nas pequenas veias interlobulares, mais raramente em capillares dilatadas ou em pequenas arterias, nunca nas vias biliares ou no tecido glandular. Não ha reacção inflammatoria em redor dellas, mas os vasos parecem muito cheios de sangue. Os ovos, nos primeiros tempos, são muito mais raros que os cortes dos vermes. Em redor d'aquelles nota-se frequentemente nma infiltração com leucocytos. Em infecções intensas, já um pouco mais antigas, todo o tecido interstitial pode ser infiltrado com cellulas redondas, o que se pode considerar com o primeiro estado de um processo cirrhotico. As capillares parecem muito dilatadas.

No intestino acham-se os machos pertos da serosa; as femeas podem penetrar até á submucosa. Os ovos são encontrados em pequenos grupos na mucosa, na base das glandulas e isolados entre estas, mas raramente e sem indicação clara sobre o processo que os faz chegar até á superficie da mucosa. Em redor dos grupos de ovos ha sempre uma infiltração que lembra um tuberculo. Cellulas gigantes formam-se exclusivamente em redor e por dentro de cascas vasias. Cellulas eosinophilas podem ser encontradas no tecido e nos vasos.

Quando a infecção fôr mais antiga, os ovos podem tambem ser numerosos na submucosa.

Sobre as lesões, observadas no homem, ha uma litteratura bastante extensa. A parte mais antiga não distingue entre as duas especies, encontradas na Africa, e tanto esta, como a mais moderna, referem-se de preferencia a casos que vieram a fallecer, depois de terem sido infectados durante muito anos. Nestes casos os vermes eram raros ou faltavam nos cortes. O que predomina são as lesões causadas pelos ovos retidos e accumulados em quantidade, muitas vezes, fabulosa. Da adição constante de pequenas lesões sem maior importancia resultam finalmente alterações extensas e graves das visceras mais atacadas.

Para os estados anteriores o material e mais raro. Todavia tenha elementos para reconstrui-los, aproveitando observações proprias e outras contidas na litteratura do assumpto.

As unicas alterações evidentes, observadas por mim em infecções poucas intensas ou mais recentes, eram tumor do baço e infiltração medullar dos ganglios mesentericos, ambos communs em outras molestias. Os vermes não apparecem nos vasos do mesenterio e o melhor lugar para procural-os é no tronco e nas ramificações intrahepaticas da veia da porta.

Em infecções mais intensas e antigas observam-se alterações do figado que podem parecer-se com cirroses hyper- e atrophicas e causar ictericia e ascite. O baço, que, geralmente, não é sede directa de vermes e ovos, pode ser hypertrophico ou pequeno. O peritoneo e os ganglios lymphaticos podem ser compromettidos na visinhança dos órgãos lesados. Dos outros órgãos apenas o intestino apresenta lesões evidentes. São principalmente uma sclerose geral, mais ou menos, accusada, e alterações da mucosa, ambas localizadas principalmente no recto e diminuindo em direção ascendente. A differença de localização, observada no homem e nos animaes domesticos, explica-se em grande parte pelos efeitos da gravitação.

Quanto ás alterações microscópicas, encontradas nos órgãos, pode verifica-las em material daqui e da Venezuela (mandado por J. RISQUEZ) e compara-las com material muito bom de infecção por *Sch. japonicum* que recebi dos Prof. CROWELL (visceras humanas das Philippinas) e ASKANAZY (fígado de cavallo e boi infectado). Estas infecções, muito intensas, mostram bem as lesões analogas.

Em pessoas, que soffrem de infecção por *Sch. M.* desde dos primeiros annos da vida, o numero dos vermes pode ser pequeno, em comparação com o grande numero de ovos que se accumularam nos tecidos, sem a menor probabilidade de sahir de lá durante a vida do hospedador. São encontrados principalmente na parede intestinal e no figado, mas existem, posto que em numero menor, tambem em outros órgãos como sejam o mesenterio e as suas glandulas lymphaticas, o pancreas, o pulmão e o cerebro. Como tambem os ovos do *Sch. japonicum*, são frequentemente encontradas no tecido intersticial das visceras, no meio de um tecido fibroso, sem infiltração celular; podem ser mais ou menos calcificados, o que indica uma longa permanencia. São estes depositos que produzem a sclerose que se nota principalmente na ultima parte do tubo intestinal e no figado. Neste observa-se, ás vezes, uma especie de cirrhose com ou sem splenomegalia, ictericia e ascite.

A sclerose intestinal difficulta a função do intestino e produz prisão de ventre. É localisada, principalmente, no recto, mas vae muito mais para cima, porque ha varios exemplos de appendices espessados e infiltrados por ovos. Pode estender-se ao intestino delgado, mas as suas lesões geralmente não chamam a attenção do observador.

As lesões macro- e microscópicas do intestino foram minuciosamente estudadas por LETULLE num caso de Martinica, certamente infectado apenas com *Sch. mansoni*, posto que o autor falle tambem, aliás de um modo vago, em ovos com espinho terminal. Os processos que elle encontrou estão de accordo com as descripções de outros autores que

observaram casos especialmente graves. Parte delles pode ser verificada em casos mais leves. Na infecção com *Sch. japonicum* que frequentemente são de grande intensidade, encontram-se lesões muito parecidas.

LETULLE descreve ulcerações superficias da mucosa que se distinguem daquellas produzidas pelas amoebas. Em outros lugares ha uma proliferação que conduz a tumores polypoides e pedunculados com caracter de adenomas. Podem ser atravessados por um eixo fibroso e a superficie pode ser ulcerada.

As glandulas de LIEBERKUEHN podem ser destruidas por ulceração, atrophia e dilatação cystica, seguida de suppuração, ou tornar-se hypertrophiadas ou hyperplasticas. O epithelio mostra as alterações correspondentes, sem todavia entrar em proliferação atypica.

O tecido intersticial da mucosa tambem prolifera, ás vezes extraordinariamente. As capillares podem aparecer muito numerosas e dilatadas. No processo de hypertrophia, o tecido intersticial pode afastar as glandulas e alargar-se na superficie da mucosa, abaixo do epithelio quando este não fôr destruido. Nunca se observa hemorragias intersticiaes, nem depositos de pigmento.

A muscular da mucosa não é attingida pela ulceração e não mostra alterações, alem de uma hyperplasia.

A submucosa transforma-se gradualmente em tecido esclerotico com desaparecimento das cellulas adiposas.

As camadas da *muscularis propria* não mostram alterações, a não ser uma hypertrophia geral, verdadeira ou apparente.

A serosa era tambem esclerosada no caso de LETULLE, mas faltavam os depositos parasitarios, observados em outros casos.

Os vasos lymphaticos, alem de uma infiltração celular perto dos focos de inflamação e ulceração, não se mostram alterados e geralmente não são aproveitados para a migração dos vermes e dos ovos. Os folliculos lymphaticos não participam no processo parasitario. Os nervos e ganglios tambem não mostram lesões.

As veias (com excepção dos trechos que passam pelas camadas musculares) mostram um processo especial e característico de endophlebite vegetante que pode chegar a ser obliterante. A cavidade restante das veias é geralmente excentrica, porque a lesão se limita a um lado da intima. O processo se estende também ás veias do mesenterio e até ás veias da bacia que não fazem parte da circulação portal. Aqui nota-se também uma hyperplasia da media.

Postura e migração dos ovos.

As questões que se impoem, são: Como é que os ovos chegam ao tecido extravascular e como podem apparecer nas dejeções dos hospedadores? Estas questões que, na verdade, são de solução difficil, não parecem ter incommodado a maioria dos autores. Declaram, seguindo LETULLE, que as femeas procedem nas pequenas veias até um ponto onde encham completamente o calibre diminuido e que lá depositam os ovos dentro dos vasos. Estes ovos, devido a pressão aumentada pela occlusão da veia, penetrariam pela parede vascular e de lá se encaminhariam para os differentes pontos onde são encontrados. Os ovos, observados no pulmão, cerebro etc., seriam carregados pela torrente circulatoria.

Qual será a força que impelle estes ovos, elementos relativamente grandes e sem movimento proprio, a progredir nos tecidos? Aqui os autores certamente tinham em vista os ovos com espiculo terminal que podia facilitar o progresso numa direcção, em quanto que o outro polo, completamente rombo, impediria o movimento retrogrado. Mas a espicula lateral não pode favorecer o progresso e, quando muito, pode oppor-se a todos os movimentos, em que o polo inerme não vae na frente. E o ovo do *Sch. japonicum* nem espiculo tem. É verdade que se descreveu um espinho minuscuro, mas este geralmente não é terminal e falta muitas vezes, tanto nas preparações feitas com dejeções, como nos cortes dos tecidos. Parece ser pouco constante. A ponta é muitas vezes recurvada e geralmente não é muita aguda.

Ninguem parece se ter lembrado que seria muito mais facil para o verme, perfurar ou usar a parede vascular e passar por ella, senão com todo o corpo, pelo menos com a parte anterior; todavia, a posição da abertura genital e a analogia com outros entozoarios falla muito mais neste sentido. A propria endophlebite obliterante (que não ocupa geralmente todo o contorno da veia) parece indicar uma lesão localisada.

A verdade é, que o processo da oviposição não se deixou surprehender nas preparações, a julgar pela litteratura e pelas observações proprias, feitas por mim em bastante material, mas o mesmo se pode dizer da postura nas veias.

Compreende-se mais facilmente que os ovos, tão frequentemente observados na base da mucosa, possam ser dirigidos para a superficie, posto que a circulação venosa e lymphatica não favoreçam este processo. A eliminação, na regra, me parece ser feita no tecido molle que se acha entre as glandulas de LIEBERKUEHN, e não por estas; a unica força motriz que pode explical-a, é a renovação deste tecido que deve se fazer no mesmo sentido. Nunca se observa um processo de suppuração que poderia explicar a eliminação e, quando ha ulceração, esta é completamente superficial.

Não posso adherir á opinião de LETULLE que pensa que as glandulas de LIEBERKUEHN, dilatadas e, ás vezes, suppuradas, possam servir para eliminar ovos e embryões. Tão pouco posso admittir que os ovos vivos tenham todos passado pelos adenomas verrucosos ou polypoides que se encontram na mucose em casos velhos. Estes, mais provavelmente, fornecirão os ovos degenerados e calcificados que abundam nas dejeções de certos casos.

Quanto aos ovos, depositados na submucosa e debaixo da serosa intestinal, no figado, pancreas, baço, pulmão e cerebro, a maior parte não pode chegar ao ambiente em estado vivo, senão no caso da morte do hospedador. Accumulam-se nos tecidos onde são encontrados com maior frequencia e, depois de produzir por breve tempo uma reacção in-

flammatória, ficam presos por dentro de um tecido connectivo cicatricial, sem signal de reacção. Sobrevem a calcificação depois de um periodo indeterminado, mas provavelmente sempre muito longo; talvez indique a morte definitiva do ovo.

Não me consta que ovos vivos tenham sido achados na bile ou no succo pancreatico. Examinei algumas vezes o conteúdo da vesicula biliar com resultado sempre negativo. Nos cortes, os ovos nunca aparecem nos canaliculos biliares.

Conhecemos outros parasitos que depositam os seus ovos em visceras. Ha principalmente um *Trichosomum* cujos ovos são muito communs no figado dos ratos domesticos e já por varias vezes foram confundidos com coccidios. Neste caso, não ha a menor duvida que o verme mesmo deposita os ovos, morrendo depois no mesmo lugar. Os ovos só chegam ao ambiente, se o hospedador fôr comido ou morrer de outro modo.

Ao lado de ovos, apparente vivos, mas pouco desenvolvidos, e outros calcificados, não é raro encontrar cascas vasias, das quaes deve ter escapado um embryão, como indica a forma e posição typica da abertura e a formação de cellulas gigantes. Estes ovos são encontrados em varias situações e não sómente perto das glandulas de LIEBERKUEHN, como se podia deduzir da descrição de LETULLE, que considera o escapamento do embryão pela cavidade destas glandulas como um meio normal da propagação da infecção. Convem dizer que nem elle, nem outros autores conseguiram surprehender um embryão livre nas preparações. Pelas minhas observações é muito duvidoso que embryões que por ventura sahem dos ovos nos tecidos, consigam sahir do intestino em estado vivo; mesmo assim pereceriam logo, se as dejeções não chegavam sem muita demora em contacto com agua. Não acredito que o facto, aliás raro, do embryão abandonar a casca do ovo, ainda nos tecidos, tenha qualquer vantagem para a propagação da especie, mas nem por isso, é muito notavel e difficil de explicar.

Em todos os casos pode-se affirmar que na schistosomatose, como em muitas outras affecções verminosas ha um enorme desperdicio de ovos, que aquinem é compensado por uma grande producção. A verdadeira compensação e fornecida pela extraordinaria multiplicação no organismo do caramujo infectado.

A eliminação de ovos maduros, intimamente misturados com as dejeções e não acompanhados de mucosidades e de sangue, é o que se observa na grande maioria dos casos. Esta eliminação (que é constante e assegura a conservação da especie) indica que ha um processo relativamente rapido e seguro que conduz os ovos por fora do organismo infectado, sem produzir lesões apreciaveis, e assim se explica, como esta infecção facilmente passa desapercibida.

Prognostico, therapeutica e prophylaxe de Schistosomatose.

Das nossas observações anteriores já se pode deduzir que a schistosomatose, observada entre nos, é de natureza bastante benigna. GONZALES-MARTINEZ estima em 45 % a proporção de infectados que não apresentam symptomas accusados e creio que, entre nos, a proporção dos casos que passam completamente desapercibidos, seja antes maior do que menor. De outro lado não é certo que o processo parasitario possa ser curado ou melhorado por meios therapeuticos e tenho observações que indicam que os vermes podem permanecer vivos no corpo humano durante muito annos. Assim é a prevenção e não a cura que deve formar o objecto principal dos nossos cuidados.

A infecção sempre se produz por meio da agua, seja que esta sirva para bebida ou que venha em contacto com o tegumento externo. Sendo a existencia de *Planorbis* nella a *conditio sine qua non* da infeciosidade, é claro que a prophylaxia mais natural deverá, em primeiro lugar, ser dirigida contra este hospedador intermediario. Limpando os reservatorios ou caixas d'agua, quer dizer retirando a lama e a vegetação aqua-

tica e apanhando os exemplares que vêm a tona, pode-se livrar as aguas deste molluscos, mas, precisamente lá onde o perigo é maior, estas medidas serão impossiveis ou pouco praticas.

Ha outras medidas que tendem a evitar a infecção dos caramujos; bem applicadas fariam no mesmo tempo desapparecer a opilação (que é mais generalisada e mais perigosa que a schistosomatose). Consistem em evitar a contaminação do solo e das aguas por excrementos humanos. É claro, que esgotos que despejam em rios, usados para banhos e lavagem de roupa, não correspondem a este quesito.

Na necessidade de usar agua suspeita, é sufficiente que esta seja guardada durante 24—48 horas, para perder o poder infectante. De manhã cedo ha pouca probabilidade que a agua contenha cercarias activas, de modo que esta, tirada pouco abaixo da superficie e guardada mais algumas horas, certamente perderá o poder infeccioso. Este naturalmente é destruido tambem pelo aquecimento (que não precisa chegar ao ponto de ebulição ou por desinfectantes. Segundo LEIPER basta levar a agua a 50° ou juntar uma gramma de bisulfato de sodio para um litro de agua.

Perigo dos banhos em aguas estagnadas.

Os *Planorbis* encontram-se em lagôas ou aguas fluviaes, mais ou menos, estagnadas, não sujeitas a dessiccação completa e geralmente caracterisadas por vegetação aquatica fixa ou fluctuante. Estas aguas, quando ingeridas, são perigosas, mas por causa da natureza são menos usadas para beber. O contacto com a pelle nua dos braços e pernas, por exemplo na occasião de pescar ou lavar roupa, pode facilmente produzir infecções mais ou menos intensas, mas o perigo maior está na immersão completa do corpo na occasião de banhos um tanto prolongados, porque as probabilidades de infecção crescem em relação com a superficie exposta e o tempo de exposição. Assim o habito de banhar-se diariamente nestas aguas infecciosas

poderá produzir infecções muito intensas. Os observadores de hoje são quasi unanimes em responsabilisar a infecção cutanea pelo maior numero das infecções observadas. Já verifiquei a historia de varios doentes que costumavam banhar-se em aguas paradas com vegetação aquatica onde havia aruás (*Ampullaria*). Este mollusco que, por seu maior tamanho e por ser comestivel, attira mais a attenção, pode servir de indicador para aguas suspeitas. Alguns doentes até tinham reparado a existencia de numerosos *Planorbis*. Em alguns lugares, como em Aracajú, estes são tão abundantes que são usados para alimentação dos porcos, nas occasiões em que as aguas baixam. Tanto em Aracajú como em Laranjeira ha uma lagôa chamada *da coceira*, porque os que lá tomam banho, sentem coceira depois. Ora esta coceira (como se verifica em varios animaes e principalmente no rato branco) é symptoma caracteristico da penetração dos schistosomos.

Para os banhos se tornarem perigosos, é preciso que sejam as aguas contaminadas com ovos de *Schistosomum*, provenientes do intestino de homens ou animaes infectados. Esta contaminação pode ser continua ou apenas occasional, devida a chuvas e inchen-tes. Tambem é precisa que nestas aguas haja caramujos infectaveis. Dada uma temperatura bastante elevada, bastam então 4—5 semanas para que haja caramujos infectados e capazes de fornecerem cercarias durante dous a tres mezes, de modo que, com uma infecção bimensal, as aguas seriam sempre suspeitas.

A experiencia prova que as cercarias não sahem a qualquer hora. De manhã cedo custa observar um exemplar em agua que contem caramujos infectados, quando de tarde, depois de algumas horas de insolação activa, são abundantissimos. Assim um banho curto de manhã quasi não offerecerá perigo, quando um banho demorado, durante ou depois das horas mais quentes, favorecerá extraordinariamente uma infecção multipla. A estação secca, com a sua insolação muito maior, deve trazer diminuição de agua, com aumento de sua

temperatura, de modo que as infecções serão acqueridas principalmente neste tempo.

Bibliografia.

A litteratura sobre os schistosomos e os efeitos do seu parasitismo é muito extensa. Só o relatorio de LEIPER enumera 562 trabalhos (alfabeticamente), sem inciuir os mais recentes. Outros autores deram listas que incluem mais alguns titulos. Aqui só cito os trabalhos que mais estreitamente se referem a meu assunto, principalmente aquelles que foram citados ou estudados. Não

menciono a maioria dos tratados de helminthologia, molestias tropicaes e de medicina geral por serem bastante conhecidos ou dispensaveis.

A bibliografia do *Sch. japonicum* é mais extensa porque se trata de um assunto moderno e estreitamente ligado ao nosso. De facto o *Sch. mansoni* e o *japonicum* produzem symptomas muito semelhantes, mas no caso do *japonicum* o estudo é mais facil, por serem as infeções geralmente mais puras, mais agudas e mais intensas. Assim o seu estudo é de grande utilidade.

I

Schistosomatosis humana, observada na Africa ou de origem africana.

- SIEBOLD, C., 1852 – Ein Beitrag zur Helminthographia humana. Aus briefl. Mitth. d. Dr. Bilharz. – Zeitschr. f. wiss. Zool., H. 1, pg. 53, Bd. 4.
- BILHARZ TH., 1853 – Fernere Mittheilungen ueber Distomum haematobium. – Ibidem, H. 4, pg. 454.
- KARTULIS., 1885 – Ueber das Vorkommen der Eier des D. haematobium Bilharz in den Unterleibsorganen. – Virchows Arch. Bd. 99, pg. 139.
- LEUCKART R., 1886 – Die Parasiten des Menschen etc. Zweite Aufl., Ad. 1, Abth 2.
- HILL, B., 1888 – Clinic. lect. on haematuria. – Brit. med. Journ., V. 1, pg. 199.
- FRITSCH., 1888 – Zur Anatomie der B. haem. – Ztschr. f. mikr. Anatomie, Bd. 31, pg. 192.
- BROCK, G. S., 1893 – On the anat. and physiol. of the ovum of Bilh. haemat. – Lancet, Sept. 1893, pg. 622–625.
- SONSINO P., 1893 – B. haem. and B. Disease. – Davidson, Hyg. a. Dis. of w. Climates, pg. 90.
- BROOKS, 1897 – A case of D. haemat. – Medical Record 1897, pg. 492.
- GOEBEL, 1903 – Clin. a. pathol. Observ. on B. Disease. – Journ. of trop. Med., pg. 106.
- FREEMAN., 1905 – Journ. of the R. Army med. Corps, Vol. V, pg. 145 (278).
- GOEBEL, 1909 – Die patholog. Anatomie der Bilh. – krankh. – Berl. klin. Wchnschr., pg. 107.
- RUFFER M. A., 1910 – Note on the presence of Bilharzia haematobia in Egyptian mummies of the 20th dynasty (1220–1000 B. C.). – Brit. Med. Journ. Vol. 1 pg. 16.
- JOYEUX, 1912 – Notes sur quelques cas de Bilharziose, obs. à Kouroussa, Guinée fr. – Bull. de la Soc. de Path. Ex. Vol V.
- BOUR E. F., 1912 – On num. cases. . . with a contr. to the study of Bilharziosis in Mauritius. Journ. of trop. Med., Vol. X n. 10 pg. 148.

- ARCHIBALD, R. G., 1914—Intest. Schistosomiasis in the Sudan. Brit. med. Journ. pg. 297.
 ARCHIBALD, R. G., 1914—Treatment by autogenous vaccines. Trop. Dis. Bull. V. III
 n. 6, pg. 202; VI pg. 202.
 CONOR, A., 1914—Essai de la transmission de la Bilharziose.—Bull. de la Soc.
 de Path. Ex.—T.
 Arch. de l'Inst. Pasteur de Tunis. T. IX, F. 1.
 CHENHALL, W. T., 1915—B., compl. by adenocarcinoma... Med. J. of Austr., Vol. 2, n.
 16, pg. 339.
 LEIPER, R. F., 1915—Report on the results of the B. Mission in Egypt.—Journal of
 the Royal Army Med. Corps, pg. 2—55, 148—
 192, 253—267. To be continued.
 1916—Ibidem, Vol. XXVII, pg. 171.
 1918—Ibidem, Vol. XXX, pg. 235.
 CAWSTON, F. G., 1915—Schistosomiasis in Natal.—Journ. of trop. Med., n. 22, Nov. 1915.
 CAWSTON, F. G., 1916—Schistosomiasis in Natal.—South Afric. Med. Rec., Vol. XIV,
 n. 4, pg. 53.
 CAWSTON, F. G., 1917—The cause and effects of Bilh. Dis. in South Afric. Egypt and
 the Far East.—South Afr. Med. Rec., Vol. XIV,
 n. 11, pg. 163.
 LAWTON, F. B., 1918—The early symptomis following infection by *Sch. M.*—J. R.
 Army Med. C. XXXI, n. 6 pg. 472.

II

Schistosomum haematobium na Asia.

- HATCH, Y. K., 1887—B. haemat.—Lancet, April, pg. 875.
 STURROCK, P. S., 1899—B. in Mesopotamia.—Brit. Med. Journ., pg. 1543.
 SEWELL, E. P., 1903—B. in India.—Ibidem, pg. 490.
 SEWELL, E. P., 1904—Case of B. haem.—Journ. of the R. Arm. Med. Corps, Vol.
 2, pg. 346.
 SCOTT, J., 1904—B. haem. in Persia.—Brit. Med. Journ. 1, pg. 725.
 WARDROP, D., 1906—Report on five cases of B.—Journ. of the R. Arm. Med. Corps,
 V. 7, pg. 282.
 HOOTON, A., 1914—A case of B. Disease.—Ind. Med. Gaz., pg. 188.
 MILTON, F., 1914—Does B. exlst in India?—Ibidem, No. L. (Trop. Dis. Bull.,
 V. 3, pg. 289).

III

Schistosomum Mansoni, observado na America ou de origem americana.

- MANSON, P., 1902—Journ. of trop. Med., Dec. 15.
 MANSON, P., 1903—Tropical. Medicine.—Ibidem 1905 e 1907.
 GONZALEZ MART., 1904—La Bilharziosis en Puerto Rico.
 LETULLE, M., 1905—Bilharziose intest.—Arch. de Paras., Vol. 9, pg. 329.
 SAMBON, L., 1907—Journ. of trop. Med. X, pg. 117 & 303.—Idem XI, pg. 31, 1908.
 HOLCOMB, R. C., 1907—The West Indian Bilharziosis in its relat. to *Sch. M.*—U. S.
 Naval Med. Bull. Vol. 1, No. 2.

- PIRAJÁ DA SILVA, M., 1908—Contribuição para o estudo da Schistosomatose na Bahia. — Brasil Medico, pg. 281, 441 & 415.
- PIRAJÁ DA SILVA, M., 1908—La Schistosomose à Bahia. — Arch. de Paras., Vol. XIII pg. 451.
- PIRAJÁ DA SILVA, M., 1909—Contribution to the study of Schistosomiasis in Bahia. — Journ. of trop. Med., No. 11.
- LOOSS, A., 1908—What is "Schistosomum Mansoni" Sambon 1907? — Annals of trop. Med. and Parasitology, Vol. II, No. 3 and repr.
- SAMBON, L., 1909—What is Schistosoma Mansoni? — Journ. of trop. Med. pg. 111.
- NOC, F., 1910—La bilharziose à Martinique. — Bull. Soc. Path. exotique, Vol. III, pg. 26. Paris, 1910.
- FLU, P. C., 1911—Beitrag zur Loesung der Frage, ob Sch. M. identisch ist mit Sch. haem. — Centralb. f. Bakt., Abt. I, Bd. 61, pg. 389.
- GONZALEZ MART., 1916—Invest. on the preval. and clin. feat. of Int. B. (Sch. M.) in Porto Rico. N. Orl. Med. Journ. Vol. 9, No. 5.
- LEIPER, R. F., 1916—On the relation between the terminal-spined and lateral-spined eggs of Bilharzia. — Brit. Med. Journ., No. 2881, pg. 411.
- RISQUEZ, J. R., 1916—Apuntes sobre la Bilharziosis em Venezuela. — Caracas.
- IDEM, 1917—Febres prolongadas etc. — Vargas (Caracas), No. 6.
- IDEM, 1917—B. hepatica com ictericia. — Ibidem No. 7.
- IDEM, 1917—Docum. p. el diagn. clinico de la B. — Ibidem No. 9.
- IDEM, 1917—B. apendicular. — Ibidem No. 12.
- IDEM, 1917—Observ. ac. de la dissem. de los huevos etc. — Ibidem No. 14.
- IDEM, 1917—Nota prel. de la B. puls. Ibidem No. 15.
- IDEM, 1917—Nota s. la coex. de L. lesiones pleuro-pulm. etc. — Ibidem No. 17.
- HURTADO, B. P., 1917—Hepat. produc. p. el Sch. M. — Ibidem No. 9.
- IDEM, 1917—Hepatitis produc. p. el Sch. M. — Ibidem No. 17.
- ITURBE JUAN, 1917—Distr. y prof. de la B. em Caracas. — Ibidem No. 6.
- IDEM & GONZALEZ., 1917—El huesped int. del Sch. M. — Ibidem No. 8.
- POU R. PINO, 1917—Form. clin. de la B. — Ibidem No. 12.
- LEGER, M., 1917—Schistosomum mansoni Sambon à la Guyane Française — Bull de la Soc. de Path. Exot. T. X, No. 6 pg. 464.
- ALMEIDA, ELP. de., 1919—Contrib. ao est. da Schistosomose Mansonica. — These. — Rio de Janeiro, 1917.
- CORT, W. W., 1919—Notes on the eggs and miracidia of the human Schistosomes — U. of California Publ. in Zool. Vol. 18, No. 18, pg. 509–519. (Jan. 4th.)

IV

Schistosomum japonicum.

- KATSURADA, 1904—Annotat. Zool. Japan., Vol. V, pg. III, 1904.
- CATTO, J., 1905—Sch. Cattoi, a new blood fluke of man. — Br. Med. Journ. No. 2.
- LOOSS, 1905—Sch. japon. KATS. — Centralbl. f. Bakt., Origin., XXXIX, p. 280.
- SCHEUBE., 1905—Ein neues Sch. b. Menschen. — Arch. f. Schiffs- u. Trop. Hyg. IX, p. 150.

- BEVER, 1905—Am. Med., X, p. 575.
- STILES, 1905—Ibidem, LX, p. 821,
- WOOLLEY, 1906—The occurrence of Sch. jap. in the Philippines.—Phil. Journ. of Sc., I, No. 1.
- TSUCHIYA, 1908—Ueb. e. neue par. Krankh. (Sch. jap.)—Virch. Arch. CXCI p. 323.
- MANSON, P., 1908—Sch. jap. in a European.—Journ. of Trop. Med., Nov. 16.
- PEAKE, E. C., 1909—Three cases of infect. by Sch. jap.—Ibidem, March.
- KATSURADA., 1910—Bemerkungen z. Lebensgesch. d. Sch. jap.—Centralbl. f. Bakt., Origin., LIII, Febr.
- LAMBERT, 1910—Transact. of Soc. of trop. Med. and Hyg., March and April and March 1911. LIII, p. 519.
- HASHEGAWA, J., 1910—Bemerk. z. Lebensgesch. d. Sch. jap.—Centr. f. Bakt.
- SKINNER, 1910—Inf. by Sch. jap.—Journ. of trop. Med. May 1.
- LOGAN, 1911—China Med. Journ. March. (Sch. j.—dys. in an Am. child).
- WILLS, 1911—Ibidem, March.
- LEIPER, 1911—Note on the pres. of a lat. spine in the eggs of Sch. j.—Transact. of the Soc. of trop. Med. March.
- LAMBERT, 1911—Schistosomiasis and urticarial fever. Ibidem, Oct.
- THOMPSON, 1911—Hankou Reports Annual... Ed. by Douglas Gray, Brit. Legat. Peking (2d Ser. for 1911.)
- LAMBERT, 1912—Notes on early stages of an infect. with Sch. j.—Journ. London school of trop. Med. I, No. 2, p. 145.
- BASSETT-SMITH., 1912—Sch. j. infect. in a Europ.—Trans. Soc. trop. Med. n. 6, p. 219.
- YONEJI, MIAGAWA., 1912—Ueber den Wanderungsweg des Sch. j.... Centralbl. f. Bakt. Abt. I, Bd. LXVI, p. 406.
- IDEM, 1913—Ueb. d. Wanderungsweg d. Sch. j. d. Vermittl. d. Lymphgefäßsystem.—Ibidem, LXVIII, H. 2.
- IDEM, 1913—Bezieh. zw. Sch. j. u. d. Dermatitis... Ibidem, LXIX, H., p. 132.
- MIYAIRJ & SUSUKI., 1912—On the developm. of Sch. j.—Tokio Med.
- IDEM, 1914—Idem, D. Zwischenwirt d. Sch. j. K.—Mitt. a. d. med. Fak. d. Univ. Kyushu Fukuoka, Jap. I, Verl. i. d. Univ.
- MYAKAWA Y., 1913—On the nutrit. of the eggs of Sch. j.—The Sei-I-Kwai Med. Journ. XXXII, No. 2.
- KATSURADA., 1913—Sch. j.—Centr. F. Bakt. Abth. I, p. 363.
- LANING, 1914—Sch. on the Yangtze river.—U. S. Nav. med. Bull. Jan.
- BROAIRD, D. & C. R., 1914—Sch. j., a clin. & path. study of 2 cases.—Am. J. Med. Sc., V. 148, No 2, p. 187.
- LEIPER & ATKINSON., 1915—Obs. on the spread of As. Sch. with a note on Katayama nosophora by Robson.—Br. Med. Journ., Jan. 30th. No. 2822.
- LEIPER, R. F., 1915—Report on the results of the B. Mission in Egypt. Journal of the Royal Army Med. Corps, pg. 2—55, 148—192, 253—267. To be continued.
- 1917—Ibidem, pg. 171.
- 1918—Ibidem, pg. 232.
- MANN, W. L., 1917—Some Pract. Aspects of Sch. as found in the Orient.—Journ. Am. Med. Ass. LXVII, p. 1366 and reprint.

- LAWTON, F. B. 1918—The early symptoms following infection by Sch. M.—J. R. Anny Med. C. XXXI, No 6 pg. 472.
- CORT, W. W., 1919—The cercaria of Sch. yaponicum Katsurada.—U. of California Publ. of Zool. Vol. 18 n. 17 pg. 485—607 (January).

V

Schistosomos dos animaes domesticos.

- SONSINO P., 1876—Int. a un n. par. del Bue.—Rend. dell. Acc. . . . di Napoli XV p. 34.
- GRASSI & ROVELLI 1888—La B. in Sicilia.—Rend. d, R. Acc. dei Linc. IV.
- SANFELICE & LOI., 1888—Di alcune inf. . . . in Sardegna.—Gagliari.
- BARBAGALLO, P., 1899—Contr. allo stud. della B. crassa in Sicilia. Arch. de Paras. 88, p. 277.
- MONTGOMERY, R., 1906—E.—Journ. of trop. Vet. Sc, XV, pg. 147.
- VRYBURG, A. 1906—Centralbl. f. Bakt., Orig., XLIII, p. 806.
- LEESE, A. S., 1911—B. in the Camel.—Journ. of trop. Vet. Sc., VI. p. 263.
- SKRJABIN, K., 1913—Sch. Turkestan., n. sp., ein n. Paras. d. Rindes a. Russisch Turkestan.—Zeitschr. f. Infektionskr. d. Haus-tiere, XIII, p. 407.
- GLEN-LINSTON & SOPORKAT, B. 1918—B. am. anim. in India. Life-Cycle of Sch. spindal, in Plan. in Bombay.—Ind. Journ. of Med. Res., V, No. 4, April.

VI

O genero Schistosomum e outros aliados.

- ODHNER, T., 1913—Z. Natuerl. Syst. d. dig. Tremat.—Zoolog. Anz. XLI, p. 54.

VII

Bibliografia.

- STILES & HASSAL, 1903—Index to Catal. of Med. & Vet. Zool. Gor. Print. O., Was-hington.

Notas.

1. Para o meu estudo aproveitei a litteratura helminthologica e malaco-zoologica que possuo ou encontrei nas bibliothecas do instituto e do Museu Nacional. Grande parte desta só chegou a meu conhecimento no fim dos meus primeiros estudos, começados no segundo trimestre de 1916 e publicados no Brasil-Medico em communicações preliminares. A parte historica e geographica foi com-

pilada desta litteratura. Tudo o que se refere ao desenvolvimento do parasito foi verificado de modo completamente independente e geralmente muitas vezes, servindo estas observações pessoaes, acompanhadas de desenhos orijinaes, para base da minha exposição. Onde o caminho já era trilhado pela comissão, chetiada por LEIPER, as minhas observações concordaram em todos os pontos essenciaes; na parte que se refere exclusivamente ás condições do Brazil, são orijinaes.

Os córtes em serie, usados neste trabalho, correspondem a mais de 50 peças e foram geralmente feitos e corados no laboratorio de anatomia pathologica, dirigido pelo Dr. OSCAR D'UTRA e alguns pelo Dr. TRAVASSOS deste Instituto. Foram examinados por mim como todas as outras preparações que, não precisando de inclusão, foram feitos no meu laboratorio. Os doentes que forneceram o material para as numerosas infeções artificiaes de caramujos, feitas no meu laboratorio, foram mandados pelo Dr. OSWINO PENNA que tinha verificado a infecção.

Os *Planorbis olivaceus* empregados nestes estudos foram buscados em Aracajú pelo empregado THEOPHILO MARTINS ou mandados da Bahia pelos Drs. PIRAJÁ e OCTAVIO TORRES. Dos molluscos aqui obtive alguns por intermedio do Prof. CARLOS MOREIRA; a maior parte foi colleccionada por mim ou por empregados do Instituto. Para estudos sobre os molluscos de agua doce comparei as colleções dos museus do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Os meus estudos occuparam grande parte do meu tempo durante mais de dous annos sendo todavia muitas vezes interrompidos por falta de material. Foram facilitados pelo apoio dos directores do Instituto, Drs. OSWALDO CRUZ e CARLOS CHAGAS. A estes collegas e os outros já citados agradeço cordialmente os serviços prestados.

