

Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae).

IX. parte: Vaso deferente e mesadênias de *Triatoma infestans*, (*)

Rudolf Barth

(Com 45 figuras no texto)

1. INTRODUÇÃO.

Na quinta parte desta série de comunicações (Barth, 1956) sôbre a anatomia e histologia dos Triatomíneos, apresentou-se a análise das estruturas mais delicadas do testículo, "sensu strictiori", bem como a espermiocitogênese, deixando-se, para uma outra publicação, o estudo da formação do aparelho condutor e das glândulas anexas. Nesta nona parte trataremos de dois componentes do aparelho reprodutor do macho: o vaso deferente e as mesadênias. A fim de que êste trabalho represente uma continuação das descrições feitas na referida quinta parte desta série, facilitando, além disso, um estudo comparativo das espécies mais importantes daquela subfamília, utilizamo-nos, mais uma vez, de *Triatoma infestans*.

Aproveitamos o ensejo para agradecer a valiosa colaboração do Dr. Júlio Muniz, Chefe da Divisão para Estudo das Grandes Endemias, do Instituto Oswaldo Cruz, e do Dr. Rostan Soares, do Departamento de Endemias Rurais, do Ministério da Saúde, bem como a do Dr. Hermann Lent, da Divisão de Zoologia Médica, do Instituto Oswaldo Cruz, que nos facultaram os exemplares de Triatomíneos necessários ao presente estudo.

As técnicas empregadas na microanatomia e histologia são as já mencionadas na aludida quinta parte. Conforme as finalidades das observações que se tinham em vista, usamos como fixadores para os estudos microanatômicos: Carnoy com ou sem sublimado, Bouin (em

(*) Trabalho realizado sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas. Recebido para publicação 23-10-57.

modificação alcoólica, segundo Duboscq-Brasil), Zenker e Gilson. Para a parte de histologia, os melhores resultados foram sempre obtidos com a fixação pelo OsO_4 puro e com p_H 7,2 a 7,3, ou sob a forma do soluto-mãe do método Flemming: 0,5 g OsO_4 dissolvido em 119 cm^3 de ácido crômico a 1%, em água destilada. Nas fixações para observações histológicas, abandonamos inteiramente o ácido acético, por verificarmos, em muitas séries de comparação, que o referido ácido danifica, em medida consideravelmente alta, o estado do protoplasma e da cromatina, além de provocar, especialmente, o desaparecimento dos mitocôndrios, bem como a exibição, no citoplasma propriamente dito, de um retículo exageradamente acentuado, retículo este não encontrado após o tratamento com tetróxido de ósmio puro. Pode-se mesmo dizer que todo o protoplasma sofre aparentemente uma forte alteração pelo emprêgo de ácido acético. Estas observações correspondem perfeitamente ao resumo monográfico apresentado por Frey-Wissling (1955), em sua análise crítica sobre a subestrutura do citoplasma.

Como corantes, usamos as hematoxilinas, segundo Heidenhain, Delafield e Weigert, bem como a coloração "Azan", segundo Heidenhain, substituindo, porém, o azocarmin pelo "Kernechtrot" (nuclear fast red), método este que, dando os mesmos resultados que o original, possui, todavia, as seguintes vantagens: os componentes do núcleo apresentam, depois de 10 a 15 minutos de coloração, uma estrutura muito mais nítida do que após o tratamento pelo azocarmin. É o método, além disso, bem mais rápido, uma vez que não se precisa da diferenciação com anilina e ácido fosfotúngstico.

A fim de caracterizar a natureza das secreções, empregamos fixações com álcool etílico puro, líquidos de Gilson e Helly e tetróxido de ósmio puro, bem como colorações ácidas e alcalíneas.

A respeito da terminologia, destacamos que tôdas as membranas de origem mesodermal, apresentando um aspecto histológico típico (veja em baixo), devem ser chamadas "peritoneais", uma vez que são elas restos das paredes do celoma, desintegradas durante a fase embrional. A parte do canal condutor do esperma, que começa na parede do testículo e que se forma pela fusão dos sete vasa efferentia, é chamada de vas deferens. Este termina com sua entrada no ductus ejaculatório, que apresenta uma invaginação ectodermal, de extremidade bifurcada. A parede do canal é revestida de uma cutícula bem desenvolvida. As quatro glândulas anexas de origem mesodérmica, cujo canal coletor (ductus glandularum) desemboca no ductus ejaculatório, quasi na mesma altura como o vas deferens, serão chamadas, segundo Escherich (1894), de "mesadênias" a fim de diferenciar as mesmas das "ectadênias", glândulas de origem ectodérmica, encontradas em outros insetos, entretanto, na sua forma típica, ausentes nos Triatomíneos.

Um aspecto geral da anatomia do aparelho reprodutor já foi dada na quinta parte desta série de publicações (Barth, 1956). Encontramos, na figura 1, o esquema da anatomia do aparelho do lado direito, em vista ventral. O testículo (TE) localiza-se nos bordos laterais do abdômen estendendo-se do segundo até o quinto segmento. O vas deferens (VD)

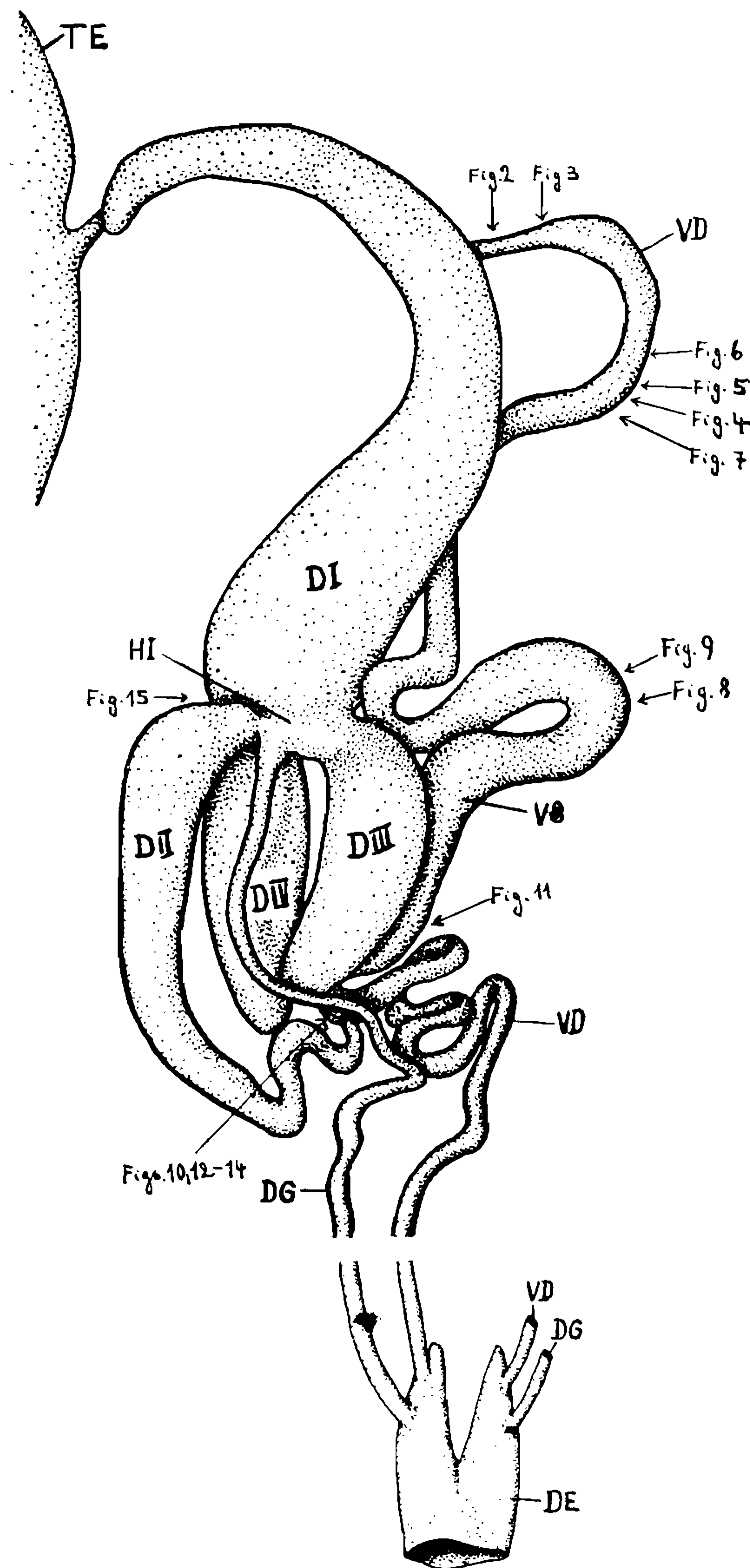


Fig. 1. Anatomia do vas deferens e das glândulas anexas com a ligação ao ductus ejaculatorius.

nasce na parte visceral do testículo, aproximadamente no meio do mesmo. A parte inicial dêste canal condutor do esperma possui um diâmetro pequeno; a sua parte mediana, entretanto, é dilatada conforme a quantidade do esperma contida nesta região; chamaremos, doravante, esta seção do duto como “vesícula seminalis” (VS); finalmente, além desta

dilatação, o diâmetro volta ao primeiro tamanho até a entrada do vas deferens no ductus ejaculatorius. (DE).

Além deste sistema condutor, o aparelho reprodutor do macho possui ainda um órgão auxiliar, ligando anatômica e histologicamente ao primeiro. Consta de 4 glândulas relativamente grandes, e de um canal condutor que nasce de um hilo complicado, situado entre as glândulas, e desemboca, um pouco abaixo do vas deferens, no ductus ejaculatorius; este último será chamado, em seguida, de "ductus glandularum" (DG).

Cada glândula (DI-IV) representa uma vesícula cuja parede é formada por um epitélio de uma camada celular, revestida por uma membrana peritoneal na qual encontram-se fibras musculares. As aberturas localizam-se na primeira glândula no pólo basal, nas outras três no apical. Todas justapõem-se numa maneira, que as saídas das vesículas se encontram numa altura de modo que uma se estende em direção para frente, enquanto que as outras três se dirigem para trás. Os seus canais excretores juntam-se formando um hilo (HI) no qual os mesmos desembocam no ductus glandularum. Este dirige-se para trás e, depois de ter formado algumas curvas e alças, corre paralelamente ao vas deferens, abrindo-se, finalmente, perto deste, no ductus ejaculatorius. A posição do hilo corresponde mais ou menos à altura do limite entre o quinto e sexto segmento abdominal.

Começando a descrição neste lugar, a primeira glândula (DI) estende-se, formando um tubo, em direção para frente. A sua extremidade basal insere-se largamente no hilo. Quanto mais para frente tanto mais diminui o seu diâmetro. Ela acompanha mais ou menos o vas deferens atingindo, com este, quasi a parede do testículo. Podemos chamá-la de "glândula anterior". Em grandes regiões do seu percorrer ela está ligada ao vas deferens por traquéias.

A segunda glândula (DII) entra no hilo do lado externo; é mais delgada do que a primeira formando, assim, um tubo comprido que se estende para trás até no interior do sétimo segmento abdominal. Na sua extremidade entrelaça-se com algumas alças terminais no novelo da parte final do vas deferens. Ela representa a "glândula externa".

No lado visceral, a terceira glândula abre-se no hilo (DIII). Ela dirige-se também para trás, porém é mais curta formando um saco cuja parte terminal é cônica; é chamada "glândula interna".

A quarta glândula (DIV) encontra-se no lado dorsal do hilo. Como as duas últimas, corre também para trás possuindo a mesma forma como a glândula interna. Denominamos esta como "glândula dorsal".

A fim de dar uma descrição microanatômica e histológica do aparelho reprodutor inteiro, sem precisar de apresentar um texto extenso, empregamos neste trabalho o seguinte método: além do esquema geral, apresentado na figura 1, foram feitas duas reconstruções (início do ductus ejaculatorius, fig. 43, e o hilo das quatro glândulas, fig. 16); nestas três foram marcadas por setas as alturas dos cortes que se encontram nas figuras correspondentes às indicações das setas, permitindo, desta maneira, uma orientação rápida sobre a composição dos tecidos enquanto que o texto pode ser reduzido à relativamente poucas explicações.

2. VAS DEFERENS

a) Parte anterior do vas deferens.

O epitélio do vas deferens inteiro, em tôdas as suas regiões, é simples; as células são sempre binucleadas (fig. 2).

A parte inicial do canal possui um epitélio de células prismáticas (fig. 2), com o par de núcleos em posição basal, apresentando o aspec-

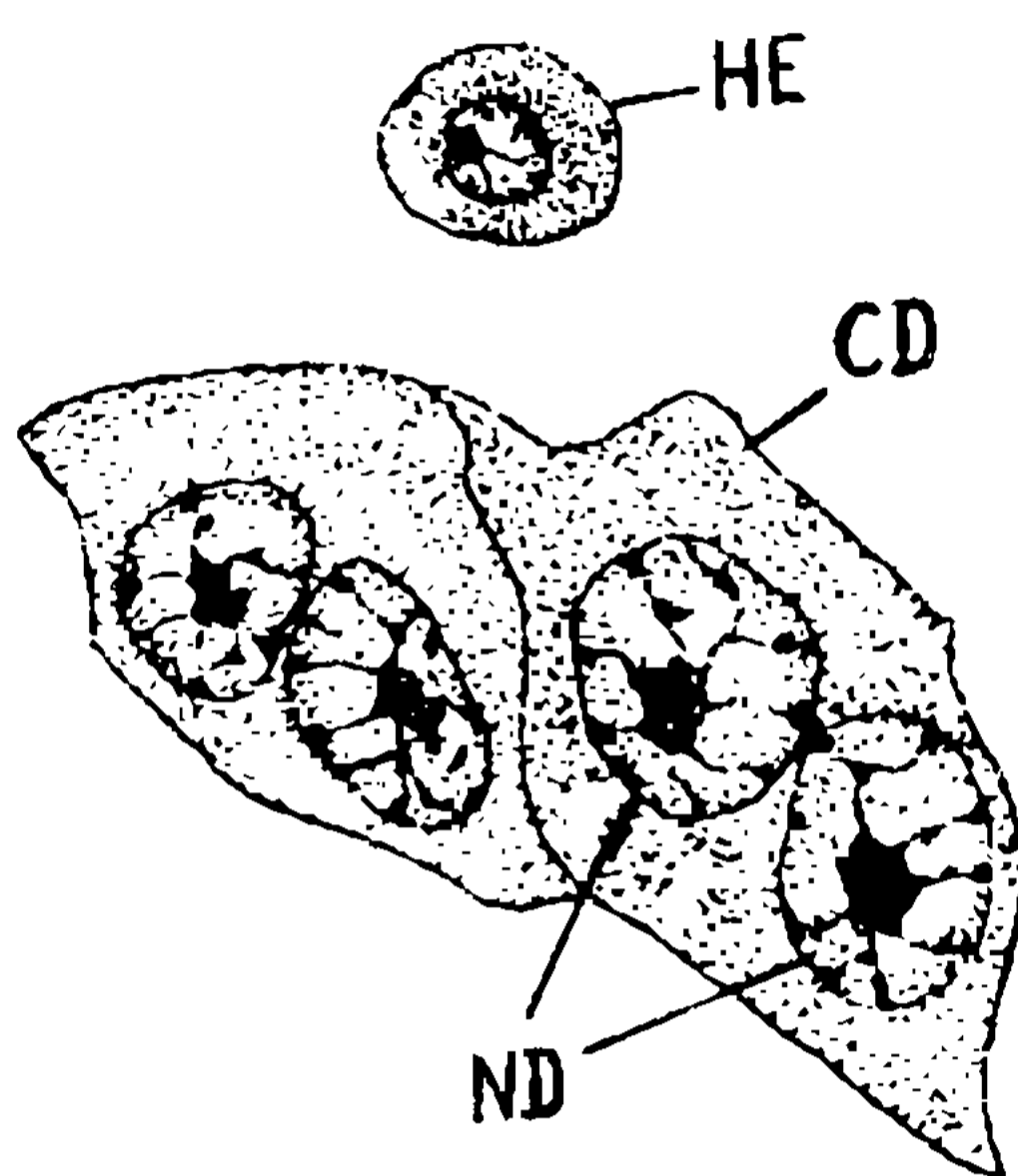


Fig. 2. Duas células, em corte tangencial, da parte anterior do vas deferens.

to de células tipicamente glandulares, com núcleos relativamente volumosos (figs. 2 e 3). O protoplasma forma na parte basal uma zona de condensação, nitidamente visível, porém não possuindo fibrilas verticais; na região mediana encontramos alguns feixes de fibrilas irregulares, orientadas em direção mais ou menos vertical; na zona apical o protoplasma torna-se mais frouxo, incluindo grande número de vacúolos pequenos, todos do mesmo tamanho de modo que no corte (fig. 3) aparece um aspecto de favos. Nesta região localizam-se sempre grupos de mitocôndrios esféricos (fig. 3, MI). Os vacúolos, depois de fixação

