

Estudos histológicos das células glandulares dos insetos peçonhentos

IV parte: As cerdas dos espinhos da lagarta de *Sibine nesea**

Rudolf Barth

Instituto Oswaldo Cruz

(Com 8 figuras no texto)

Na terceira parte desta série de observações foram analisadas as áreas glandulares da lagarta de *Sibine nesea* (BARTH-JUNQUEIRA, no prelo). Além destes complexos glandulares esta lagarta ainda possui outros órgãos urticantes, situados nos apêndices em forma de “verrugas” (fig. 1) e cuja distribuição, sobre o corpo, já foi descrita no citado trabalho. Já um ligeiro contacto da mão provoca uma inoculação das secreções peçonhentas. Nota-se, imediatamente, o forte efeito urticante que, entretanto, é de curta duração produzindo, em geral, apenas uma hiperemia local; somente depois de uma inoculação mais extensa é que se observa uma atrofia temporária das articulações dos dados, em torno do ponto de contacto. Não chegaram ao nosso conhecimento casos de formação de vesículas ou de conseqüências exemáticas, condicionadas por esta “tatorana”.

A cerda peçonhenta, propriamente dita, é representada por um pequeno anexo colocado na extremidade de uma evaginação comprida, em forma de espinho, situada nas saliências verrucosas da parede do corpo, fato já observado nos órgãos urticantes localizados no fim do abdômen desta mesma espécie bem como nos de *Automeris incisa* (BARTH, 1954). Na figura 2 está representado, esquematicamente, um aparelho urticante isolado. A parede da “verruga” (CU₁) é perfurada por um canal (KA) de diâmetro relativamente fino; a parede interna da mesma é revestida por uma camada de hipoderme sincicial que se continua pela parede do corpo. Na parte apical da cutícula espessa da “verruga”, o canal se dilata para formar uma cavidade mais ou menos esférica, que se

* Recebido para publicação a 15 de Outubro de 1955.



Fig. 1 — Lagarta de *Sibine nesea*. Metade do tamanho natural.

Fig. 1 — Raupen von *Sibie nesea*. Halbe naturalische Groesse.

abre no seu pólo apical dando, assim, passagem para o lúmen da evaginação em forma de cone afilado. Na extremidade apical desta encontramos o espículo peçonhento que, como já foi observado nas formações semelhantes de *Automeris incisa*, *Megalopyge albicollis* (BARTH, 1954), bem como, nas áreas glandulares abdominais de *Sibine nesea*, apresenta uma profunda modificação na membrana de inserção, que está praticamente ausente, ficando então a sua base em contacto directo com o bordo terminal da evaginação, por um sulco anular. Por meio dêste o ponto de apoio se torna muito sólido e a formação adquire firmeza suficiente para penetrar a epiderme do adversário; ela fecha, outrossim, tôdas as cavidades do órgão urticante.

A hipoderme do canal continua-se pela cavidade esférica, revestindo-a, por tôda a evaginação até atingir, na extremidade desta, o ponto da inserção da cerda. Analisando a membrana basal da hipoderme verificamos que ela não se termina neste ponto mas, que forma um saco comprido, que se origina pela sua volta, para trás, ao longo de tôda a evaginação até o interior da cavidade esférica. No fundo do saco, assim formado, encontra-se uma massa irregular que se cora como a cromat-

tina e, além dela, porções mínimas de protoplasma. Depois de fixação pelo líquido de Bouin, não se pode observar qualquer substância na cavidade formada pela volta da membrana basal, no seu interior se encontra apenas uma camada muito fina de um material protoplasmático que adere à parede e — no centro ou, também, espalhadas sobre a mesma — algumas granulações espessas de mesma reação aos corantes que a observada para a cromatina. Depois de uma fixação por OsO_4 ,