Em 1917 o trabalho já estava quasi completo, mas a publicação foi demorada, afim de apresentar o trabalho com as illustrações em conferencia no Congresso Medico que teve lugar no Rio de Janeiro em Outubro de 1918. Esta conferencia, acompanhada de projecções, foi realisada diante de um auditorio já bastante reduzido pela explosão de uma epidemia de influenza.

Depois deste periodo houve somente algumas addições em relação á litteratura sendo as estampas já concluidas.

2. De *Schistosomum* derivo a palavra portugueza *Schistosomo* (com o mesmo direito como quando se diz schisto e schisma) em vez de esquistosomo. Quanto á pronuncia,

prefiro usar a que se usa nas linguas mais importantes dando a *sch* a pronuncia que se dá em allemão e que corresponde ao *ch* francez e a *sh* inglez. Tambem acho desnecessario dizer *esporocystos* e *esporozoarios*, em vez de *sporocysto* (em analogia ao nome geographico Sporadas) conformando-me á etymologia e o uso das outras linguas.

De *Schistosoma* deriva-se naturalmente *Schistosomatose* e *Schistosomatiasis*. *Schistosomose* e *Schistosomiasis* são certamente termos incorrectos, porque a palavra com terminação grega deve ser formada pelas regras do grego. O termo mais curto, em analogia a trypanosomiasis, póde ser *desculpado* por motivos de brevidade e por ser vulgarizado, mas nunca será o *correcto* como parece pensar Dr. ELPIDIO DE ALMEIDA, o autor de uma these, publicada em 1919.

3. O parasito, denominado por SAMBON: *Schistosomum Mansoni*, é um bom exemplo das dificuldades da nomenclatura: O nome generico de DIESING não somente parece melhor do que *Schistosomum*, mas, na verdade, é anterior, posto que o protocollo da sessão em que foi anunciado tenha sido publicado depois do primeiro trabalho de WEINLAND. O nome de *haematobium* compreendeu duas especies, das quaes uma foi primeiramente distinguida por Harley como nova especie pelo nome *capense*. Parece que este nome devia ficar. Se o autor não percebeu que sua especie fazia parte do *haematobium*, tinha por desculpa que a duplicidade dos ovos no mesmo exemplar da fórmula do Egypto, era considerada demonstrada por uma observação de BILHARZ. Esta observação, na qual muito provavelmente houve um engano, alias facil de explicar-se, tem sido o cavallo de batalha de todo os unitarios; nunca foi confirmada e um enorme numero de novas observações invalidam a sua interpretação. No caso de prevalecer o nome de HARLEY, o *Mansoni* ficaria com o nome de *haematobium*, que assim teria sido usado para as duas especies e para cada uma separada. O remedio seria de suprimir o nome *haematobium* e distinguir entre *capense* e *mansoni*,

mas este procedimento talvez não seja completamente correcto e substitue um nome pouco conhecido por outro muito usado. Nesta difficuldade continuarei a usar o nome *Sch. mansoni*, ficando o de espinha terminal o *haematobium* (forma *capensis*.)

4. (Pg. 123, col. 2, l. 23.) Schistosomum e generos alliados em mammiferos e aves.

Conhece-se hoje um numero consideravel de especies que enumeramos segundo o tempo da descoberta (ou denominação) e com os synonymos.

1851 *Schistosomum haematobium* do homem e outros mammiferos.

1854 *Distomum canaliculatum* RUD. Especies de *Larus* e *Sterna*, genero *Ornithobilhorzia* de Odnher. Encontrado no Brazil por NATTERER, reincontrado por LUTZ em Santos ha uns 20 annos, observado tambem no Rio por FARIA e TRAVASSOS.

1864 *Distomum capense* HARLEY. = *Sch. haematobium* ex parte.

1876 *Schistosomum crassum* SONSINO. Em bovinos. Africa, Italia (Sardinia e Sicilia).

1895 *Bilharziella polonica* KOWALEWSKY. Em marecas. Europa.

1905 *Schistosomum japonicum* KATSURADA. No homem e em outros mammiferos.

1907 *Schistosomum mansoni* SAMBON. = *Sch. haematobium* ex parte.)

1906 *Schistosomum spindale* MONTGOMERY. Em bovinos. India, Sumatra.

1906 *Schistosomum indicum* MONTGOMERY. Em bovinos. India, Sumatra.

1913 *Schistosomum bomfordi* MONTGOMERY. Em bovinos. India, França.

1913 *Schistosomum turkistanicum* SKRJABIN. Em bovinos. TURKESTAN.

Além destas ha mais algumas especies em passaros, como *Gigantobilharzia acotyla* ODHNER 1910, *Ornithobilharzia intermedia* ODHNER de Laridas (Europa). e *kowaleskii*

PARONA 1896 de *Larus melanocephalus* (Europa).

Estas especies formam um grupo dos trematodes digeneos que por alguns autores é considerado familia sob o nome de *Schistosomidae* ou *Bilharziidae*. Debaixo do ultimo nome ODHNER trata desta familia no Zoolog. Anzeiger de 1913 (pag. 58).

5. (Pg. 123, col. 1, l. 30.) Veja HOLCOMB 1907. Uma explicação que parece bastante satisfactoria, é que as femeas duma especie possam ser levadas pelos machos da outra ao ponto de destino destes, produzindo assim a heteropia daquelas.

Tambem o prolongamento observado em certos ovos de *Sch. M.* (Fig. 11) pode erroneamente ser interpretado como representando o espinho.

6) (Pg. 124, col. 2, l. 33.) Vi esta lagoa perto de Obidos no seu estado natural que parecia favoravel para molluscos aquaticos. O Dr. COSTA LIMA que dirijiu a drenagem me affirmou que os trabalhadores que eram occupados neste serviço acusavam coceira depois de ter entrado na agua.

7) (Pg. 132, col. 2, l. 22.) Depois da terminação do meu trabalho apareceram dous interessantes trabalhos de WILLIAM W. CORT (Univers. of California Publ. in Zoology, Vol. 18, Nos. 17 & 18, Jan. 4, 1919) que tratam da Cercaria do *Sch. japonicum* e dos ovos e miracídios dos Schistosomos humanos. No primeiro trabalho o autor representa o sistema excretorio com todas as ramificações o sistema nervoso uma glandula cephalica dentro da ventosa oral e o tubo intestinal rudimentar em desenhos muito claros, mas evidentemente muito schematicos, o que torna difficil uma comparação com a cercaria do *Sch. mansoni*. O segundo trabalho contem duas microphotographias e cinco desenhos dos ovos e miracídios do *Sch. m.* e do *Sch. j.* É interessante comparar a falta de detalhes nas photographias com a nitidez dos desenhos, que são uma representação grafica da interpretação do autor, mas pouco se assemelham com o aspeto das preparações microscopicas. Convem salientar que nos dous primeiros casos, por elle estudados,

CORT não encontrou vestigio do espinho rudimentar dos ovos de *Sch. jap.* Num terceiro caso foi encontrado em varios degraus de desenvolvimento, mas sómente na metade dos ovos examinados.

O autor dá tambem listas bibliographicas e notas historicas.

8) LEIPER R. T. (Pg. 133, col. 1, l. 23.) On the relation between the Terminal-spined and Lateral-spined Eggs of Bilharzia. Brit. (Med. Journ., March 18th. 1916, pg. 411).

In the worms derived from *Bullinus* sp. the males have four or five large testes and the two lateral gut branches are late in uniting, so that, even when mature, the worms have a short intestinal caecum. In the female the ovary lies in the latter half of the body. The uterus is very long, voluminous and contains many terminal-spined eggs some of which lie in pairs. The yolk glands have a limited range in the posterior fourth of the body. These worms belong to the species *Schistosomum haematobium* (*sensu stricto*). In the worms derived from *Planorbis boissyi* the males are small, and have eight small round testes. The two lateral gut branches unite very early. In some of the smallest specimens found this union had already taken place. The intestinal caecum is correspondingly very long. The female has the ovary in the anterior half of the body. The uterus is very short, and almost invariably there is one egg only at a time in each specimen when a number have already been laid. The yolk glands are extensive ranging through the posterior two-thirds of the body along the whole length of the caecum. The eggs always have a lateral spine, the first laid is usually smaller than those succeeding, and the spine is then set almost at right angles to the long axis. Pending a consideration of the claims of other names to priority the specific name *Schistosomum mansoni* may be adopted rightly for these worms. They differ in their adult structure from *Schistosoma haematobium* (*sensu stricto*) more markedly than does *Schistosomum bovis*.

Vesical bilharziosis and Manson's intes-

tinal bilharziosis are therefore etiologically properly regarded as entirely distinct diseases."

9). (Pg. 137, col. 1, l. 4.) O estudo dos trabalhos tratando do *Sch. japonicum* mostra que a molestia produzida por este parasito é geralmente mais aguda, intensa e grave. Isto se explica por ser nesta especie a produçãõ de ovos muito maior. Tambem o uso de excrementos humanos para adubos, a cultura debaixo da agua e o tempo prolongado de exposiçãõ, devida ao trabalho nos arrozaes inundados, favorecem as infecções intensas, sem que haja necessidade de recorrer a uma virulencia maior do parasito.

10). (Pg. 137, col. 1, l. 26.) Os residuos do sangue digerido devem ser rejeitados pela boca como em todos os trematodes que não tem anus. De facto reconhecem-se principalmente nos animaes com forte infecçãõ experimental, tanto no sangue como em leucocytos e phagocytos dos tecidos massas pretas. As mesmas vêm-se tambem na infecçãõ humana onde todavia podiam ser attribuidas a infecções palustres que se pode excluir nos animaes de laboratorio.

11). (Pg. 137, col. 2, l. 3.) Ultimamente (1818). LAWTON descreveu uma epidemia de pyrexias, observada entre soldados australianos, infectados no Egypto. A symptomatologia lembrou completamente a que se acostuma observar nas infecções agudas por *Sch. japonicum*.

12). (Pg. 137, col. 2, l. 27.) O instituto possui uma fita cinematographica mostrando um rato branco depois de uma immersãõ prolongada da parte posterior do corpo em agua, contendo muitas cercarias vivas. Os signaes de comichãõ manifestam-se principalmente na cauda e nos pés posteriores, como resulta claramente pela applicaçãõ dos dentes a estas partes.

13). (Pg. 137, col. 2, l. 8, de baixo.) Convem citar aqui que nas infecções agudas, a que se refere a penultima nota, houve tosse, acompanhada de signaes claros de bronquite e conjestãõ pulmonar.

Os escarros às vezes continham sangue. Trata-se aqui de symptomas precoces, outros mais tardios são provocados pelos ovos.

14). (Pg. 139, col. 2, l. 14, de baixo.) Os estados ulteriores da cirrose e as alterações vasculares manifestam-se distintamente nas infecções espontaneas por *Sch. japonicum* que se observam nos grandes animaes domesticos.

15). (Pg. 142, col. 2, l. 15, de baixo.) Visto que os anthelminthicos não podem alcançar os parasitos na circulação portal, senão em diluição extrema, experimentaram-se outros preparados arsenicaes e antimonias, emetina e azul de methylene. Todavia estas substancias, activas em infecções por protozoarios, spirillos e outros organismos da mesma categoria, não parecem prometter muito resultado, usados contra vermes sanguicolas. Mesmo que matassem os schistosomos, sem produzir symptomas novos e talvez mais graves, ainda ficariam os ovos e os symptomas por elles produzidos, a menos de tratar-se de uma infecção completamente recente, difficilmente diagnosticavel. Alguns autores allegam bons resultados, mas estes deviam ser comprovados por experiencias em animaes que não offerecem grandes difficuldades.

Nestas condições LEIPER não obteve resultados favoraveis.

Para bibliographia deste assunto se pode conferir a these de ELPIDIO DE ALMEIDA (1919).

Additamento (Jan. 1920.) Sobre o tratamento de doentes de *Schistosomum* pelo Tartrato de Antimonio CRHISTOPHERSON fez varias publicações, das quaes cito uma em collaboração com J. R. NEWLOVE no: Journ. of Trop. Med., Volume XXII, pg. 128, 1919, que se refere ao tratamento de 70 casos. Declara que os resultados, em parte conferidos durante dous annos, foram optimos. O autor se refere principalmente ao *Sch. haematozium* e recomenda uma dose total de 25 a 30 grãos, approx. duas grammas. Começa com a injeção de meio grão em ca. de tres grammas de soro physiologico. As injeções que devem ser feitas nas veias são repetidas de 2 em 2 dias, aumentando de tres centigrammas cada vez, até alcançar 12 a 15 centigrammas (5 grãos). Depois de alguns dias desapparece o sangue na urina. Duas semanas depois de se ter chegado a 20 grãos os ovos eliminados são estereis.

Estes resultados precisam ser confirmados em relação ao *Sch. Mansoni*. De uma experiencia, feita aqui em cobaia, resulta que não se pode obter a cura com poucas doses, mesmo quando estas forem relativamente grandes. O tratamento ha de ser forçosamente demorado, quando é feito pelo methodo indicado, e não poderá ser abbreviado, visto que se trata de uma substancia bb. que deve ser usada com muito cuidado.

Explicação das estampas 37—43.

Estampa 37. (Figs. 1—8).

- Fig. 1. Casal do *Schistosomum haematobium*. A fema mostra muitos ovos com espiculo terminal. $\times 28$. Copiado de FRITSCH.
- « 2. Casal de *Schistosomum haematobium*. A fema mostra o intestino ramificado até perto da extremidade caudal. Copiado de BILHARZ
- « 3. Casal de *Schistosomum mansoni*; preparado em balsamo mostrando bem a ramificação do intestino, que nos dous sexos se une antes do meio do corpo. $\times 40$. Original.
- « 4. Terço anterior de uma fema de *Schistosomum mansoni* com um ovo de espinho lateral $\times 40$. Original. Prep colorida com hematoxilina.
- « 5. Macho de *Schistosomum mansoni* mostrando o aparelho testicular. $\times 20$. Original.
- « 6. a. b. c. Macho de *Schistosomum mansoni* mostrando o aparelho testicular em tres posições diferentes. Original.
- « 7. a. b. Mostram o mesmo de dous outros machos com a apparencia commum de oito vesiculas. Não se distingue uma vesicula seminal. $\times 70$. Original.
- « 8. Macho de *Sch. haematobium*, copiado de Bilharz.

Estampa 38. (Figs. 9—38).

- Fig. 9—14. Ovos anormaes. 9—11 com a casca alongado no polo anterior, podendo simular um espiculo terminal. 12 ovo com 2 espiculos; 13

com cristaes na casca; 14 ovo calcificado. $\times 150$. Todos os ovos foram observados em fezes de homens, infectados no norte do Brazil.

- « 15. Ovo normal de *Schistosomum mansoni* mostrando o embrião. $\times 400$.
- « 16. Embrião observado algum depois da sahida. Prep. colorida. $\times 400$.
- « 17. Embrião que não conseguiu penetrar, muito tempo depois da sahida. $\times 400$.
- « 18. Penetração dos miracidios na antenna. $\times 20$. 2 miracidios já penetraram.
- « 19. *Planorbis olivaceus* com antenas normaes, 20 e 21 com as antenas infectadas: os exemplares não são adultos. Tamanho anterior.
- « 22—38. Apparencia de antenas em varios degraus de infeção. As figuras 19 a 27 em tamanho natural, as outras (28 a 38) um tanto augmentadas. A figura 32 representa uma antenna normal.

Todas as figuras destas estampa são originaes e, com excepção da figura 16 tiradas de preparações, observadas a fresco, sem coloração.

Estampa 39. (Figs. 39—47).

- Fig. 39. a. Sporocysto novo dentro da antenna, mostrando ainda os órgãos tubulares vibratéis e o epithelio vibratil peripherico, em via de destacar-se; b, o mesmo desenvolvimento em via de formação de sporocystos secundarios. $\times 100$.
- « 40. Conteúdo de um sporocysto primario quasi maduro esca-

pando da antena comprimida. $\times 150$.

- « 41. Corte de antena contendo um sporocysto primario quasi maduro. Prep colorida por hematoxylina. $\times 140$.
- « 42. Sporocysto secundario $\times 500$.
- « 43-45. Sporocystos secundarios das visceras de Planorbis. Iluminação lateral.
- « 45-47. Os mesmos vistos por transparencia.

Todas as figuras desta estampa são originaes, tirados de preparações e observadas em estado natural, com excepção da Fig. 41.

Estampa 40. (Figs. 48-63).

- Fig. 48. Corte de figado de *Planorbis* infectado mostrando uma secção longitudinal de uma cercaria quasi madura. Preparação colorida $\times 250$.
- « 49 & 50. Secções de sporocystos secundarias do figado de um *Planorbis* infectado $\times 700$.
- « 51. Cercarias vivas de *Sch. mansoni* $\times 30$.
- « 52 a 61. Cercarias do mesmo, tiradas de varias preparações 120.
- « 62. Cercaria do mesmo. Desenho combinado de observações de cercarias vivas.
- « 63. Corte colorido mostrando, na secção obliqua de uma cercaria, os ductos glandulares entortilhados e as cellulas glandulares superiores.

Estampa 41. (Figs. 64-70).

- Fig. 64. *Dicranocercari ocellifera* viva $\times 250$
- « 65. A mesma colorida em glycerina $\times 250$.
- « 66. A mesma de um preperado não colorido. $\times 250$.
- « 67 & 68. *Dicranocercaria valdefissa*. De um preparado não colorido. $\times 250$.

- « 69. Corte de pelle de porco mostrando nm schistosomulo penetrado. Preparado colorido. $\times 600$.
- « 70. Alça intestinal de cobaia infectada mostrando as veias mesentericas dilatadas e cheias de parasitos. Conservação em formol (10 o/o). Tamanho natural.

Estampa 42.

- Fig. Cortes de figado de caramujos infectados.
- « Cortes do mesenterio de uma cobaia infectada, mostrando os schistosomos dentro das veias em secção longitudinal e transversal.
- « Corte do figado de uma cobaia infectada, mostrando uma secção transversal de uma femea de *Sch. mansoni*. As figuras são photographias, tiradas de preparações coloridas.

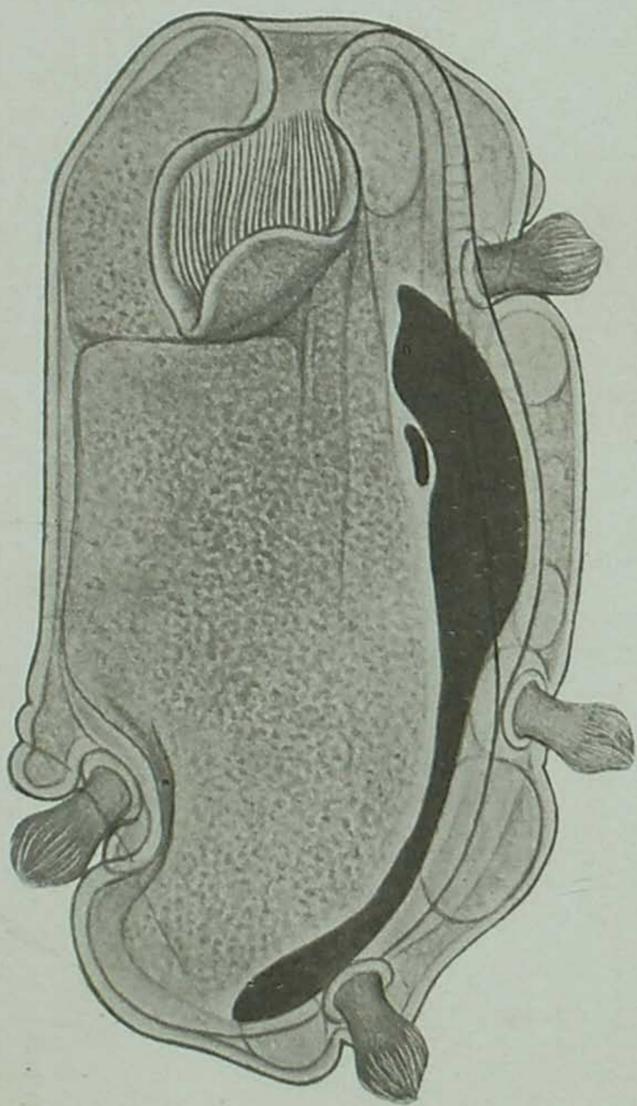
Estampa 43

- Fig. 1, a-d: Exemplar adulto de *Planorbis olivaceus*. - Casca de cima, de baixo, em perfil e em corte; exemplar adulto com a metade superior da casca removida, ficando todo o animal exposto (desenho combinado); e: corte de um exemplar pequeno e aberrante. Tamanho natural.
- « 2. Casca de *Planorbis guadalupensis*, a de cima, b de baixo, b em corte $\times 2$; c tamanho natural.
- « 3. Casca de *Planorbis centimetralis* a-d como na Fig. 2.
- « 4. Casca de *Planorbis Boissyi* do Egypto; a-d como nas figs. 2 3.

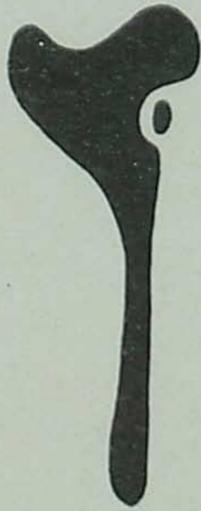
Nesta estampa, os cortes das cascas, quando horiozntaes, mostram a boca á direita do espectador. Sendo a casca considerada sinistral assim o lado ventral está por cima e

o dorsal para baixo. Nos cortes em posição vertical a abertura da casca está em baixo.

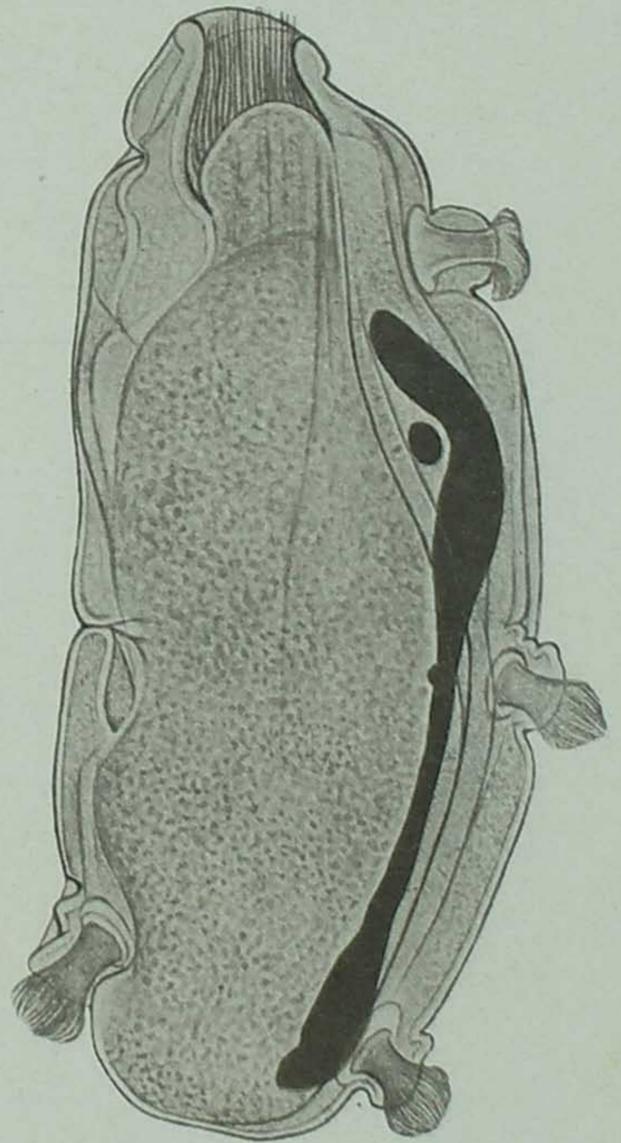
Nota: As estampas 42 e 43 foram tiradas de photographias, feitas pelo Sr. J. Pinto, photographo do Instituto.