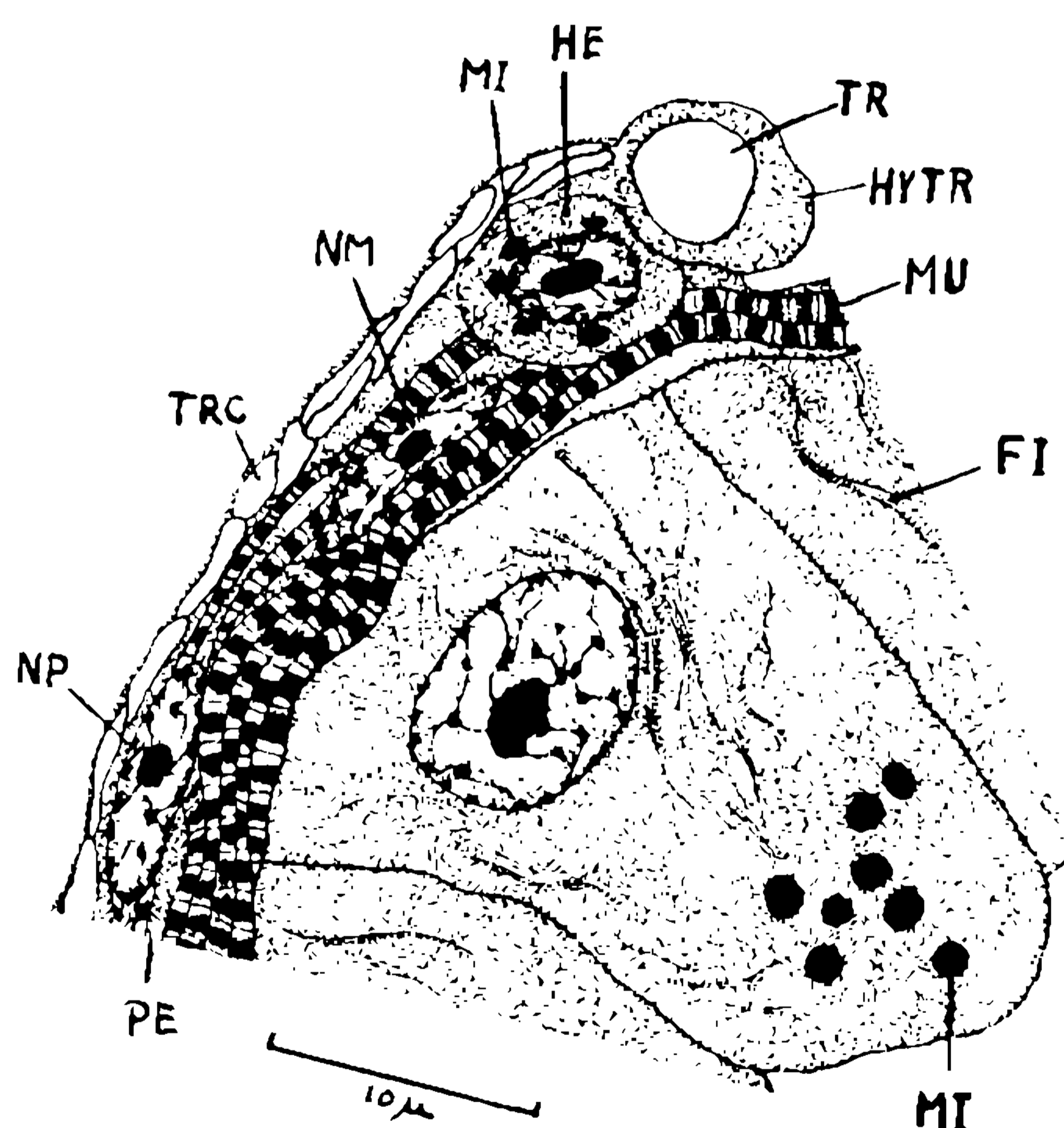


Fig. 3. Parte da parede do vas deferens anterior; corte transversal.

por OsO_4 , sempre estão completamente vazios; apenas depois de tratamento com álcool etílico aparecem poucos restos de precipitações que, provavelmente, representam vestígios de albuminas. Aparentemente, as células produzem uma substância muito aquosa que entra no lumen do vas deferens. Podemos supor que as células controlam o transporte de líquidos entre a hemolinfa e a massa do esperma deixando passar apenas pouca quantidade de matéria orgânica. Isto corresponde à função do vas deferens, isto é somente conduzir o esperma que, por sua vez, não precisa mais de alimentos, porém de uma certa quantidade de líquidos pois, ao sair dos vasa efferentia, contém apenas pouca humidade.

As células epiteliais justapõem-se sobre uma parede peritoneal (fig. 3, PE) na qual encontramos uma rede de feixes de fibrilas musculares, que correm diagonal e transversalmente (fig. 3, MU; fig. 4). Todos os elementos musculares possuem uma estriação nítida com fortes diafrágmata de Krause (Z) e pequenos núcleos fusiformes (fig. 3, NM): entre



Fig. 4. Corte tangencial do peritônio do vas deferens anterior com a muscularis. Aumento 1 150 vezes.

as fibrilas existem muitas anastomoses. Sobre a camada peritoneal justapõem-se muitas vezes, células da hemolinfa, com núcleos grandes (fig. 3, HE), que possuem mitocôndrios menores ovais, localizados perto do núcleo (fig. 3, MI). Às vezes, grupos destes hemócitos juntam-se formando cadeias compridas. Além destes elementos encontramos dentro do peritônio traquéias e traquéolas (TR). Uma camada de traquéias, tendo seu lumen fechado em toda sua extensão, forma um pseudoepitélio que

reveste todo o vaso deferente (fig. 3, TRC). Esta formação é homóloga ao revestimento externo do testículo, representando a continuação do mesmo (veja Barth, 1956, pg. 141). A hipoderme destas traquéias (matrix de outros autores) é sincicial.

O transporte do espermatozoides é efetuado por ondas de contrações peristálticas da musculatura da parede do vaso deferente. Encontramos



Fig. 5. Parte do vas deferens anterior em corte longitudinal com uma onda peristáltica. Aumento 250 vezes.

uma destas ondas apresentadas na figura 5. A distância entre duas destas é aparentemente pequena. Verifica-se uma forte dilatação do epitélio na ocasião da passagem de uma porção de espermatozoides. As células,

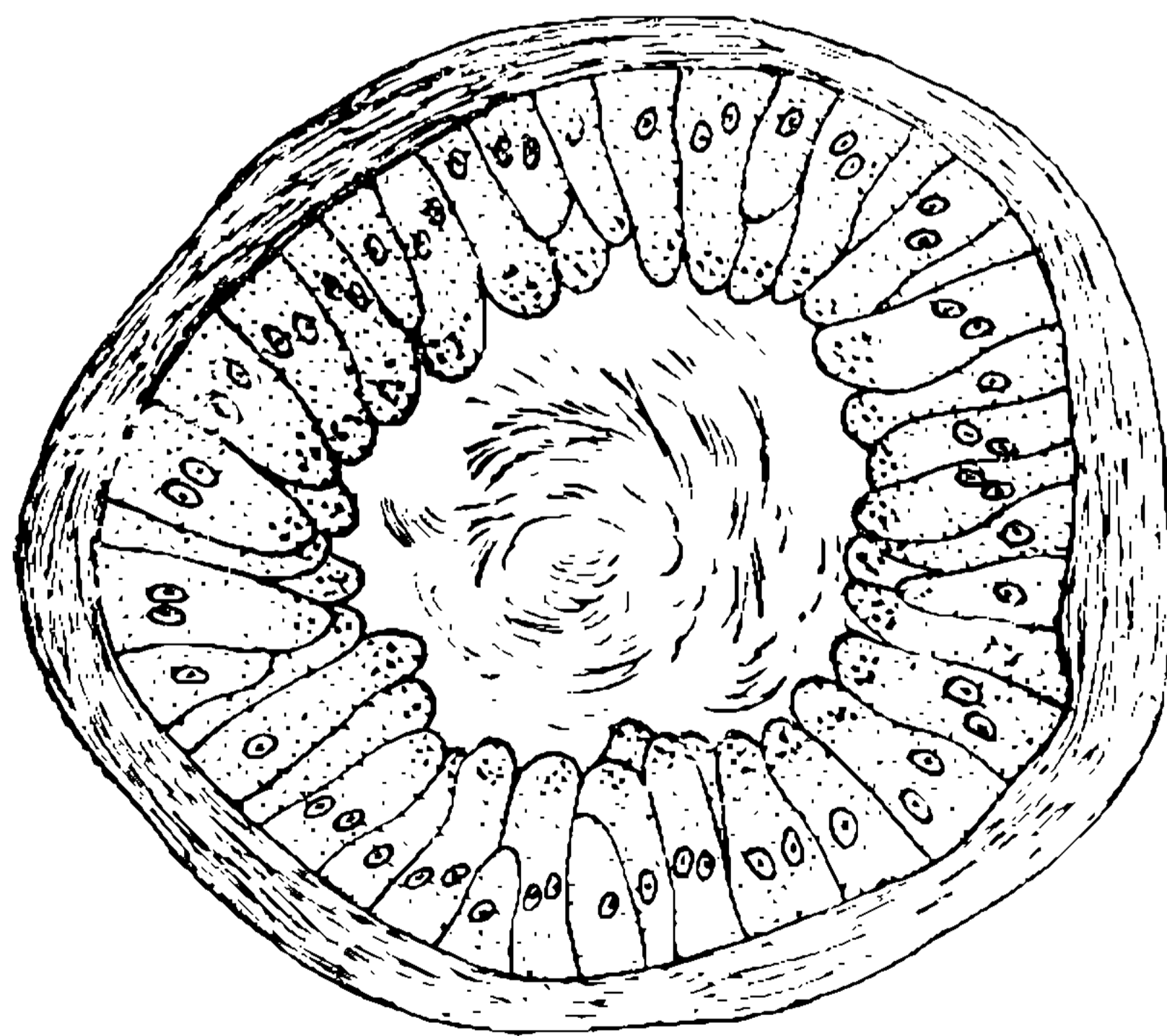


Fig. 6. Vas deferens em repouso (semiesquemático).

neste momento, mudam o seu aspecto cilíndrico (fig. 6) para a forma cúbica ou mesmo achatada (fig. 7).

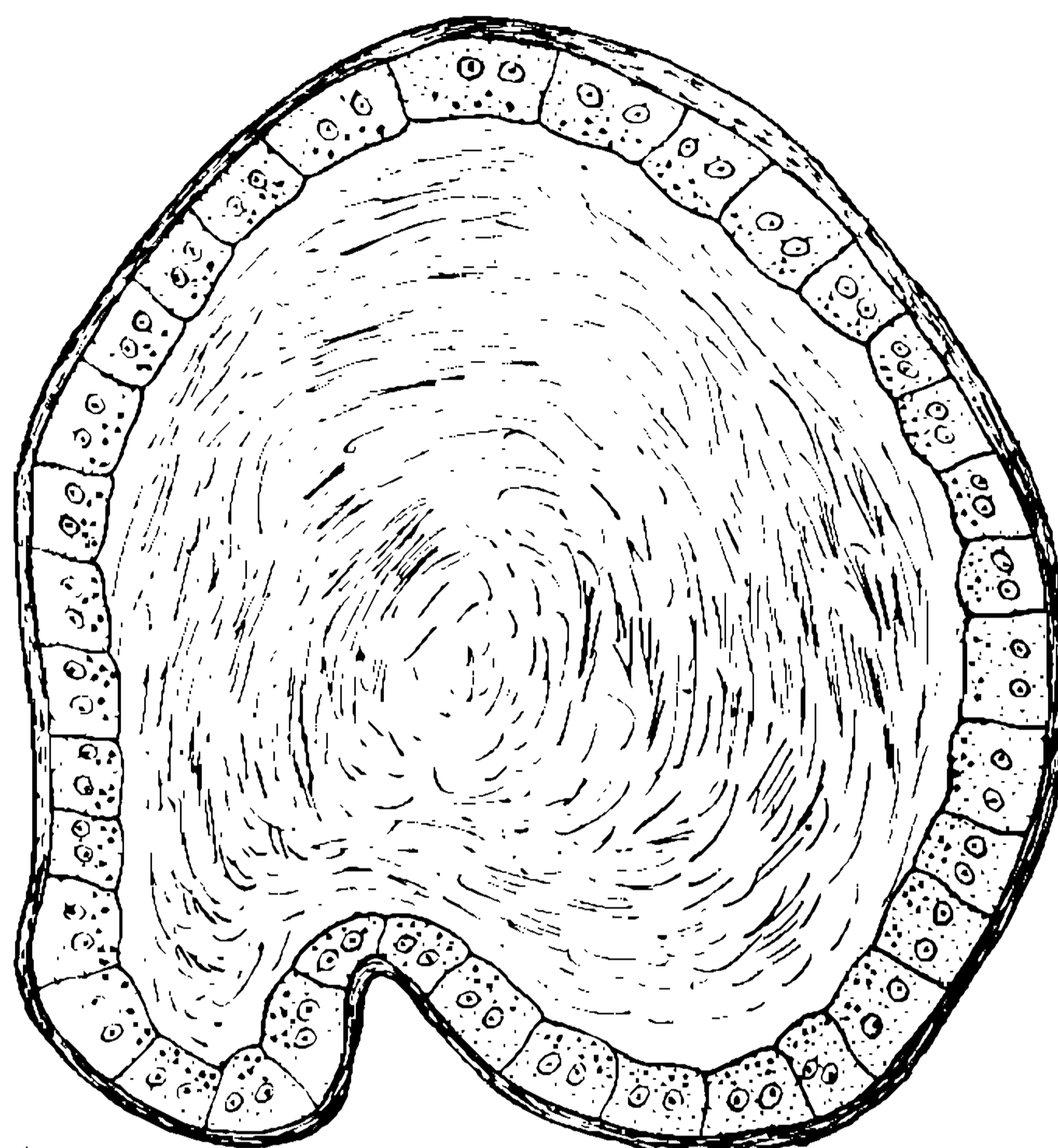


Fig. 7. Vas deferens dilatado (semiesquemático).

b) Vesícula seminalis.

A vesícula seminalis representa uma simples dilatação do vas deferens. Em machos novos, que ainda não tem copulados, esta parte é cheia de espermios; porém a dilatação não é igual pois umas regiões



Fig. 8. Corte transversal da vesícula seminalis. Aumento 250 vezes.

contém mais do que outras. Correspondendo com isto, a altura das células do seu epitélio varia, porem a sua forma é sempre disciforme, isto é mais largo que alto (fig.8). Não se observam estruturas que possam indicar qualquer função glandular. A parede peritoneal da vesícula é relativamente espessa conforme a sua função mecânica durante a dilatação da mesma. Encontramos no peritônio um retículo forte de numerosos feixes musculares (fig. 9, MU), entre os quais penetram ramos

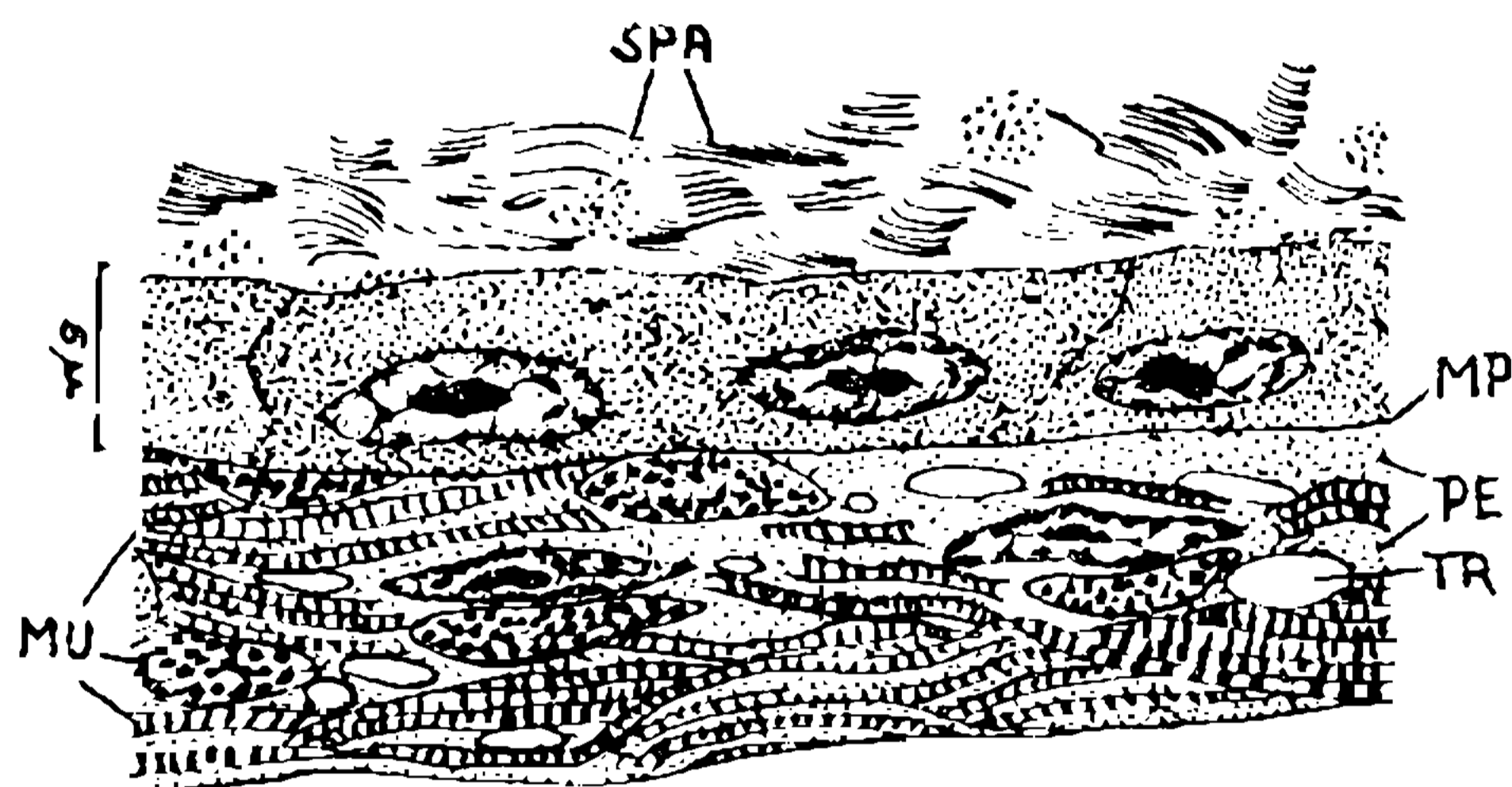


Fig. 9. Corte transversal de uma parte da parede da vesícula seminalis.

traqueais (fig. 9,TR), sempre cheios de ar. Não se nota mais, nesta altura do conduto, o pseudoepitélio traqueal da parte anterior (veja em cima) sendo o peritônio banhado, diretamente, pela hemolinfa.