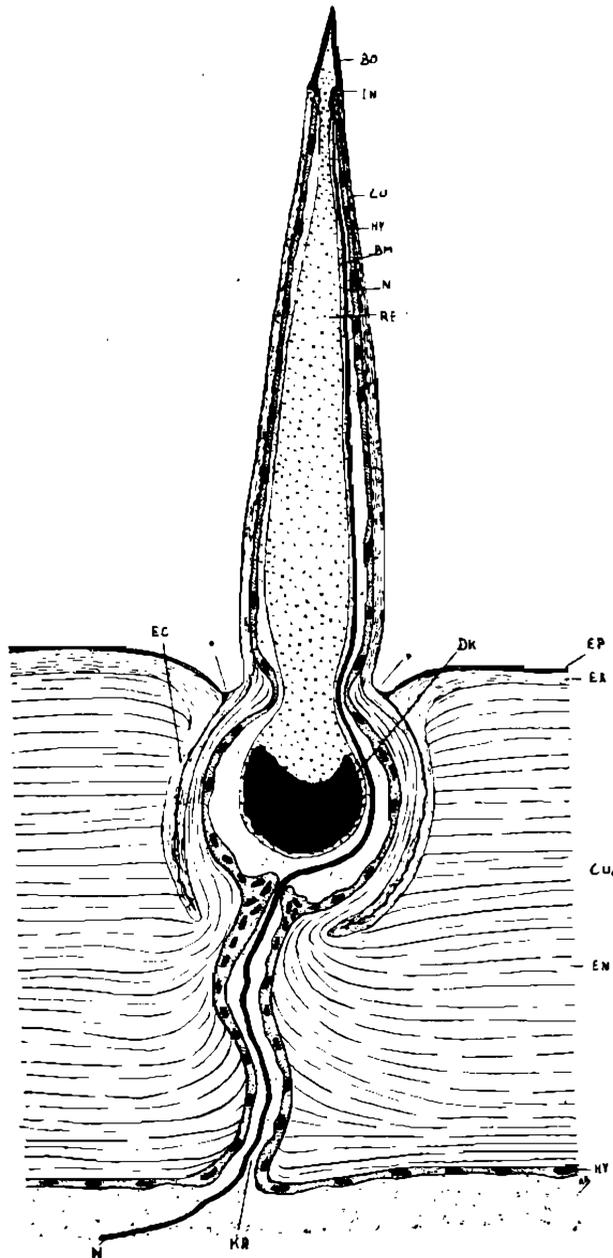


Fig. 2 — Esquema de um órgão urticante, em corte longitudinal.

Fig. 2 — Schema eines Nesselorgans im Laengsschnitt.

tôda a cavidade se mostra cheia por uma substância escura. A interpretação de todo êste conjunto só poderá ser feita acompanhando-se o percurso descrito pela membrana basal: o saco que se forma, acima caracterizado, representa a célula tricogênea que, em virtude da sua atividade glandular cresceu enormemente e, cujo protoplasma se transformou, quase completamente, na secreção urticante. O núcleo, depois da formação dos produtos líquidos se degenera e permanece agora, sob a forma de um corpo amorfo, sem função, no fundo do saco.

Êste fato é de grande interêsse pois indica que a cerda peçonhenta pode exercer a sua função de inoculação uma só vez porque, aparente-

mente, não se verifica regeneração dentro do órgão urticante. Isto também se conclui pelo fato de, nas fases de muda da cutícula, toda a hipoderme do canal, da cavidade esférica e da evaginação ser eliminada juntamente com a cutícula antiga o que indica que, por ocasião de cada muda da lagarta, os órgãos urticantes serem formados novamente. Para comprovar esta presunção foram observados os fenômenos que ocorrem durante as mudas (veja abaixo).