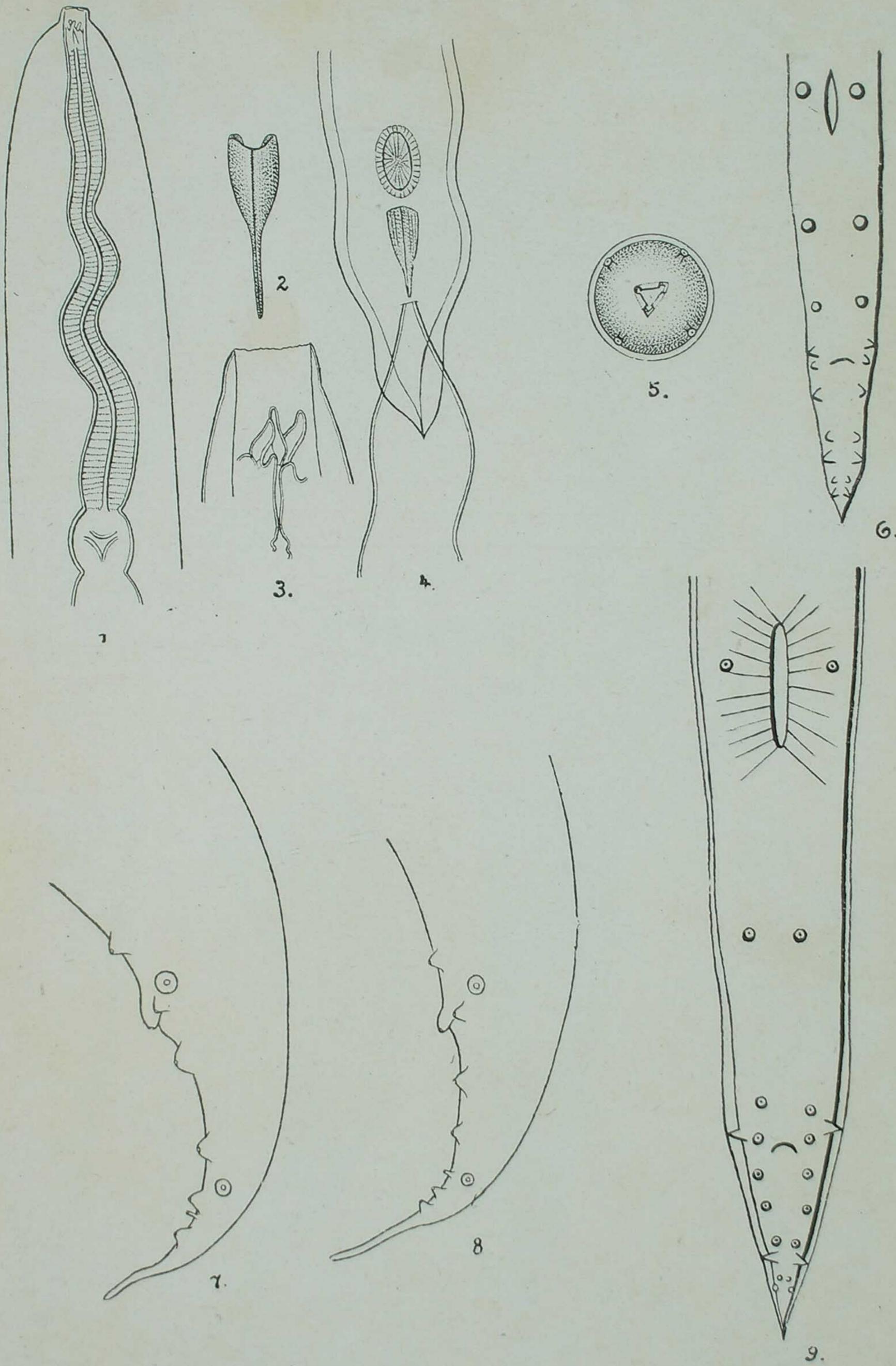
1

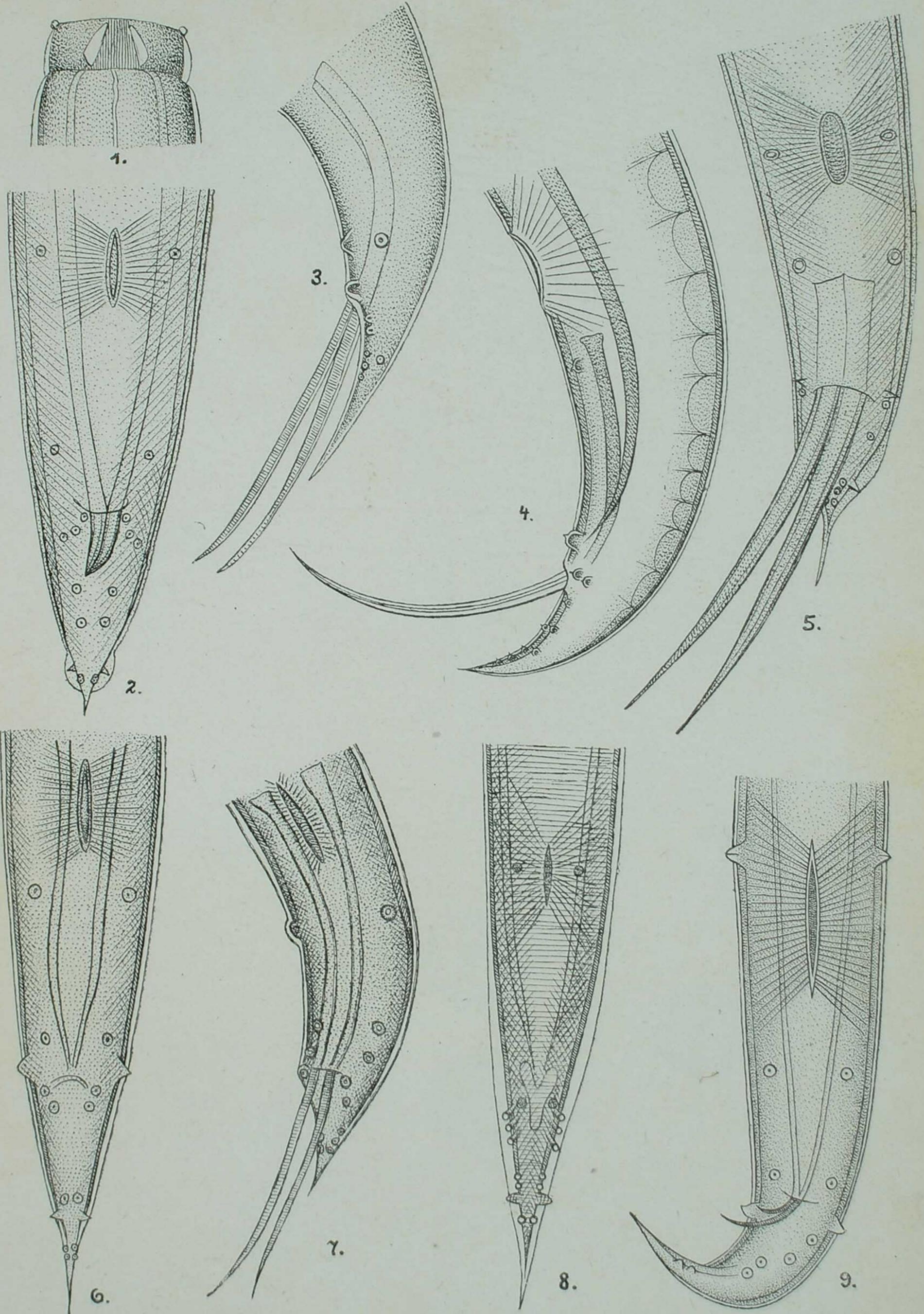


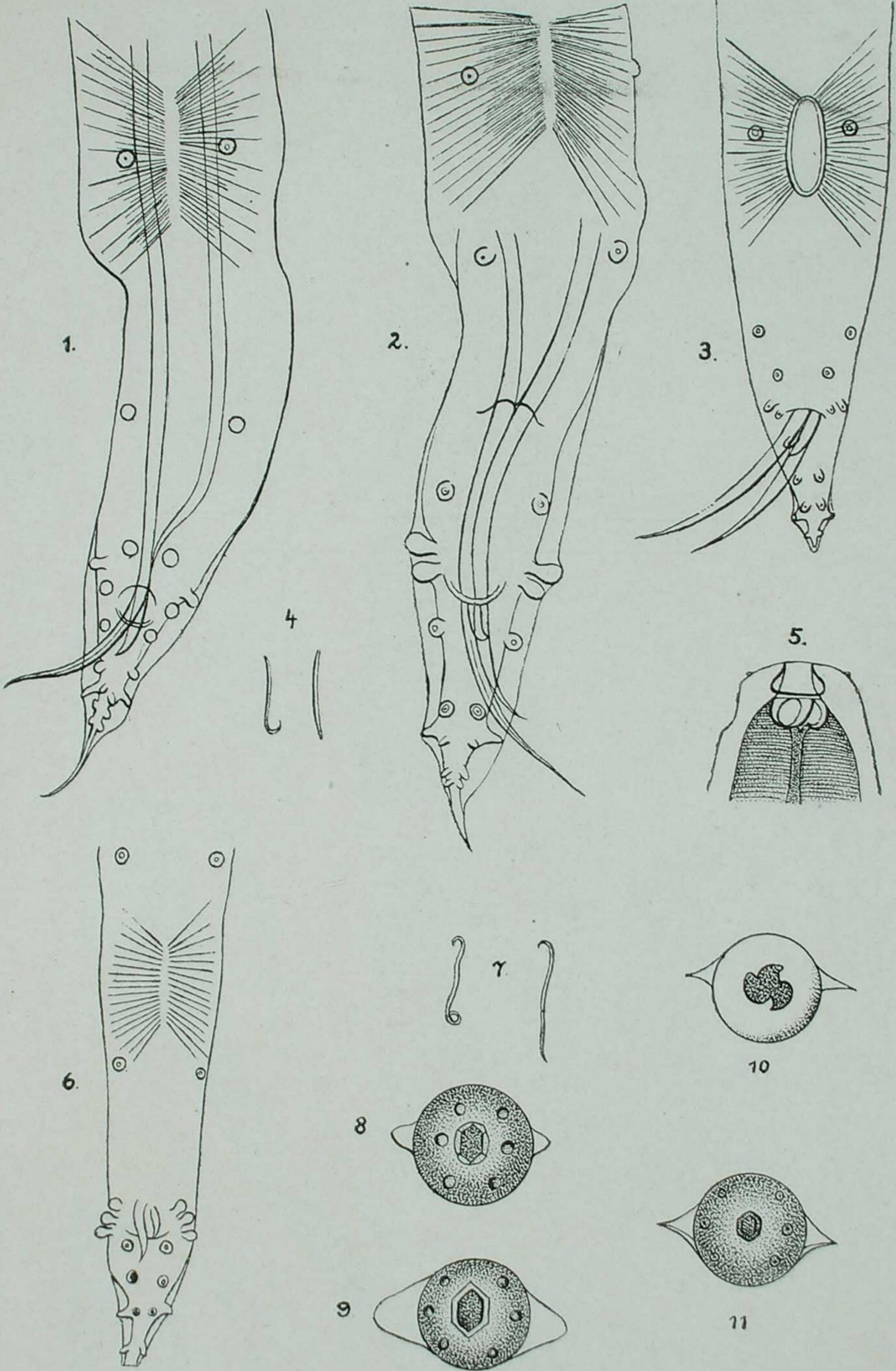
2

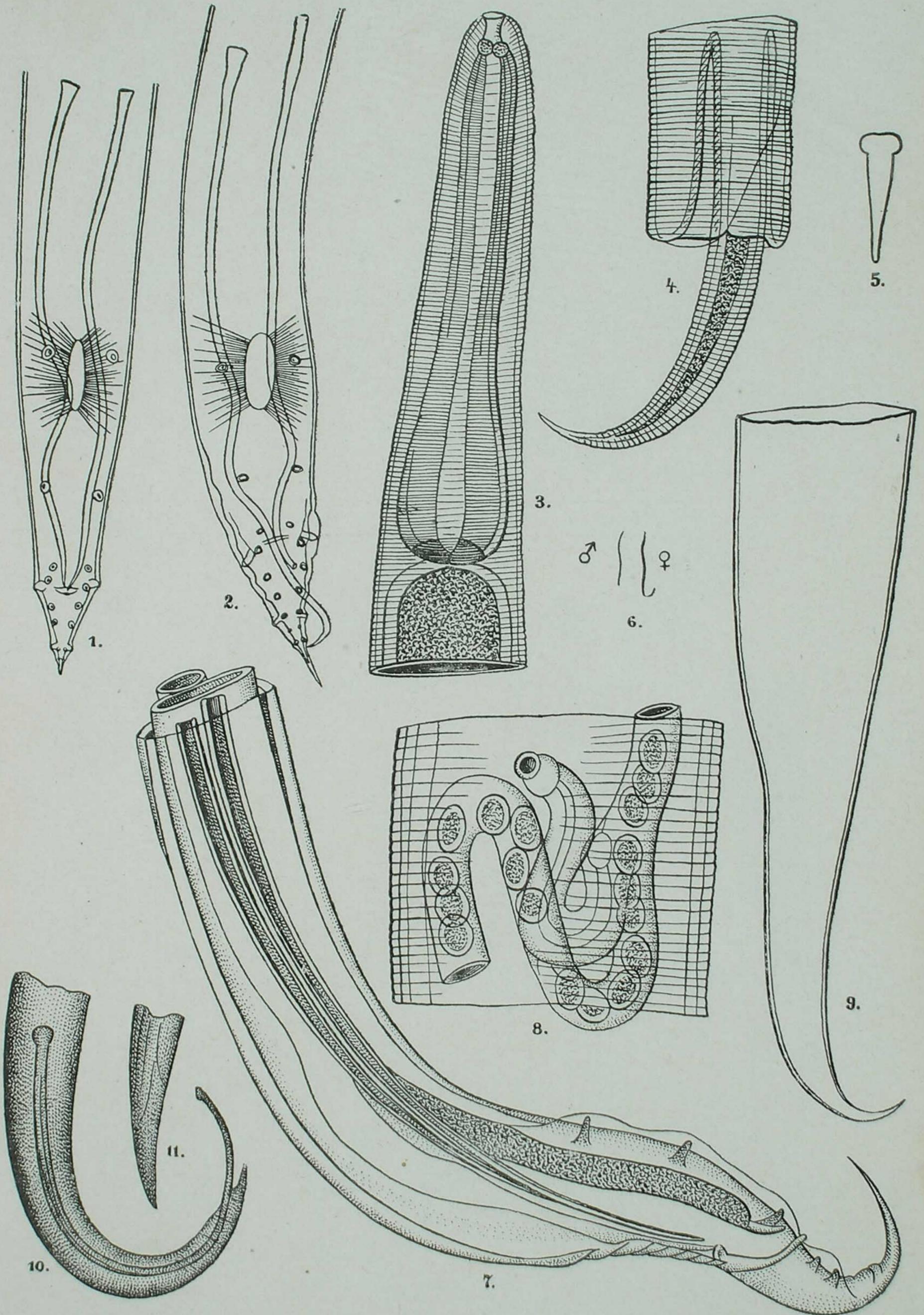


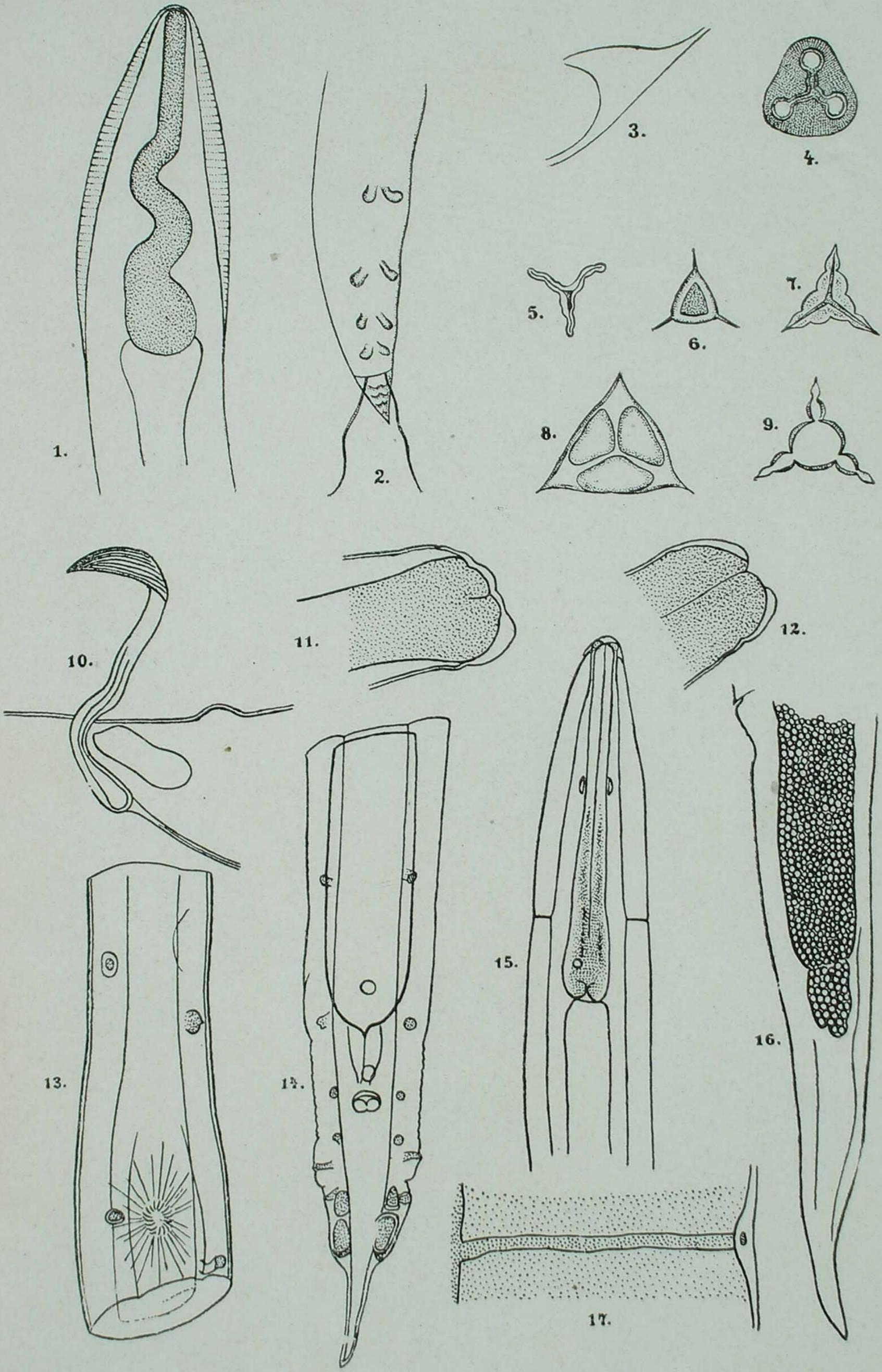
3

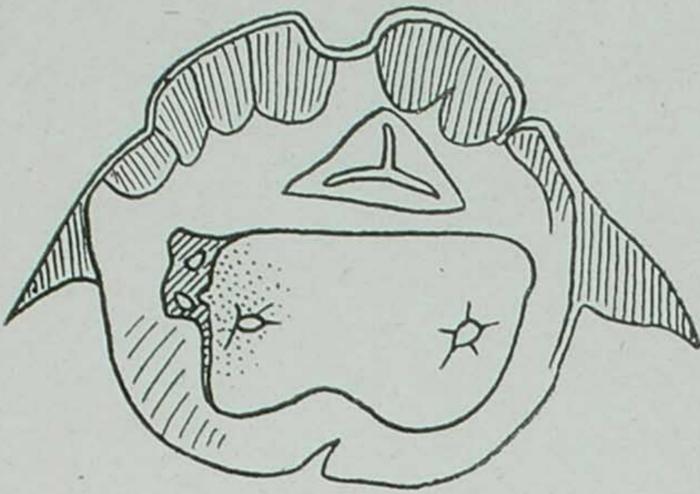




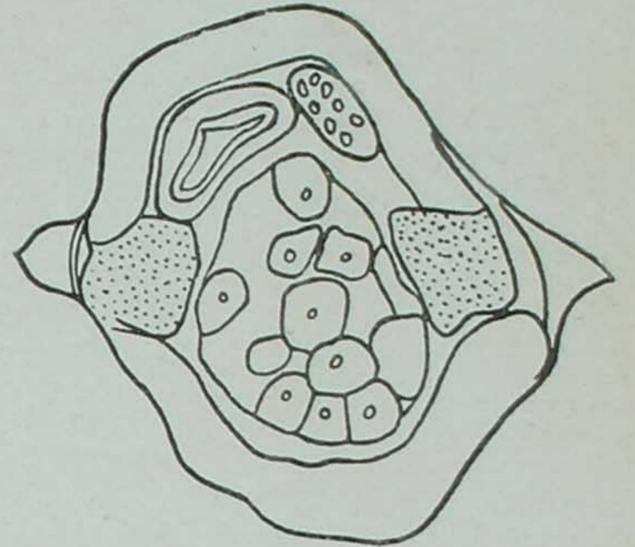




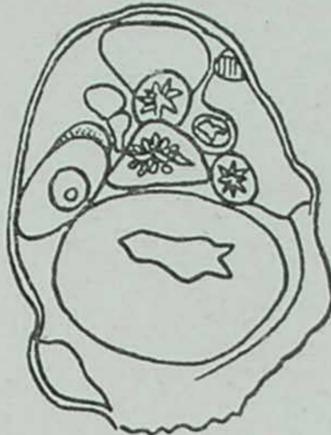




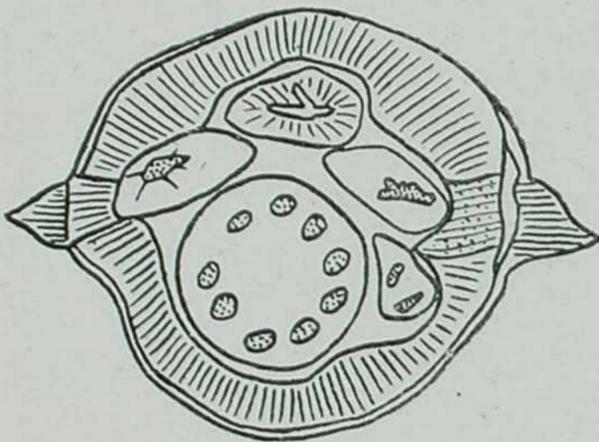
1.



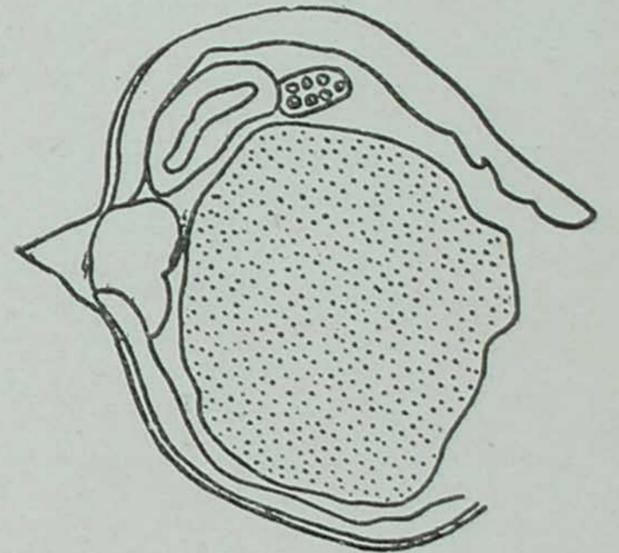
2.



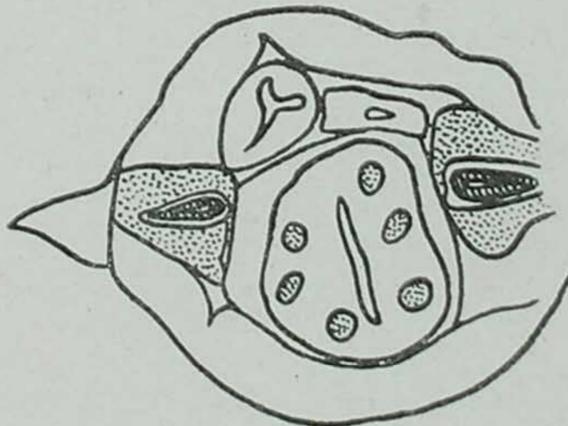
4.



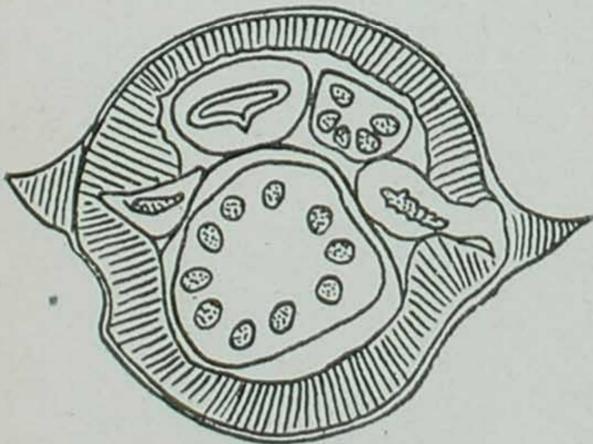
3.



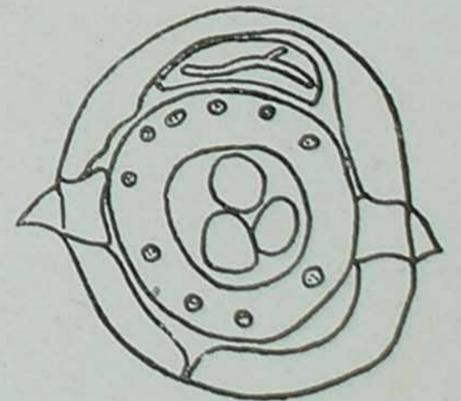
5.



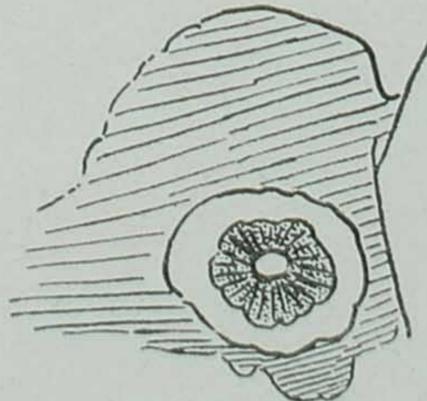
7.



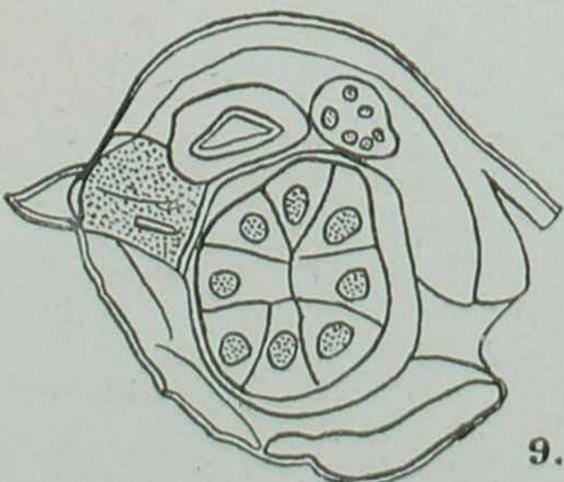
6.



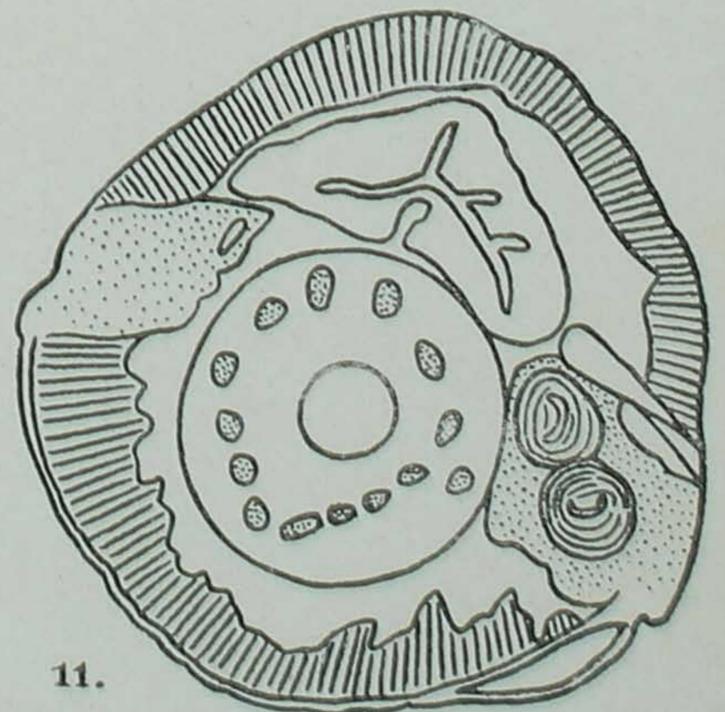
8.



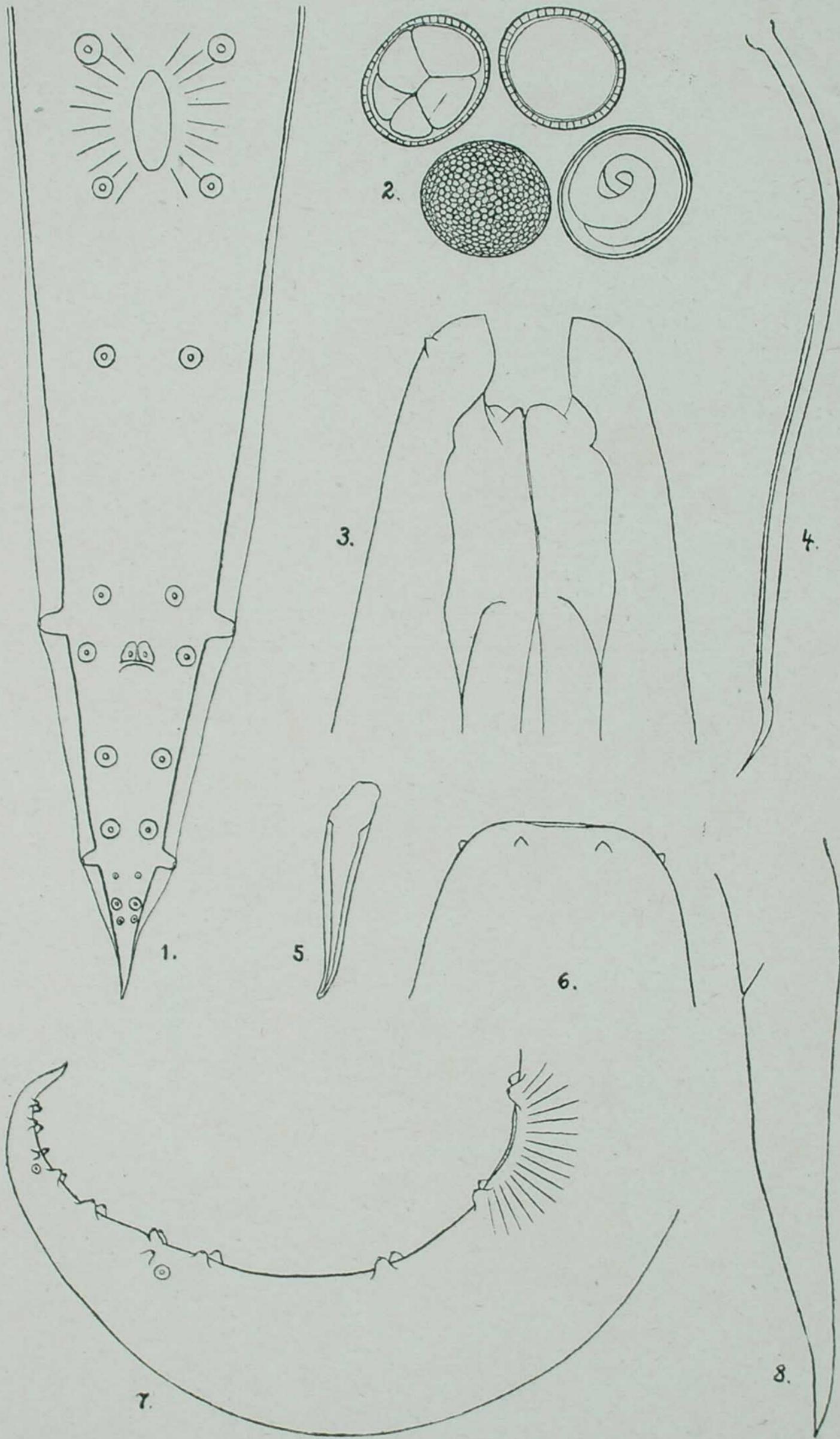
10.

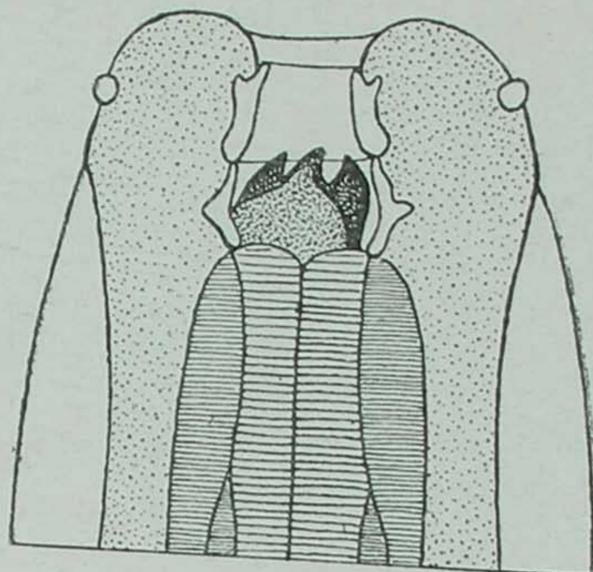
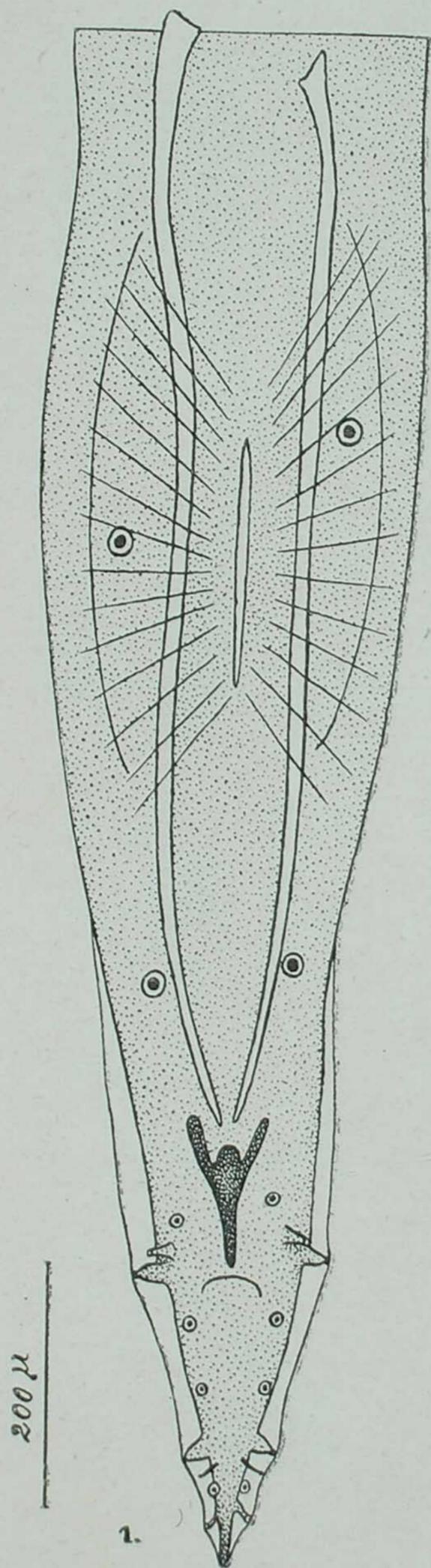


9.

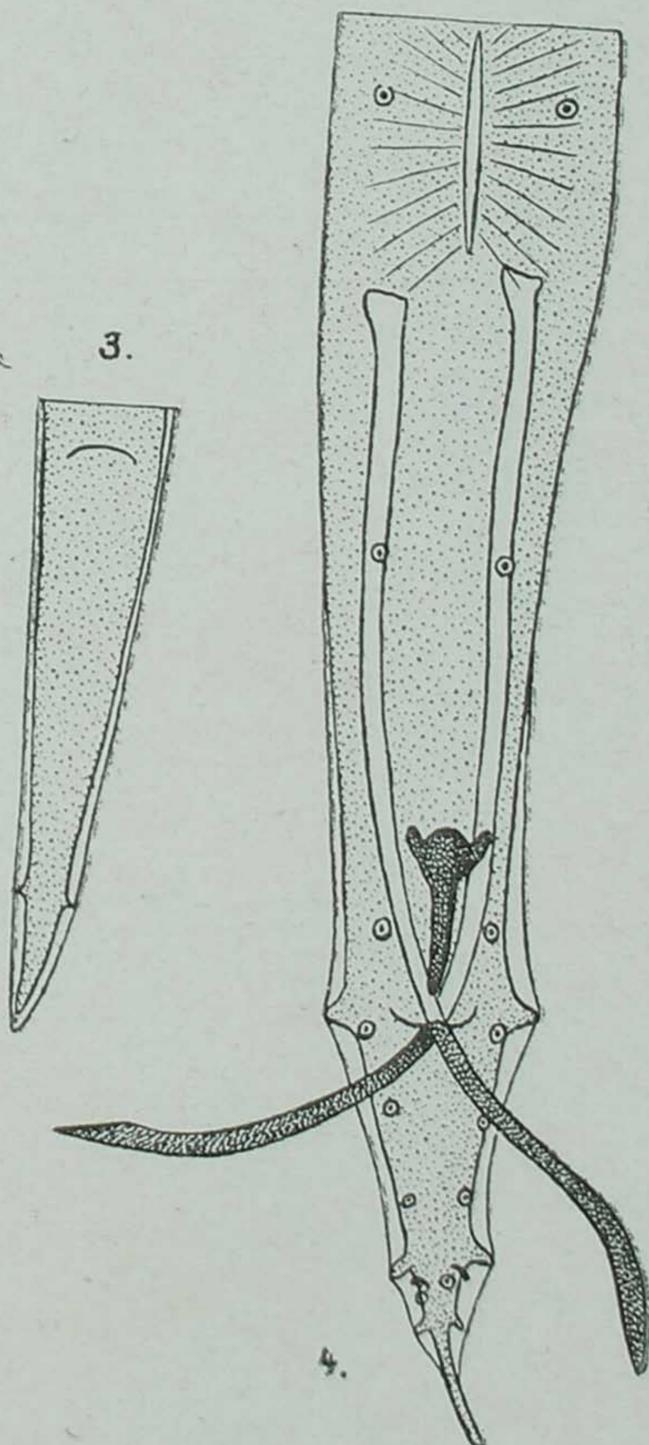


11.



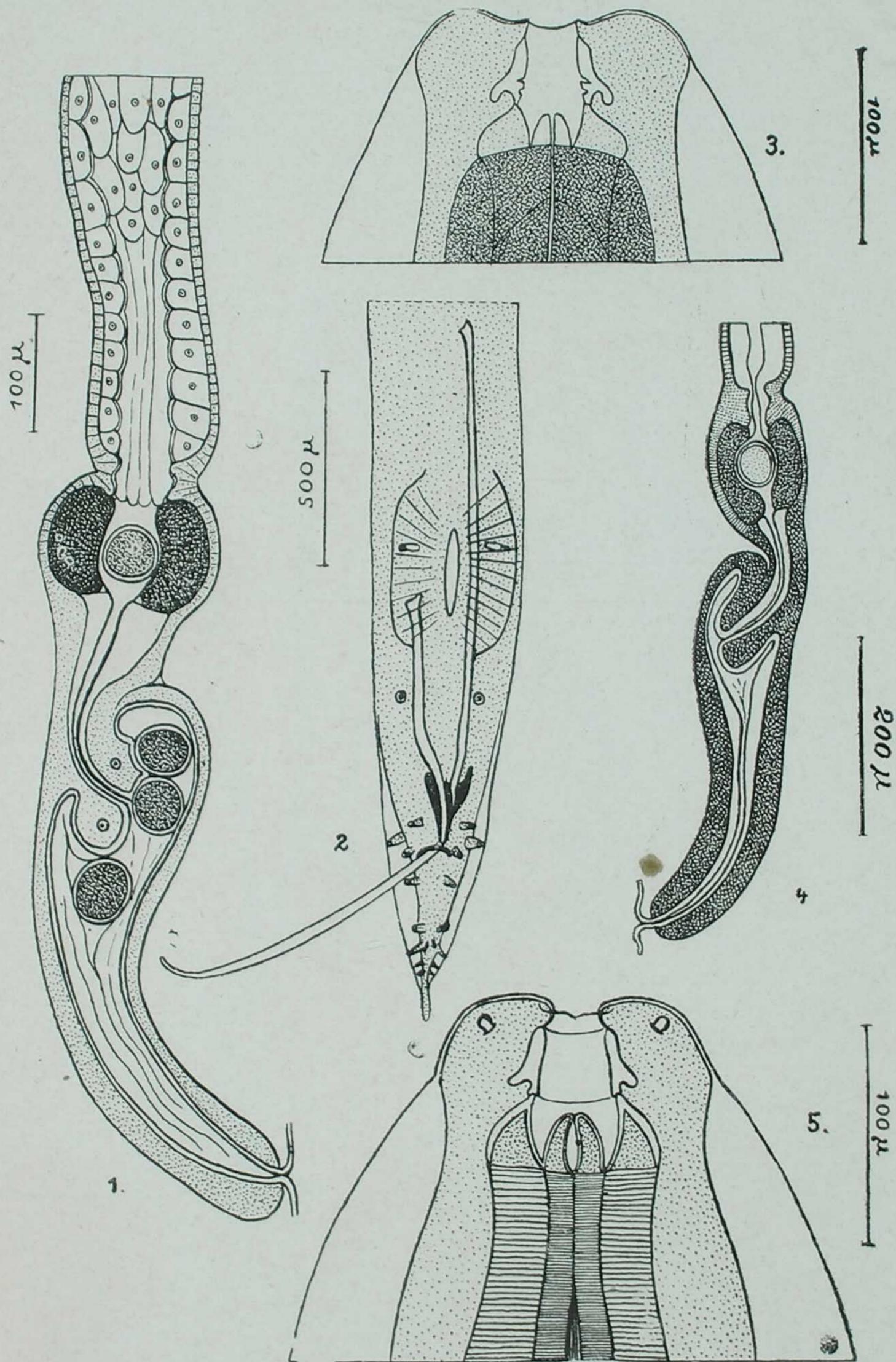


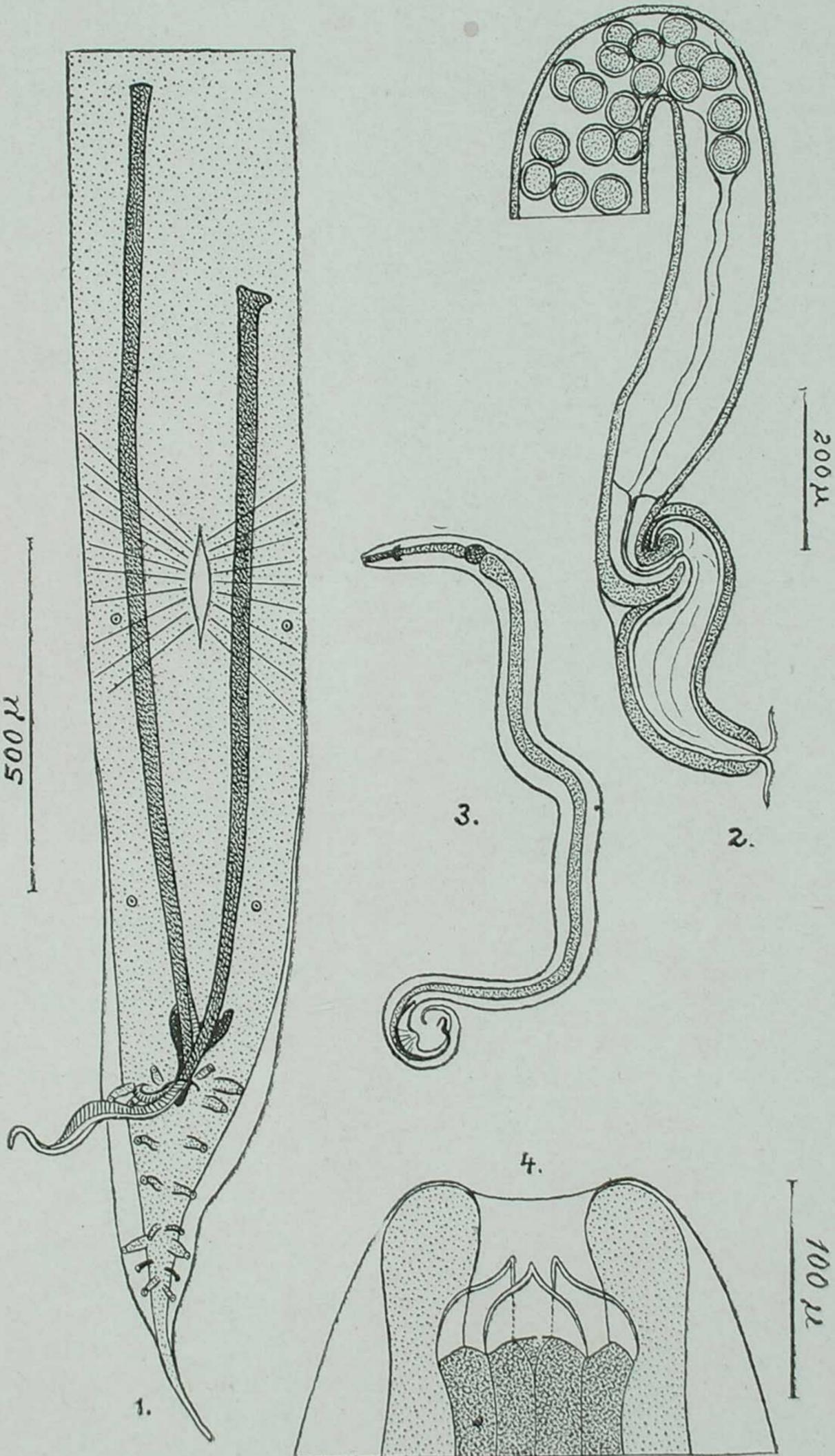
2.