Na parte terminal da vesícula (fig. 10, CC) as células do epitélio súbitamente aumentam a sua altura até atingir a forma cúbica (fig.



Fig. 10. Corte longitudinal de uma parte da parede da vesícula seminalis e da parte inicial do vas deferens posterior. Aumento 250 vezes.

11) tornando-se novamente glandular. Os caracteres das mesmas correspondem aos já descritos nas células da parte inicial do vaso deferente com a exceção que aqui não se notam mais os citados mitocôndrios;

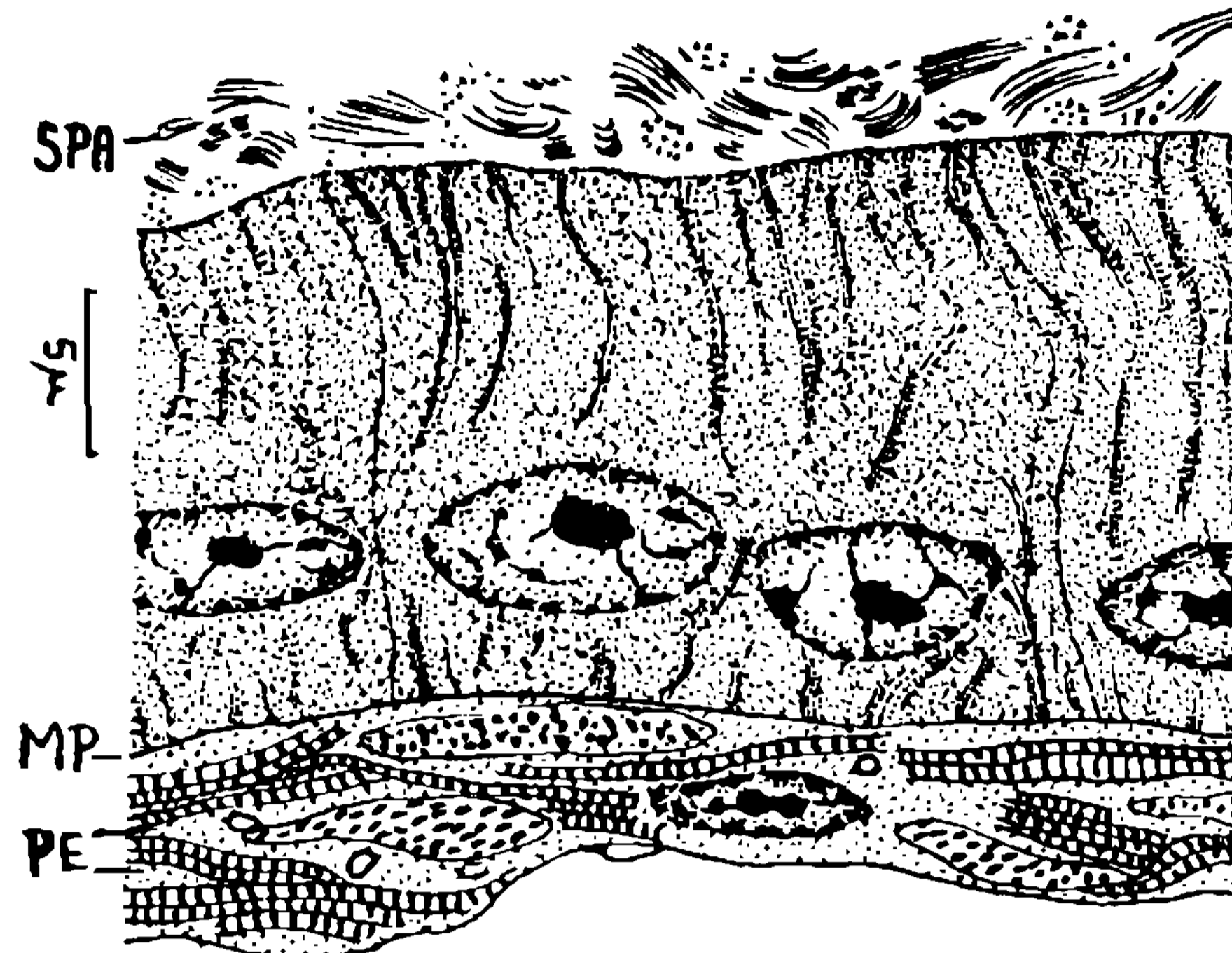


Fig. 11. Epitélio da parte final da vesícula seminalis; corte longitudinal.

os filamentos longitudinais do protoplasma, aliás, são mais acentuados. A parede peritoneal demonstra a mesma estrutura como a da vesícula seminalis pròpriamente dita.

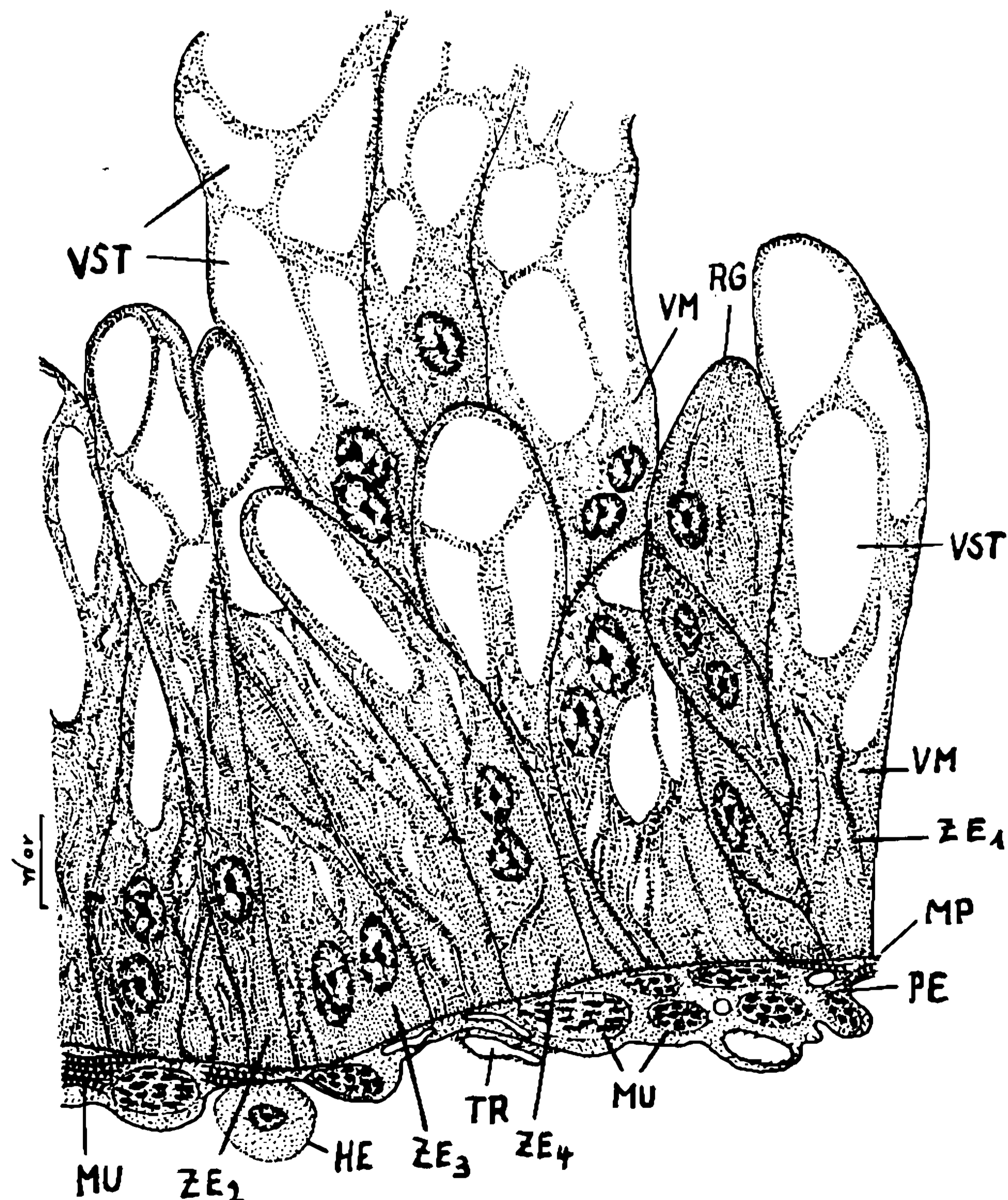


Fig. 12. Epitélio glandular do início do vas deferens posterior.

c) Vas deferens, parte posterior.

Na zona de transição entre a parte posterior da vesícula e a continuação do vaso deferente encontramos um epitélio completamente diferente. Na figura 10 apresentamos um aspecto geral desta região. O epitélio aumenta a sua altura ao múltiplo e consta, então, de células estreitas, quasi tubiformes, apresentando o aspecto de uma célula glandular em plena atividade. Encontram-se tôdas as fases de função em um único corte (fig. 10). Na figura 12 apresentamos uma parte do epitélio em aumento maior. Em virtude do número reduzido de feixes musculares, a membrana peritoneal é consideravelmente mais fina e menos regular do que nas regiões anteriores dêste sistema condutor; a quantidade de traquéias, que atingem as células do epitélio (mas nunca penetram nelas), e muito aumentada. O pseudoepitélio traqueal é ausente.

O modo de secreção das células glandulares desta região é holócrino. As células em estado inicial de formação das secreções (fig. 13)

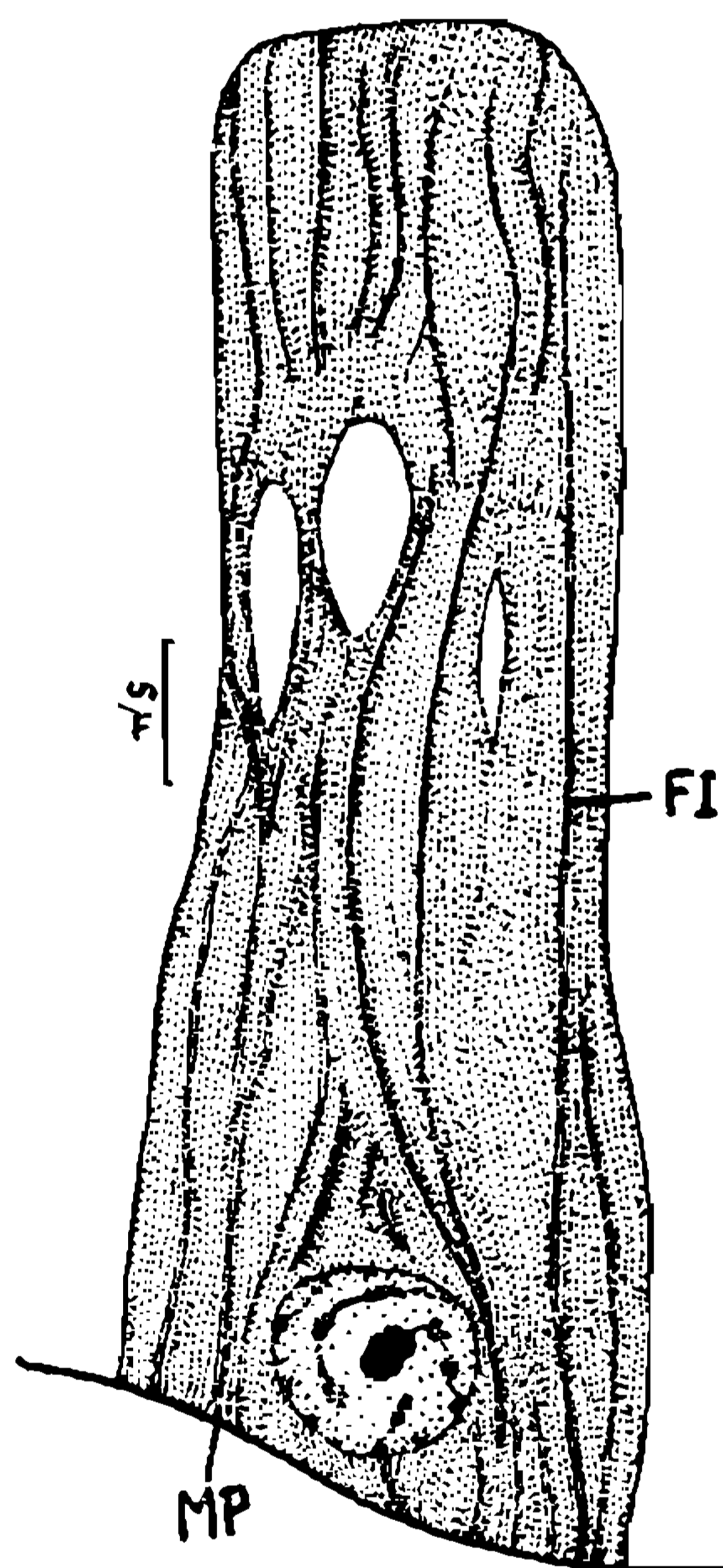


Fig. 13. Célula glandular do início do vas deferens posterior em fase de repouso.

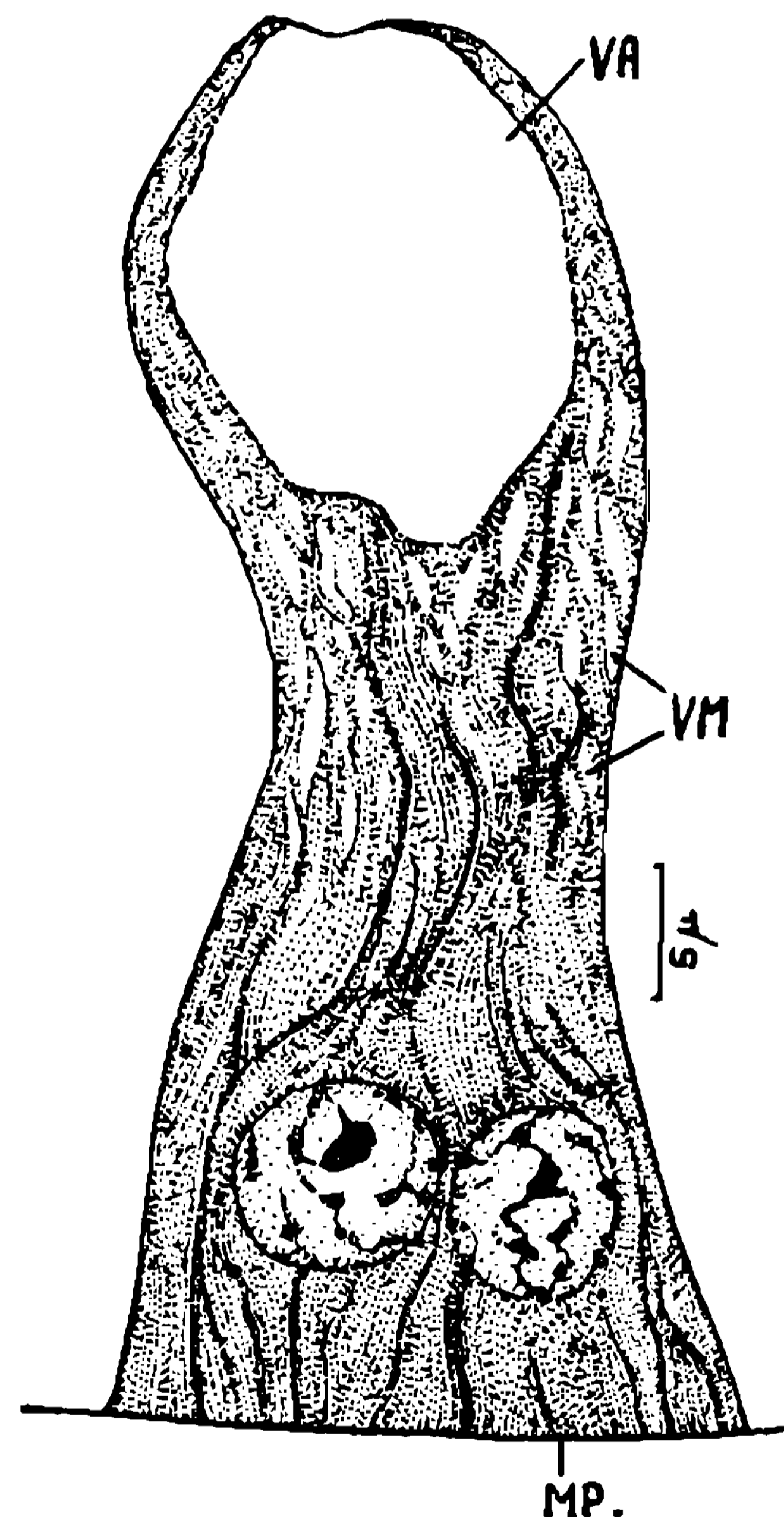


Fig. 14. Células glandulares do início do vas deferens posterior, em fase ativa.

possuem um protoplasma muito compacto, atravessado, em sentido longitudinal, por fortes feixes de fibrilas (fig. 13, FI) que, muitas vêzes, aparecem ser limites celulares. Nesta fase, as células formam, em geral, um cilindro com a sua face apical plana (fig. 13). Em células em plena atividade de formação das secreções (fig. 14), os dois núcleos, inicialmente em posição basal, translocam-se mais para o centro da célula. O protoplasma do pólo basal e em redor dos núcleos permanece com o mes-

mo aspecto de matéria condensada; em direção para cima, em virtude dos numerosos vacúolos migratórios, em forma de fendas (fig. 13, VM), a composição do corpo celular torna-se mais frouxa. Estes pequenos reservatórios juntam-se e formam alguns vacúolos estacionários (fig. 12, VST) que finalmente se confundem em um ou dois vacúolos definitivos (fig. 12, VA). Durante estas transformações na parte apical, as células diminuem rapidamente o seu diâmetro basal (fig. 12, ZE₁, ZE₂) de modo que os seus núcleos não são mais colocados no mesmo nível, um ao lado do outro, porém translocam-se até um fica por cima do outro (fig. 12 ZE₄). Finalmente a célula é solta do estrato do epitélio penetrando, então, no interior do vaso deferente onde os restos do seu protoplasma são dissolvidos de modo que as secreções dos vacúolos se misturam com o esperma que sai da vesícula seminalis. As células gastas do epitélio são substituídas permanentemente por novas que se desenvolvem dos ninhos de regeneração (figs. 10 e 12, RG) que se encontram espalhados em toda a extensão desta região glandular. As secreções não podem ser fixadas por sublimado, formol, cromatos e OsO₄; apenas com álcool etílico precipitam-se alguns flocos, amorfos e frouxos, em quantidade muito reduzida, fato êste que nos leva a concluir que as secreções das células glandulares da parte inicial do vaso deferente possuem qualidades albuminóides.