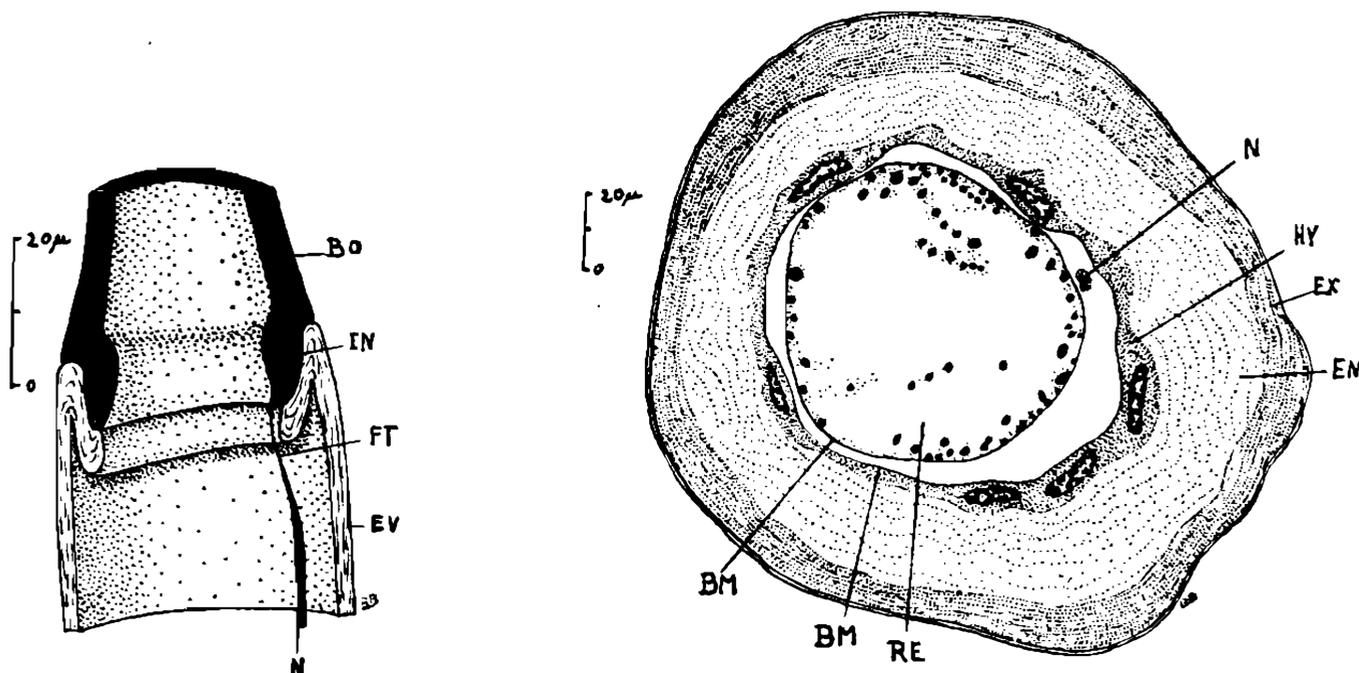


Fig. 3 (a esquerda) — Inserção da cerda peçonhenta (representadas somente as partes cuticulares).
Fig. 3 (links) — Insertion der Giftborste (nur cuticulare Teile gezeichnet).

Fig. 4 — Corte transversal na altura média da evaginação com a célula glandular cheia (RE).
Fig. 4 — Querschnitt durch die Mitte der Evagination mit gefuellerter Druesenzelle (RE).

O órgão urticante é atravessado em toda a sua extensão por um nervo (figs. 2 e 3, N) que se estende até à inserção da cerda, inserindo-se aí no bordo basal da mesma, por intermédio de um fio terminal fino (fig. 3, FT). Provavelmente trata-se de um receptor de estímulos mecânicos (tatis). Tocando-se uma cerda com um cabelo fino, verifica-se imediatamente uma contração intensa da musculatura cutânea da redondeza do espinho inclinando sempre o mesmo, de tal maneira, que a cerda irritada se orienta em direção ao estímulo; ao mesmo tempo os órgãos urticantes da vizinhança se movem, em consequência da deformação que vai ter lugar na parede da “veruga”, dispondo-se no sentido da irritação. Assim, tocando-se uma cerda lateral observa-se logo uma inclinação de toda a “veruga” que, saindo da sua posição normal, se coloca de encontro ao estímulo.