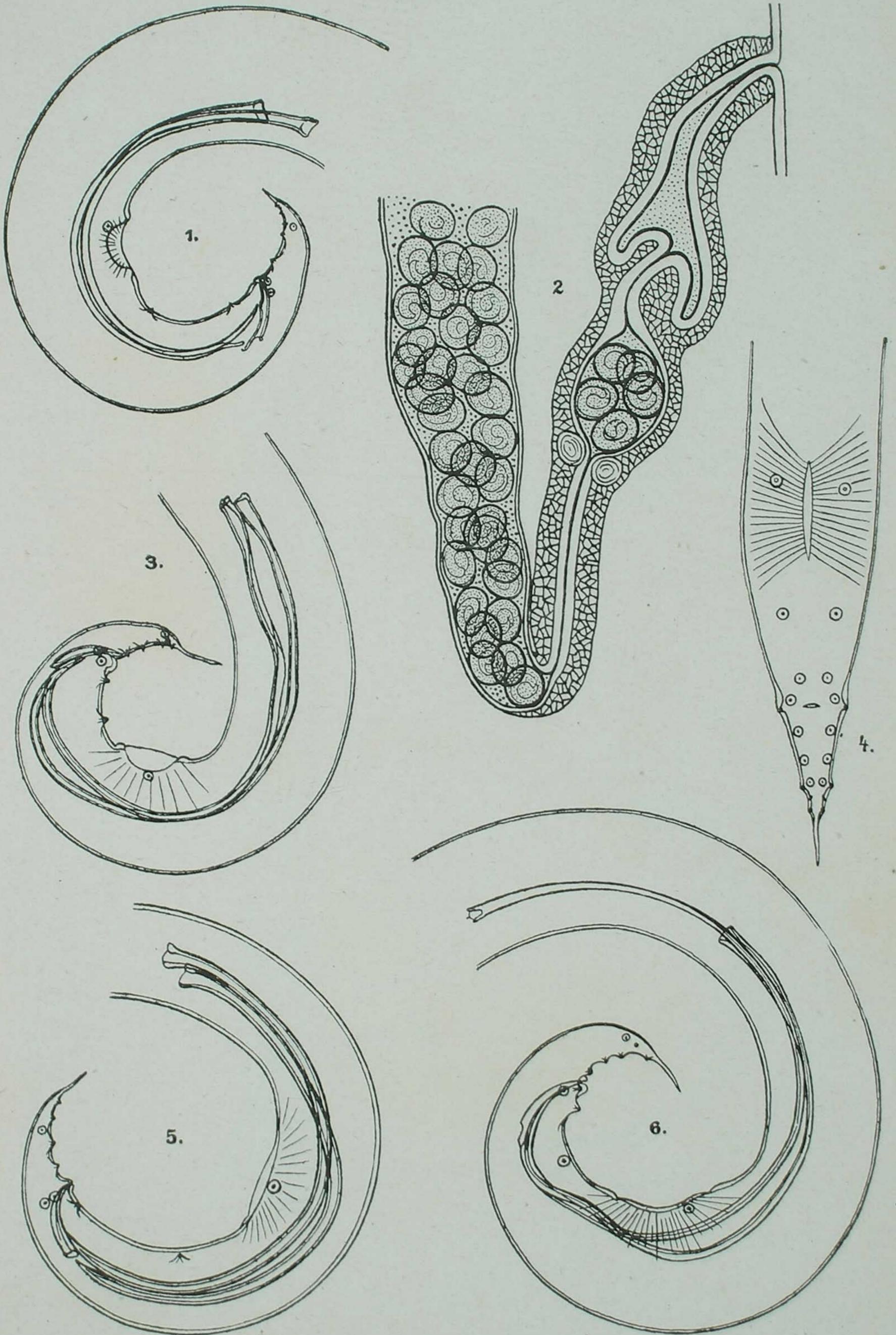


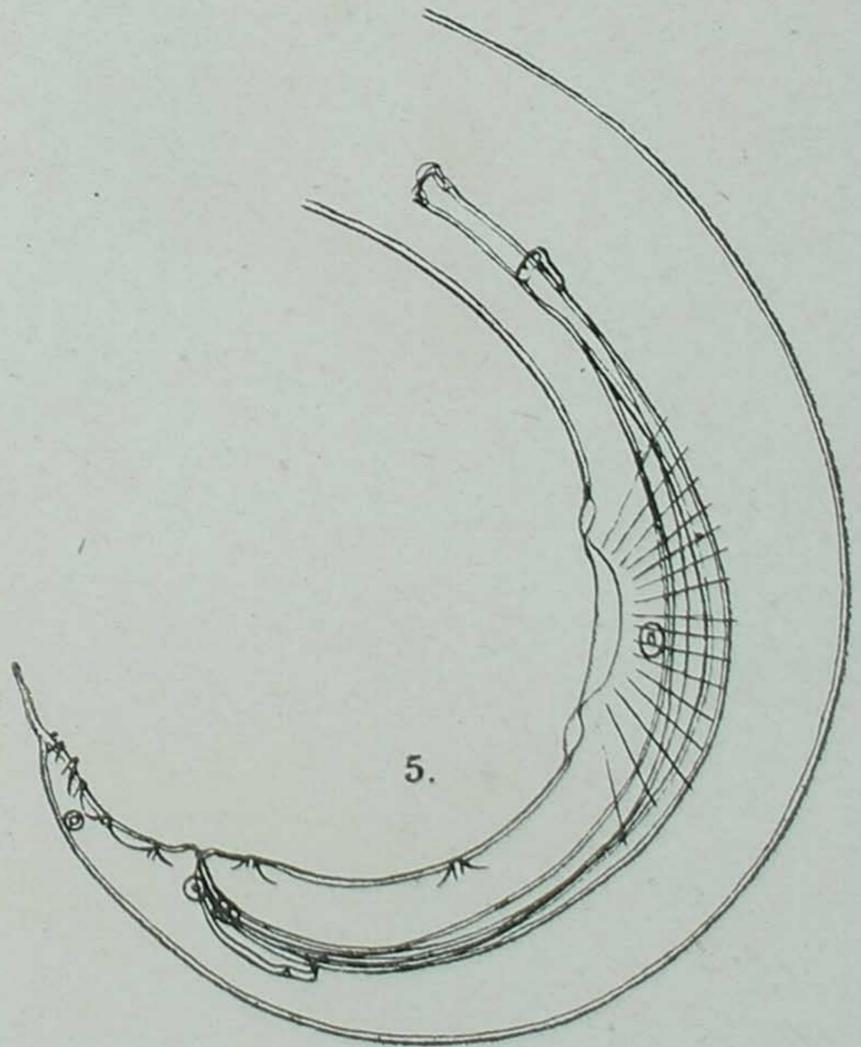
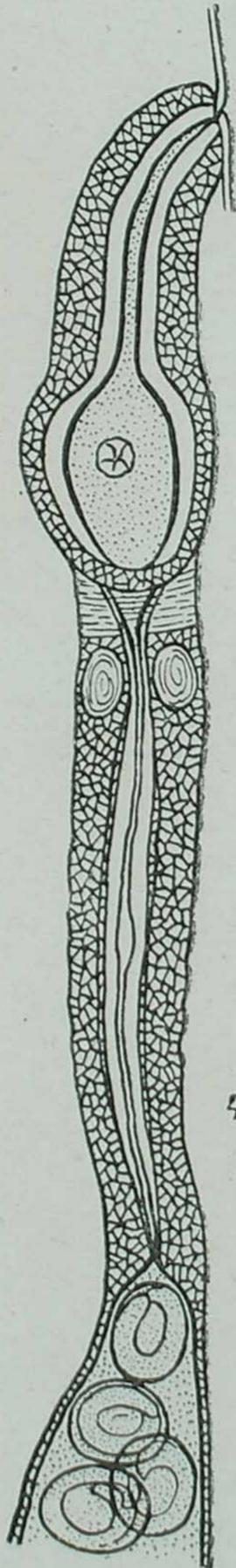
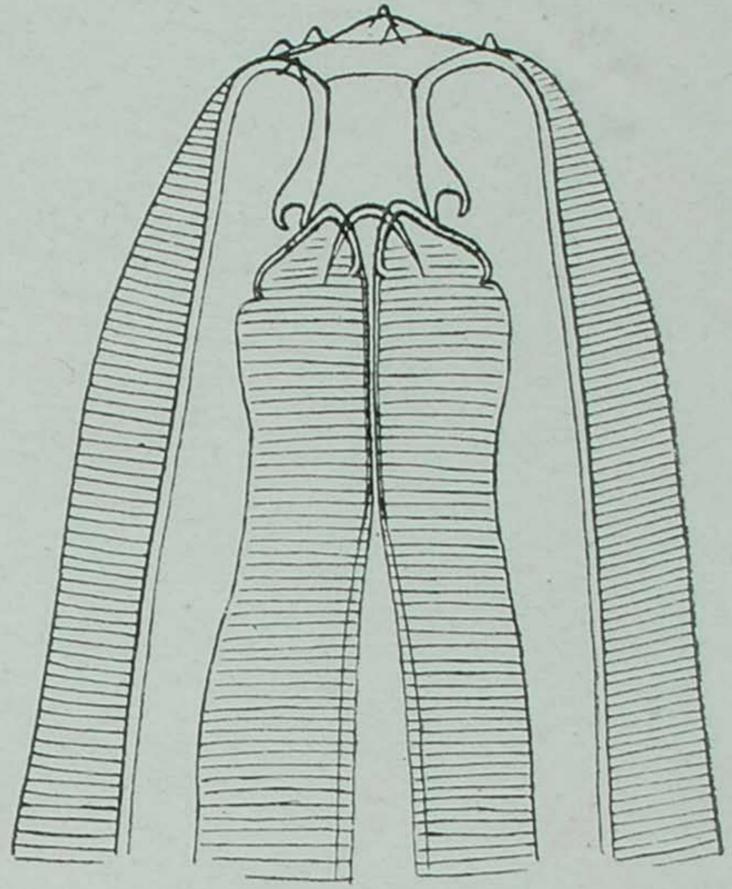
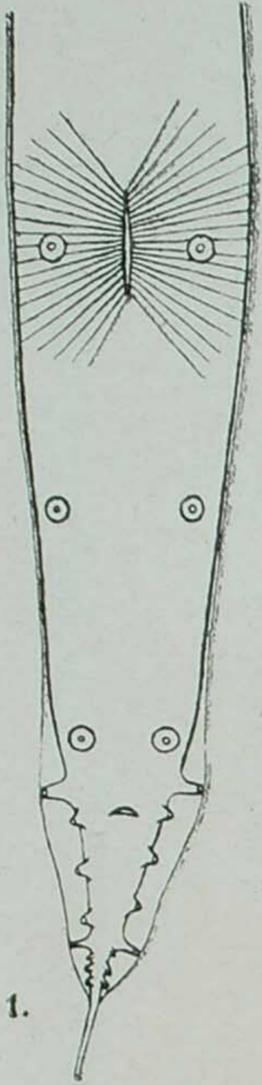
3.

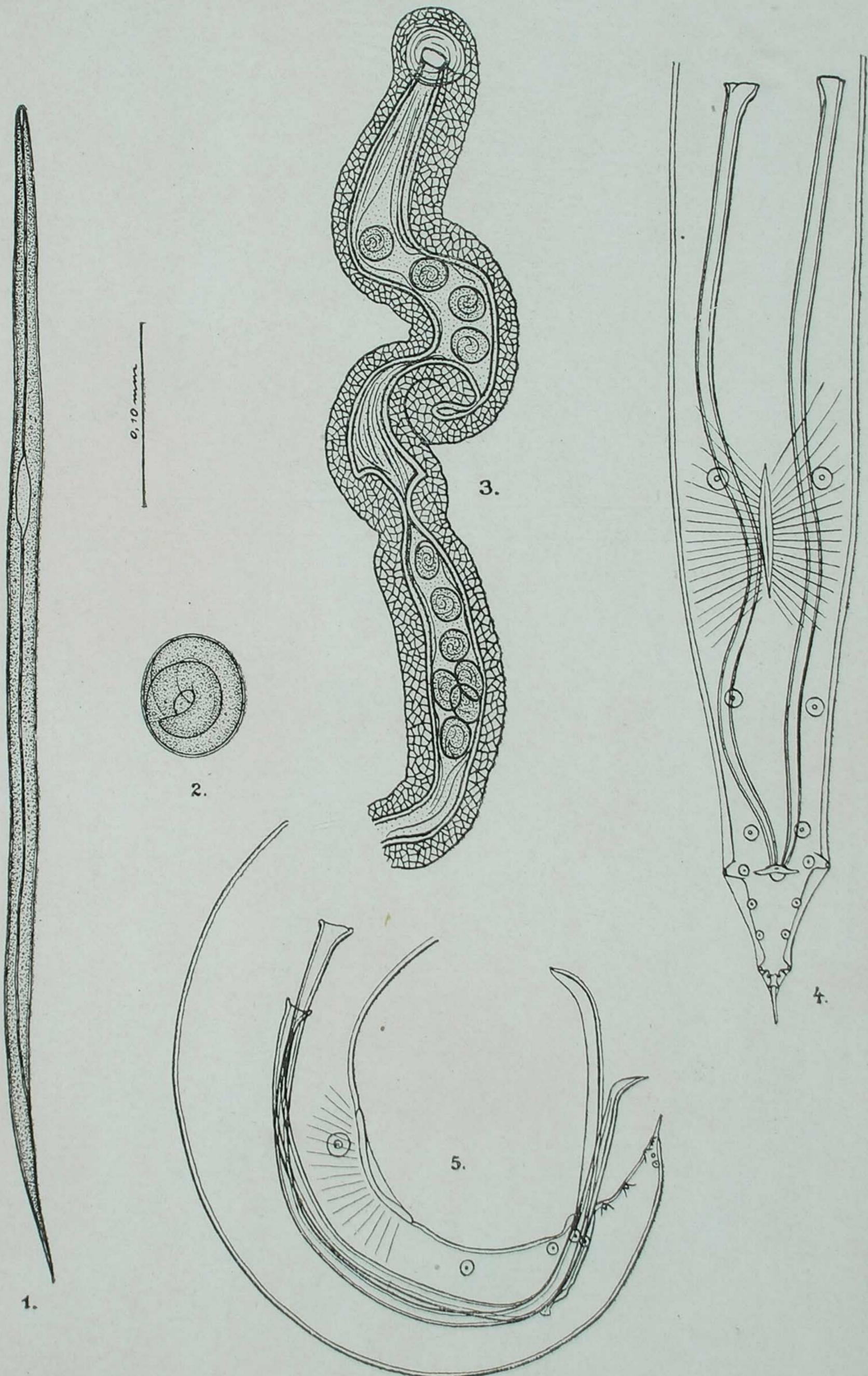
4.

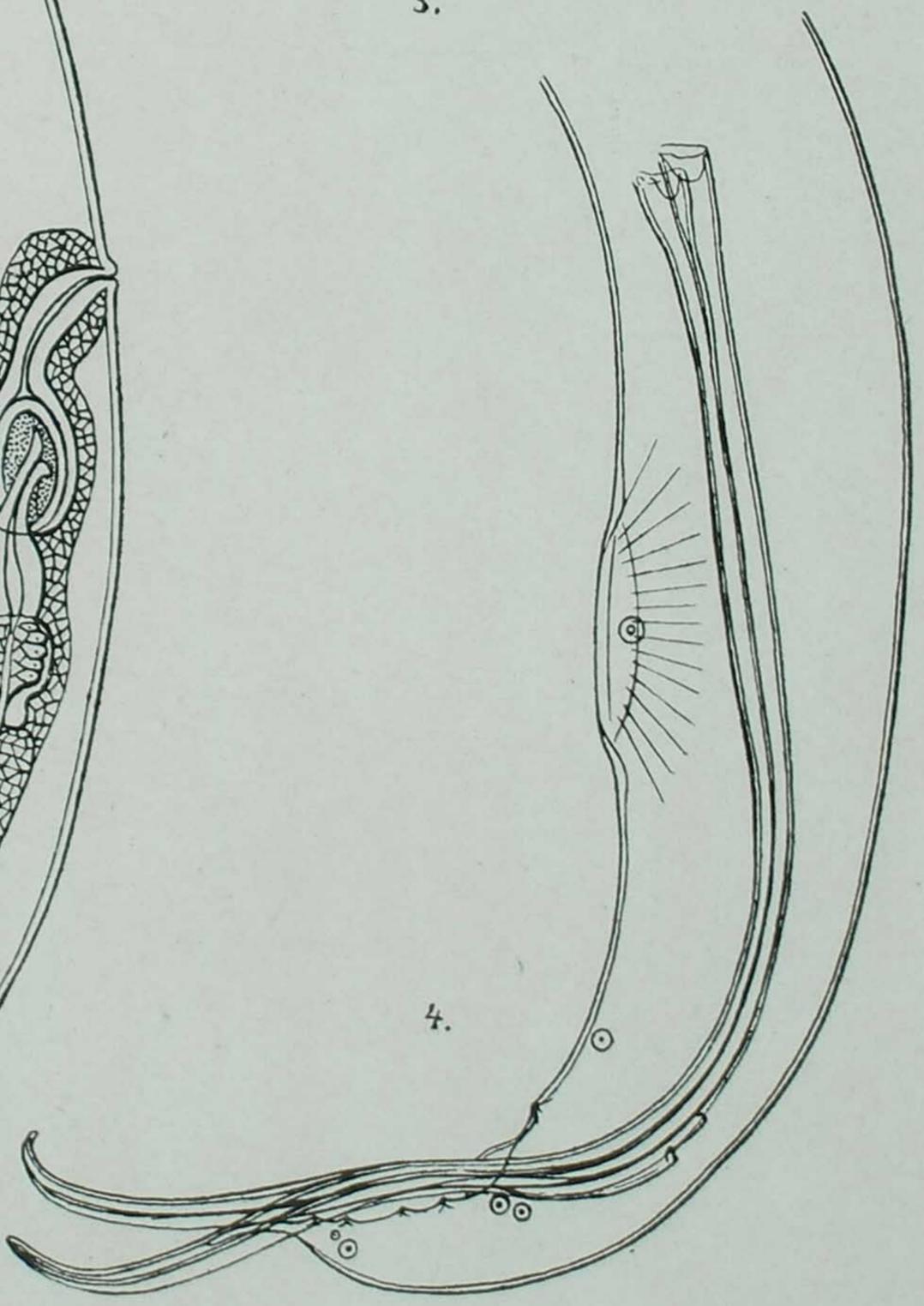
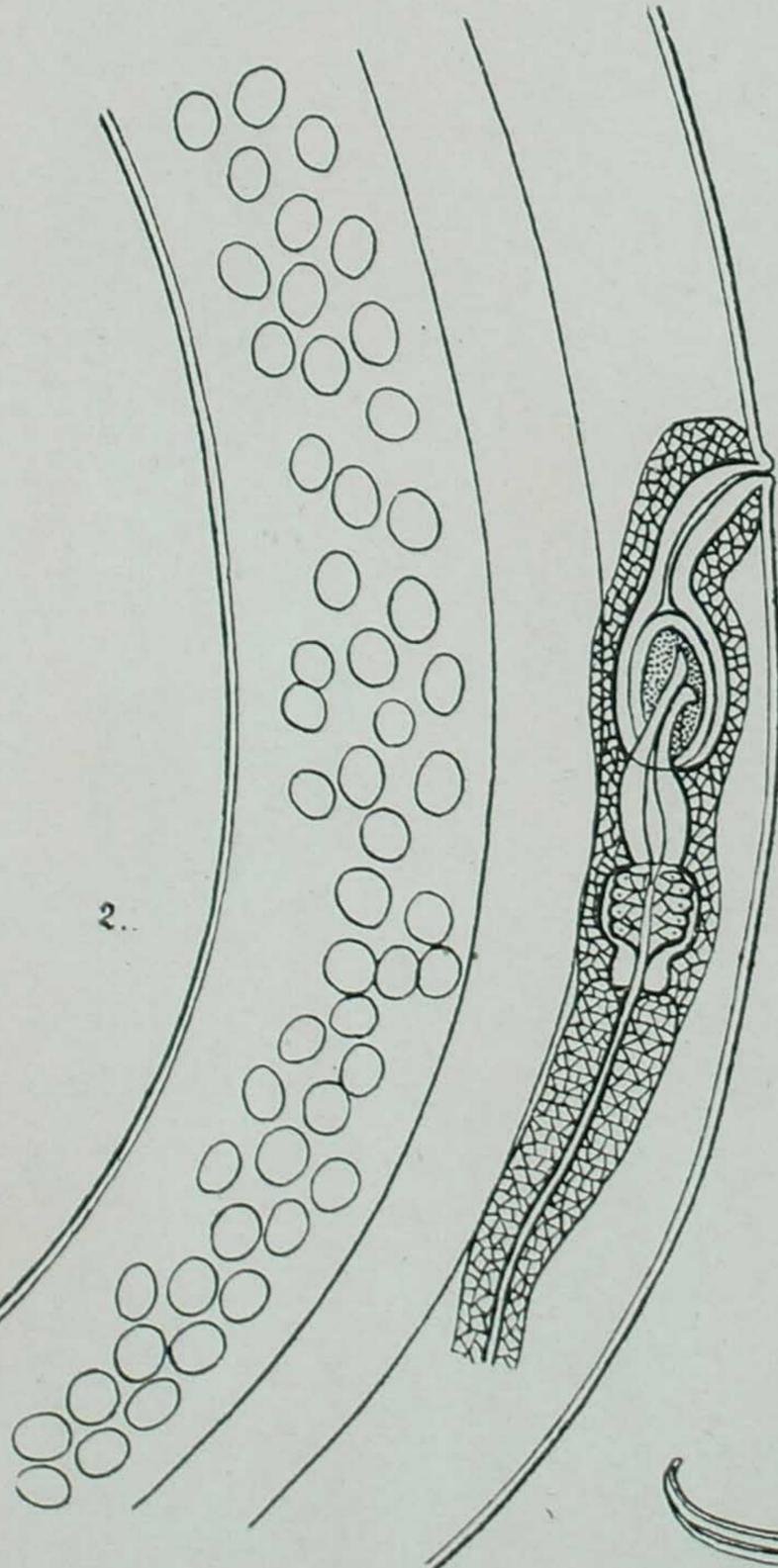
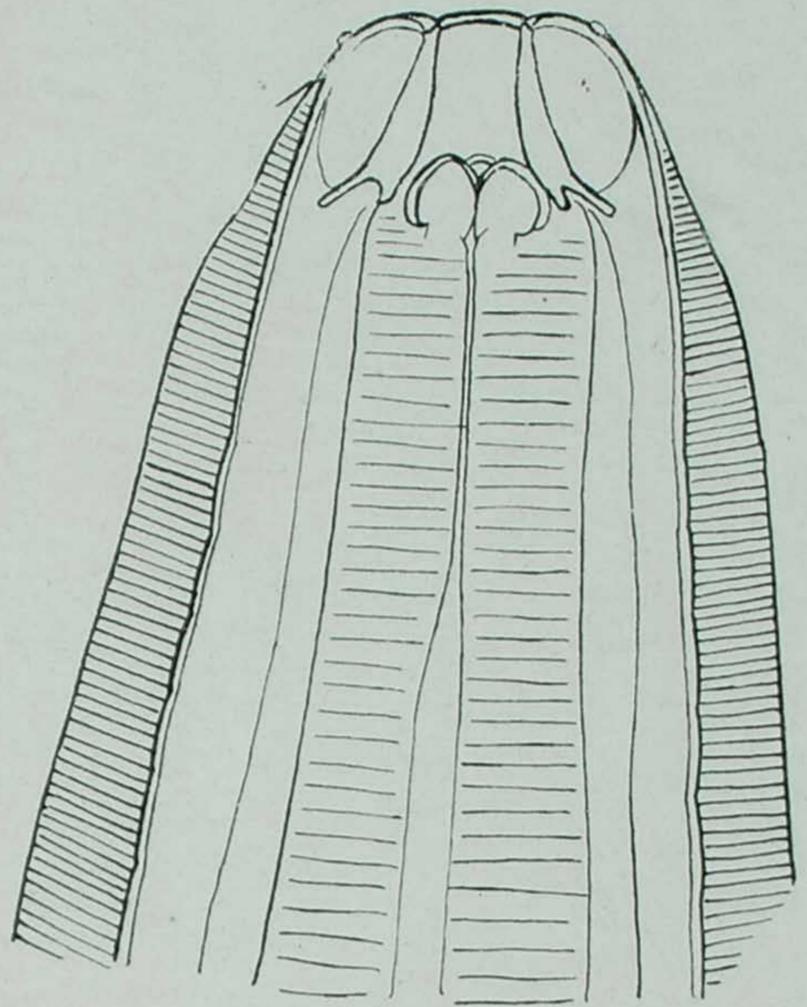
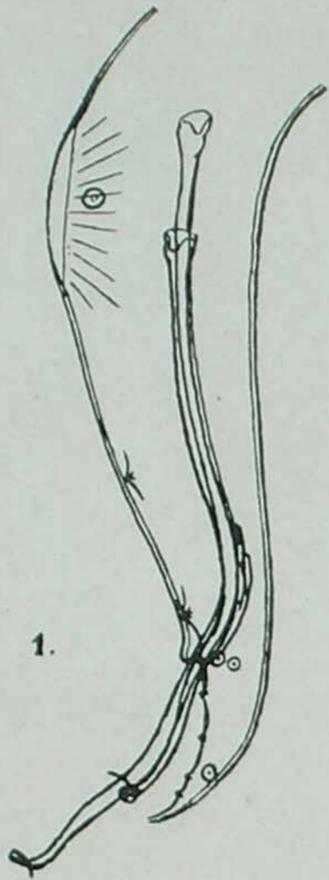


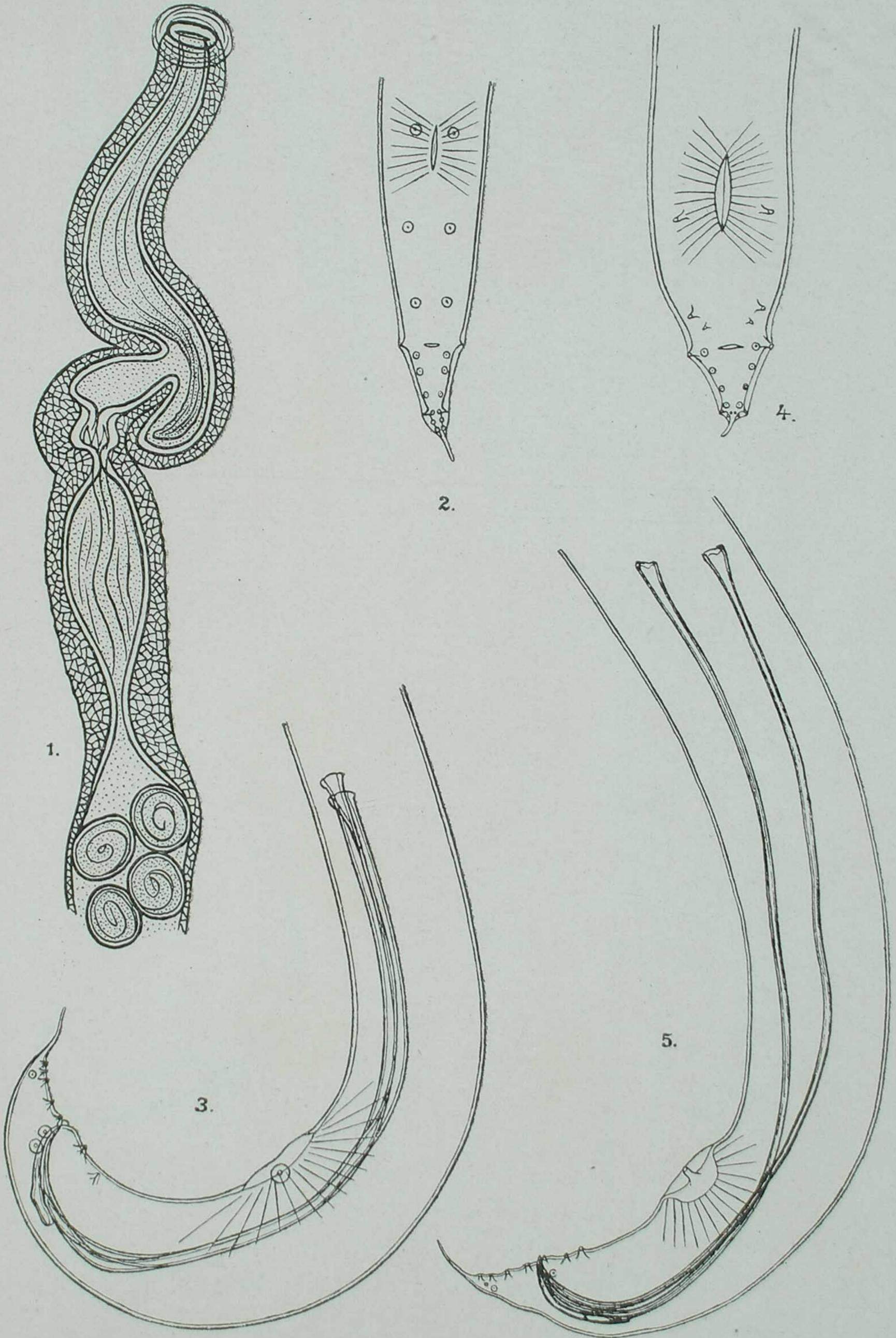


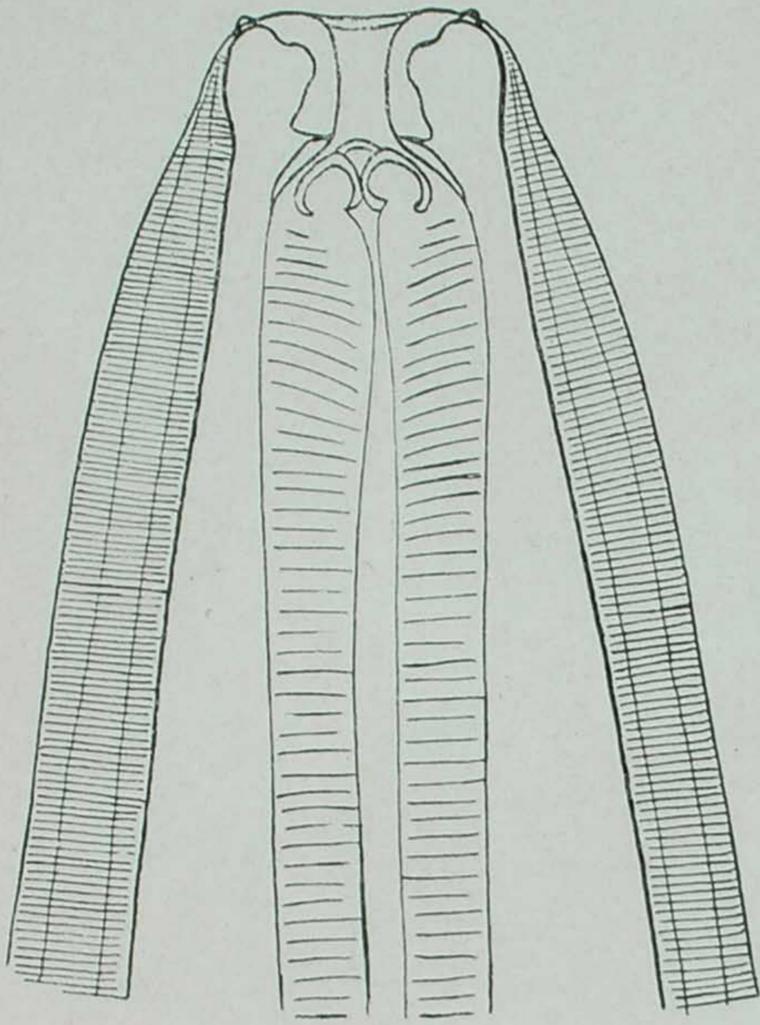




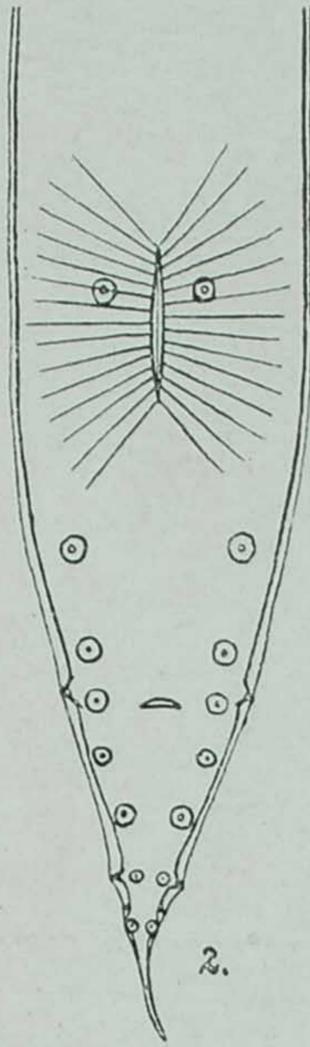




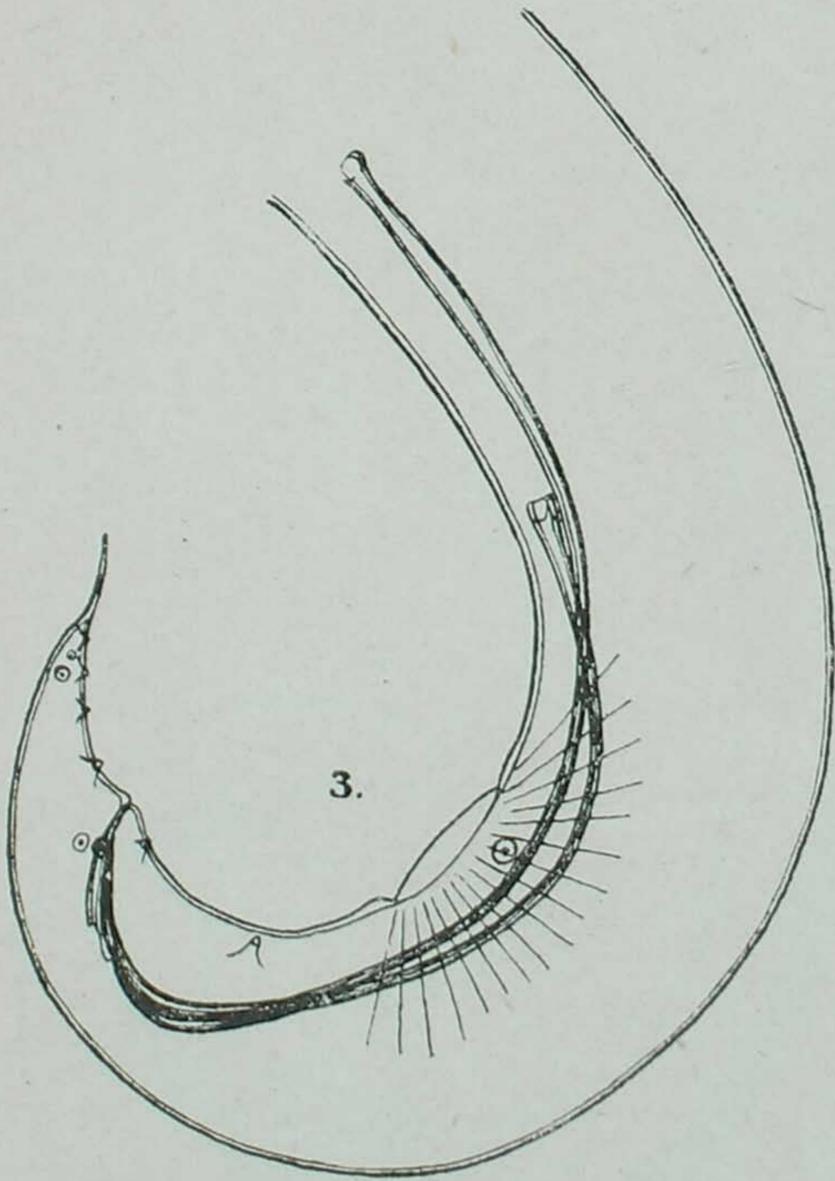




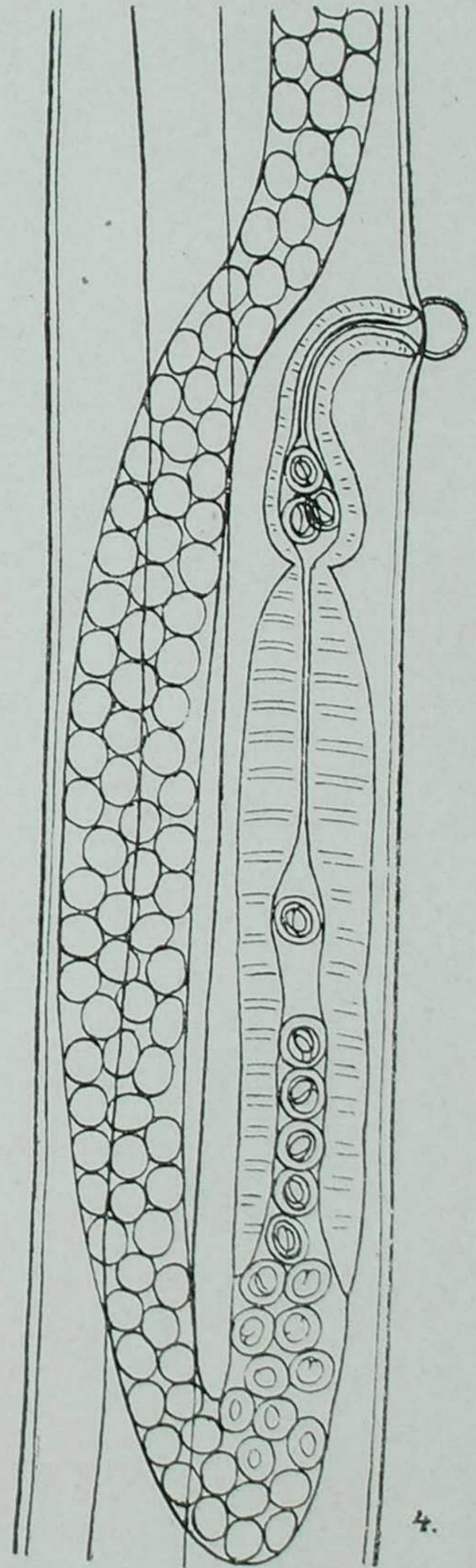
1.