3. MESADÊNIAS.

Tôdas as quatro grândulas auxiliares (ou anexas) têm origem mesodérmica pois possuem um revestimento tipicamente peritoneal e a face apical das células do epitélio glandular não é coberta por qualquer formação cuticular. Para provar a ausência de cutícula usamos várias



Fig. 15. Corte transversal na altura do hilo. Aumento 275 vezes

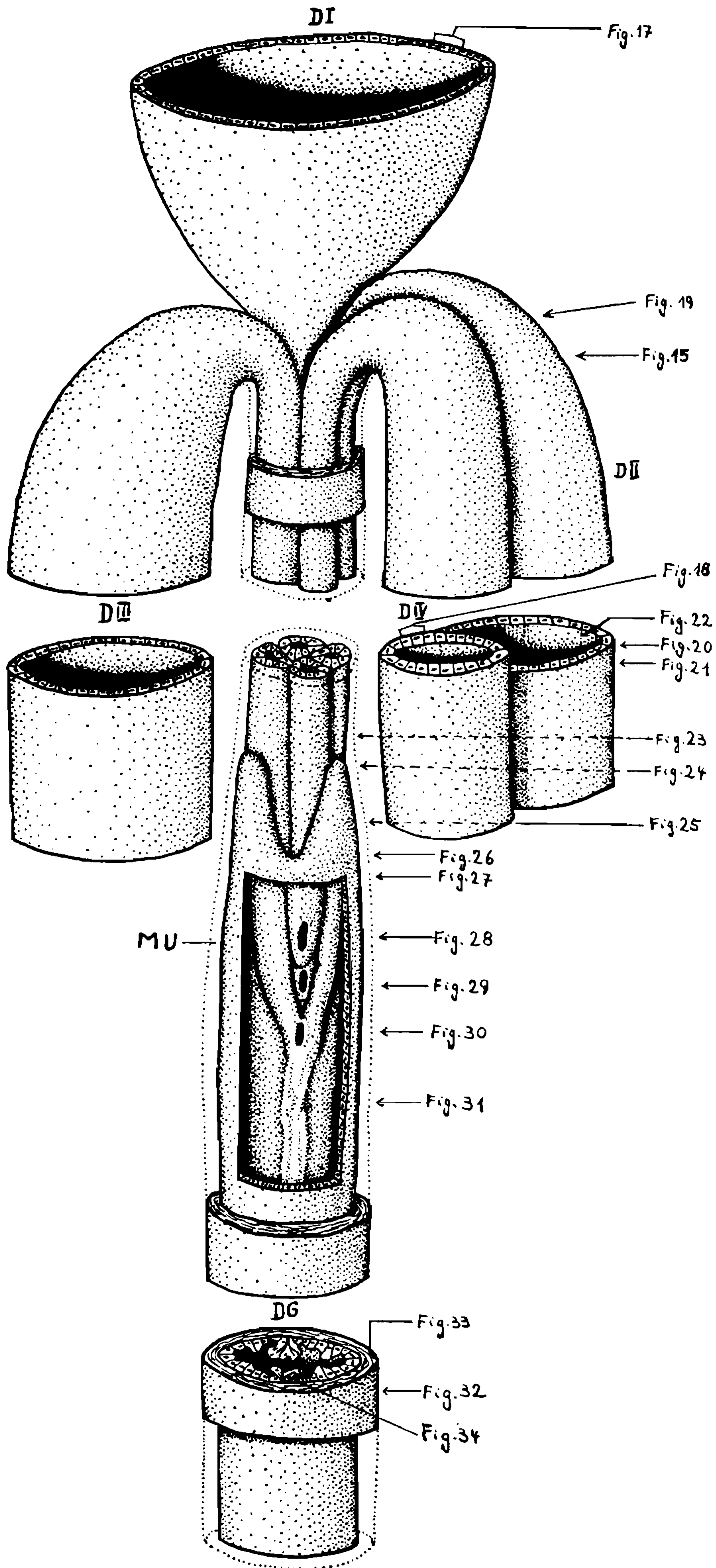


Fig. 16. Reconstrução do hilo das quatro mesadênias.

colocações com o vermelho de congo, azul de anilina-orange e "Sudan III", aliás sempre com resultados negativos. Verificamos o mesmo fato tratando as glândulas isoladas com KOH: depois de 24 horas de maceração pelo hidróxido não se encontrou nenhum vestígio na lâmina. Os mesmos resultados obtemos ao examinar o hilo e o ductus glandularum. A forma das glândulas é vesicular; cada vesícula possui um epitélio glandular de uma camada de células (epitélio simples) dos quais cada uma contém dois núcleos. Externamente a vesícula é revestida por uma camada peritoneal na qual penetram feixes de fibrilas musculares e traquéias. A situação anatômica das glândulas e do hilo encontramos na figura 15, um corte transversal pelo complexo inteiro na altura onde se forma o hilo (veja a seta marcada com fig. 15 na figura 16).

a) Glândula anterior (fig. 16, DI).

As células desta grande glândula são aproximadamente cúbicas, às vezes pouco mais altas que largas. A altura também não altera durante as fases de secreção. O modo da expulsão dos produtos celulares é apócrino. Em virtude disto não se realiza um acúmulo das secreções em grandes vacúolos, localizados na parte apical da célula, como conhecemos de células de outros tipos. Assim, a face apical sempre é plana e as células se justapõem entre si com os seus lados da base até o ângulo superior (fig. 17). O protoplasma possui fibrilas finas, mas nitidamente limitadas, incluindo partes citoplasmáticas, lentiformes, onde se locali-

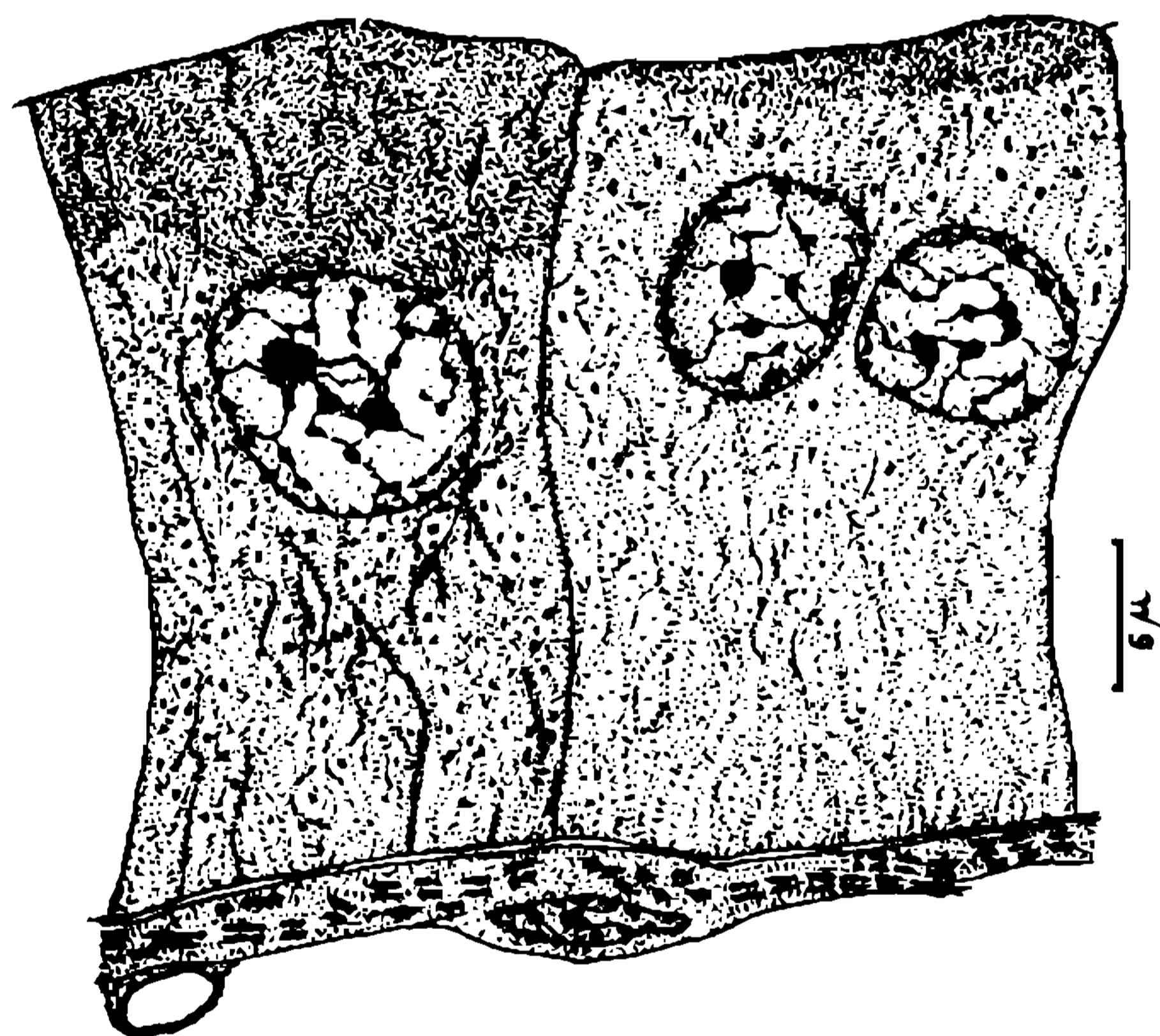


Fig. 17. Duas células da glândula anterior em vários estádios de função.

sam pequenas granulações. No início da fase preparatória de secreção (fig. 17a), os grânulos aumentam o seu diâmetro na medida que se aproximam à região apical onde se juntam para formar pequenas conglomerações. Nas células, mais adiantadas na formação das secreções (fig. 17b) todo o corpo protoplasmático é cheio destes produtos celulares. Especialmente a zona apical é tão lotada que não se pode mais ver

qualquer estrutura. Chamamos a atenção que os grânulos ou os conglomerados destes sempre se dispõem nos espaços citoplasmáticos que se encontram entre as fibrilas longitudinais que, muitas vezes, se juntam formando fortes feixes das mesmas. O nosso interesse especial merece a posição dos dois núcleos, sempre dispostos no mesmo nível, mas este plano, em contradição à maioria das células glandulares em insetos, encontra-se na metade apical da célula; não se pode dar uma explicação deste fato em correlação à função. Os limites celulares são nítidos. Não pode ser verificado um rabdório apical. O revestimento peritoneal é pouco espesso, mas sempre nítido, possuindo uma rede de feixes musculares. A forma de cada feixe muscular é achatada; na figura 17 eles se apresentam em aspecto lateral; em cortes tangenciais aparecem mais

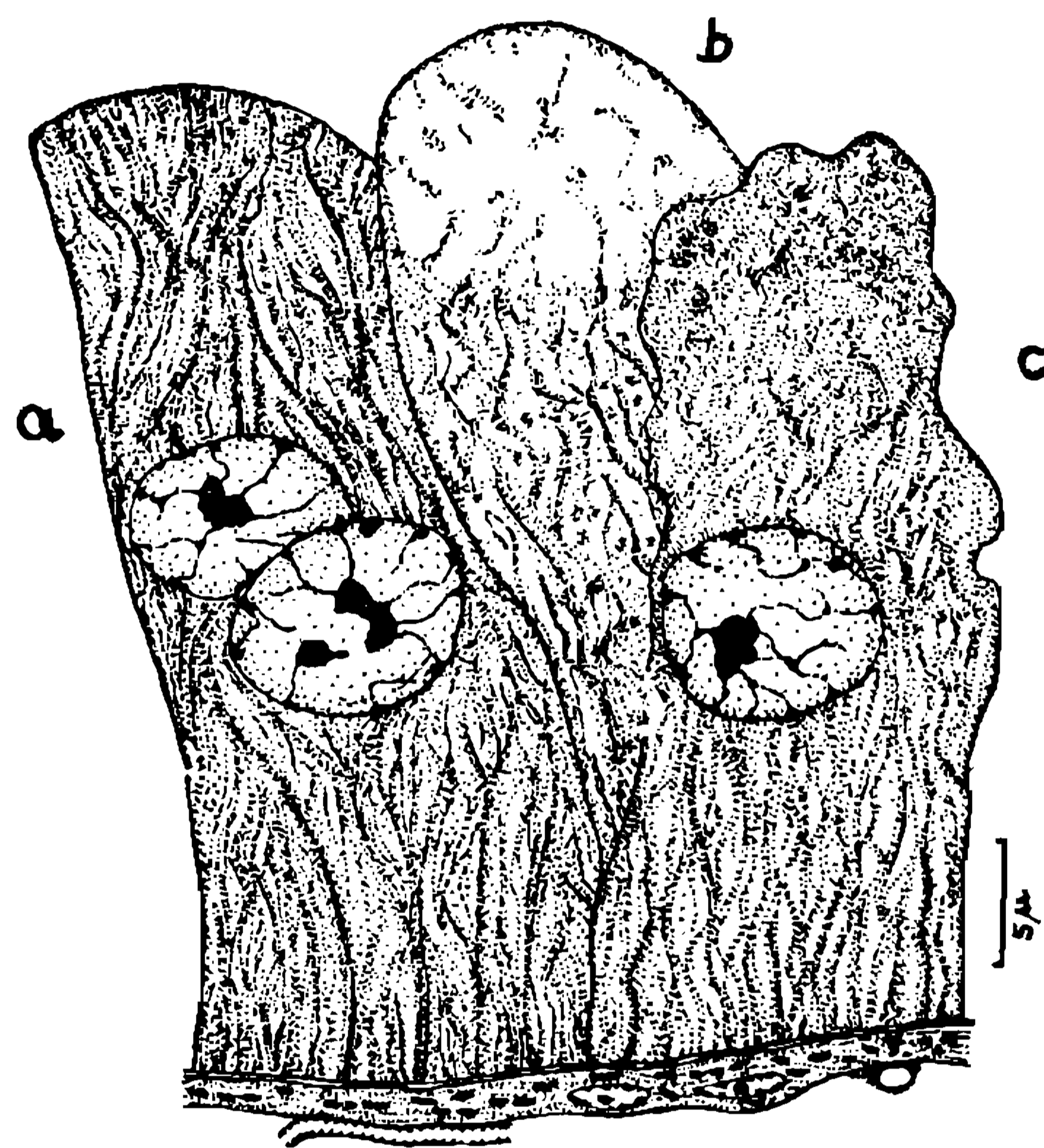


Fig. 18. Três células da glândula externa em vários estádios de função.

largos. A estriação é nítida compondo-se apenas de segmentos isotrópicos, o diafragma de Krause é, aparentemente, ausente. O último característico difere destes músculos dos encontrados nos vasos deferentes (veja em cima).

b) Glândula externa (fig. 16, DII).