Entrando em contacto com a cerda peçonhenta, esta penetra na epiderme do inimigo e se quebra, em geral, no seu ponto da inserção, de modo que o reservatório, ou seja, a cavidade da célula glandular, fica aberta. Ao mesmo tempo há uma diminuição em todo o volume do sistema, pois a cutícula da base da evaginação é flexível em virtude de uma dobra anular que aí se encontra (fig. 2, marcada por *) e que pode ser deslocada, mais ou menos intensamente, para o interior da cavidade esférica, aumentando, assim, a pressão sobre o líquido peçonhento que então será expelido pelo ponto onde a cerda se rompeu. Evita-se um

possível refluxo das secreções para o canal por meio de uma dobra anular da hipoderme, localizada no ponto em que êste se abre na cavidade esférica; aliás, em *Megalopyge albicollis* (BARTH, 1954), já se descreveu um dispositivo semelhante, tendente a impedir um refluxo do líquido.

Tôda a cavidade esférica, com exceção de uma camada da endocutícula de espessura variável, é circundada por uma cápsula de exocutícula resistente e elástica. É pouco provável que êste envoltório intracelular exerça uma função protetora, a meu ver, podemos aceitar que a cápsula impede que, durante a picada, a pressão, que surge no interior da esfera, se perca lateralmente sôbre a endocutícula, que tem uma estrutura frouxa, fenômeno que verificado, impossibilitaria uma inoculação da peçonha.

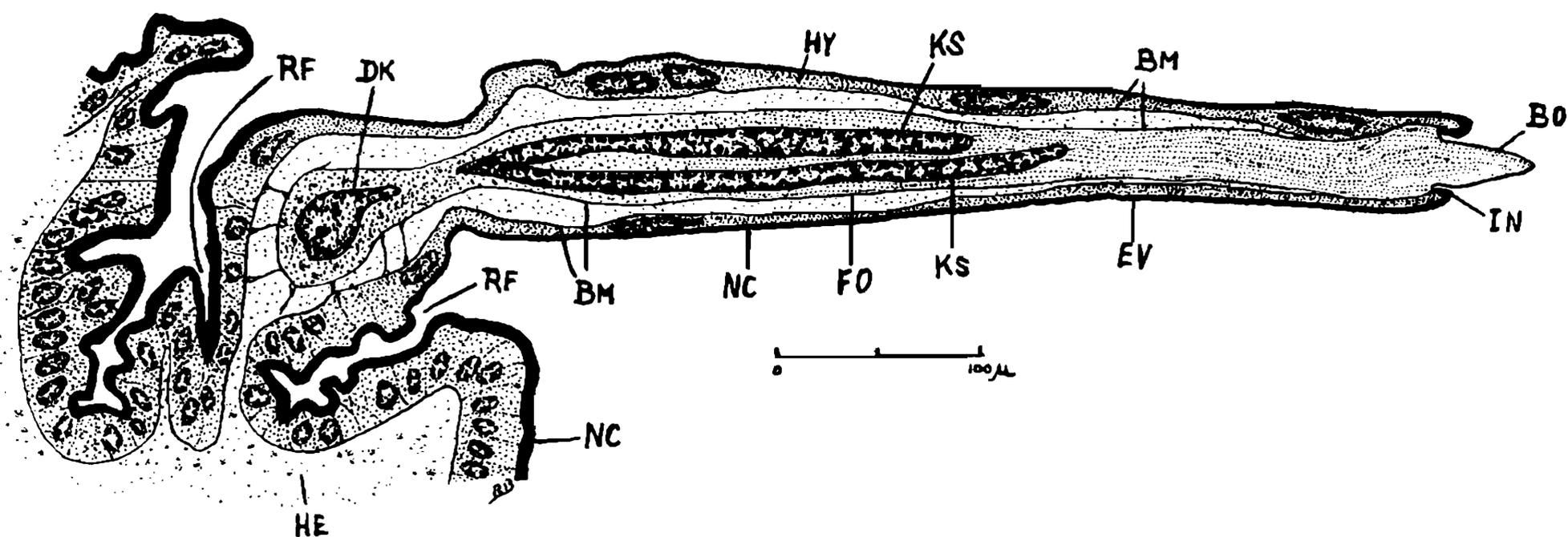


Fig. 5 — Corte longitudinal de um órgão urticante, durante a sua nova formação, por ocasião da terceira muda larval.