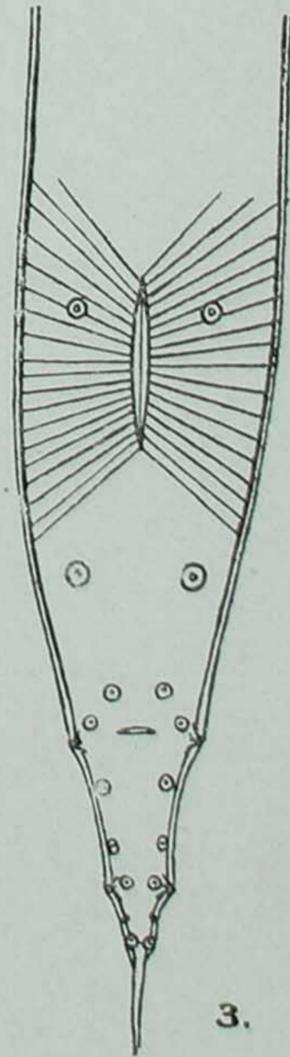
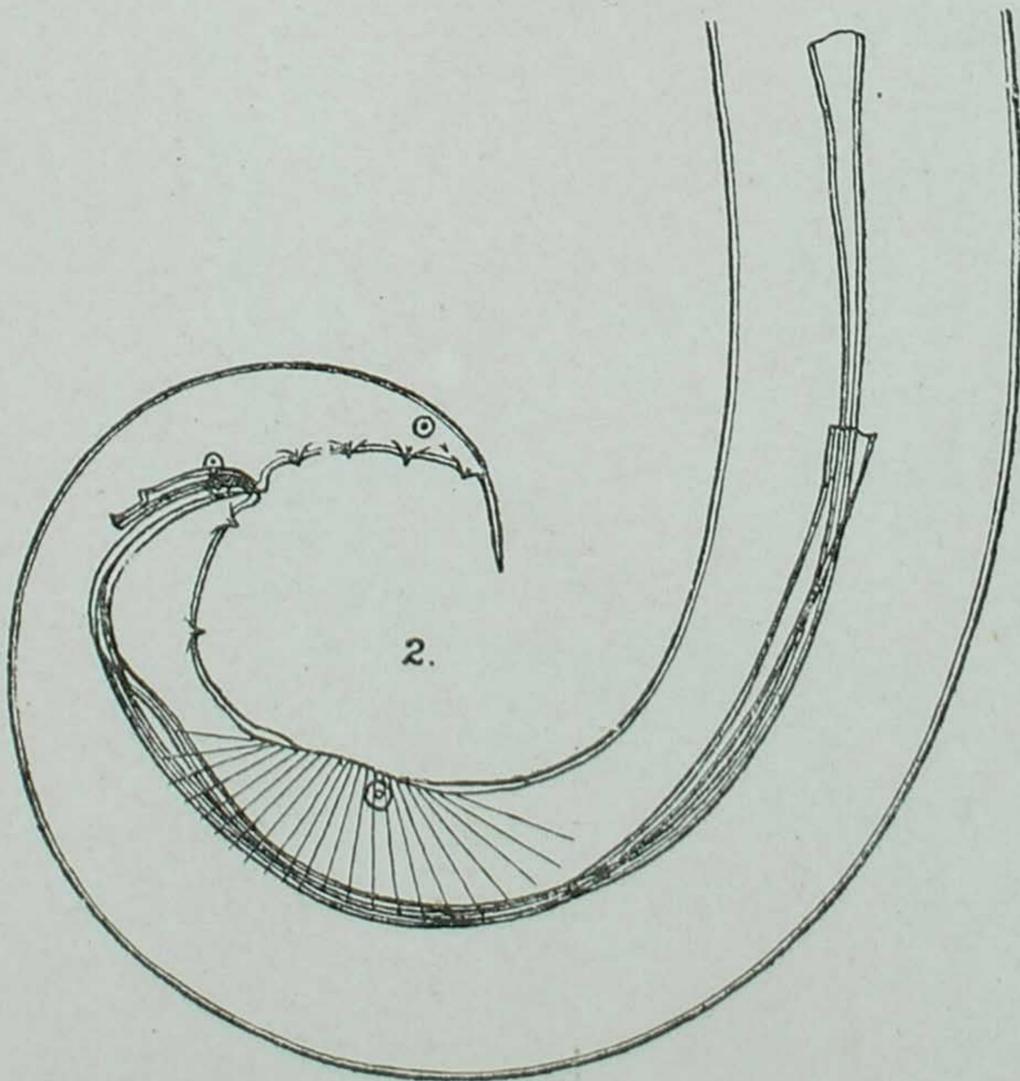
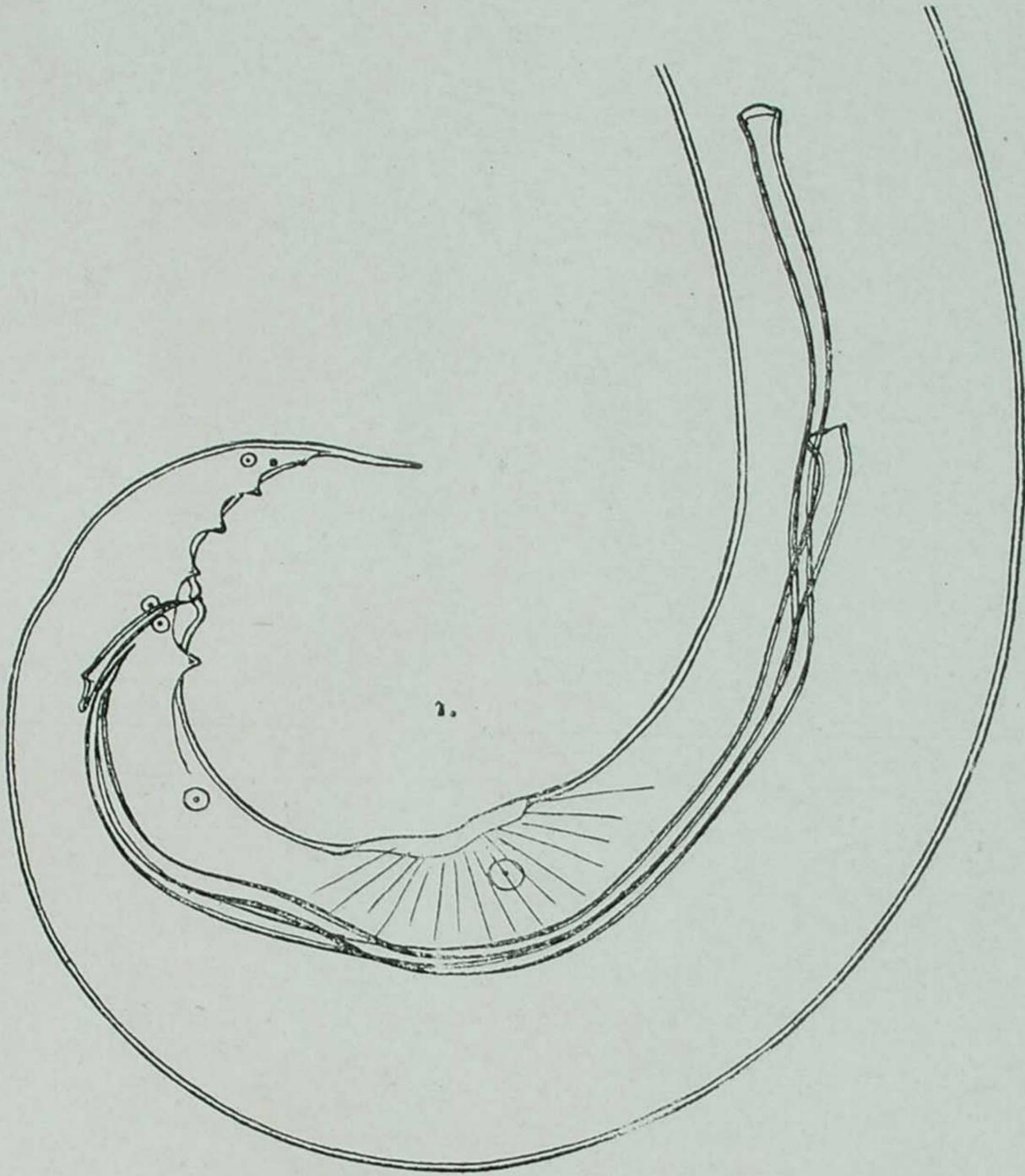
2.

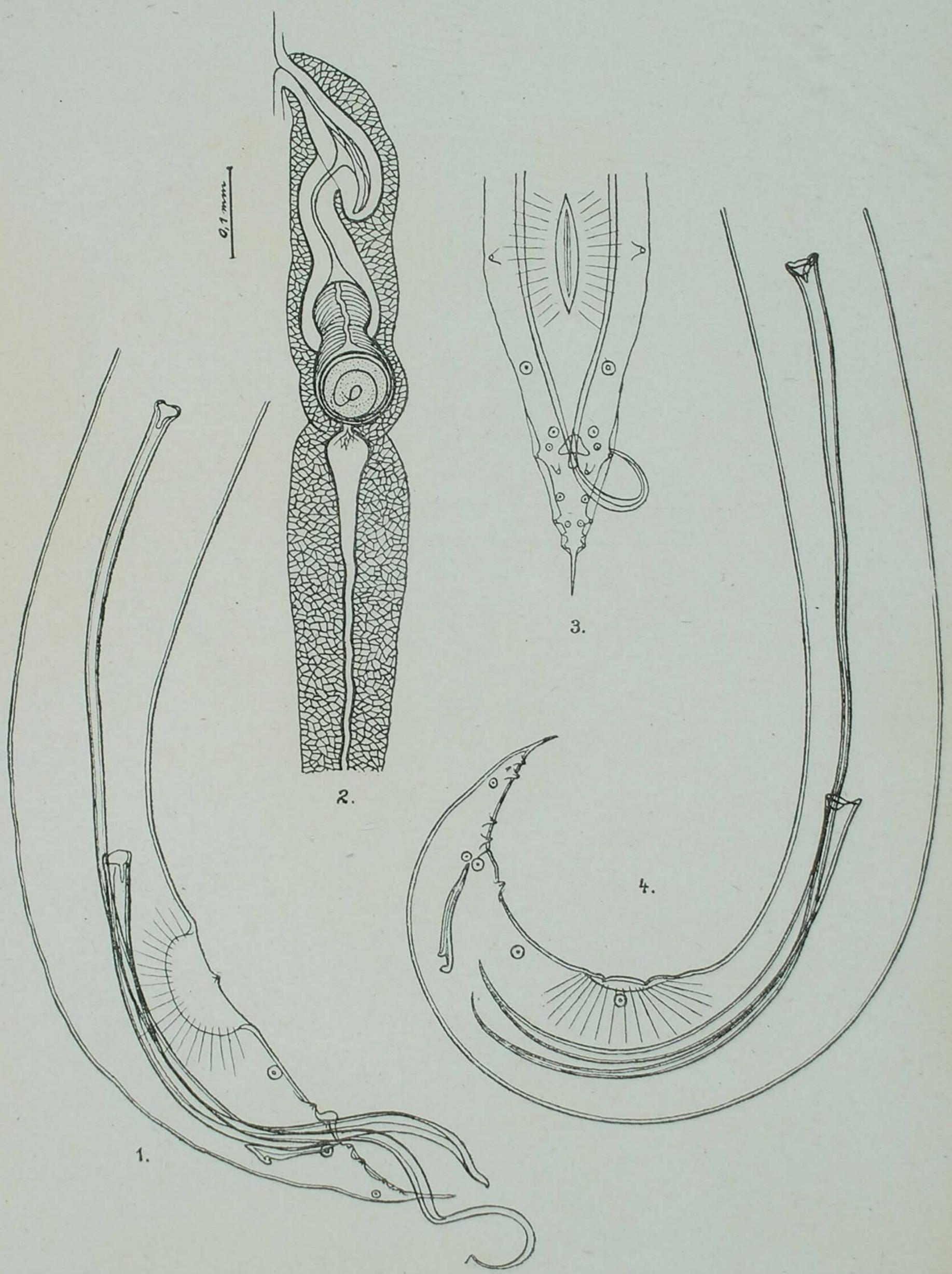


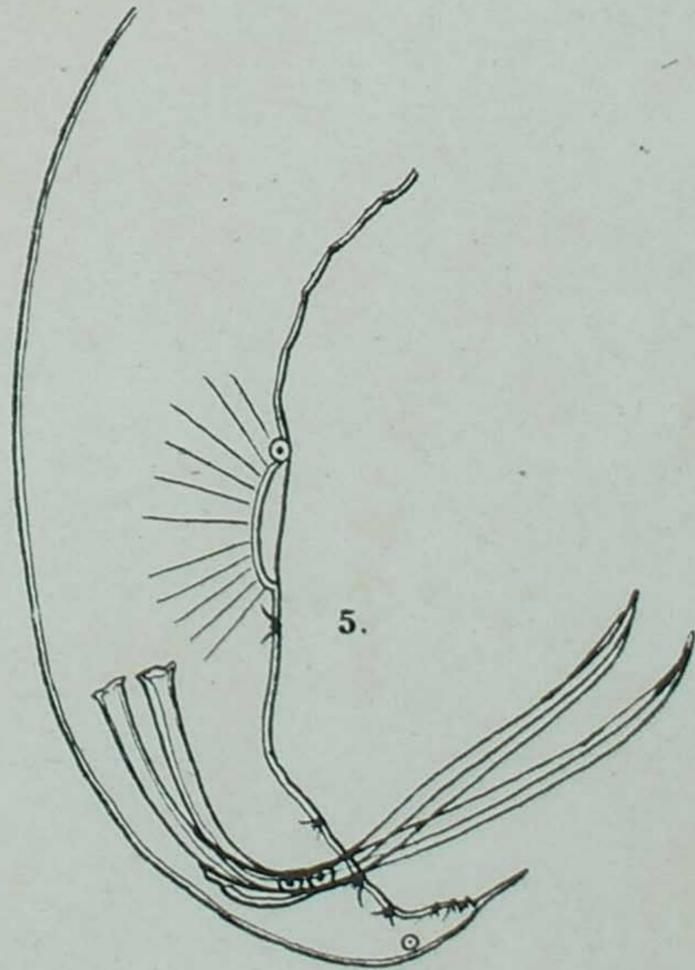
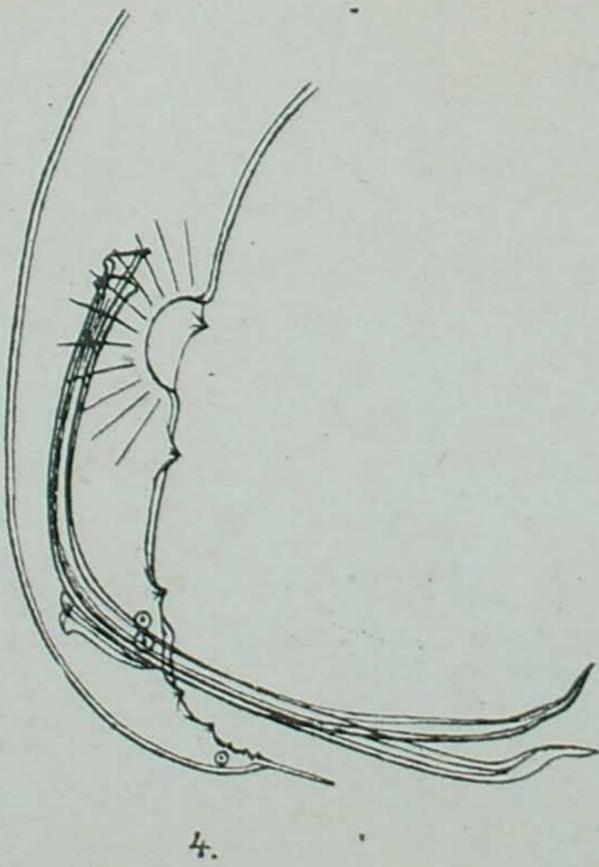
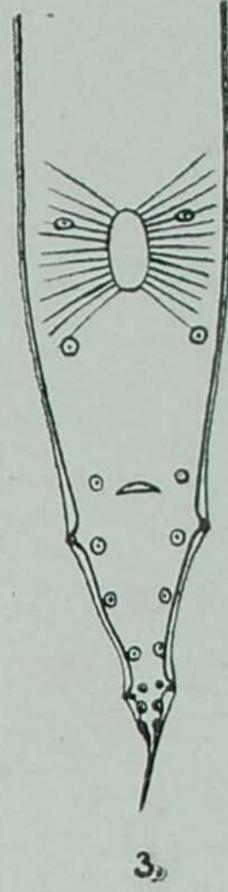
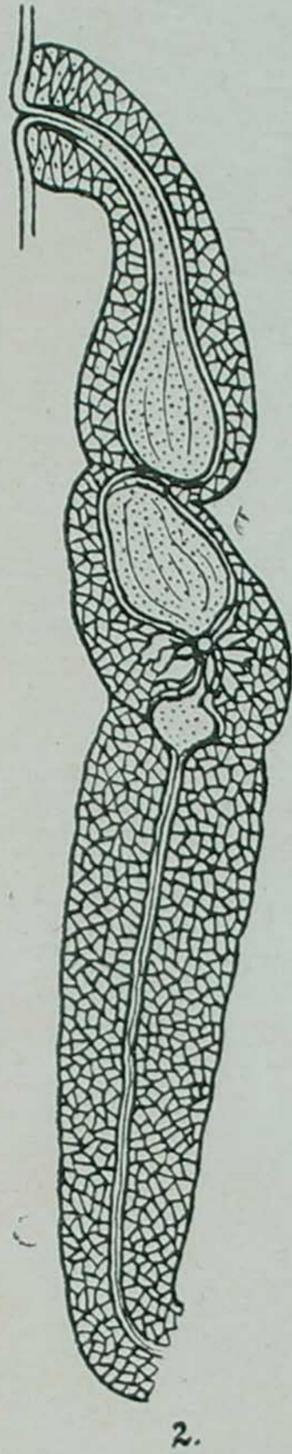
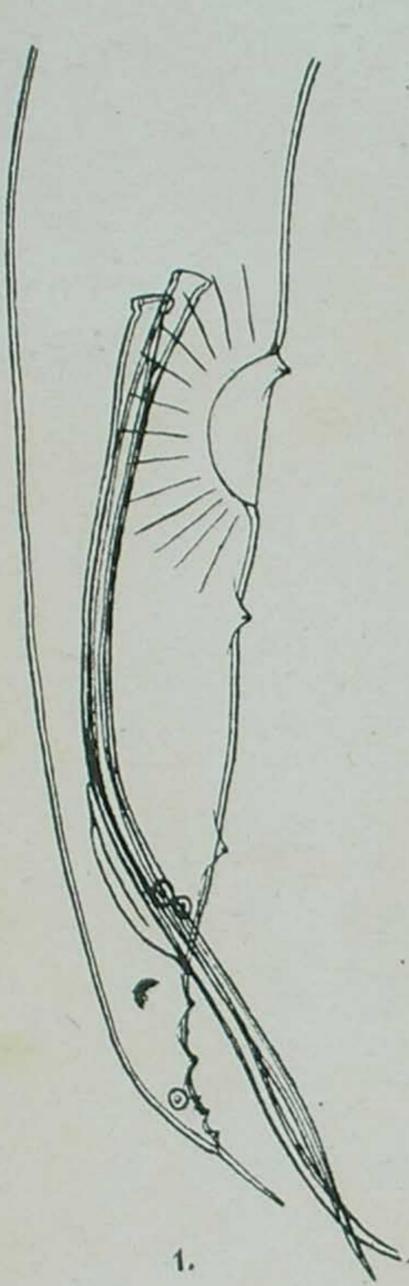
3.

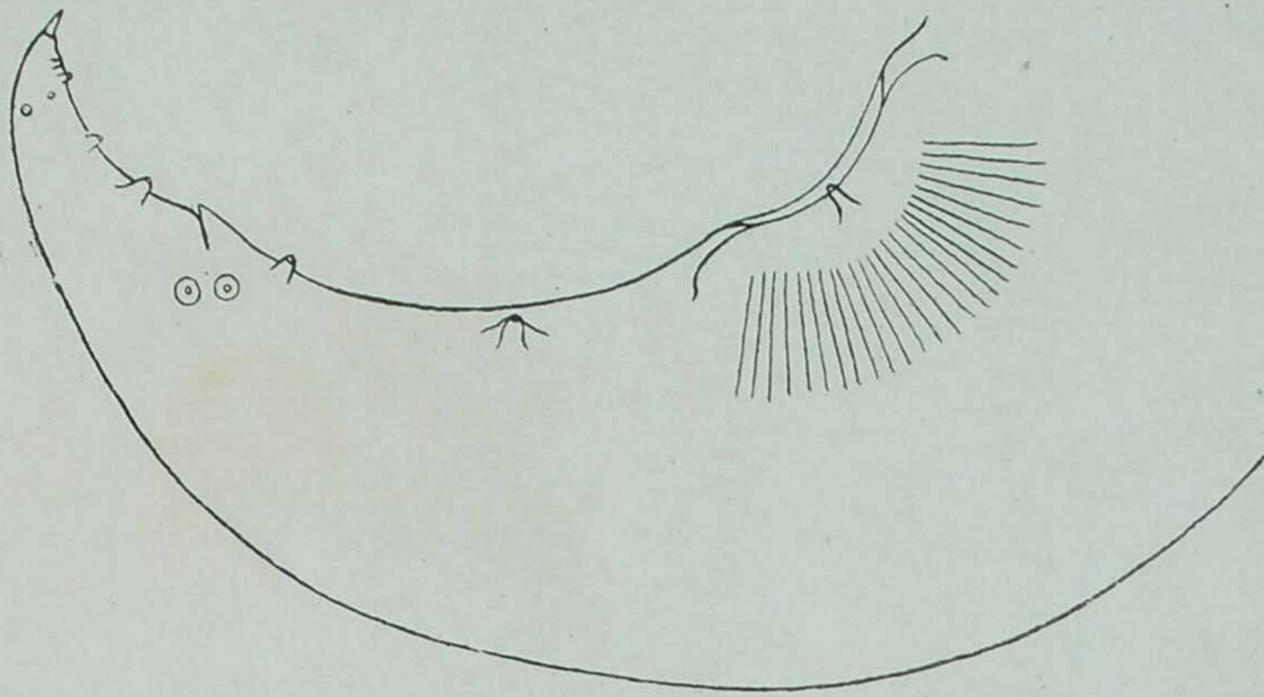


4.

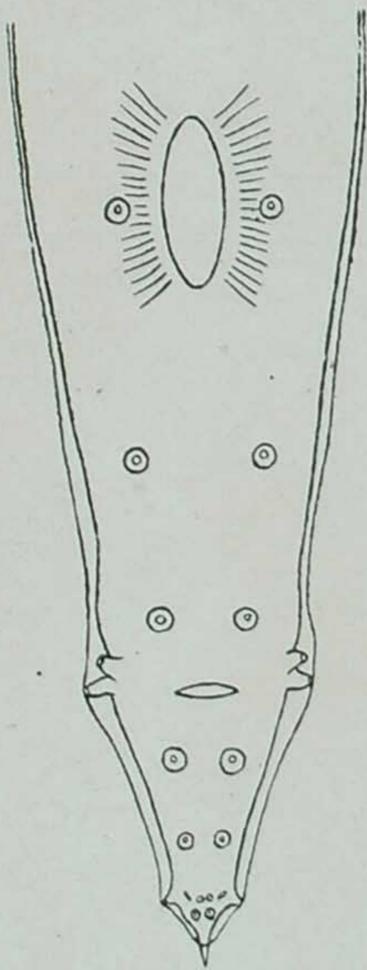




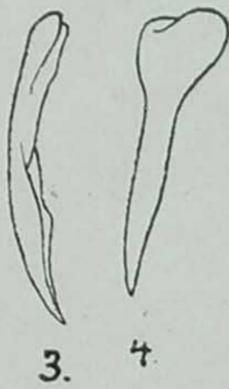




1

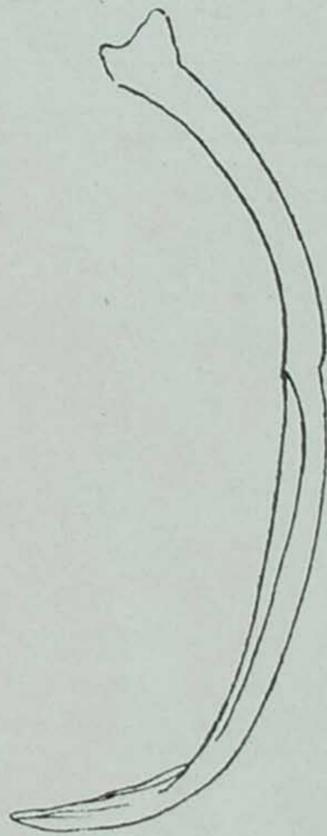


2

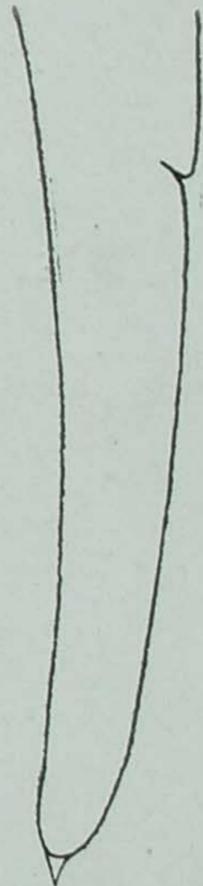


3.

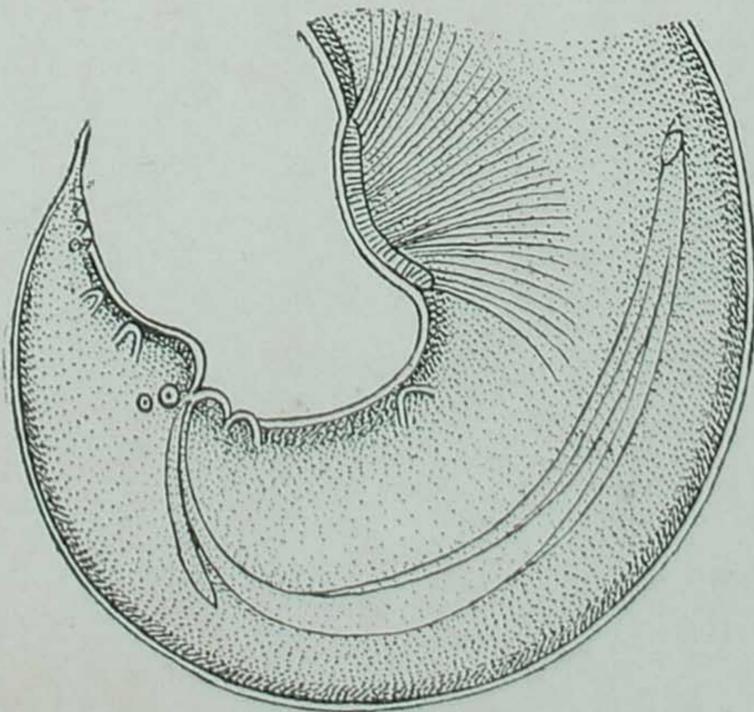
4.



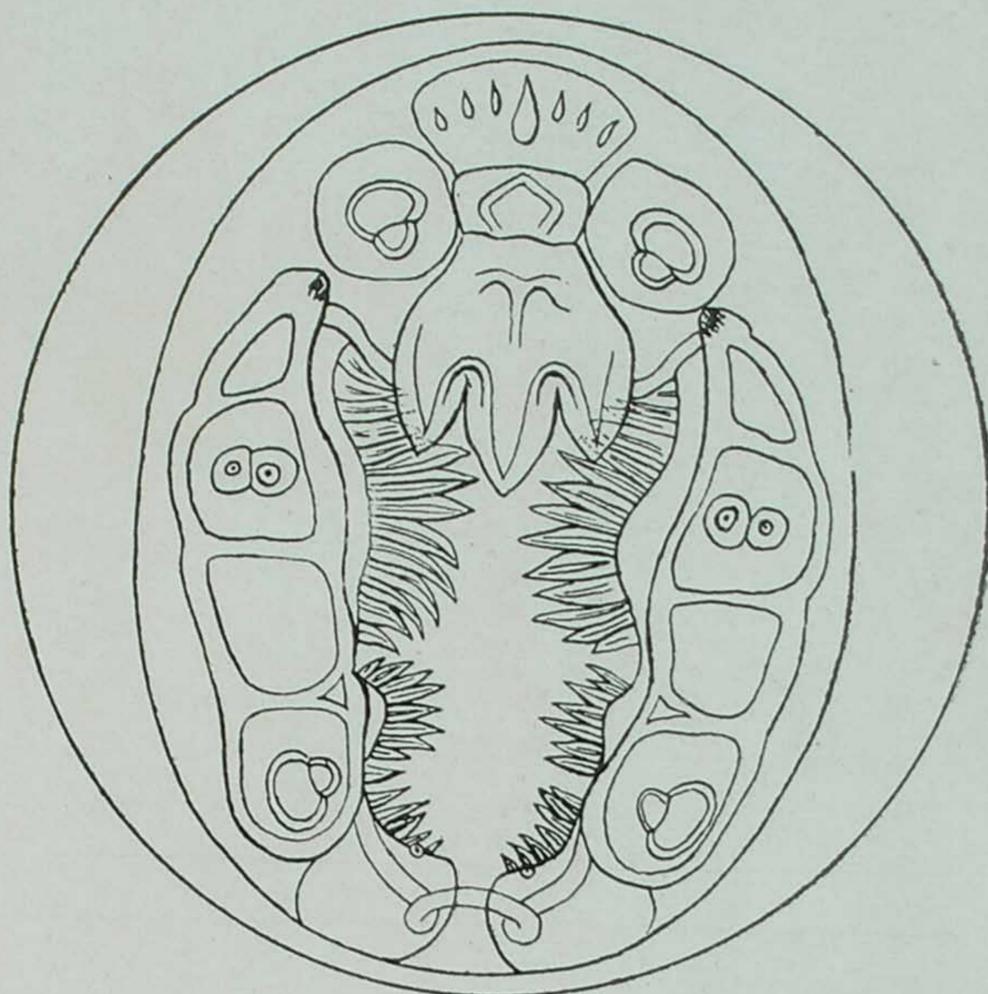
5.



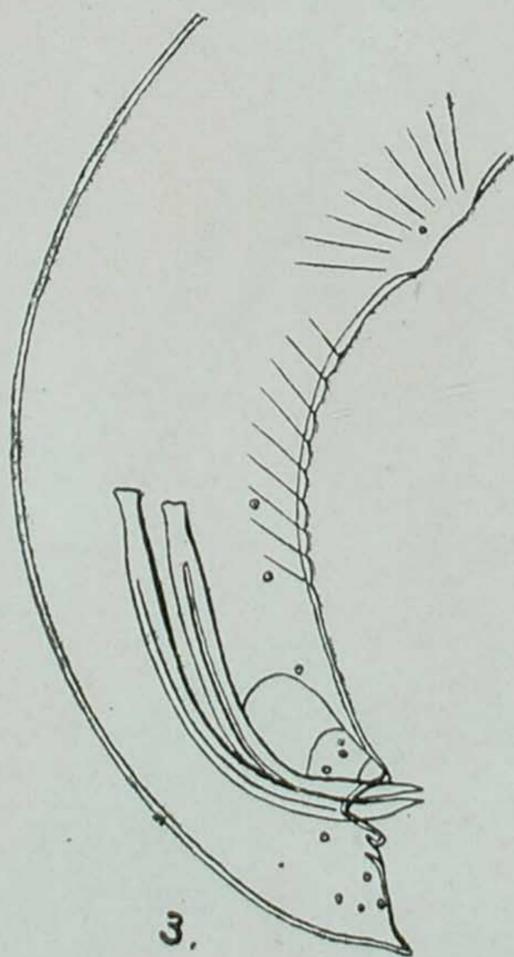
6



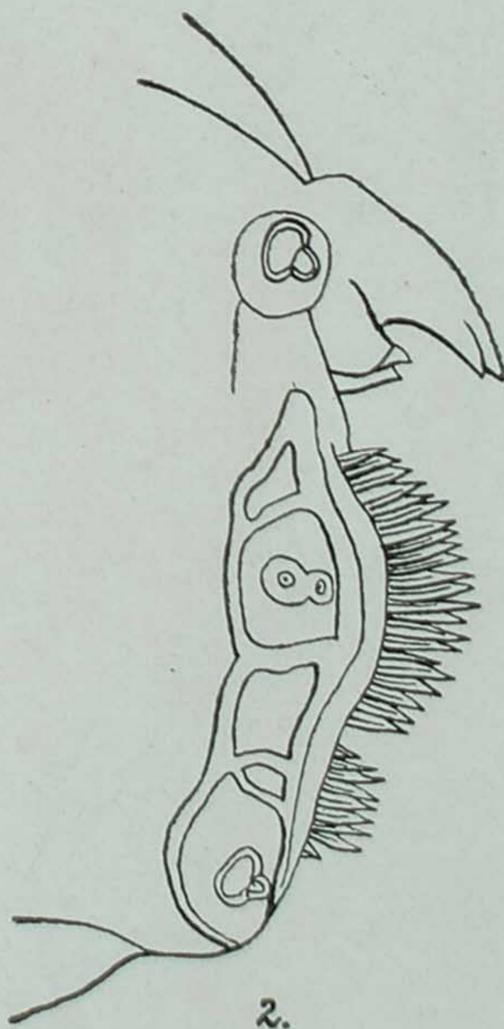
7.



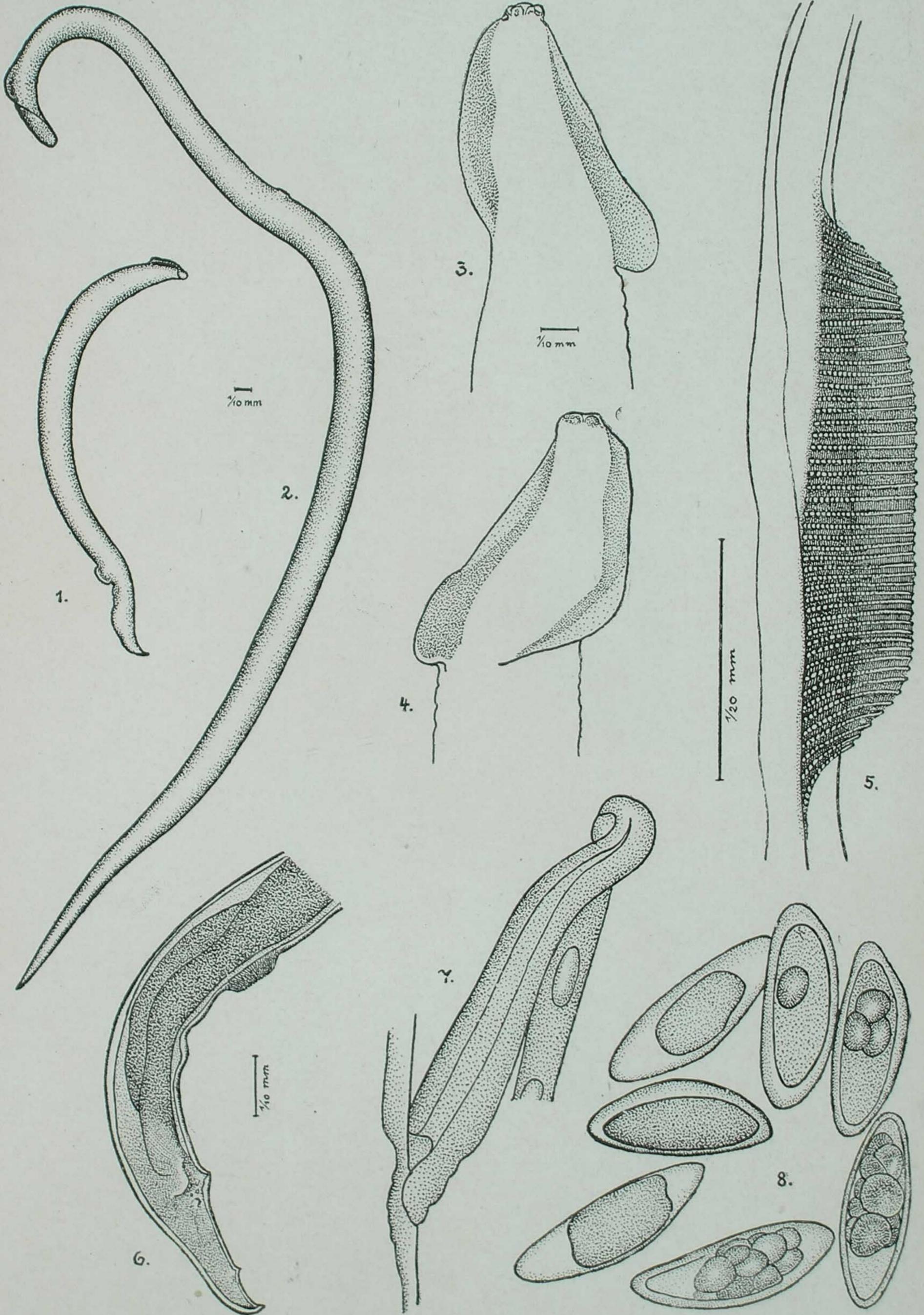
1.