A glândula externa (ou segunda glândula), que sai do hilo em direção para tras, e que penetra, em forma de um tubo comprido, no emaranhado do vas deferens, possui um epitélio de células relativamente volumosas e altas (fig. 18). A altura destas altera consideravelmente muito durante os diferentes estádios de secreção. O modo de função é tipicamente merócrino: durante as fases preparatórias para a expulsão das secreções aparecem, em tôdas as regiões da célula, grânulos muito

pequenos, incluídos no citoplasma que se encontra entre as numerosas fibrilas longitudinais (fig. 18a). Em estádios mais adiantados da formação de secreções, as granulações crescem juntando-se, em seguida, para formar acumulações ou aglomerados maiores (fig. 18b). Na parte apical, em virtude da quantidade dos grânulos, os feixes fibrilares sofrem uma deslocação e deformação. Aparentemente as fibrilas perdem o contato com a face apical da célula pois, pelo aumento da quantidade das secreções nesta zona, a célula se arquea formando uma saliência que continua crescer. Depois de extrair as secreções, encontramos nesta região celular, finalmente, alguns grandes vacúolos e poucos restos de feixes fibrilares (fig. 18b). Esta porção apical sofre um estrangulamento que separa a do corpo celular. Logo depois, esta parte entra no interior da vesícula glandular em forma de uma esfera revestida de uma fina membrana protoplasmática que se rompe deixando soltas as secreções. A célula, depois da expulsão dos produtos, apresenta um aspecto exausto (fig. 18c), porém começa logo a regenerar o seu protoplasma. Em virtude do acúmulo apical das secreções, esta face da célula, como já dizemos, é arqueada em direção ao interior da vesícula glandular de modo que, ao contrário da primeira glândula, as células desta não se justapõem lateralmente, pelo menos na metade apical dos seus lados. Os limites celulares são nítidos (fig. 18 e 19). O nível da localização dos dois núcleos encontra-se quase no equador da célula. Êstes são consideravelmente volumosos e, pelo alto teor de líquido nuclear, como tam-

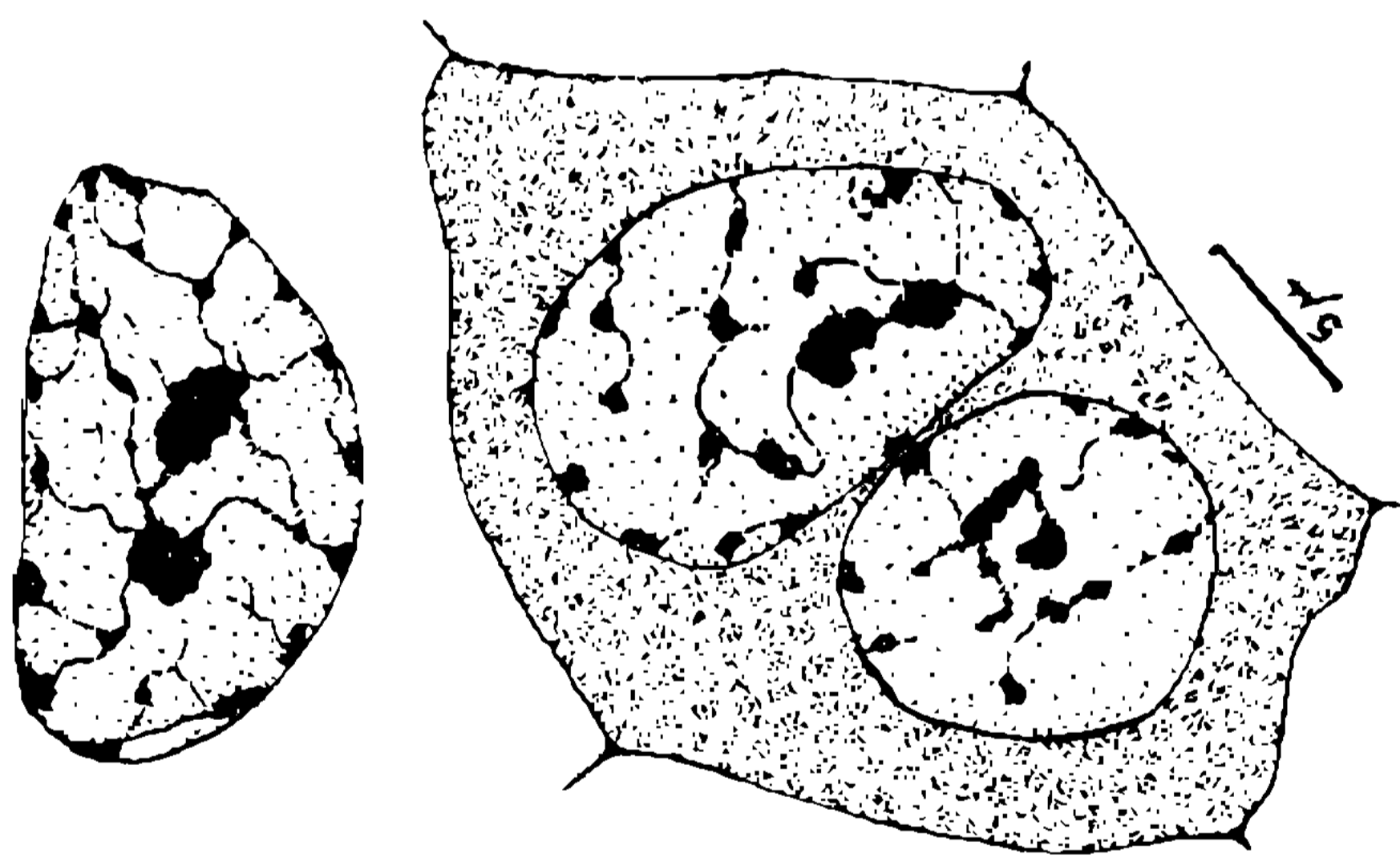


Fig. 19. Célula da glândula externa em corte tangencial.

bém pela disposição da cromatina, indicam que possuem uma grande atividade, interpretação esta que corresponde aos resultados obtidos pela observação do protoplasma. A membrana peritoneal possui uma musculatura (com estrição simples) que, entretanto, é menor do que a da primeira glândula.

c) Glândulas interna e dorsal (fig. 16, DIII, DIV).

As duas últimas glândulas, em todos os aspectos, são iguais entre si, correndo, paralelamente, à segunda, dirigido para trás. A forma das mesmas é mais larga e mais curta (fig. 1, DIII, DIV). O modo da se-

creção é tipicamente apócrino de modo que as faces apicais de tôdas as células são planas e os lados se justapõem perfeitamente. As células são até duas vêzes mais largas do que altas; a sua altura não altera durante as fases preparatórias da atividade secretora. Na figura 20 apresentamos uma célula desde estado. O protoplasma é supercarregado

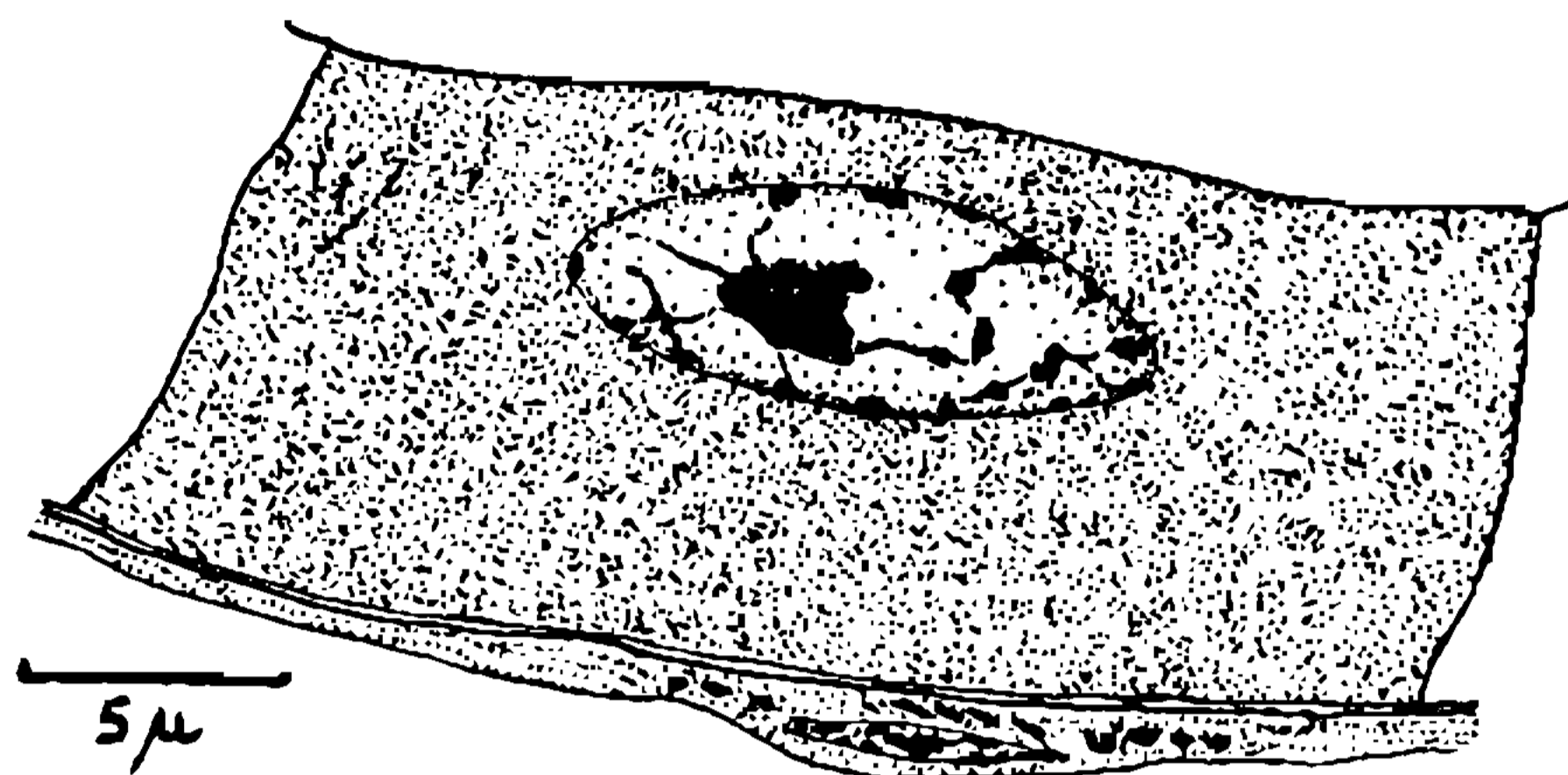


Fig. 20. Célula da glândula dorsal em estado de formação das secreções.

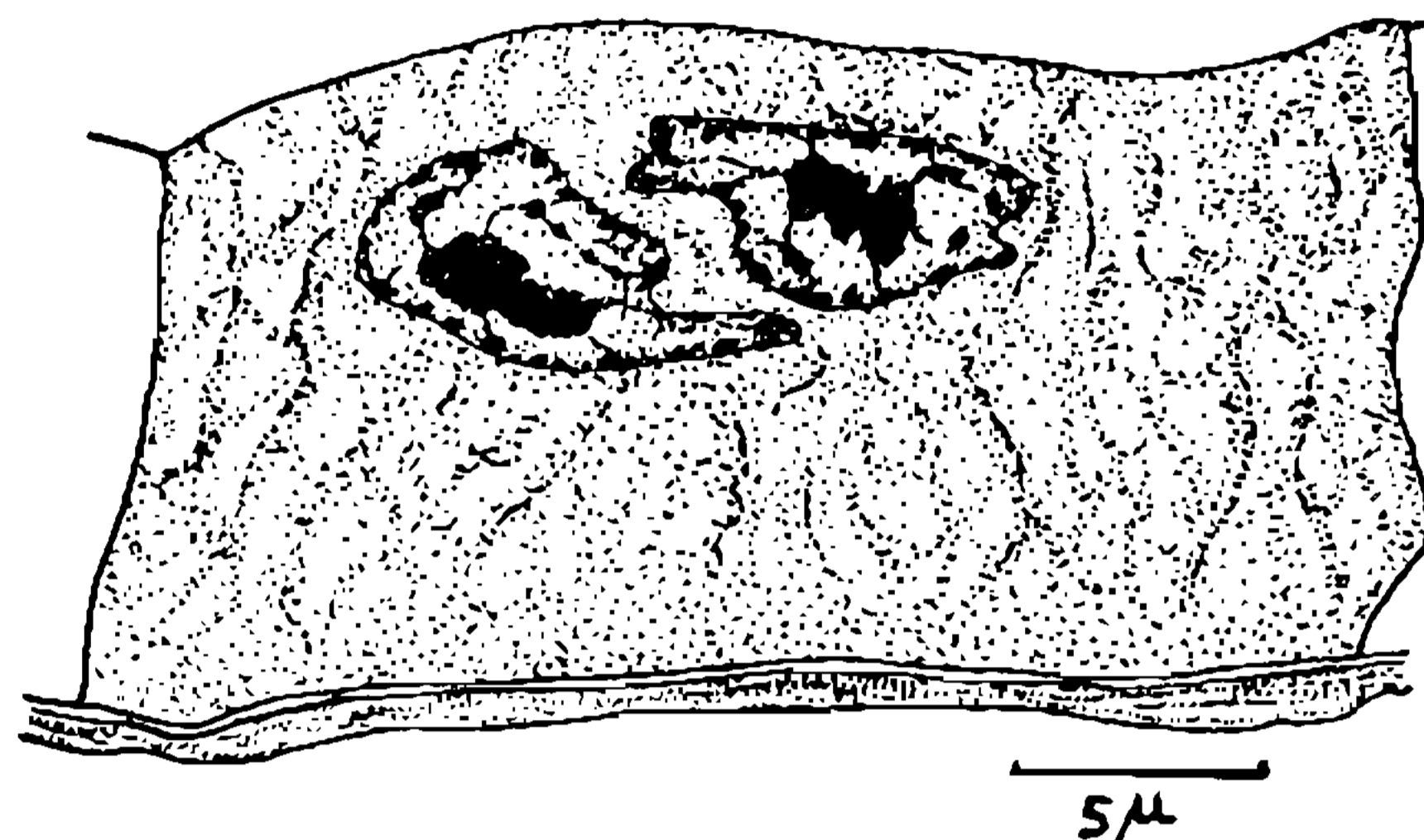


Fig. 21. Célula da glândula dorsal depois da expulsão das secreções.

com secreções de maneira que se pode observar apenas algumas estruturas celulares. Sòmente ao terminar a fase de expulsão (fig. 21) aparecem, em virtude do esgotamento da célula, fortes fibrilas que incluem grandes fendas citoplasmáticas. Os dois núcleos dispõem-se na região apical da célula. Durante a fase preparatória os núcleos estão relativamente pequenos em comparação aos da glândula externa (DII). Na figura 21 encontram-se dois núcleos em estado exausto depois da expulsão das secreções. Os elementos musculares do peritônio são consideravelmente menores do que os das glândulas anterior e externa.

d) Secreções.

Na tabela, que se segue em baixo, apresentaremos um resumo das observações feitas nas reações de vários fixadores e corantes sôbre a célula, a massa intergranular e as granulações incluídas nesta, bem co-

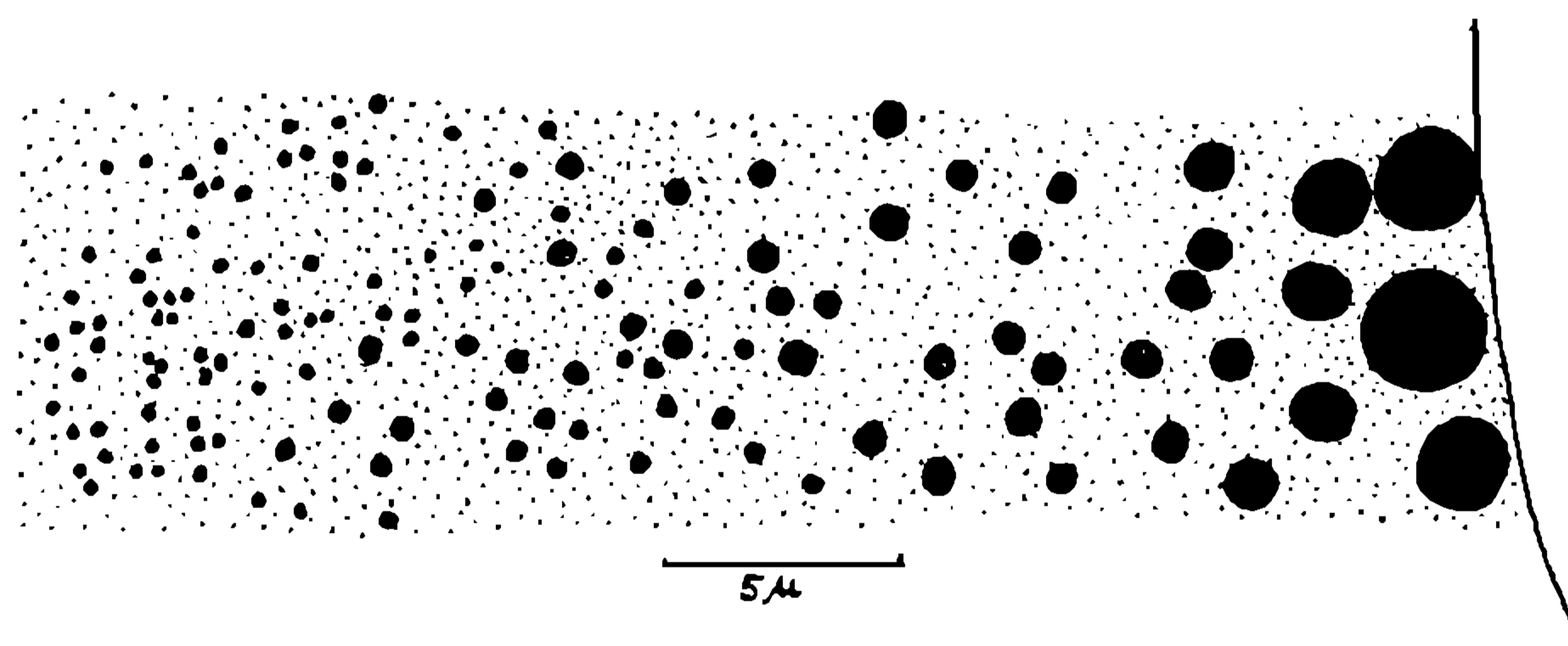


Fig. 22. Secreções da glândula dorsal depois de fixação com OsO_4 .

mo os grânulos das secreções definitivas. A figura 22 dá um aspecto do conteúdo da vesícula das glândulas interna e dorsal depois de um tratamento com tetróxido de ósmio.