Fig. 5 — Laengsschnitt durch ein Nesselorgan waehrend seiner Neubildung bei der dritten Larvenhaeutung.

Como já foi mencionado acima, temos que aceitar que as células glandulares, em plena função, são encontradas apenas durante as fases da muda da cutícula. Na figura 5 é apresentado um corte longitudinal de um órgão urticante, justamente durante a formação da cutícula na terceira muda larval (entre os terceiro e quarto *instar*). A cutícula ainda envolve tôda a lagarta enquanto que a nova está em formação (NC). Examinando a exúvia, que acaba de ser abandonada, verifica-se que nas porções que revestiam as cavidades dos espinhos da cutícula ainda existem partes da hipoderme em plena degeneração e o resto da célula peçonhenta do órgão urticante. A formação da nova evaginação se inicia, como está demonstrado na figura 5, pelas células hipodérmicas que predeterminam os contornos definitivos de todo o conjunto urticante da quarta larva. Em virtude do dobramento de tôdas as partes hipodérmicas, o novo órgão será maior do que o do estágio antecedente. A cavidade esférica destaca-se das outras regiões da cutícula por meio de uma dobra anular profunda (fig. 5, RF). Durante a rápida formação da nova cutícula, as duas epicutículas dos dois lados internos da dobra vão se justapor e são coladas, uma à outra, de maneira que a

cavidade esférica fica circundada por uma camada dupla da exocutícula. Durante a formação da endocutícula, muito espessa, que se segue esta cápsula será incluída pelas lamelas da mesma, enquanto que, em direção ao interior do corpo, se forma o canal (fig. 2, EC).

Durante o estágio representado na figura 5, o corpo da célula glandular está situado no interior da cavidade esférica onde mantém ligação, por anastomoses, da própria membrana basal, com a da hipoderme que reveste a cavidade, fixando-se assim, em posição central. Alguns destes feixes de tonofibrilas de ligação estão reforçados por células hipodérmicas (fig. 6, AN). O corpo da célula glandular emite, em direção à sua extremidade, um prolongamento, comprido e largo, que percorre toda a evaginação até a sua ponta formando aqui um anexo protoplasmático coniforme que originará a futura cerda peçonhenta.

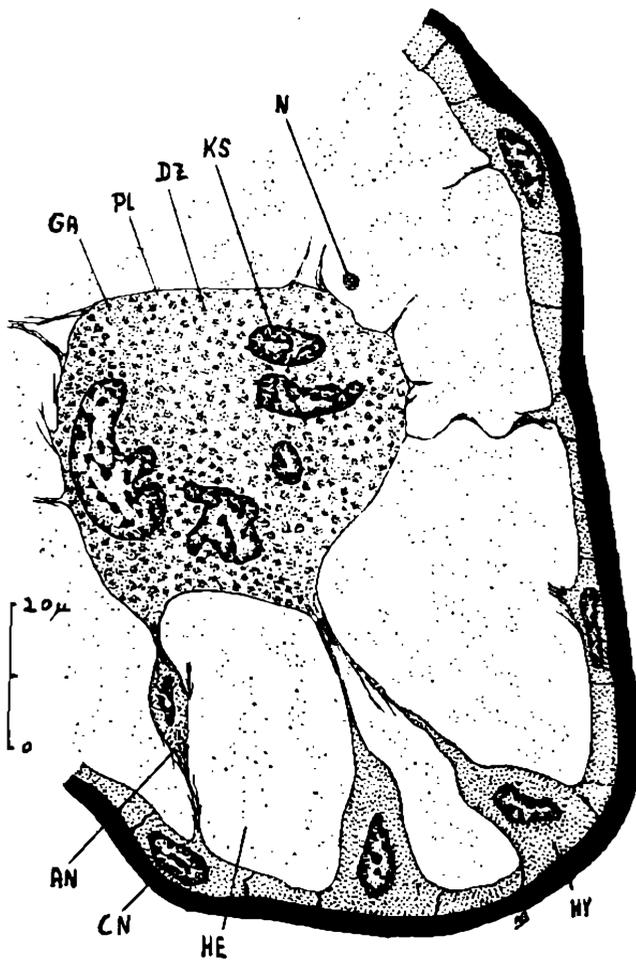


Fig. 6 — Corte transversal da célula glandular, na altura da dobra anular, com uma parte da parede da cavidade esférica (terceira muda larval).