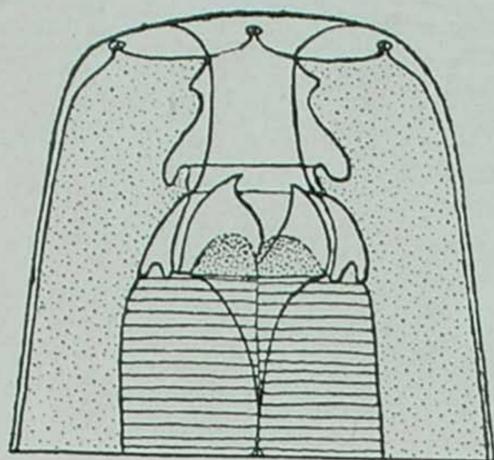


3.

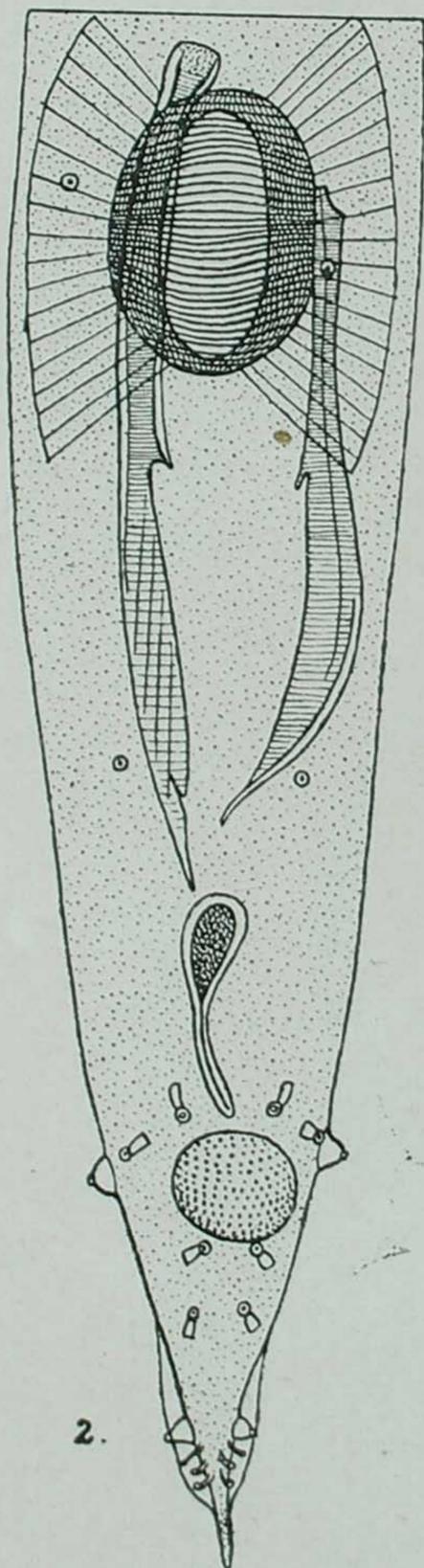


2.

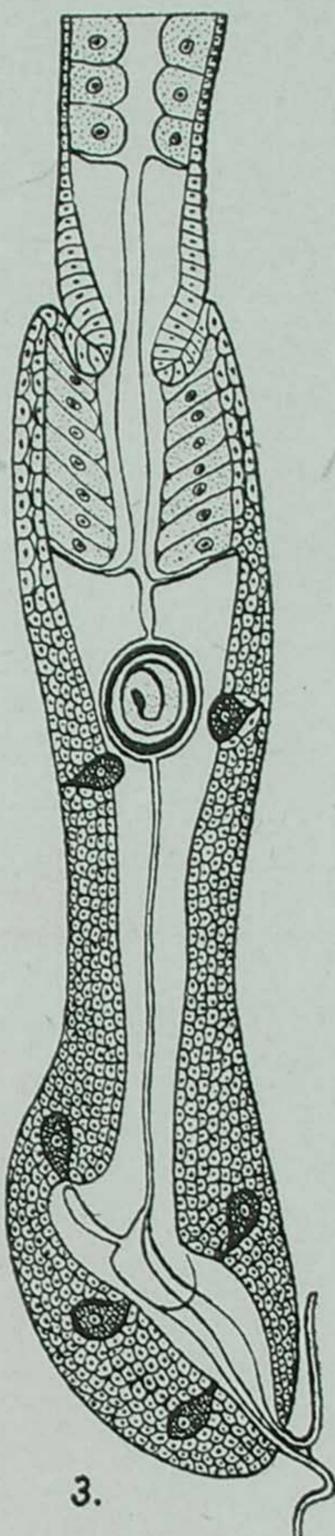




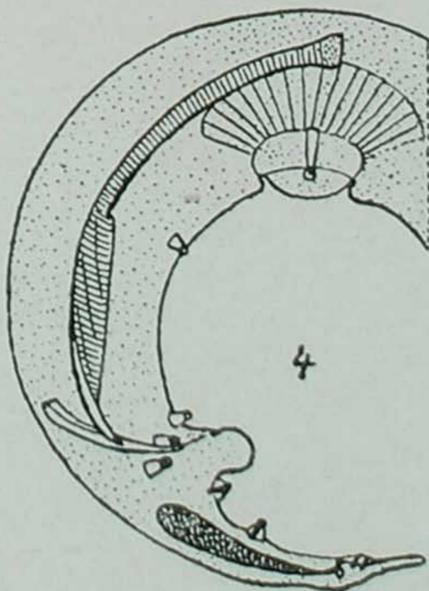
1.



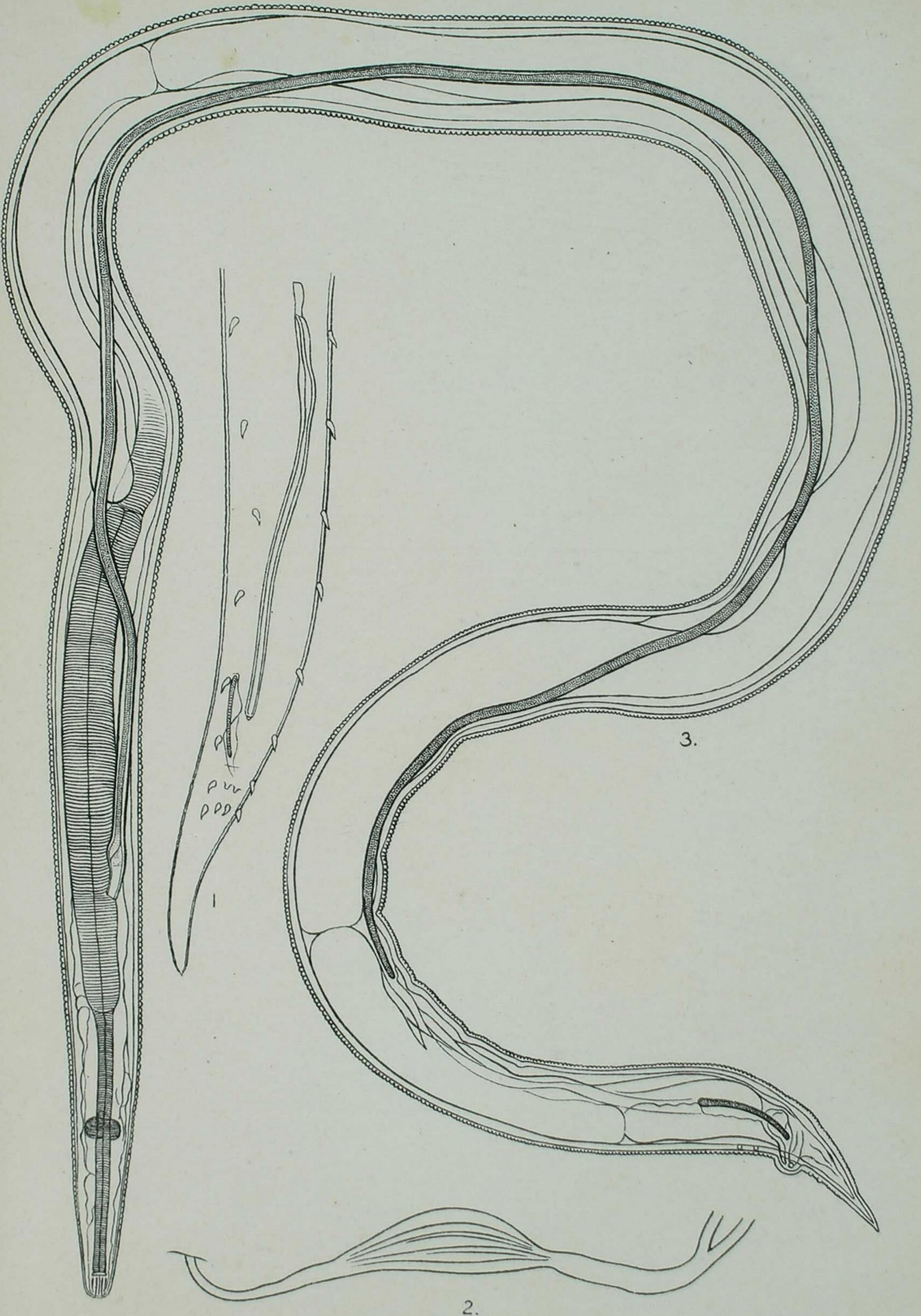
2.

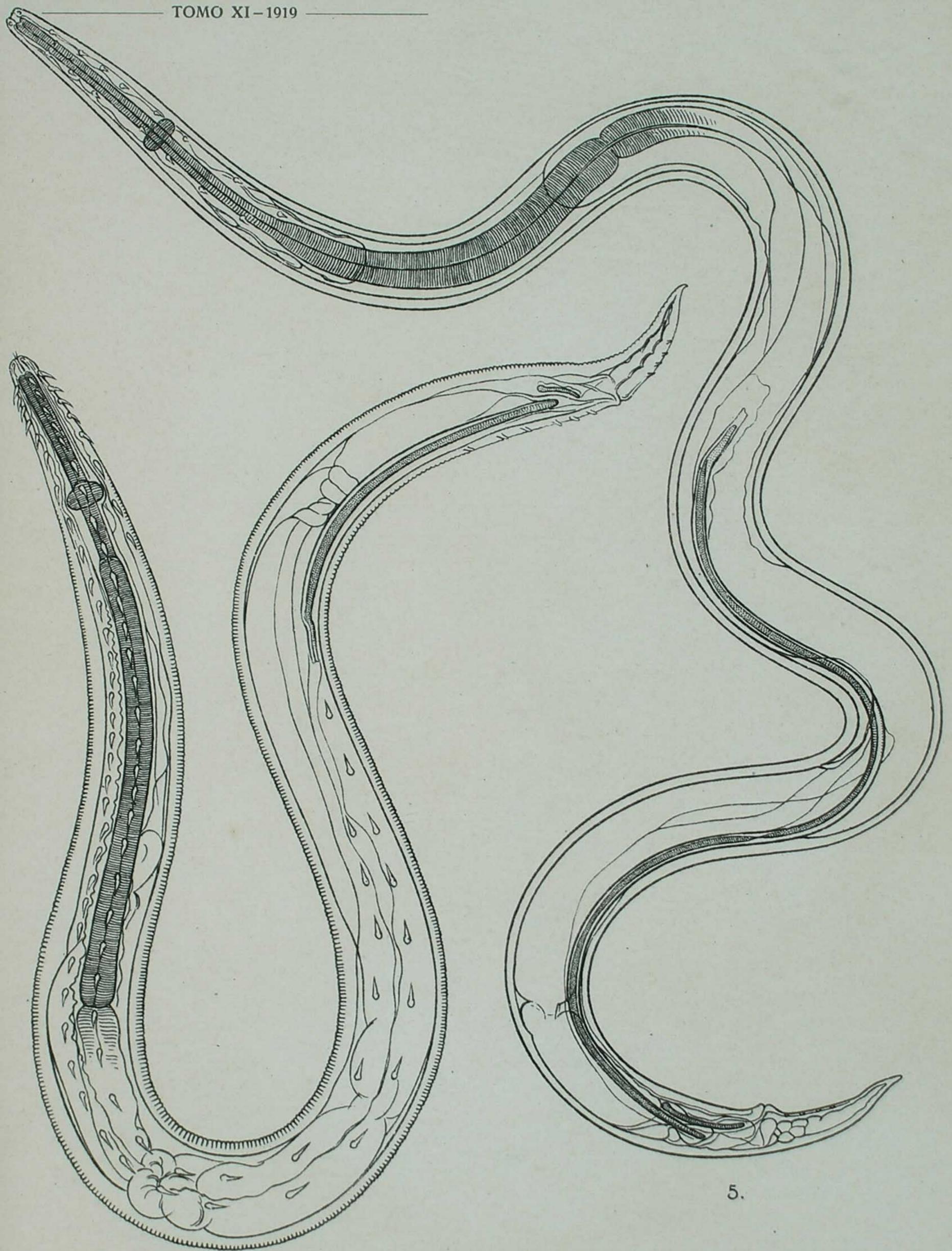


3.



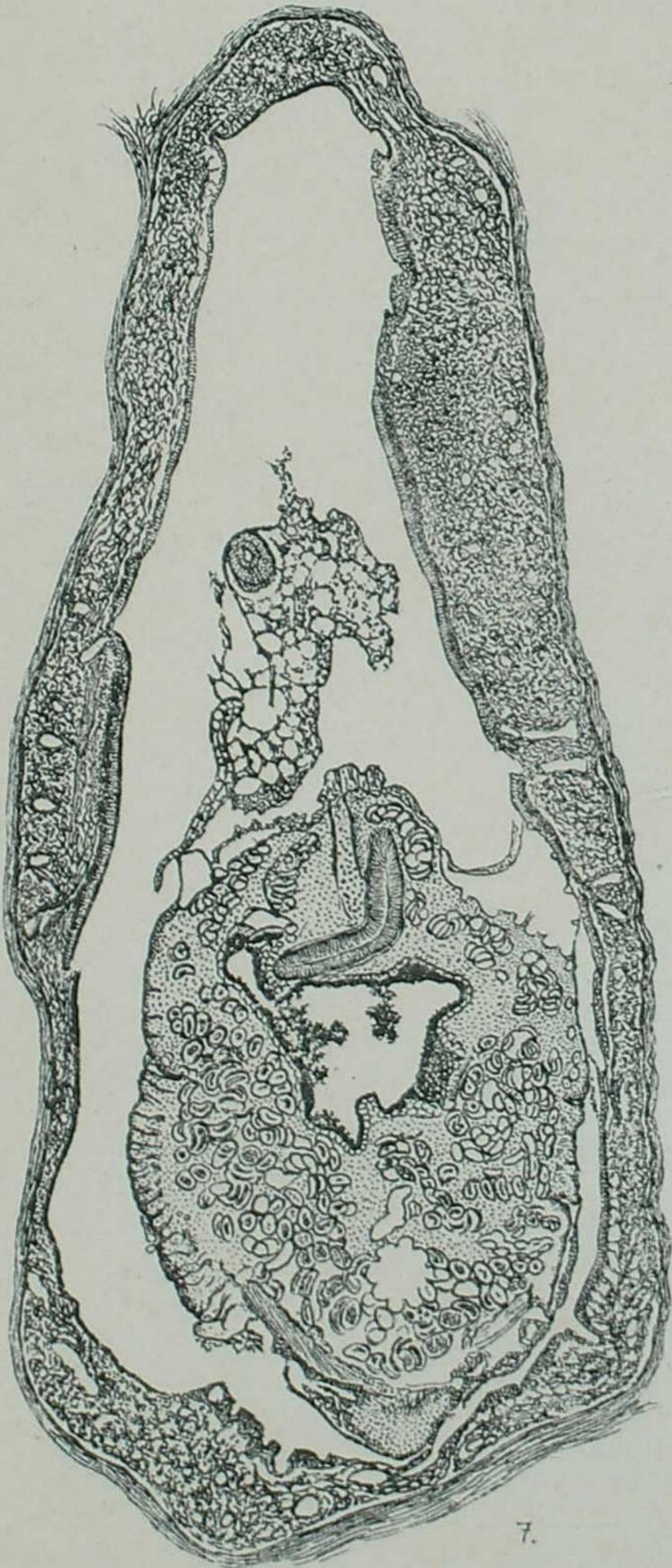
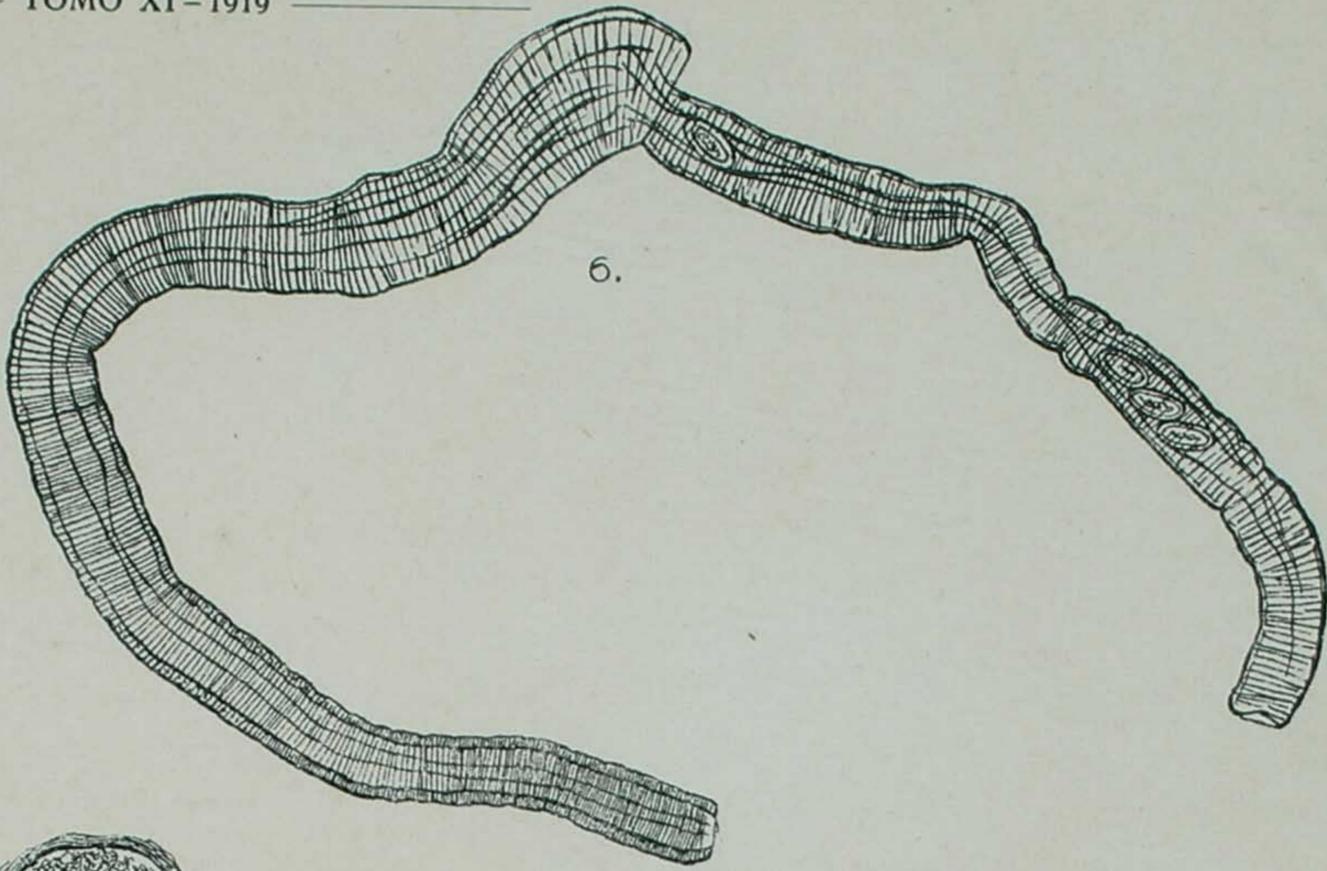
4.

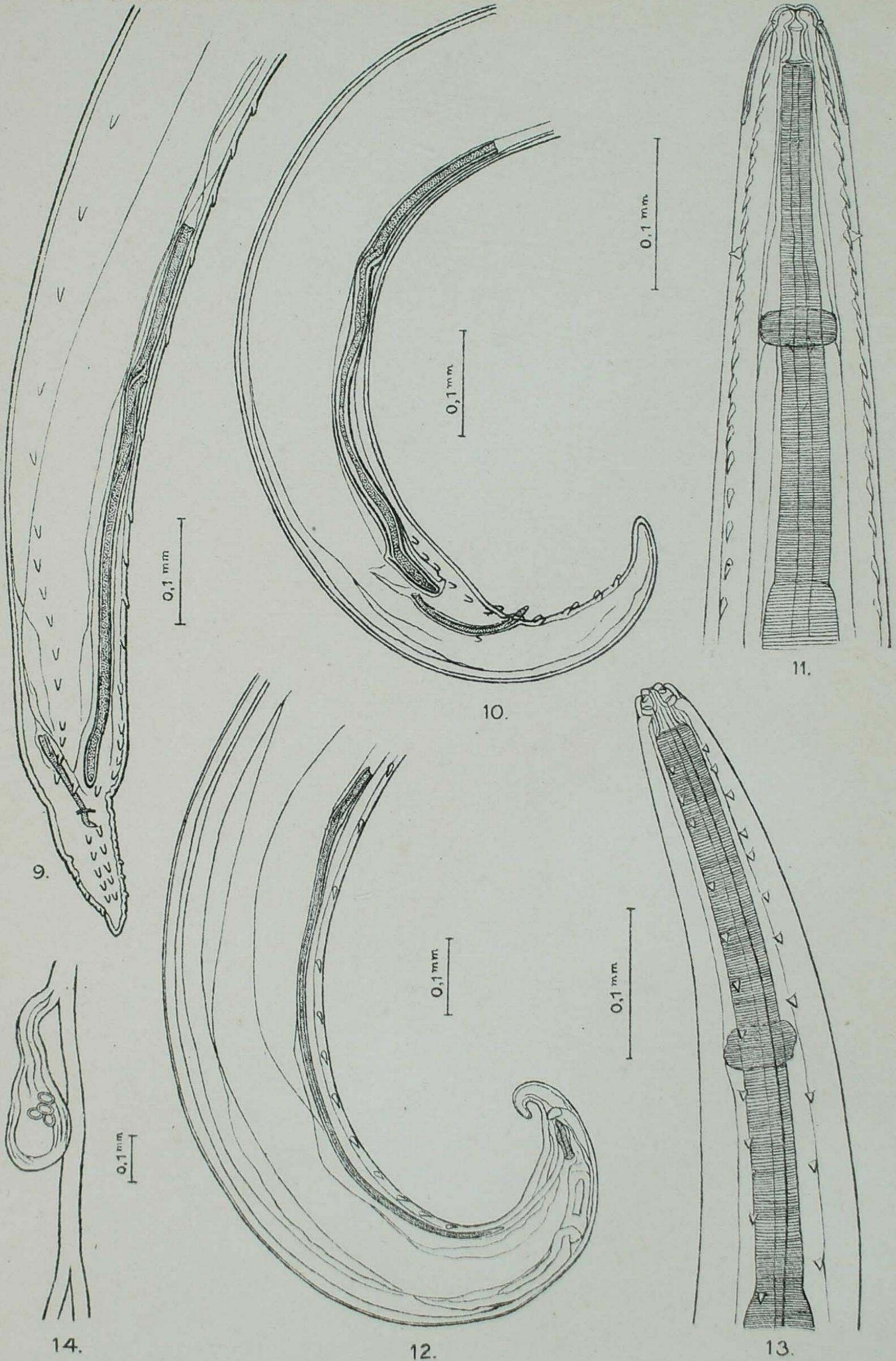




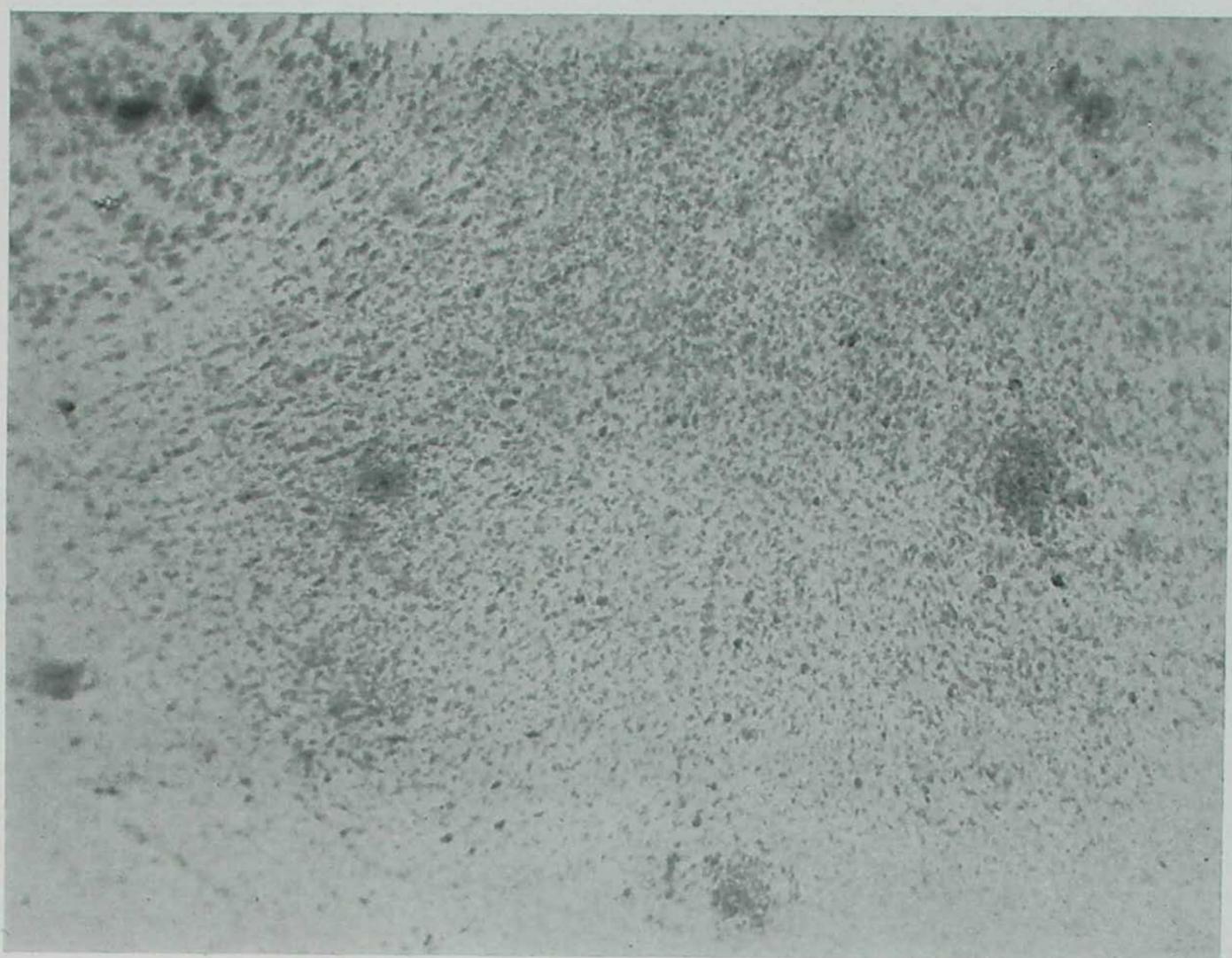
4.

5.





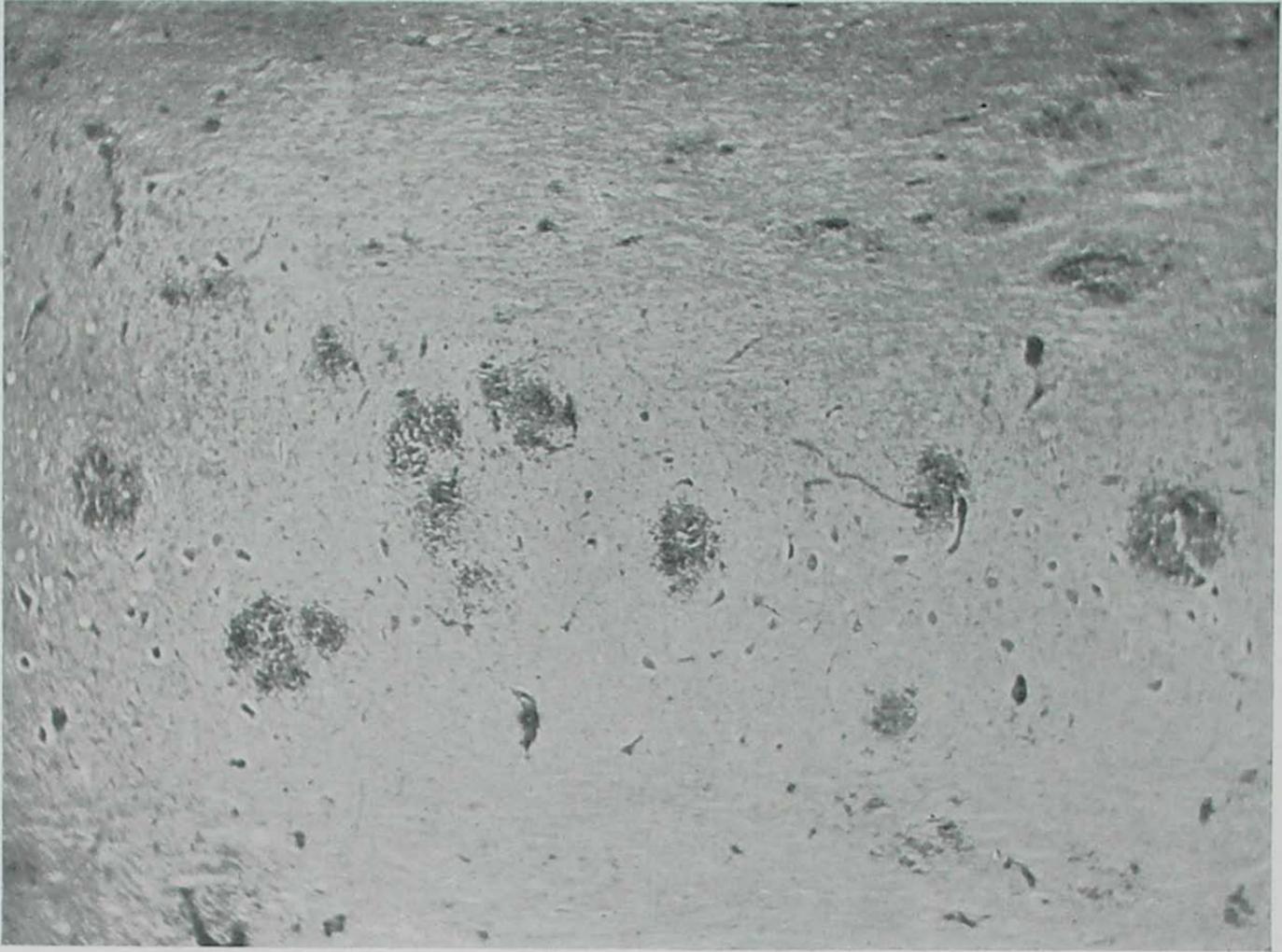
CastroSilva del.