Fixadores e corantes	DI	DII	DIII—VI
OsO ₄	Massa intergranular homogênea, frouxa, incluindo grânulos finos	Massa intergranular irregularmente reticulada, os fios carregam grânulos finos e grosseiros	Massa intergranular homogênea, compacta, incluindo muitas gotículas pretas, perto das paredes com gotas maiores
Gilson	Vesícula vazia	Retículo grosseiro cujos fios carregam grânulos finos	Massa intergranular homogênea, compacta sem granulações visíveis
Helly	Massa intergranular homogênea, compacta, finamente granulada com alguns grânulos maiores	Massa intergranular homogênea, compacta com grânulos finos	Massa intergranular reticulada, irregular, muito dissolvida
Cromotrop 2 R (corante ácido) (fixação com OsO ₄)	Células: as granulações do citoplasma vermelhas Massa intergranular: vermelho-clara Grânulos: vermelho forte	Células: sem afinidade Massa intergranular: marron-clara Grânulos: marron-claros	Células: todo o protoplasma de cor vermelha forte Massa intergranular: vermelha Gotículas: pretas (pela fixação)
hematoxilina férrica (fixação com OsO ₄)	Células: filamentos pretos, citoplasma pardo Massa intergranular: preta Grânulos: pardo escuro	Células: filamentos pretos, citoplasma sem coloração Massa intergranular: marron-amarelada Grânulos: marron-escuros	Células: filamentos pretos, citoplasma pardo-escuro Massa intergranular: pardo-escuro Grânulos: pretos

Mesmo sabendo que estas reações não dão uma impressão da composição verdadeira das secreções, podemos, entretanto, tirar algumas conclusões sobre a natureza das mesmas. Chamamos a especial atenção da fixação com OsO₄. Aparentemente, as células da primeira — e, ainda mais, da segunda glândula são raiócrinas; a massa intergranular das secreções da primeira possui ligeira quantidade de substâncias lipóides. As granulações da primeira glândula são fortemente acidófilas, as da segunda basófilas. Também o líquido das glândulas interna e dorsal apresenta-se nitidamente acidófilo, mas contém, entretanto, poucas substâncias lipóides, observação esta que nos dá o direito de chamá-las de glândulas lipócrinas. Nas secreções definitivas das terceira e quarta glândulas, trata-se de uma emulsão de pequenas gotas de lipóides, cuja formação se pode observar (fig. 22) passo por passo: as gotas que acabam de sair da célula são relativamente grandes; ao passo que se translocam mais e mais para o interior da vesícula elas tornam-se menores, porém mais numerosas, até atingirem, finalmente, o seu diâmetro definitivo de quase 0,3 μ .

As secreções misturam-se, numa certa sequência, no hilo e passam pelo ductus glandularum para serem adicionadas à massa do esperma no momento da entrada no ductus ejaculatório. Em insetos, em geral, encontramos sempre grandes glândulas anexas do aparelho reprodutor masculino; trata-se, provavelmente, de uma necessidade fisiológica, para juntar um líquido ao esperma, pois este recebe apenas poucas secreções das partes glandulares do vas deferens apresentando-se, ao chegar no ductus ejaculatório, sempre em forma de uma massa concentrada e pouco viscosa. Os produtos das mesadênias diluem o esperma numa maneira que facilmente pode passar pelo ductus ejaculatório que é muitas vezes, consideravelmente fino e, em virtude do seu revestimento cuticular, pouco dilatável. Não foi possível provar se o líquido glandular contém substâncias nutritivas ou, talvez, fermentos a fim de eliminar espermios não apropriados para a fecundação, mecanismo fisiológico frequentemente encontrado em insetos (Anoplura).

4. HILO E DUCTUS EJACULATÓRIUS.

a) Hilo.

A composição do hilo, o ponto do desembocamento dos canais condutores das quatro mesadênias no ductus glandularum, é apresentada na reconstrução da figura 16 e na série de cortes transversais nas figuras 23 — 32. Os canais, que formam um feixe, dirigem-se para trás e em posição paralela entre si. Este conjunto é revestido por uma membrana peritoneal (fig. 23) representando a continuação do peritônio das quatro glândulas. Os músculos, incluídos nesta, aumentam em número e espessura, dispondo-se agora todos em orientação circular. Quanto mais para trás, tanto mais espessa torna-se a camada muscular (compare os figuras 23 - 32 e 33 - 34). Cada dos canais possui uma membrana própria, muito forte e fibrilosa. Partindo do peritônio, entram sempre mais e mais tonofibrilas de modo que as membranas na parte posterior dos canais aumentam as suas espessuras. O epitélio destes tubos compõem-se de células grandes, claviformes, possuindo notavelmente pouco protoplasma que forma numerosas fibrilas, ou feixes destas, percorrendo a célula em sentido longitudinal. Estas células, cheio de líquidos com pouca substância orgânica, possuem, aparentemente, um forte efeito de turgor pois, mesmo em material fixado, fecham hermeticamente a luz dos tubos. Podemos concluir que as secreções saem das células apenas sob pressão muscular. Assim, explica-se a ausência de válvulas nestas glândulas que são substituídas pelas células de turgor. O líquido que tem entrado nos canais do hilo é transportado para trás por ondas peristálticas de contrações da musculatura circular.

Os quatro canais, depois de juntar-se, dirigem-se, sem comunicação entre si, para trás (fig. 23). Depois de 200 até 250 μ começam aparecer mais dois tubos, em posição ventral dos canais das terceira e quarta glândulas (fig. 24, DG₁, DG₂) cujas extremidades são fechadas. Estes representam as partes proximais do ductus glandularum que, aí, é ligeiramente bifurcado. Os ramos terminais do ductus glandularum au-

mentam os seus diâmetros enquanto que os quatro canais se tornam mais finos. Ao mesmo tempo êstes são translocados para o lado dorsal do complexo (fig. 25). Os dois citados ramos estão fixados às paredes dos canais das terceira e quarta glândulas por fortes tonofibrilas (figs. 24 e 25). Mais para trás, as partes do ductus glandularum crescem ainda mais (fig. 26) para depois (fig. 27, DG) chegar ao ponto da bifurcação. A parede do ductus glandularum possui, em continuação do feixe apical de tonofibrilas, uma camada destas que forma a membrana própria. Os quatro canais das glândulas são mais translocados em direção dorsal de modo que logo o ductus glandularum ocupa a maior parte do corte transversal do complexo do hilo (fig. 27).

Pouco depois do ponto de bifurcação, o canal da segunda glândula desemboca no ductus glandularum (fig. 28, AII, compare também a figura 16). Imediatamente depois, o canal da primeira glândula manda um tubo curto, em direção lateral, ao ductus glandularum que, após a passagem entre os canais das terceira e quarta glândulas, desemboca nêle (fig. 29, AI). Pouco para trás, os dois restantes canais se juntam e, num orifício só, se abrem para o ductus glandularum (fig. 30, AIII, AIV).

b) Ductus glandularum.

No fim do hilo, encontra-se uma saliência longitudinal, situada no interior do ductus glandularum (figs. 30 e 31, SL) que se compõe do

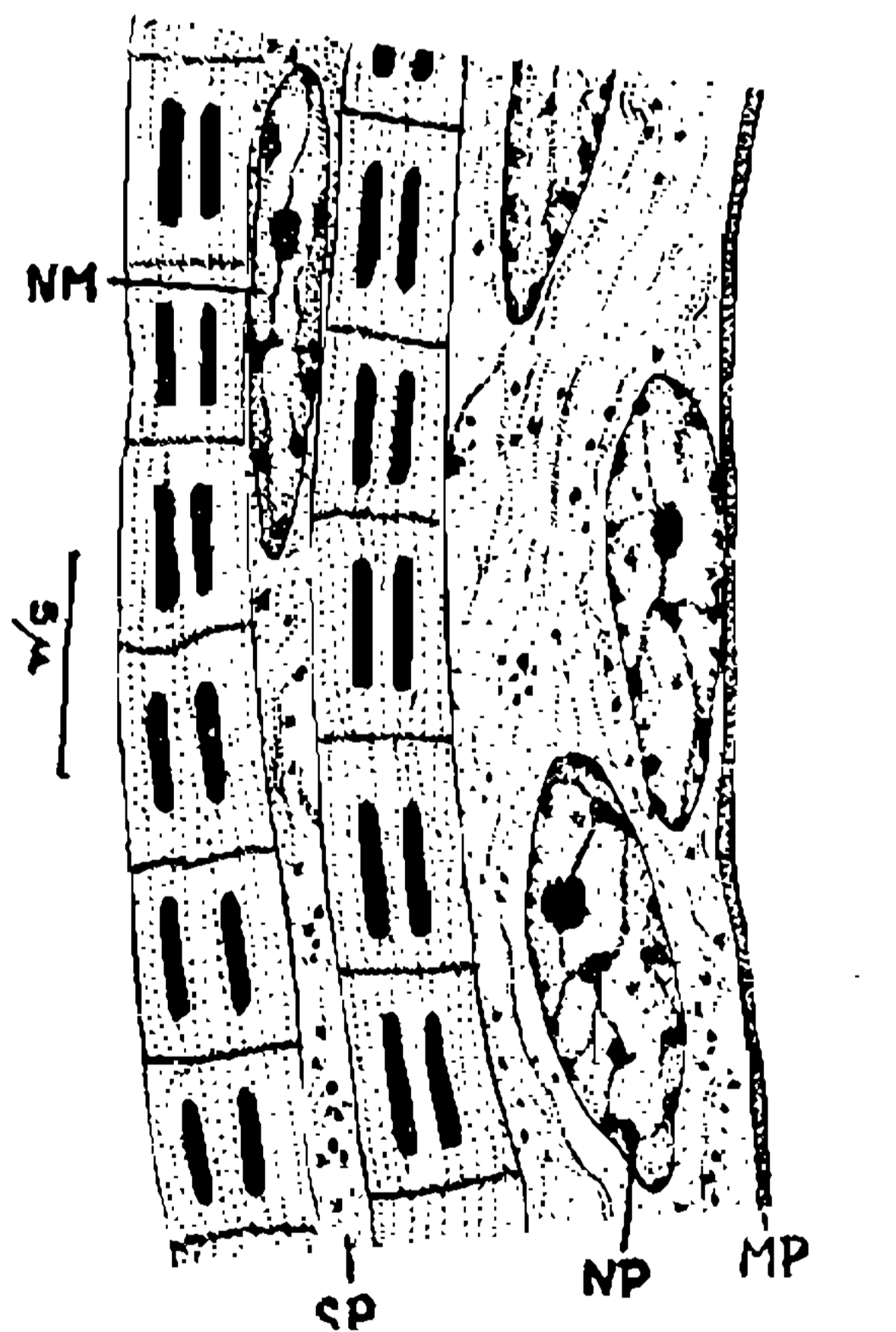


Fig. 33. Parte do peritônio do ductus glandularum.

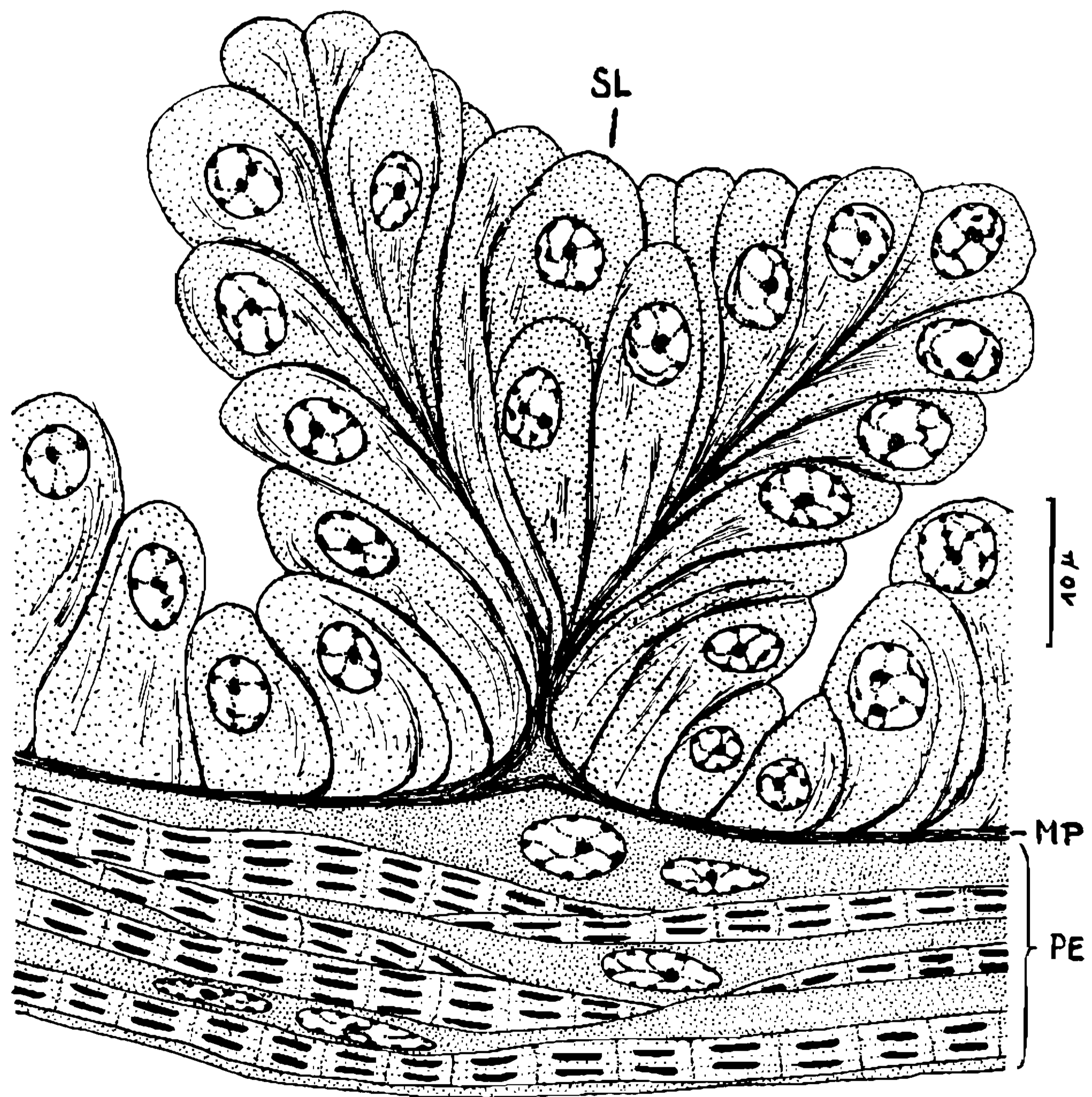
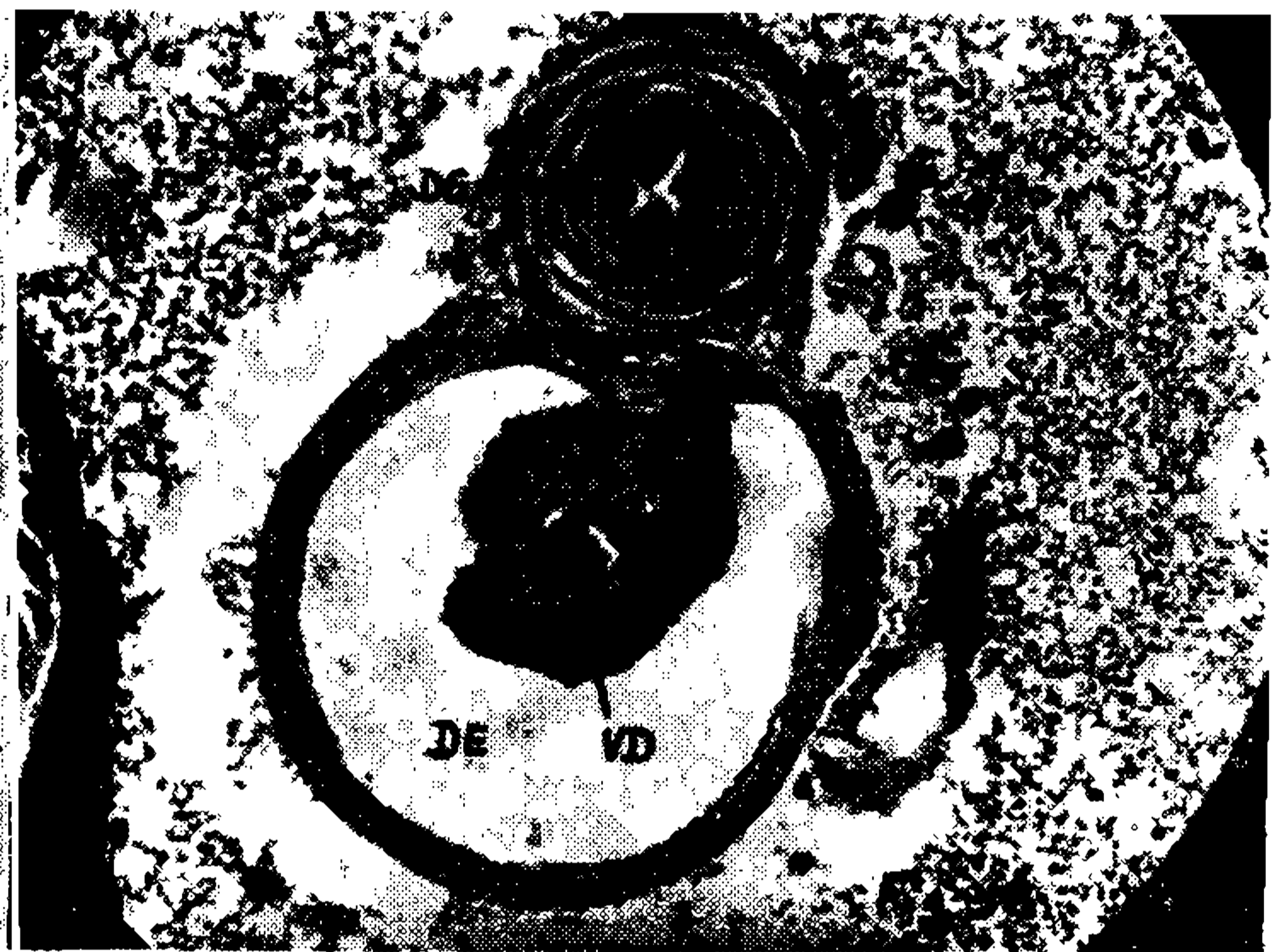
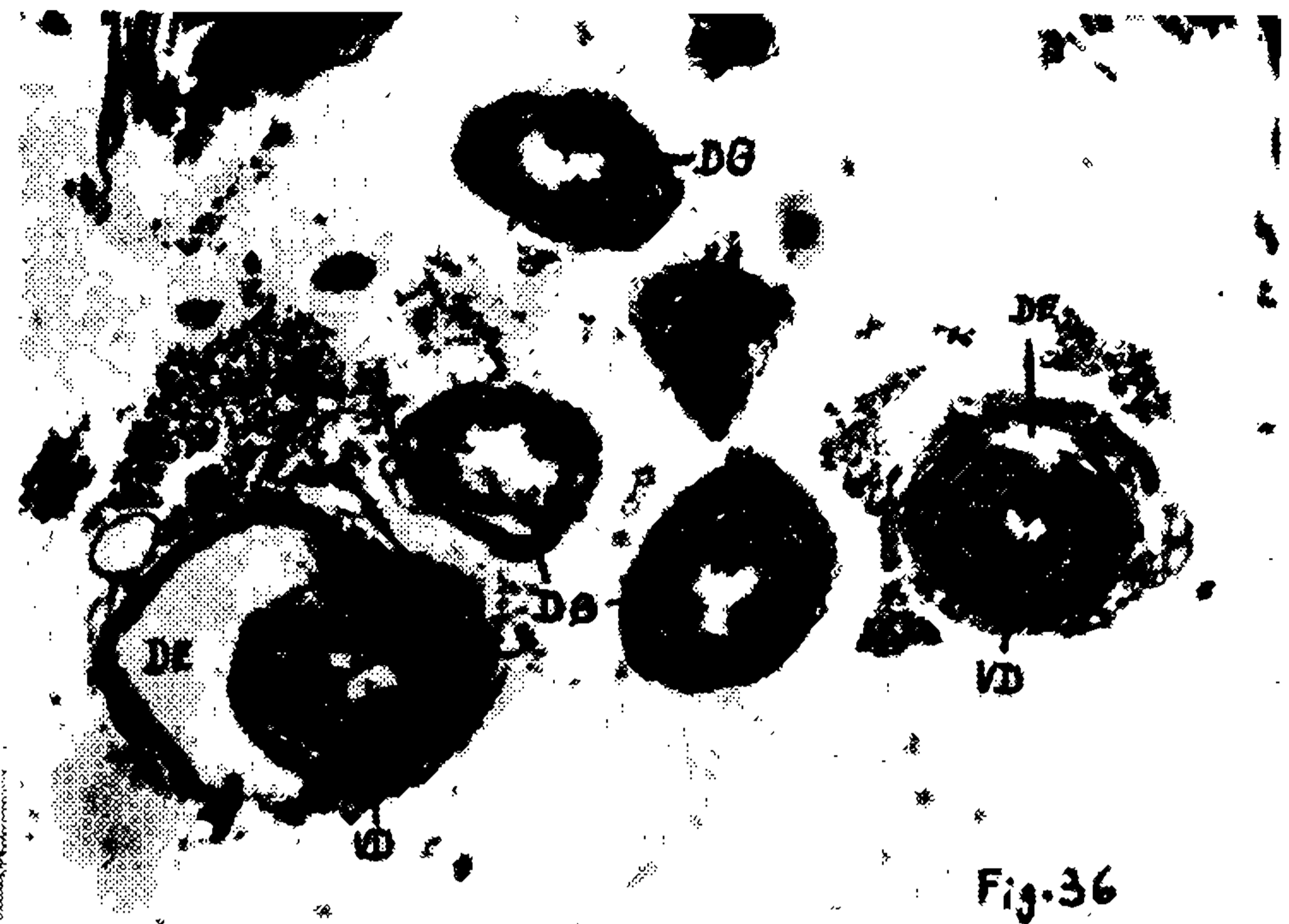
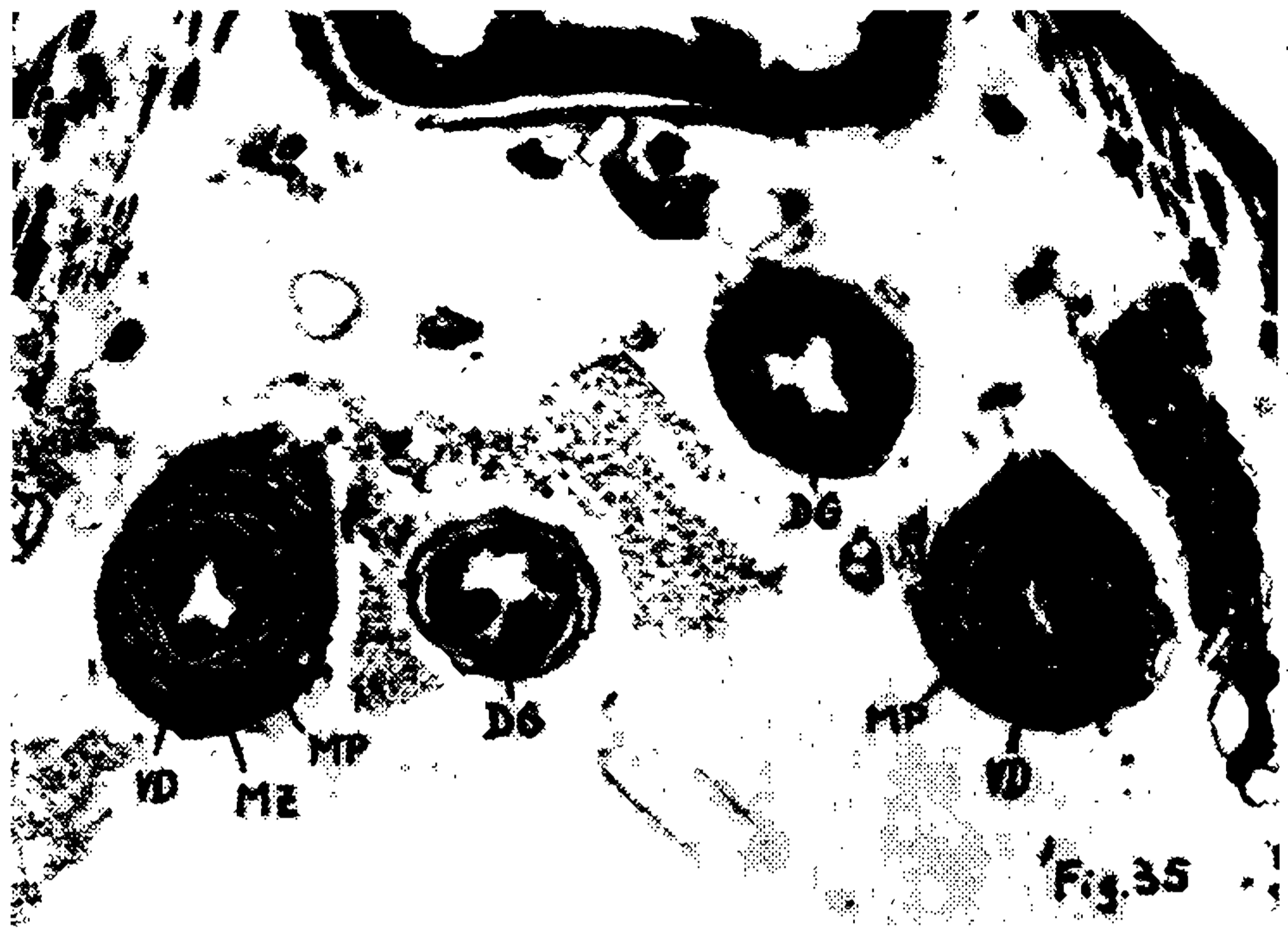


Fig. 34. Parte da parede do ductus glandularum com peritônio e uma saliência longitudinal em corte transversal.

epitélio dobrado e da membrana própria que penetra profundamente na dobra epitelial apresentando, em corte transversal, uma estrutura em forma de Y. Mais para trás, esta saliência abaixa (fig. 31, SL), enquanto que, no lado oposto, nasce mais uma segunda elevação da mesma composição. Esta já se pode observar mais para frente e corresponde a aquele lugar do epitélio onde as duas bifurcações do ductus glandularum se juntaram. Nota-se que as tonofibrilas da saliência dorsal correspondem às da membrana própria dos quatro canais das glândulas e da parte dorsal do ductus glandularum, enquanto que as da elevação ventral se formam, somente, da membrana da parte ventral do ductus glandularum. Mais para trás, as duas saliências atingem a mesma altura. Na figura 34 é apresentado, semiesquemáticamente, o percorrer da membrana própria e das tonofibrilas que partem desta, bem como a composição do peritônio, cujo aspecto histológico se encontra na figura 33. O epitélio do ductus glandularum demonstra a mesma estrutura como já descrevemos a dos canais das glândulas. Consta, também, de células clavadas com pouco protoplasma que possuem limites celulares fortes e feixes de tonofibrilas pertencentes à membrana própria; tudo indica que o efeito de turgor na parede do tubo deve ser muito elevado. Quando em repouso, a luz do canal é bem fechada, isto ainda mais pelas duas elevações longitudinais. Correspondendo aos aspectos anatómicos e histológicos, o transporte das secreções se efetua por contrações peristálticas da forte musculatura circular (fig. 32).

5. DUCTUS EJACULATORIUS.

Depois de ter saído do emaranhado citado, os vasa deferencia e ducti glandularum dos dois lados aproximam-se à linha mediana do corpo (fig. 35). Na figura 36 o ductus glandularum do lado esquerdo forma a última ligeira alsa. A musculatura dos dois canais é consideravelmente forte. Na altura do bordo terminal (distal) do 7.^o segmento do abdômen, aparecem, ligados aos vasa deferencia por meio de tonofibrilas, as duas bifurcações do ductus ejaculatorius (figs. 36 e 46). É de interesse chamar a atenção que estes ramos terminais do ductus ejaculatorius lembram ao aspecto já encontrado na parte terminal do ductus glandularum. A parede do ductus ejaculatorius é revestido, no seu interior, por uma cutícula de 1 a 1,2 μ de espessura, o que prova que a origem do mesmo é ectodérmica e, com isto, homóloga à cobertura do corpo. Todo o ductus ejaculatorius representa nada mais que uma profunda invaginação da parede do corpo com uma bifurcação terminal. O epitélio, localizado abaixo da cutícula temos de chamar de hipoderme. A parede dos ramos terminais do ductus ejaculatorius circunda mais e mais o vas deferens até este finalmente entra no interior do primeiro com excessão de uma faixa mediana por qual fica em ligação com a parede do ductus ejaculatorius (figs. 36 e 37). No corte transversal, a cutícula não se fecha nesta região, para formar um cilindro completo, pois permanecem, aí, partes mesodérmicas em forma de músculos e tecido conjuntivo frouxo (fig. 37). Também o vas deferens, agora no interior



Figs. 35-42. Cortes transversais em várias alturas do início do ductus ejaculatório. Explicações veja no texto (compare a figura 43).

do ductus ejaculatorius, é circundado por uma massa da mesma composição. Uma porção das células deste tecido conjuntivo orienta-se em forma de epitélio simples na superfície deste complexo que inclui o vas deferens (fig. 38).

O ductus glandularum aproxima-se agora também ao ductus ejaculatorius e entra em contacto com a citada faixa de tecidos mesodérmicos, situado no lugar onde o vas deferens entrou no ductus ejaculatorius (figs. 37 e 38). Inclusive da sua musculatura circular e do seu peritônio, o ductus glandularum transloca-se também no interior do ductus ejaculatorius (fig. 39), entrando no complexo dos tecidos que incluem o vas deferens. A parte mesodérmica continua nos lados internos de cada ramo terminal até o ponto da bifurcação (fig. 39), onde estes braços se juntam justamente pelas faixas do mesoderme (fig. 40).

Logo após a reunião dos dois complexos no interior do ductus ejaculatorius (fig. 41), o ductus glandularum desemboca no vas deferens (fig. 41). Imediatamente depois este se abre no ductus ejaculatorius (fig. 41). Na mesma altura rompe a ligação entre o endoderme e ectoderme de modo que as duas bifurcações a partir deste ponto formam a parte impar do ductus ejaculatorius (fig. 42). O resto do complexo mesodérmico termina perto do ponto da bifurcação.

Apesar que, em todos os exemplares fixados, não foi encontrado nenhum espermio no interior das bifurcações, constatamos nestes ramos do ductus ejaculatorius um líquido, homogêneo e ligeiramente acidófilo, que não contém lipóides porém poucas granulações, muito finas, em tamanho perto da visibilidade com luz normal (fixação com OsO_4). Trata-se de secreções de dois tecidos glandulares, dos quais um é formado pela hipoderme da parede dos ramos terminais, e o outro do revestimento epitelial do citado complexo mesodérmico que inclui o vas deferens e o ductus glandularum.

a) Glândula mesodérmica do ductus ejaculatorius.

Na figura 44 é apresentado um setor da parede glandular do complexo de tecidos mesodérmicos que circunda o vas deferens e o ductus glandularum, situado no interior das duas ramificações terminais do ductus ejaculatorius. As células são cilíndricas e compridas, não possuindo membrana própria no seu pólo basal. A face inferior da célula justapõe-se imediatamente ao tecido conjuntivo sincicial, no qual encontramos numerosos núcleos, inativos e fusiformes, bem como feixes musculares compostos de poucas fibrilas que se dirigem em todos os sentidos; também algumas traquéias penetram neste tecido (fig. 44). A célula glandular é dividida em três zonas: a região basal consta de feixes de fibrilas citoplasmática curvadas incluindo entre si vacúolos em forma de fendas; a zona mediana abriga o núcleo e uma porção de protoplasma, densamente fibrilado; na parte apical aparecem vacúolos redondos em geral um grande e alguns menores. O modo de secreção é morócrino: a porção apical com os vacúolos, de vez em quando, é solta por meio de um estrangulamento. Esta expulsão merócrina das se-

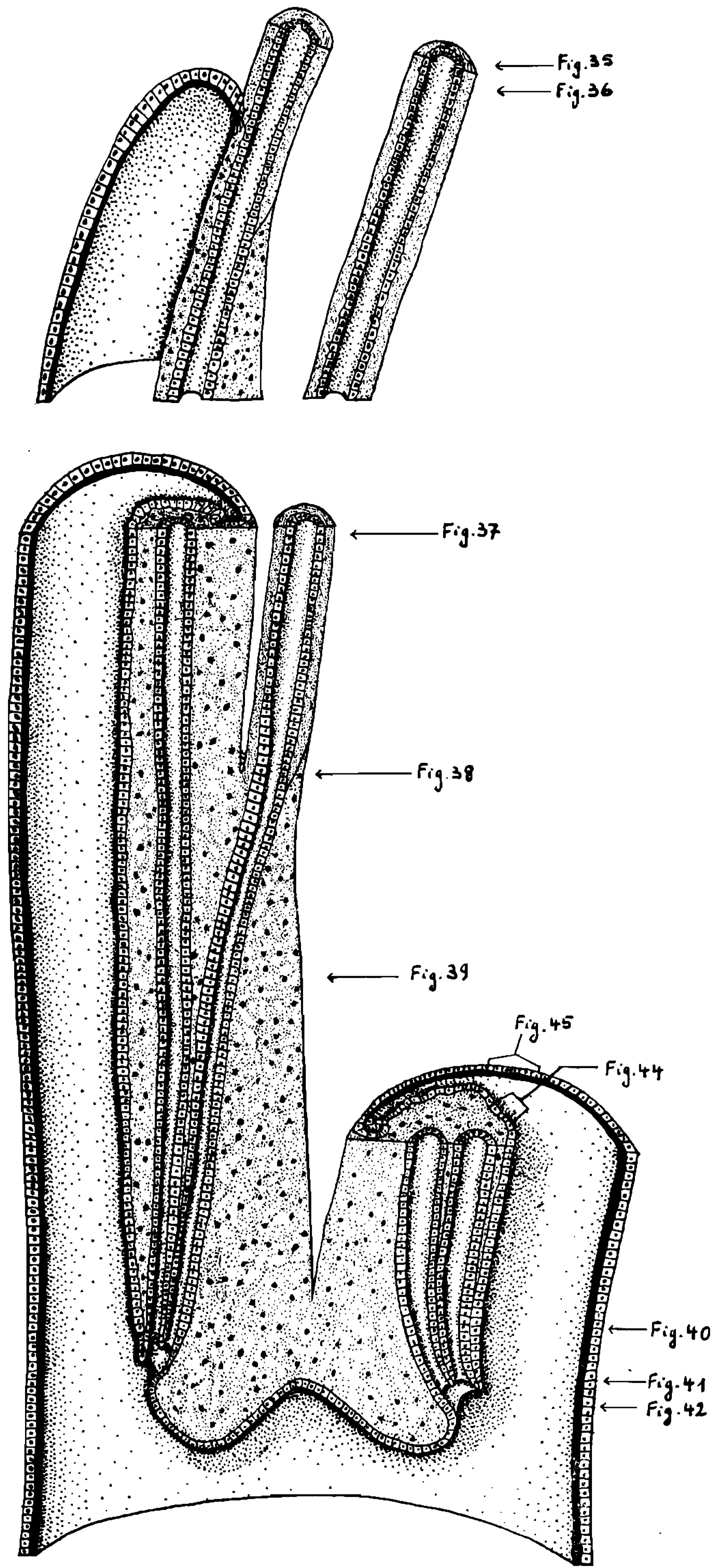


Fig. 43. Reconstrução da bifurcação distal do ductus ejaculatorius com as entradas do vas deferens e do ductus glandularum.

creções é, aparentemente, um processo sincrônico de todo o tecido glandular pois, numa série de cortes, encontram-se exclusivamente células no mesmo estágio de função, ou sejam tais como apresentadas na figura 44 durante a fase preparatória, ou sejam tais que já acabaram a expulsão e onde a face apical da célula ainda permite observar fios do protoplasma como vestígios do estrangulamento, como se pode observar nas figuras 39 e 40 nos pontos marcados pelos asteriscos. As secreções não contém lipóides e são aparentemente aquosas por não possuírem maiores quantidades de substâncias orgânicas.

b) Glândula ectodérmica do ductus ejaculatorius.