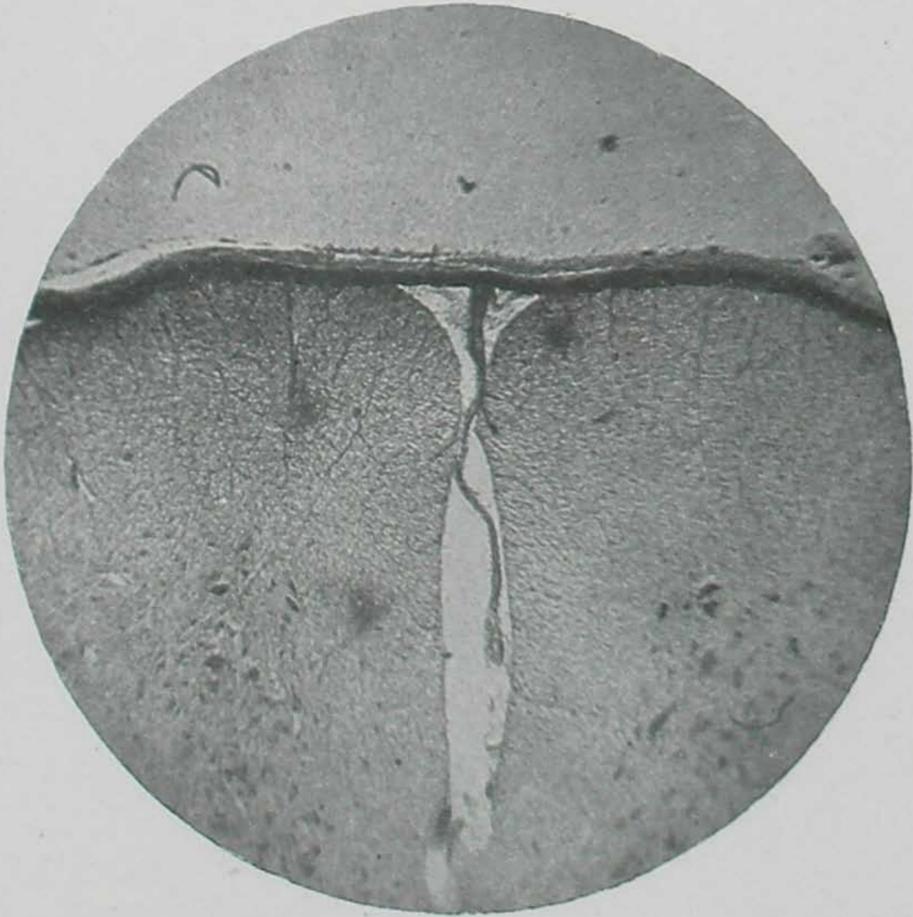
1



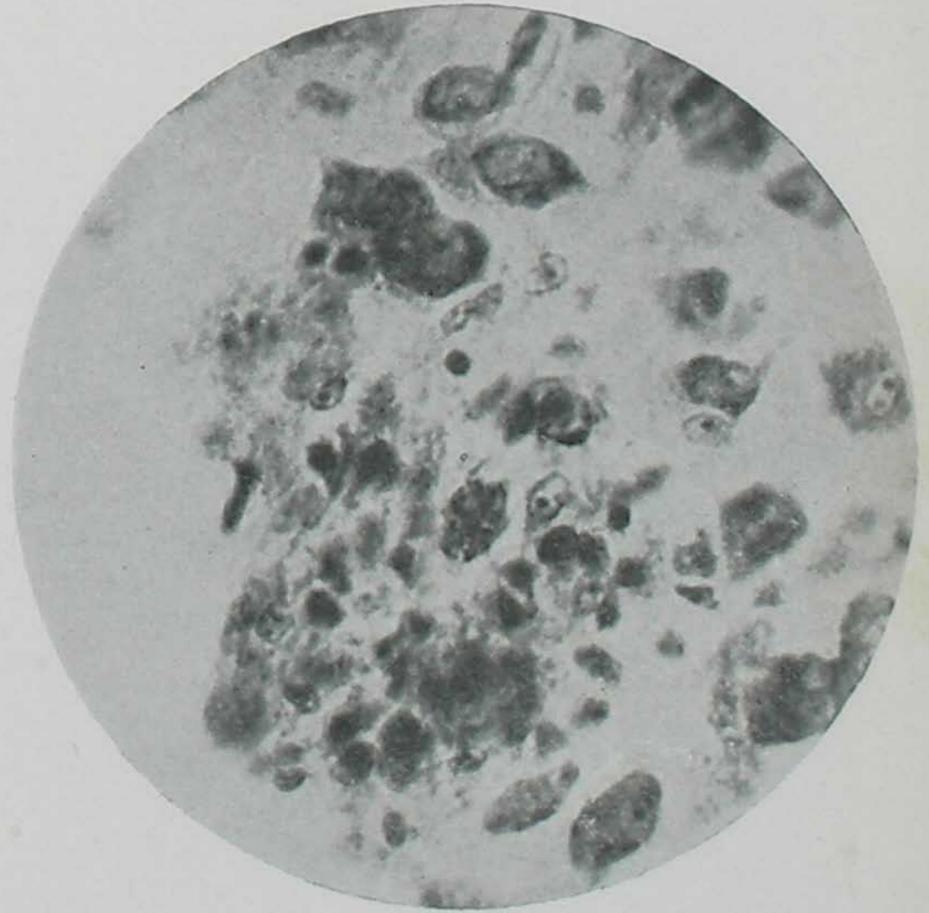
2



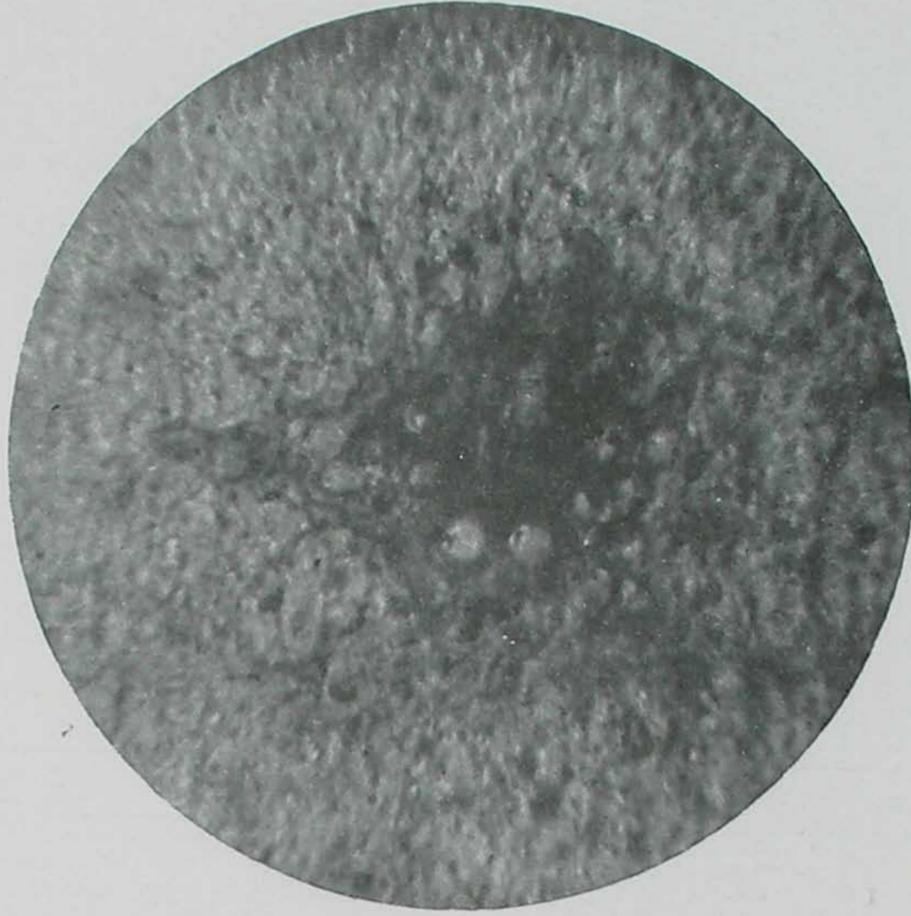
4



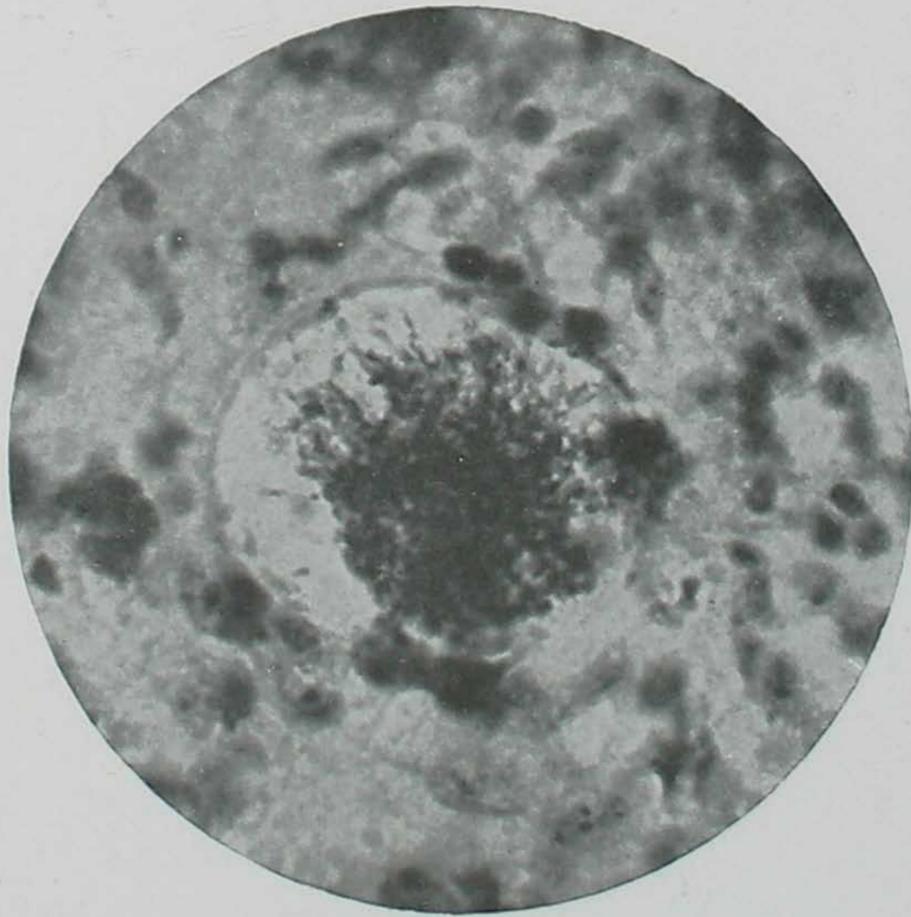
3



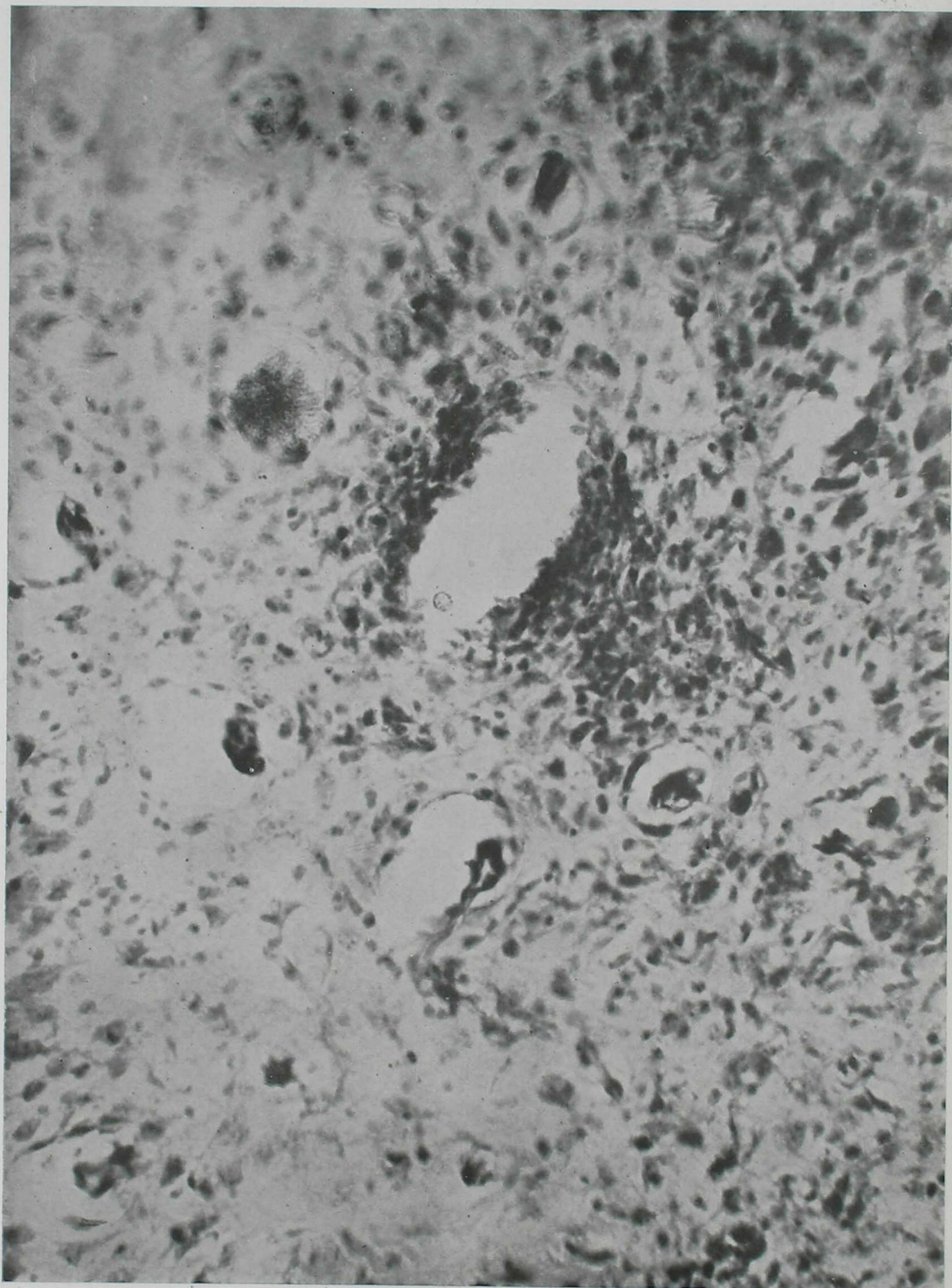
5



6

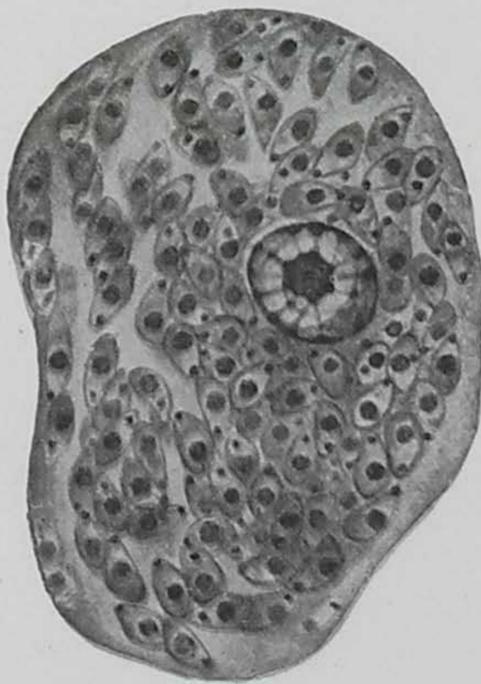


-7





1



2



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

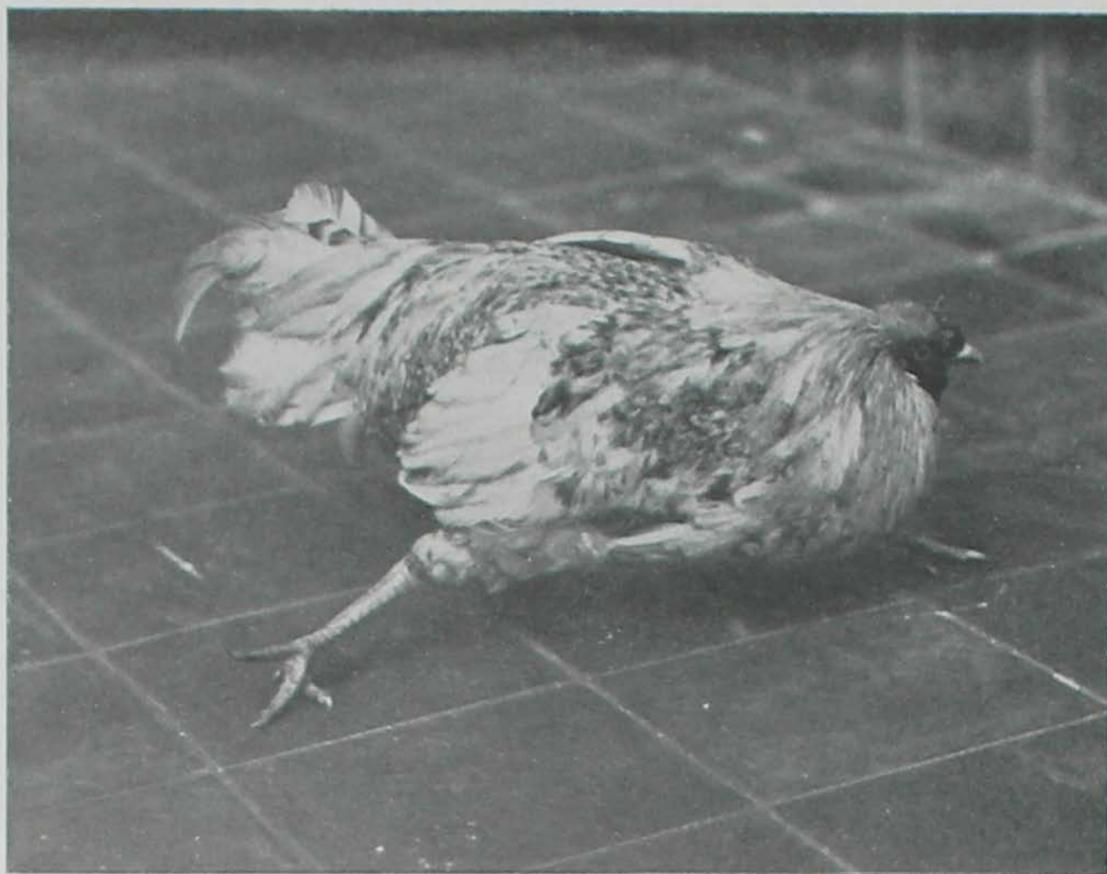


Fig. 4



Fig. 5

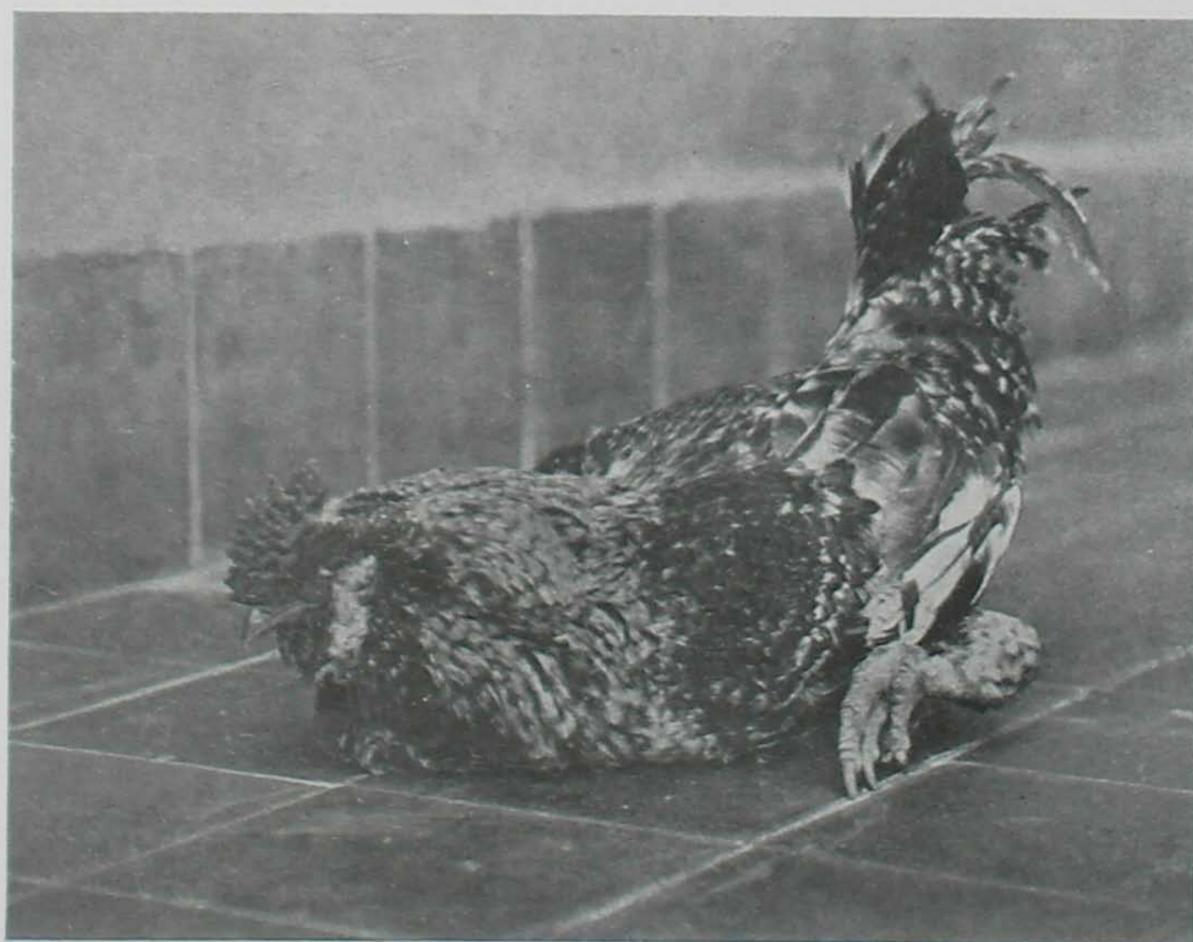


Fig. 6

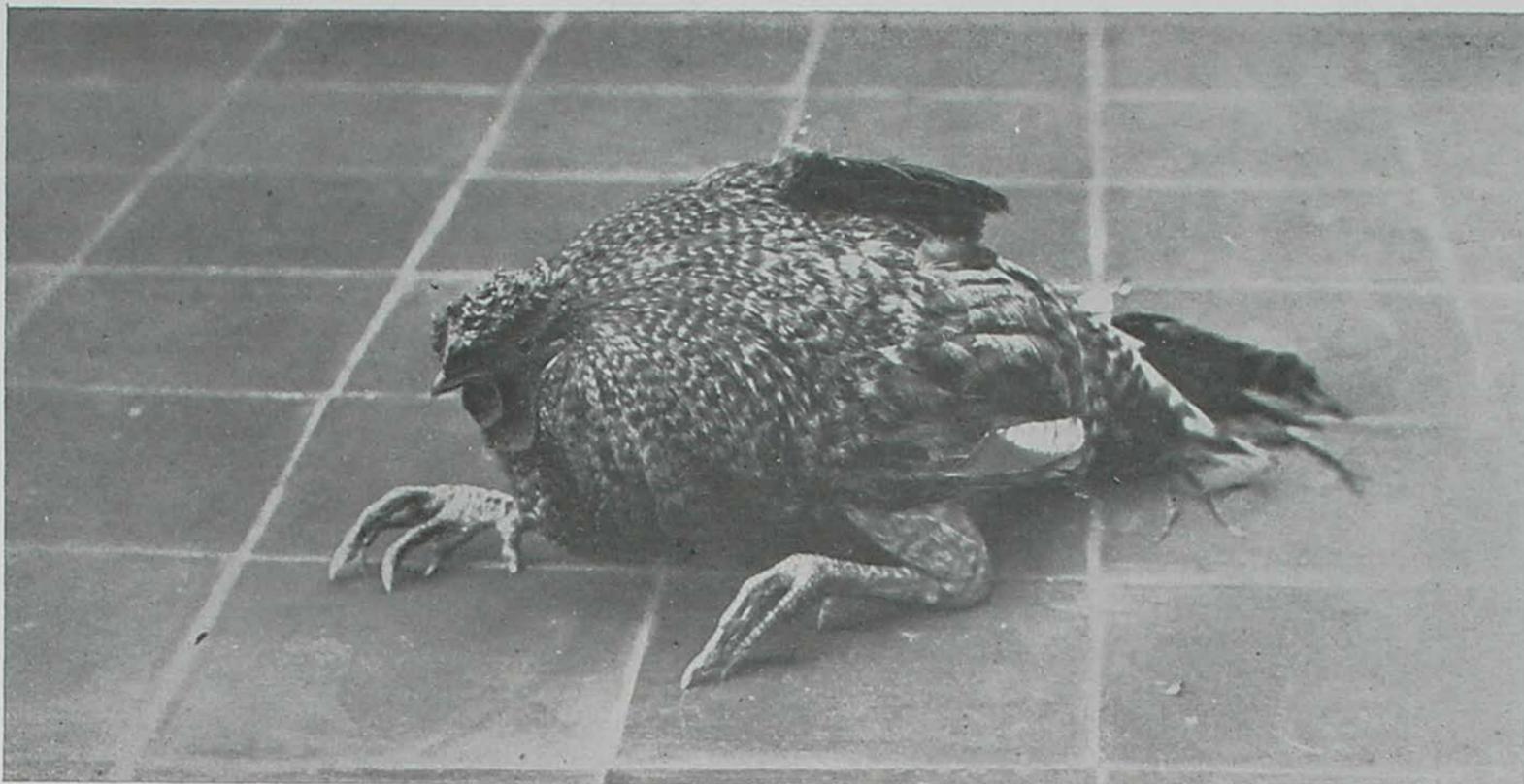


Fig. 7

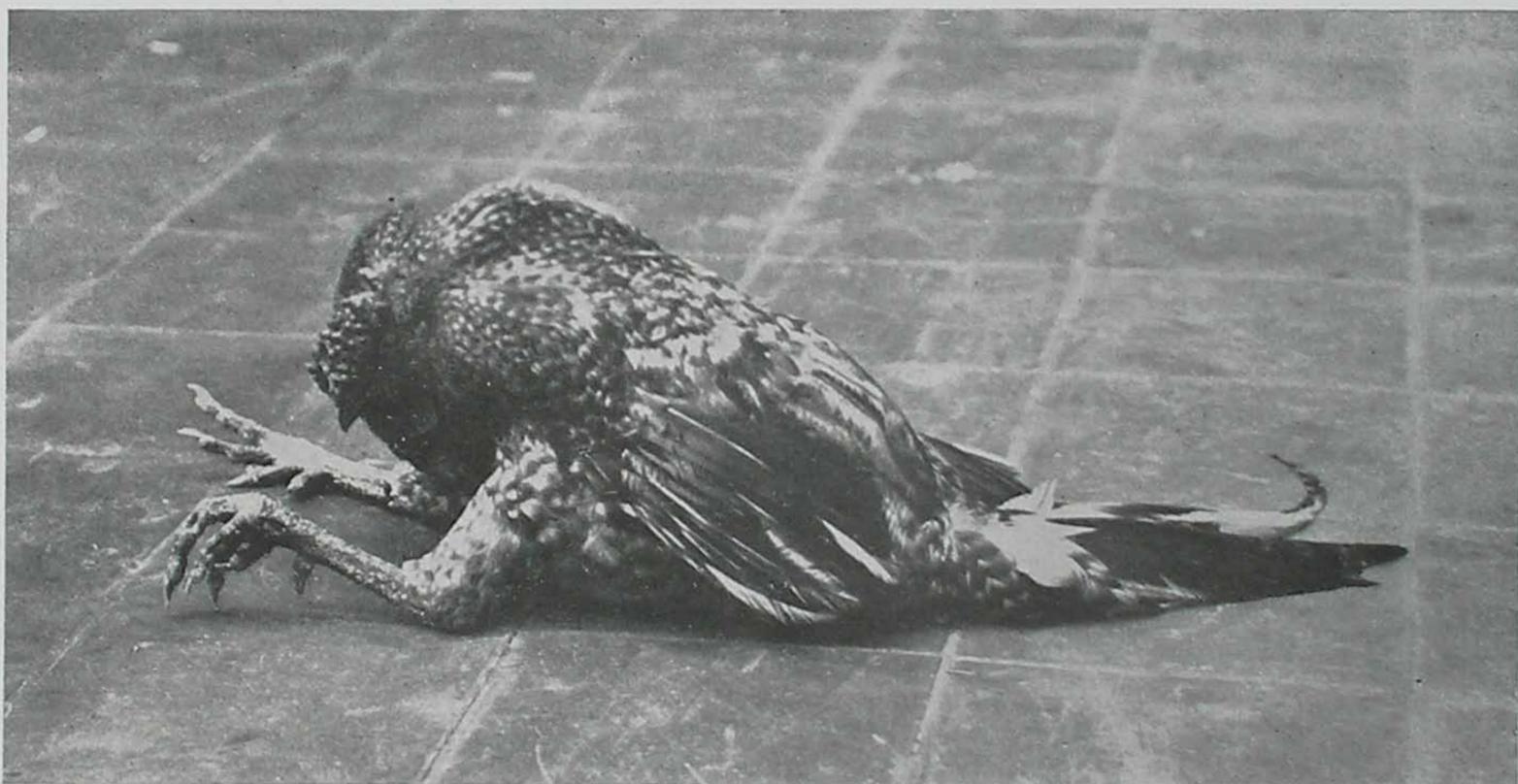
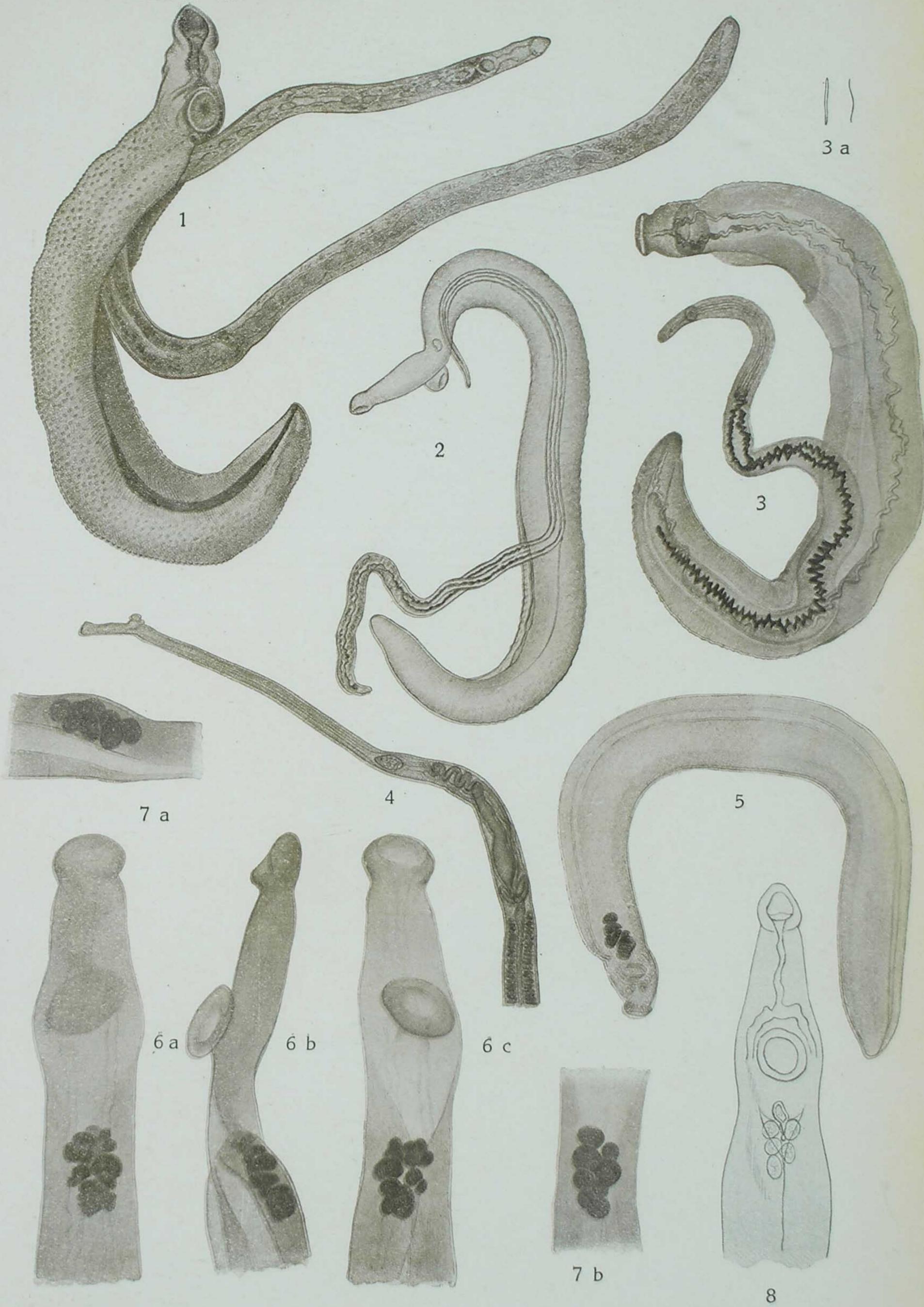
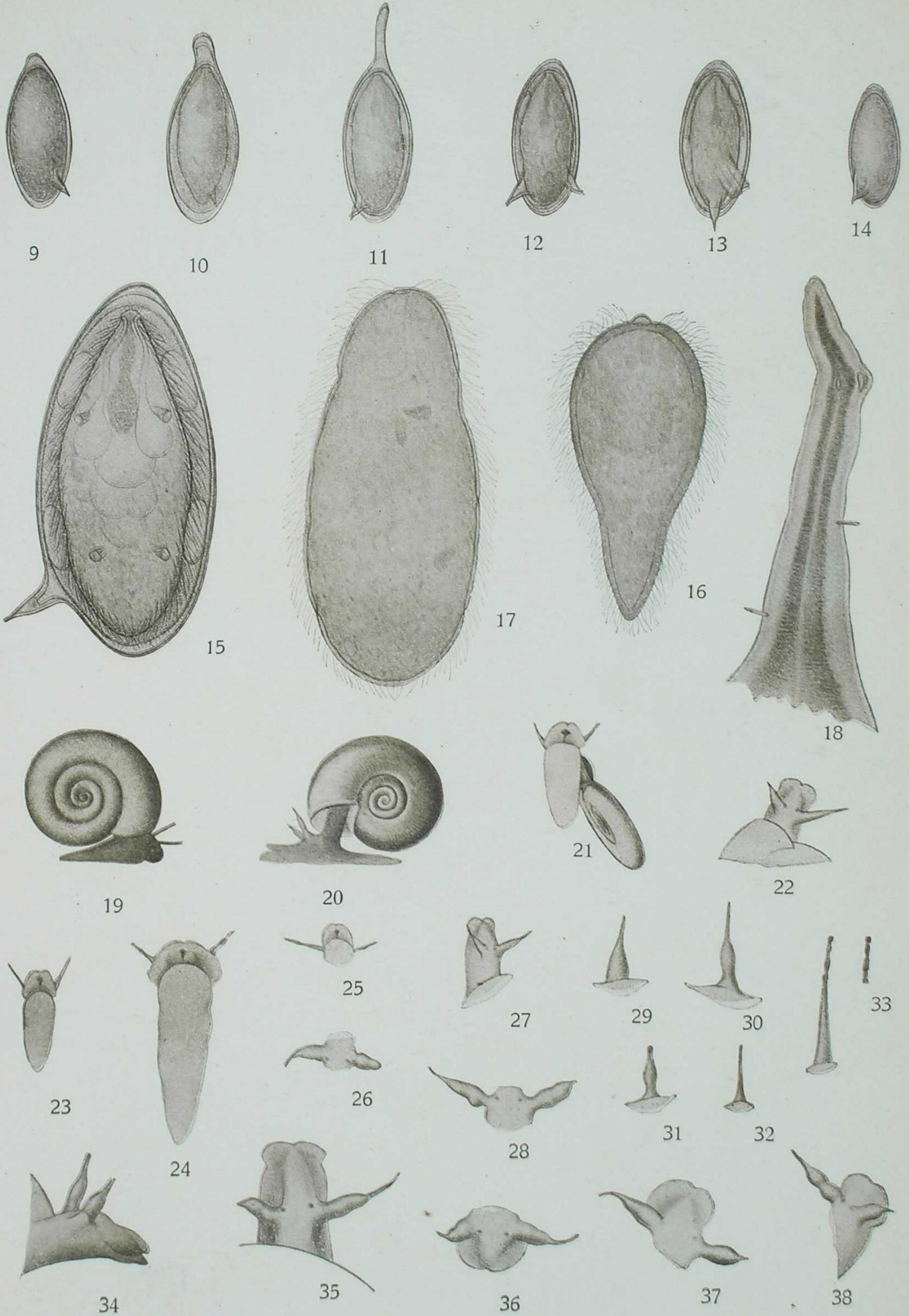