A parede dos dois braços terminais do ductus ejaculatorius consta de uma camada cuticular e de uma hipoderme glandular (fig. 45). A cutícula possui apenas uma espessura de 1 a 1,2 μ e compõe-se de uma quitina fracamente incrustada deixando observar algumas lamelas não bem limitadas. Tôdas as células da hipoderme são glandulares; justapõem-se a uma membrana basal muito fina (fig. 45); a sua forma é cúbica ou ligeiramente cilíndrica. Como em quasi tôdas as células glan-

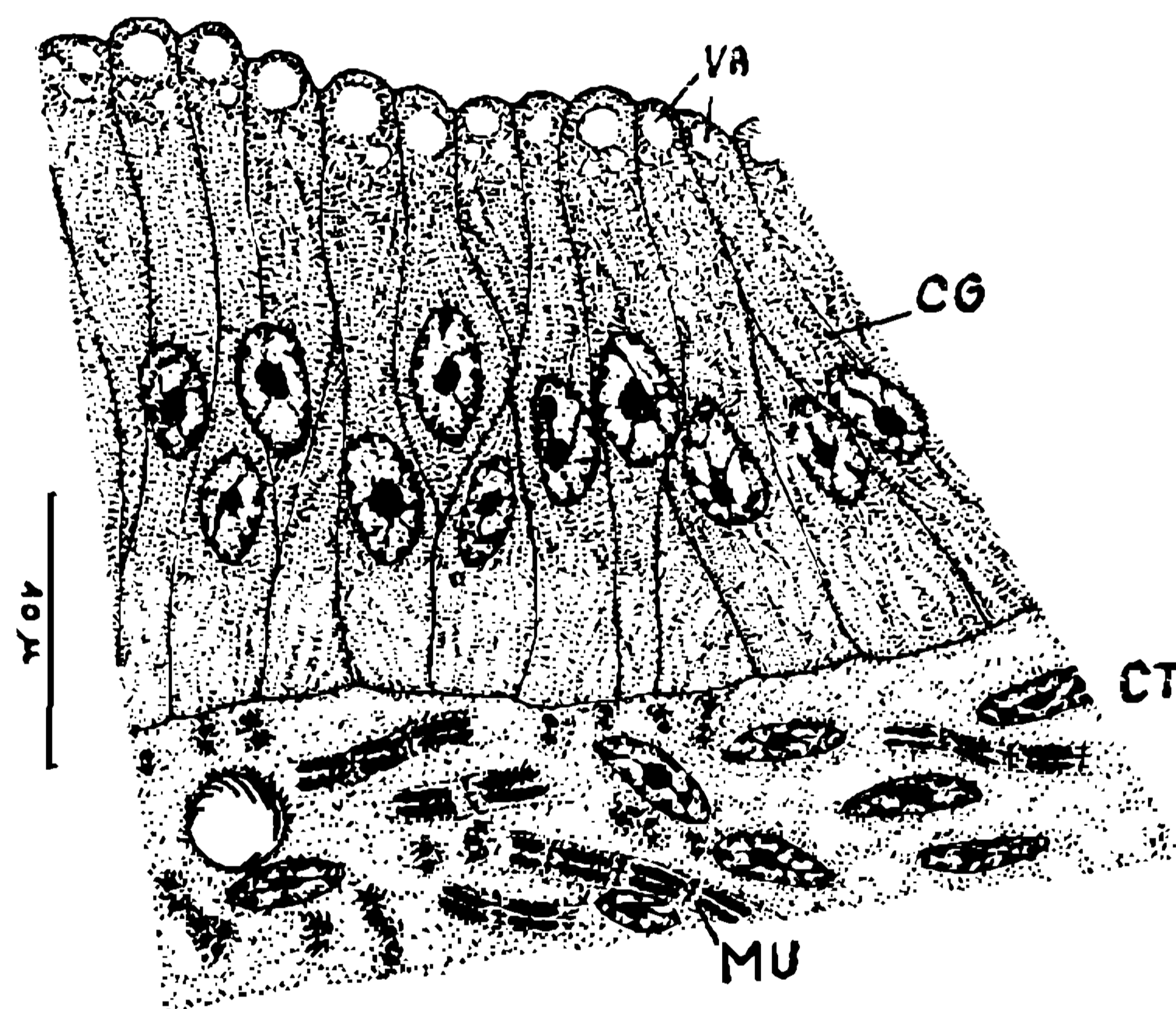


Fig. 44. Epitélio glandular do complexo de tecidos mesodérmicos no interior da parte inicial do ductus ejaculatorius.

dulares hipodérmicas, o modo de secreção é criptócrino. Empregamos êste termo para caracterizar o mecanismo da expulsão das secreções em células hipodérmicas dos insetos onde o processo não pode ser observado pois as secreções não passam em forma de gotículas visíveis (como no caso da secreção apócrina) pela face apical de célula e pela cutícula, porém atravessam êstes dois limites via osmótica. Provavelmente trata-se de substâncias compostas por moléculas menores do que os espaços intermicelares da quitina. No centro do protoplasma está situado o grande núcleo esférico que possui um corpo central formado pelo nucléolo e porções de cromatina, bem como poucas partículas de cromatina dis-

postas sôbre a parede nuclear. No corpo protoplasmático observa-se numerosos feixes fibrilas longitudinais. Na região basal êstes são bem visíveis e incluem, entre si, porções citoplasmáticas finalmente granuladas. A parte apical, aliás, é supercarregada por granulações de secreções que não permitem observar as fibrilas. Os grânulos, depois de tratamento por OsO_4 , são de côr preta e absorvem fortemente "Sudan III" de modo que temos de considerar os mesmos como lipóides. Tôdas as células observadas encontraram-se no mesmo estágio de função; aparentemente, a produção das secreções é um processo contínuo, fato êste que é provado também pelo núcleo volumoso e pela grande quantidade de líquido contido nêle.

6. CONSIDERAÇÕES DE ALGUNS RESULTADOS.

Do ponto de vista da anatomia comparada, não encontramos dificuldades para identificar a natureza do vas deferens, das mesadênias, do hilo e do ductus glandularum. Trata-se de tecidos mesodérmicos, homólogos à listra gonadogênea. O ductus ejaculatorius representa uma profunda invaginação da parede do corpo. O nosso interêsse especial merecem os dois epitélios glandulares dos ramos terminais do ductus

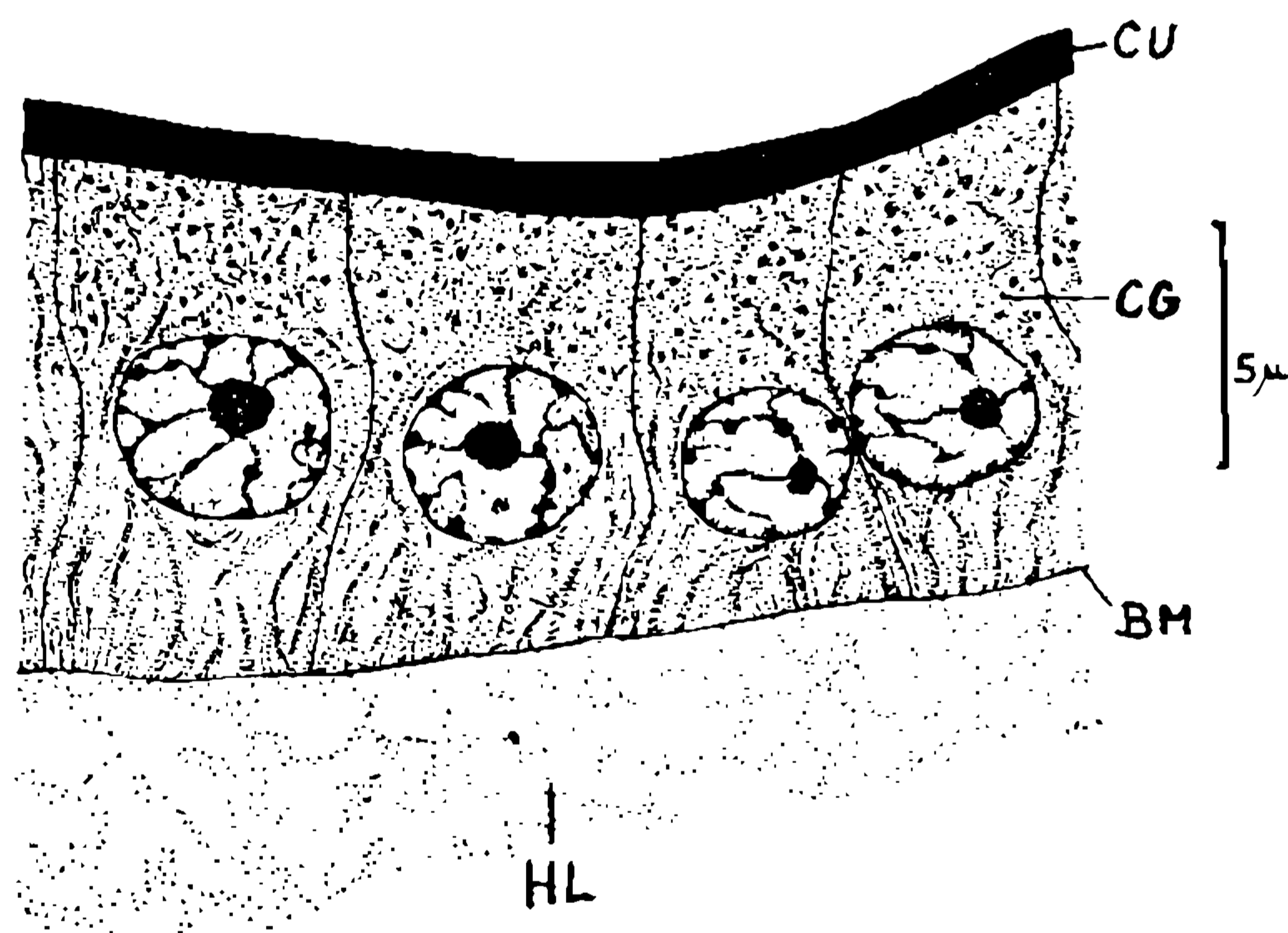


Fig. 45. Hipoderme glandular da parede externa da parte inicial do ductus ejaculatorius.

ejaculatorius. A glândula mesodérmica do complexo de tecidos no interior do ductus ejaculatorius podemos lógicamente indentificar como mesadênia modificada de posição extremamente distal, enquanto que a glândula ectodérmica da parede do mesmo ducto representa uma ectadênia de posição extremamente proximal.

A mistura das secreções, encontrada na parte apical dos ramos terminais do ductus ejaculatorius, compõe-se das substâncias albuminóides da glândula mesodérmica e das lipóides da ectodérmica. Componentes semelhantes formam as secreções definitivas das quatro glândulas depois da junção das mesmas no hilo: as primeira e segunda glândulas são raiócrinas, as terceira e quarta lipócrinas. A mistura de tôdas as cinco diferentes secreções verifica-se no início da parte impar do duc-

tus ejaculatorius, isto é no lugar da sua bifurcação terminal. Nesta maneira, o esperma, que, no interior da vesícula seminalis do vas deferens, contém apenas pouca quantidade de líquidos, recebe suficientemente secreções no momento da sua passagem para o ductus ejaculatorius onde o mesmo sofre uma suspensão.

A sequência da mistura das cinco secreções diferentes prossegue-se automaticamente, controlada pela construção do hilo e pela posição dos dois epitélios glandulares no início do ductus ejaculatorius. Também a porcentagem dos diferentes produtos celulares na composição definitiva do líquido é determinada pelos diâmetros dos canais condutores das glândulas. Estas observações lembram aos resultados correspondentes obtidos pelo estudo das glândulas salivares de *Triatoma infestans* (Barth, 1957), onde encontramos, também, um controle da composição do líquido salivar por intermédio dos diâmetros dos canais excretores e de um hilo, tanto ao respeito da porcentagem quanto à sequência da mistura. Enquanto que nas glândulas salivares a saída das secreções é controlada por válvulas, observamos, no complexo das mesadênias, ao contrário, o turgo das células epiteliais dos canais excretores, que regula a passagem dos líquidos para o hilo. Além disto, a maneira de transporte das secreções nestes dois sistemas de glândulas é diferente: nas glândulas salivares os líquidos são exprimidos das vesículas por contração da musculatura parietal e passa pelos hilo e canal salivar; nas mesadênias a saída das secreções verifica-se também pela contração da musculatura da parede glandular, porém o transporte pelo comprido ductus glandularum é efetuado por ondas peristálticas da musculatura circular do canal.

7. RESUMO.

Neste trabalho descreve-se o aparelho condutor, do testículo até o ductus ejaculatorius, incluindo as glândulas anexas, do macho de *Triatoma infestans*.

O vas deferens compõem-se de três regiões:

- a) parte proximal do vas deferens;
- b) vesícula seminalis;
- c) parte distal do vas deferens com uma região glandular no ponto de saída da vesícula seminalis.

As partes finais do vas deferens desembocam nos lados internos de dois ramos terminais do ductus ejaculatorius.

O sistema das glândulas anexas consta de 4 mesadênias. Estas são glândulas vesiculares das quais duas são raiócrinas e duas lipócrinas. A terceira e a quarta glândula possuem a mesma formação e função, enquanto que a primeira se difere profundamente da segunda.

As secreções das glândulas misturam-se num hilo de onde o líquido passa ao ductus glandularum que o conduz ao ductus ejaculatorius. Este possui nos seus ramos terminais uma glândula mesodérmica de natureza raiócrina (mesadênia modificada em posição extremamente distal)

e uma de origem ectodérmica (ectadênia modificada em posição extremamente proximal).

As secreções são expulsas das vesículas glandulares por contração da musculatura das suas paredes. O transporte dos líquidos misturados, através do ductus glandularum, verifica-se por ondas peristálticas da musculatura da membrana peritoneal do próprio ducto.

As glândulas não possuem válvulas. Um refluxo das secreções é evitado pelo turgor das células epiteliais dos canais condutores.

O esperma, ao entrar no ductus ejaculatorius, recebe uma mistura de 5 diferentes secreções, na qual o mesmo é diluído, formando, finalmente, uma suspensão.

Os aspectos histológicos estão apresentados nas figuras.

8. ZUSAMMENFASSUNG.

Es wird der Ausleitungsapparat der maennlichen Geschlechtsprodukte vom Testikel bis zum ductus ejaculatorius mit Einschluss der Anhangsdruesen von *Triatoma infestans* beschrieben.

Das vas deferens besteht aus drei Abschnitten:

- a) oberes vas deferens;
- b) vesícula seminalis;
- c) unteres vas deferens mit einer druesigen Region am Ausgang aus der vesicula seminalis.

Der untere Teil des vas deferens muendet auf der Innenseite der beiden Endzweige des ductus ejaculatorius in diesen.

Das System der Anhangsdruesen besteht aus vier Mesadenien. Dieses sind vesikulaere Druesen, von denen zwei rhagiokriner und zwei lipokriner Natur sind; die ersten beiden sind histologisch und funktionell vöellig verschieden von einander; die beiden letzteren sind in jeder Hinsicht gleiche Druesen. Alle vier Druesen leiten ihre Sekrete in einen Hilus, durch den sie mit dem ductus glandularum in Verbindung stehen. Dieser muendet unmittelbar hinter dem vas deferens in den ductus ejaculatorius, der in seinen beiden Endäesten je eine rhagiokriner mesodermale Druese (modifizierte Mesadenie in extrem proximaler Position) besitzt.

Die Sekrete werden aus den Druesenblasen durch Kontraktion der eigenen Wandmuskeln ausgepresst. Der Transport der gemischten Fluessigkeiten durch den ductus glandularum erfolgt durch peristaltische Wellen der peritonealen Membran des Ganges.

Die Druesen besitzen keine Ventile. Ein Rueckfluss der Sekrete wird durch den Turgor der Epithelzellen des Auleitungskanals verhindert.

Das konzentrierte Sperma erhaelt beim Eintritt in den ductus ejaculatorius ein Gemisch von fuenf veschiedenen Sekreten, in dem es suspendiert wird.

Die histologischen Besonderheiten ergeben sich aus den Figuren.

BIBLIOGRAFIA

- BARTH, R., 1956, Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae).
V. parte: Anatomia do testículo e espermiocitogênese de *Triatoma infestans*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 54: 135-229, 113 figs. em 14 ests.
- FREY-WYSSLING, A., 1955, Die submikroskopische Struktur des Protoplasmas, in: *Protoplasmatologia*. Handb. der Protoplasmaforschung. Vol. 2, A2, Wien, 1955.

ABREVIACÕES NAS FIGURAS

AB	Abertura do ductus glandularum
AC	Abertura do vas deferens
BM	Membrana basal
CC	Região das células cúbicas
CD	Células do vas deferens
CG	Células glandulares
CT	Complexo de tecidos mesodérmicos
CU	Cutícula
DE	Ductus ejaculatorius
DG	Ductus glandularum
DI — DIV	Primeira até quarta glândula
FI	Filamentos
HE	Hemácias
HI	Hilo
HL	Hemolinfa
HYTR	Hipoderme da traquéia
MI	Mitocôndrios
MP	Membrana própria do peritônio
MU	Músculos
MZ	Músculos reticulados do vas deferens
ND	Núcleo do vas deferens
NM	Núcleo do músculo
NP	Núcleo do peritônio
PE	Peritônio
RG	Células de regeneração
SP	Sarcoplasma
SPA	Sperma
TE	Testículo
TR	Traquéia
TRC	Traquéia fechada
VA	Vacúolos
VD	Vas deferens
VM	Vacúolos migratórios
VS	Vesícula seminalis
VST	Vacúolos stacionários
Z	Diafragma de Krause
ZE ₁₋₄	Diferentes estádios de secreção