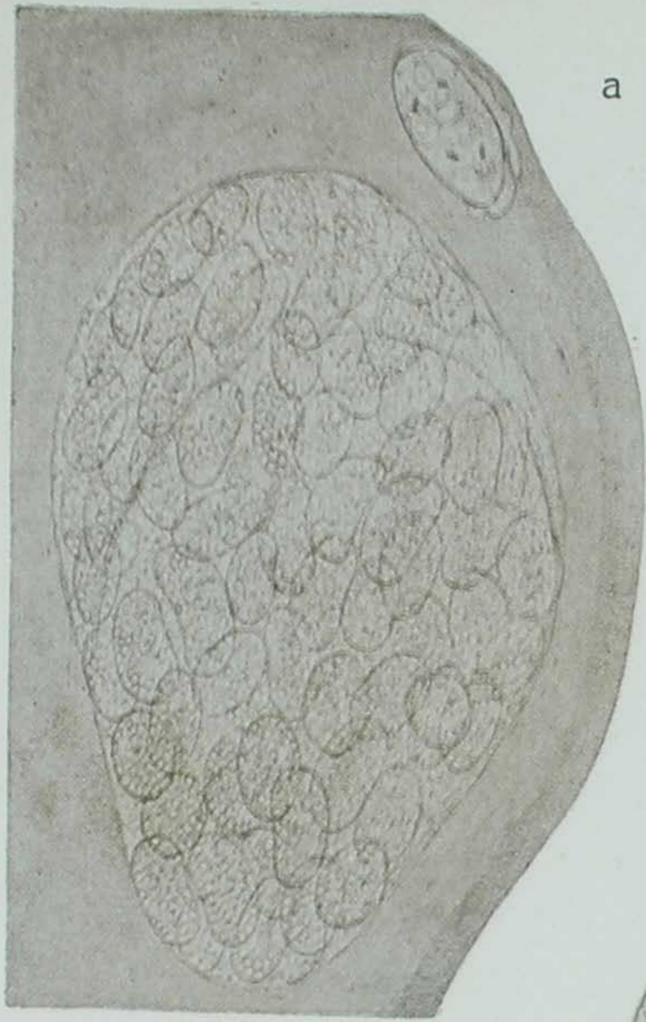
Fig. 8



Fig. 9







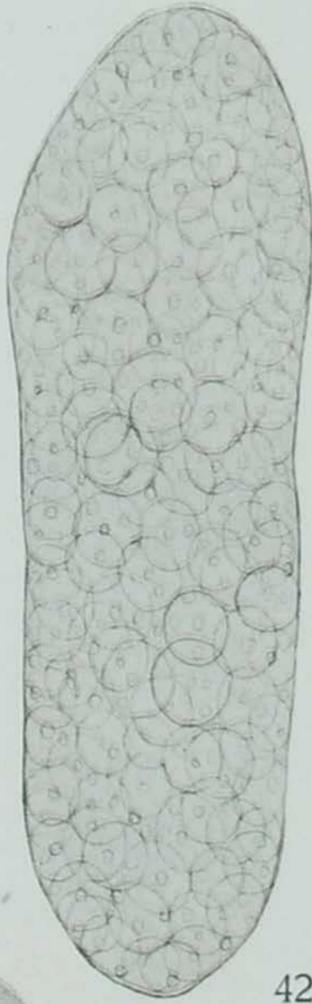
39

a

b



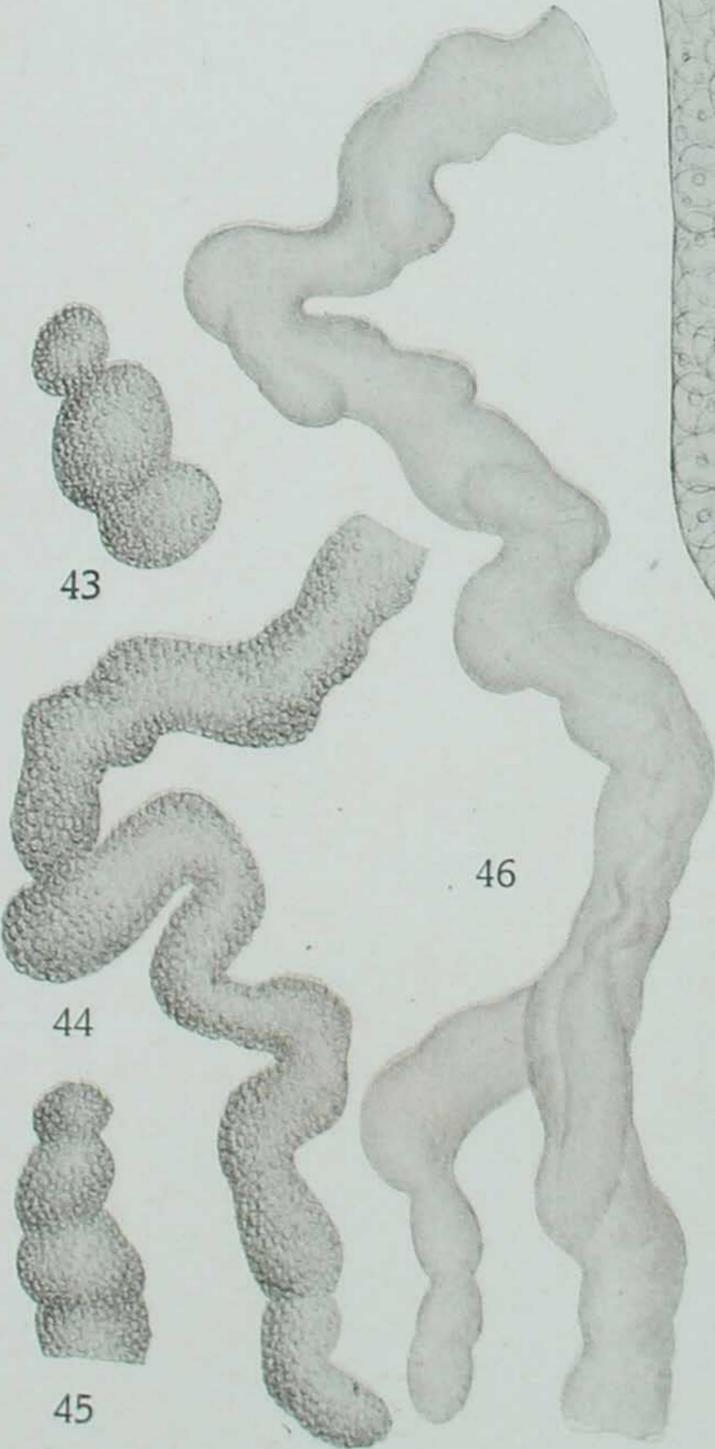
40



42



41

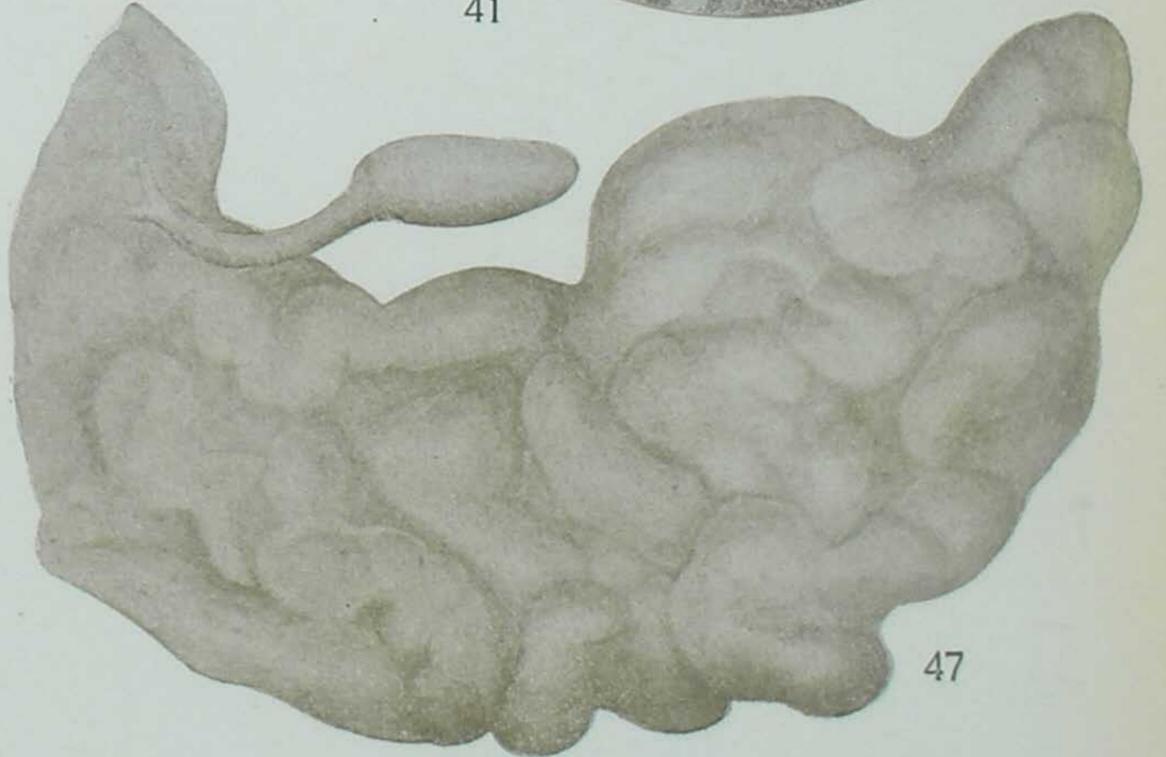


43

44

45

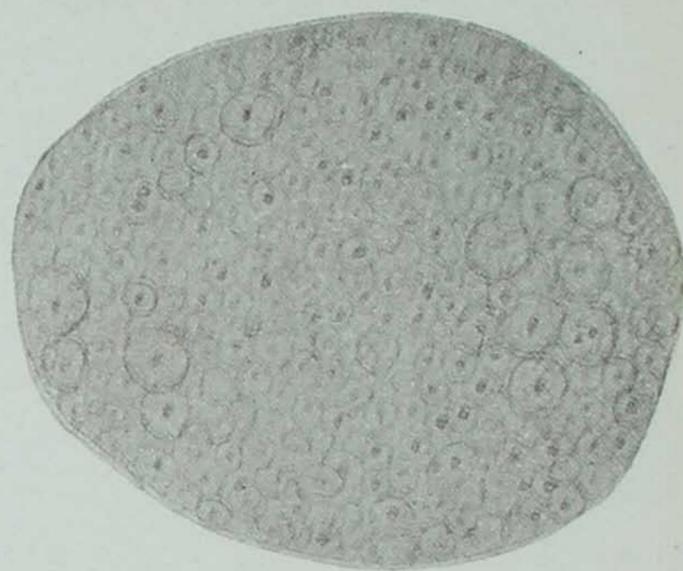
46



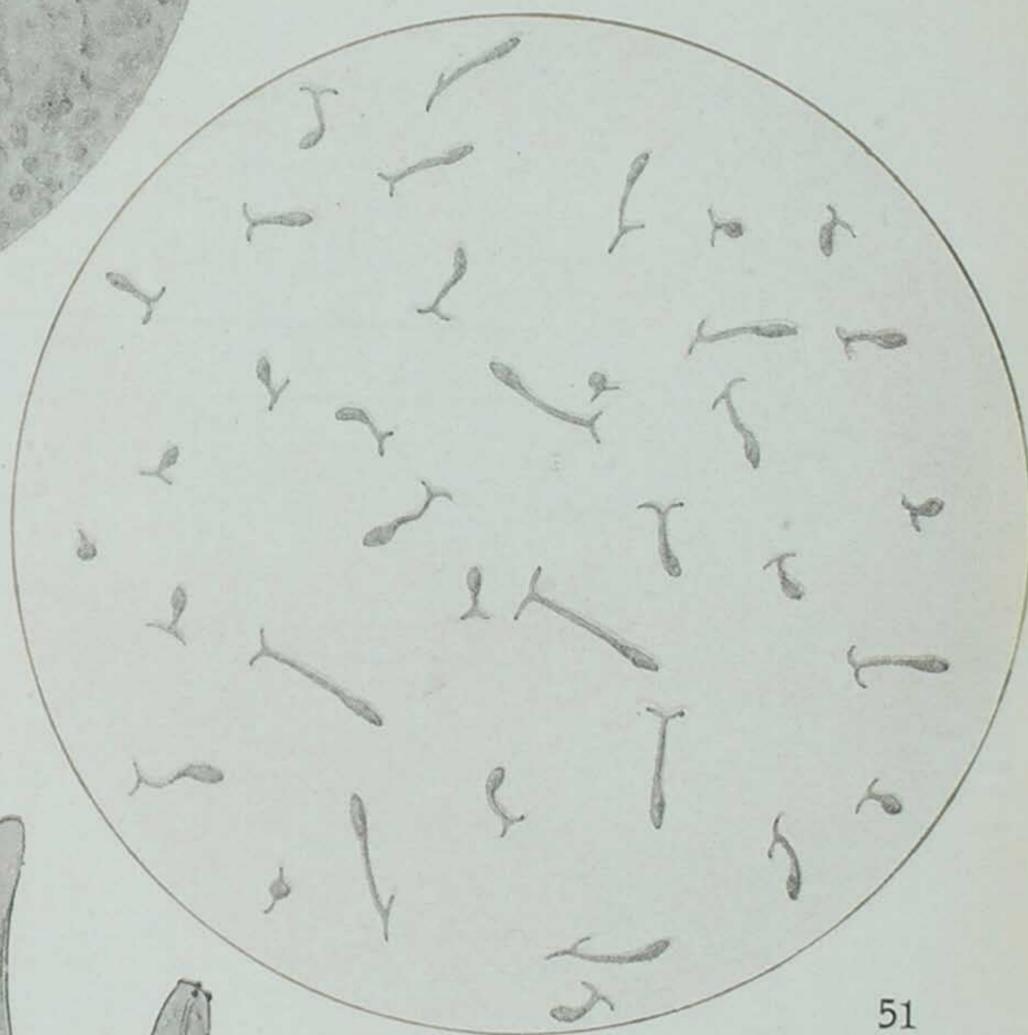
47



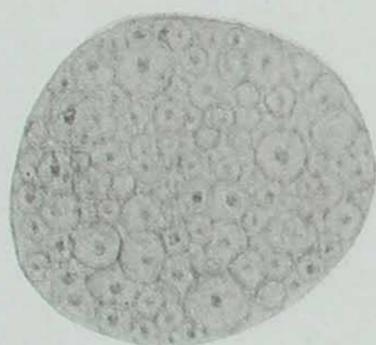
48



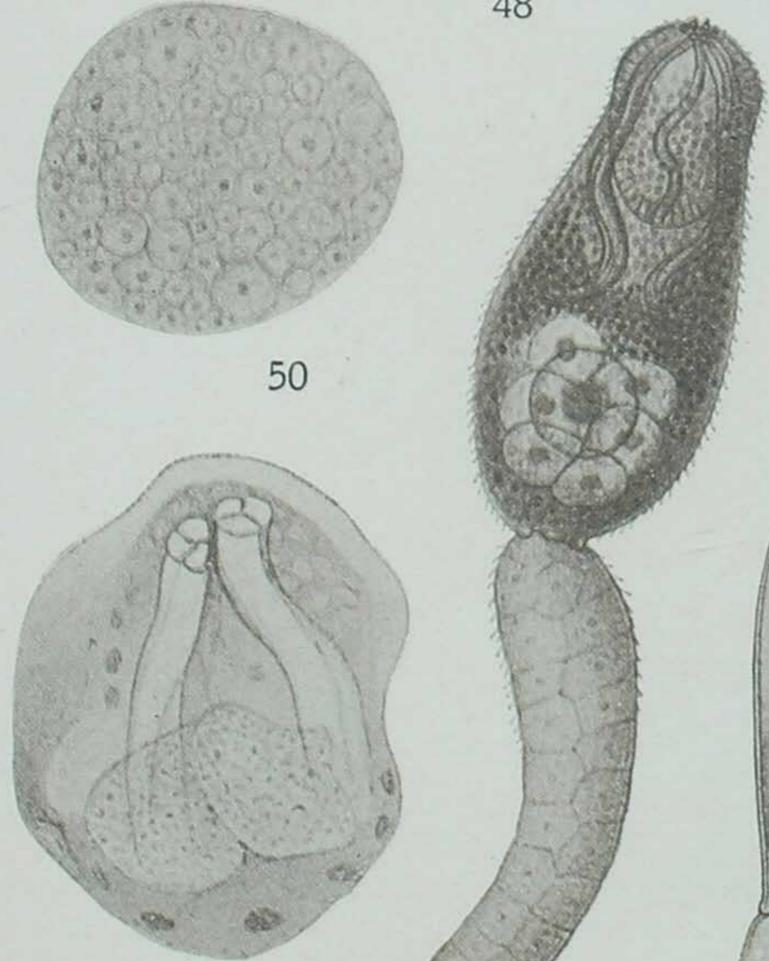
49



51



50



63



52



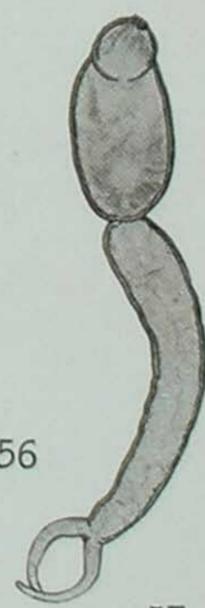
53



55



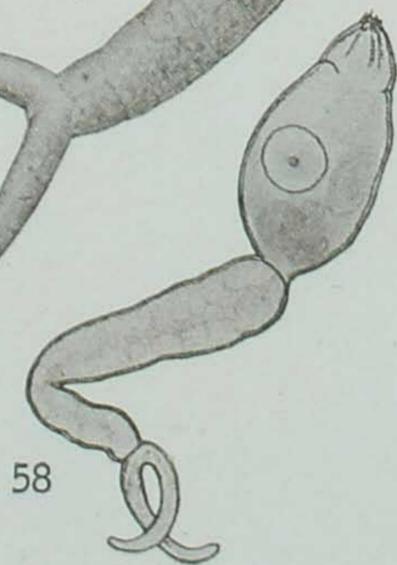
56



57



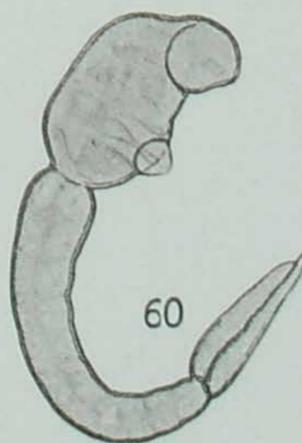
62



58



59



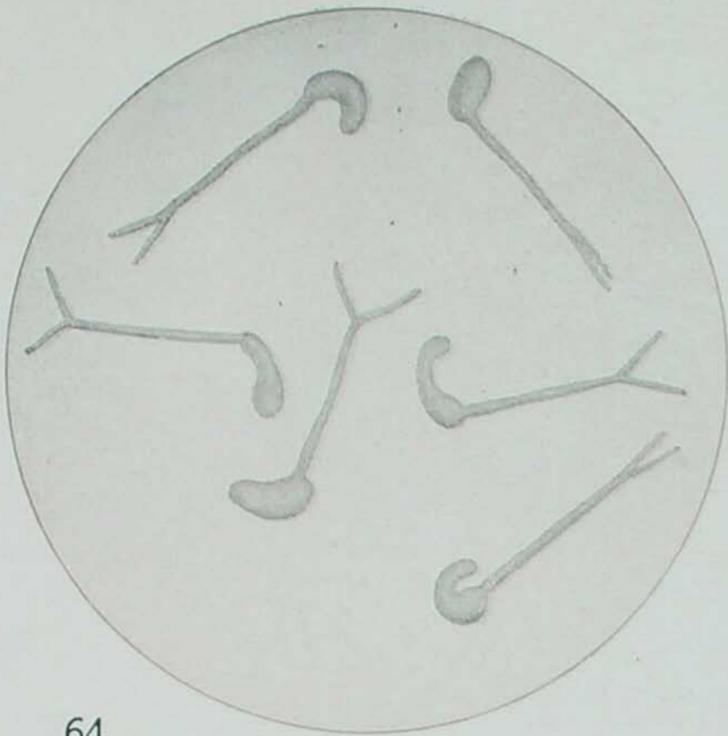
60



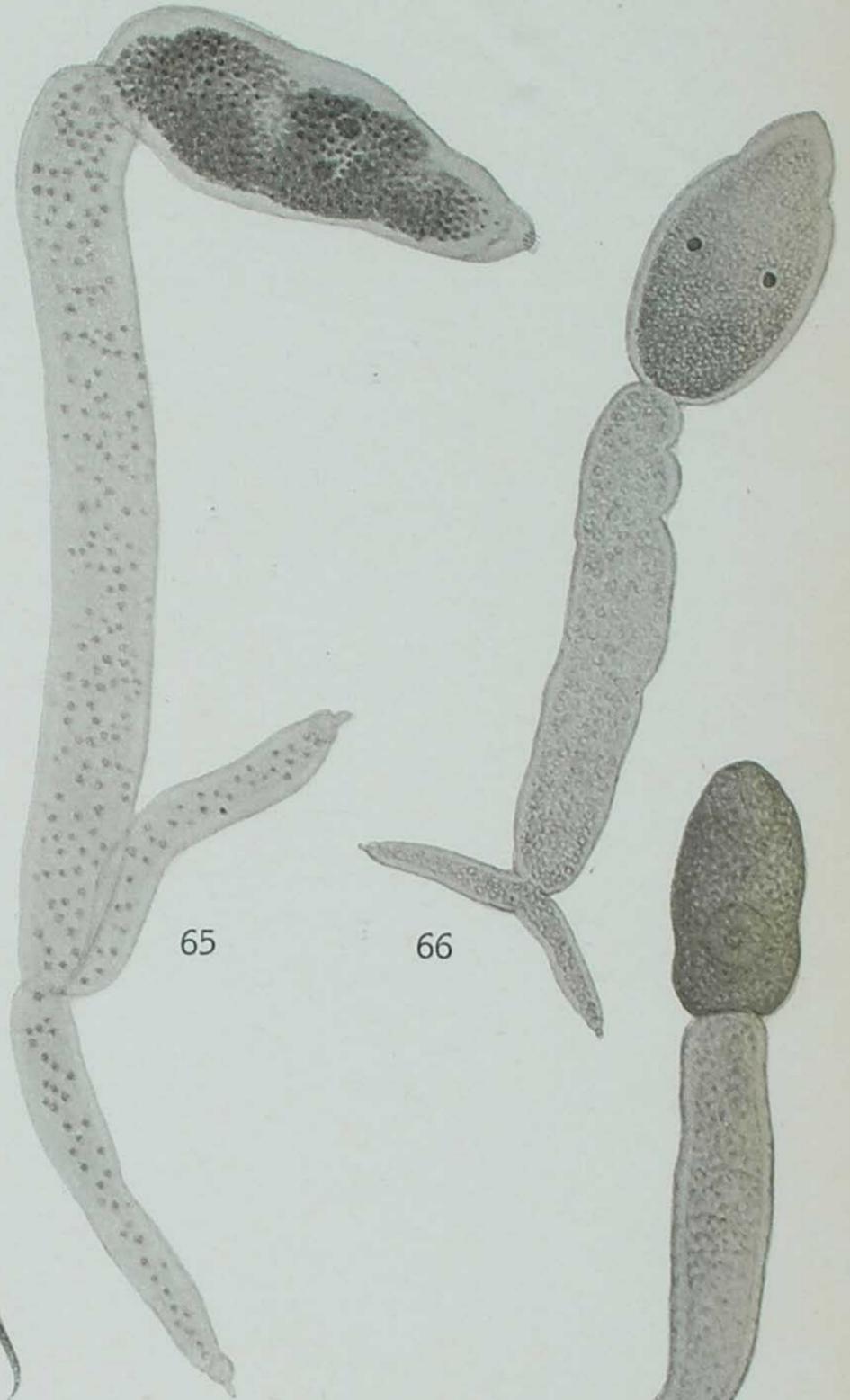
54



61



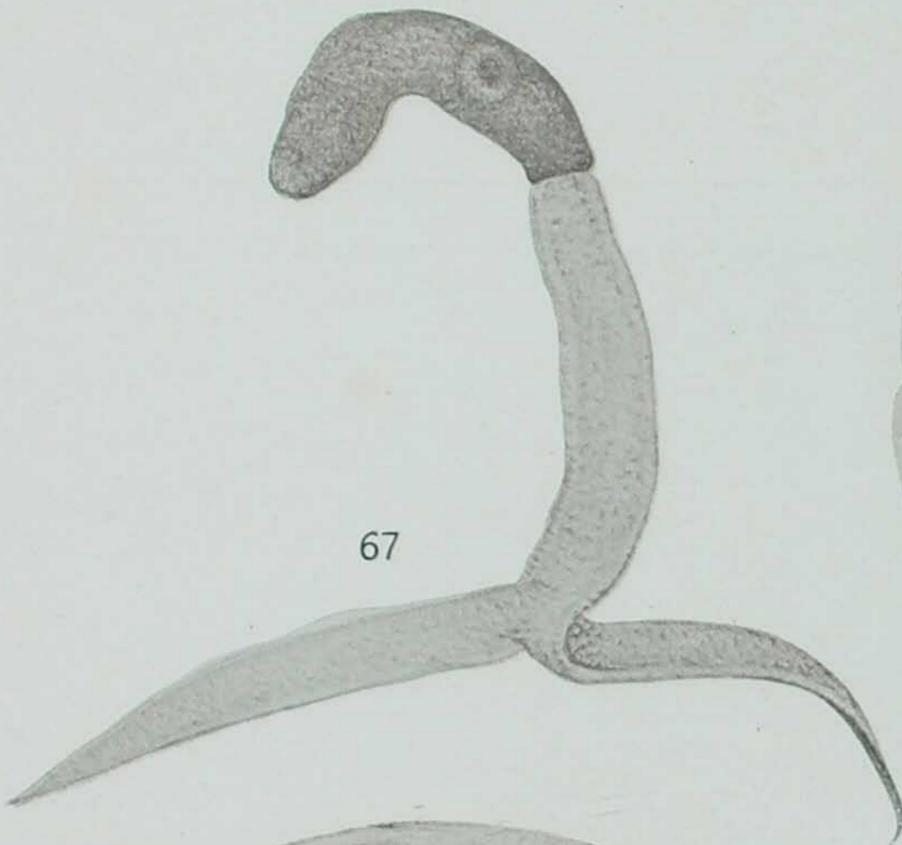
64



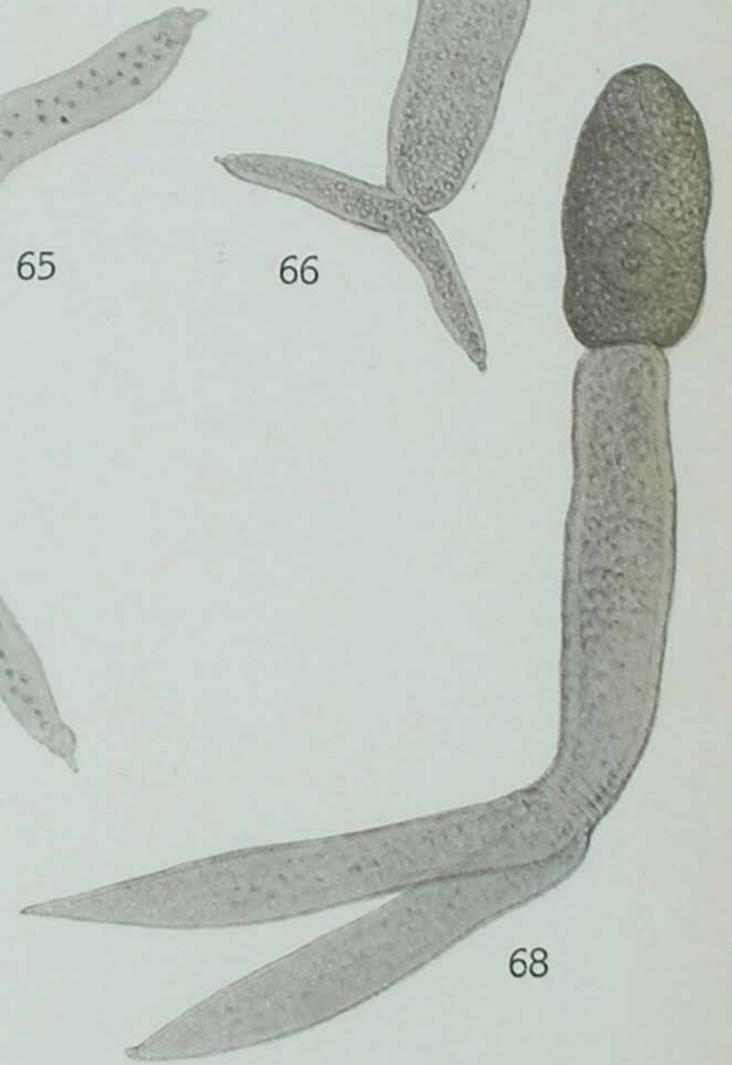
65



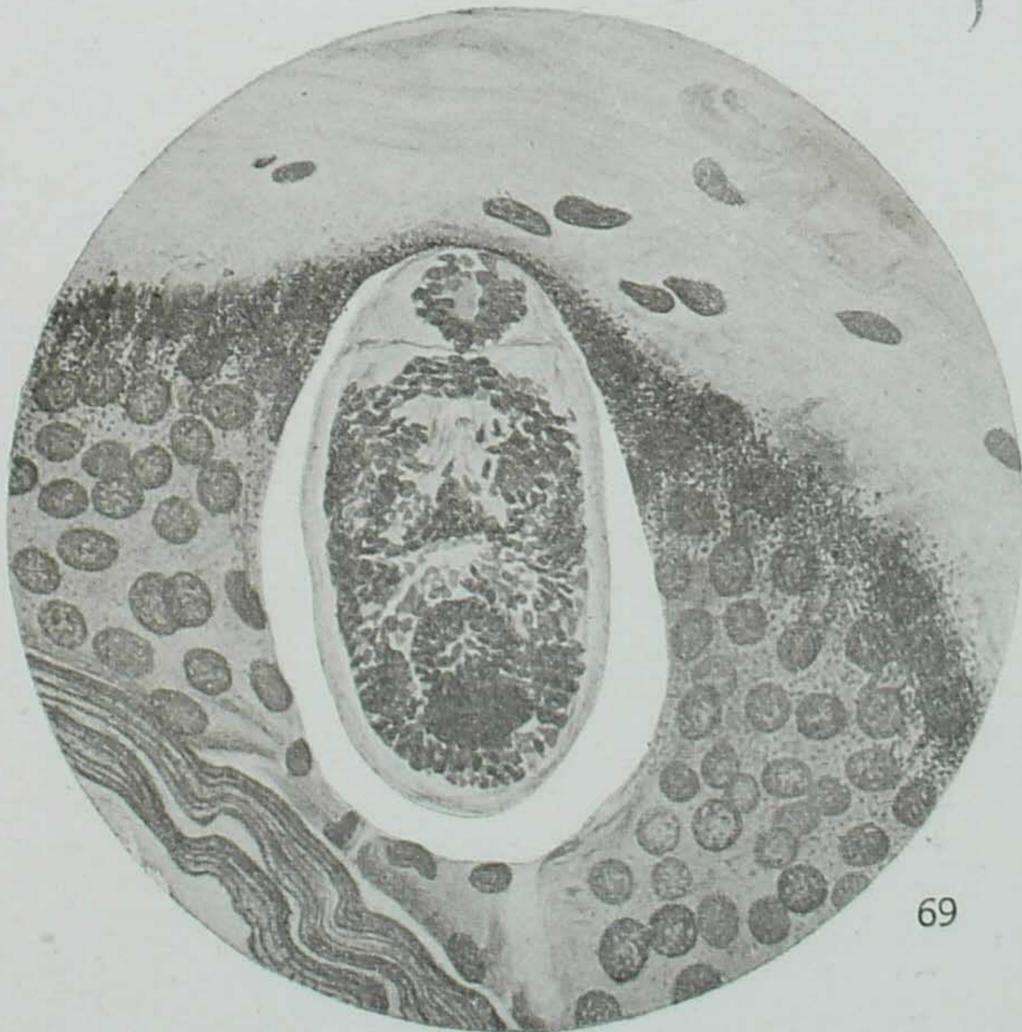
66



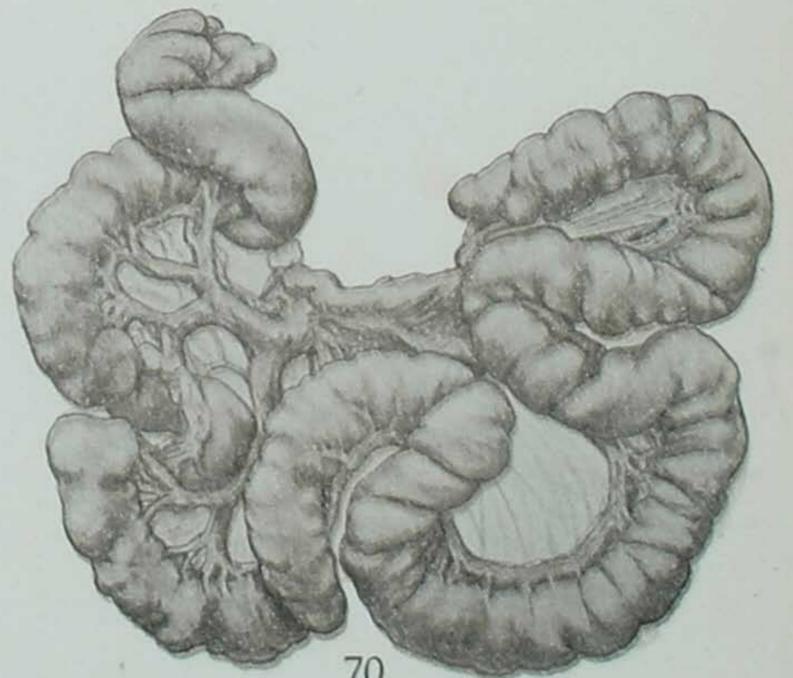
67



68



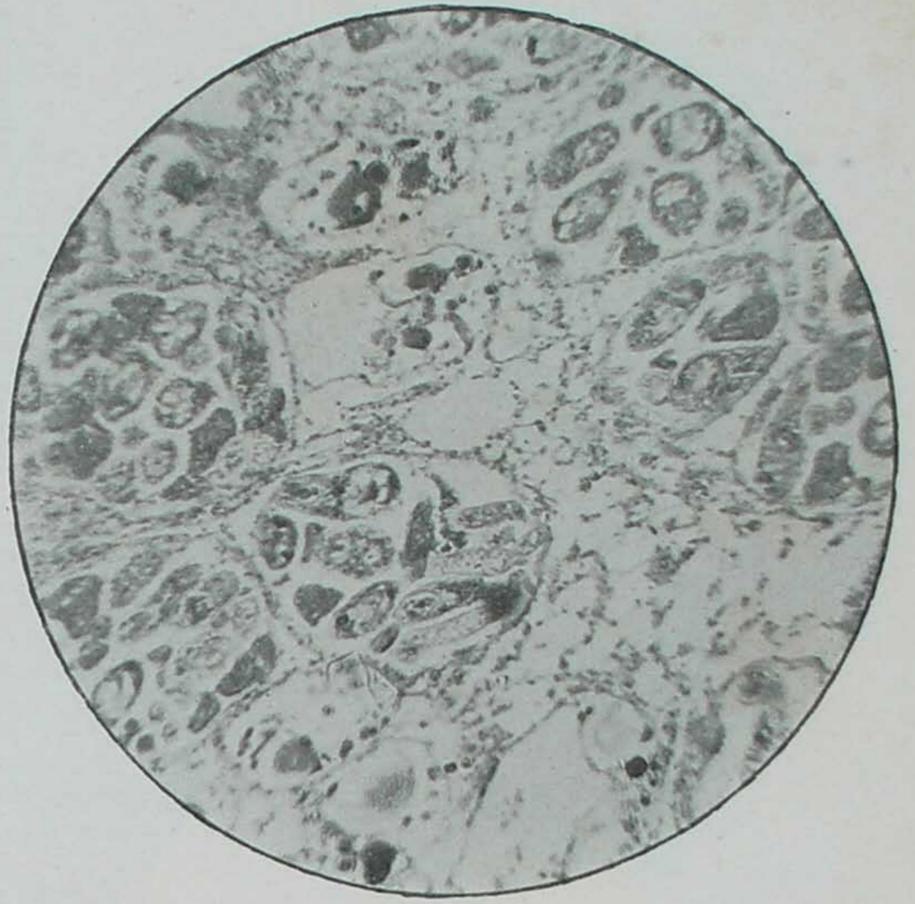
69



70



1



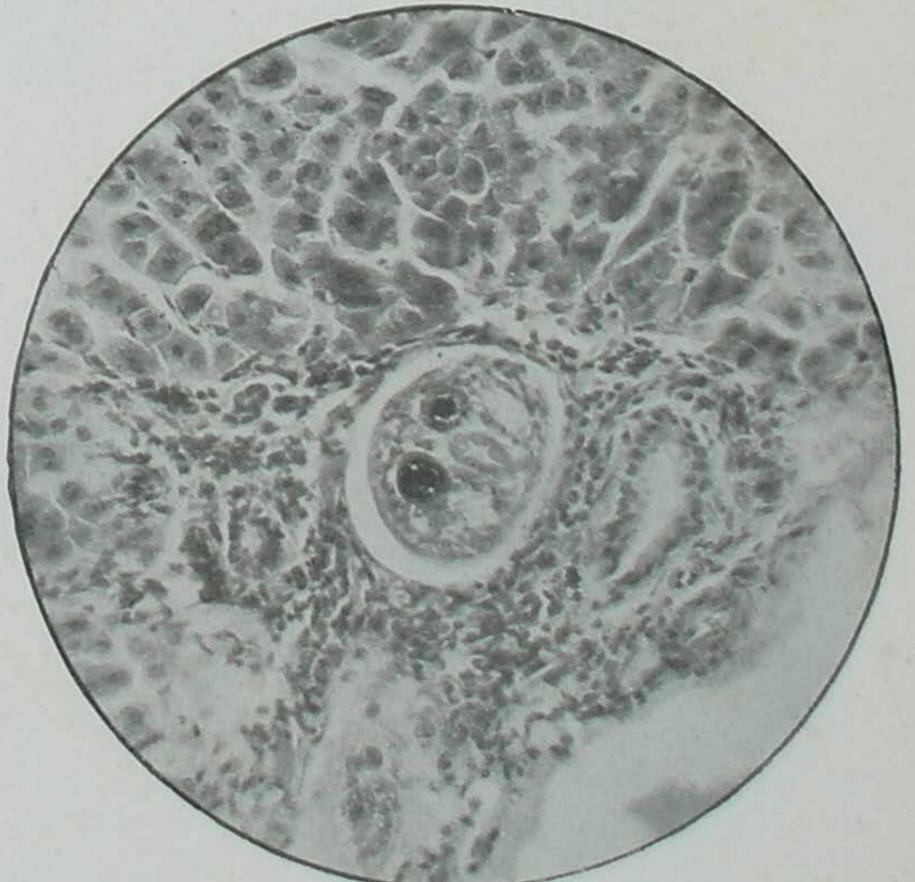
2



3



4



5