Fig. 6 — Querschnitt durch die Druesenzelle in Höhe der Ringfalte mit einem Teil der Wand des kugelförmigen Hohlraums (dritte Larvenhäutung).

A membrana basal inclui o corpo celular bem como todo o prolongamento, com exceção do seu apêndice, voltando-se a mesma para trás, na altura da inserção da cerda inoculadora, em direção à base, já representada agora, a membrana basal da hipoderme. Esta reveste a evaginação, a cavidade esférica e o canal, prolongando-se, em seguida, para o interior do corpo e continuando-se, aí, na membrana basal da hipoderme deste. O polo apical, que possui a capacidade de produzir quitina, é representado somente por aquela parte que, começando na altura da inserção da cerda peçonhenta, forma o anexo protoplasmático. Durante o processo da formação da nova cutícula que é produzida pela

totalidade da hipoderme, verifica-se a segregação concomitante de um cone cuticular constituído por uma quitina fortemente incrustada, na altura do apêndice, transformando-se êste, finalmente, na cerda peçonhenta definitiva.

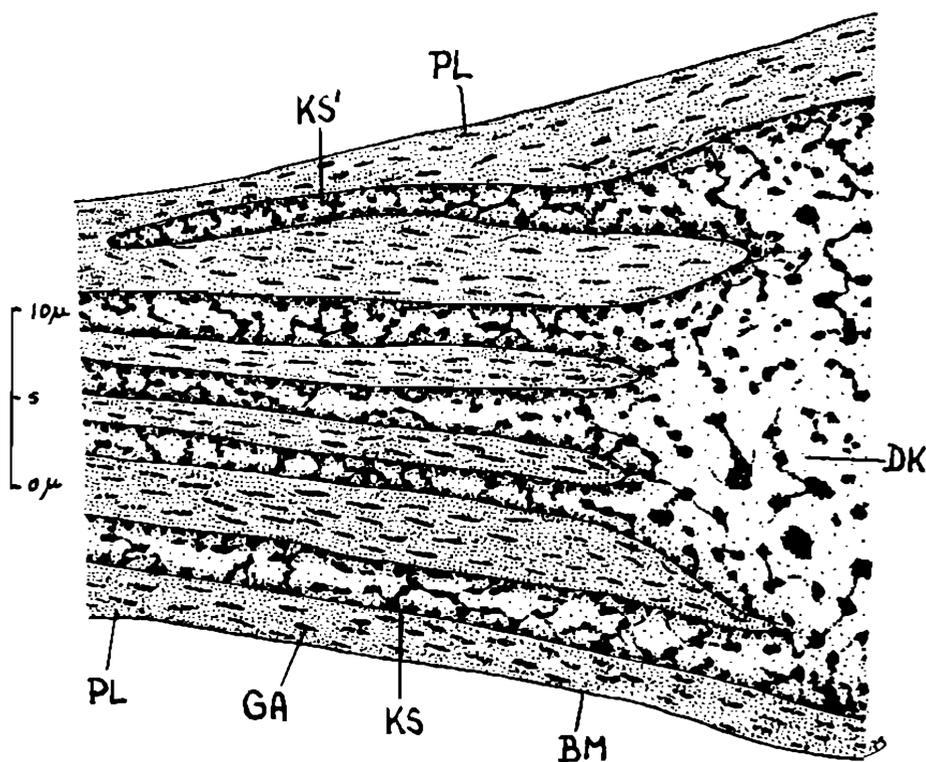


Fig. 7 — Parte de um corte longitudinal da célula glandular, na altura da dobra anular, mostrando a base dos tubos nucleares (terceira muda larval).

Fig. 7 — Teil eines Laengsschnittes durch die Druesenzelle in Hoehe der Ringfalte mit der Basis der Kernschlaeuche (dritte Larvenhaeutung).

O protoplasma da célula glandular (figs. 6 e 7, PL), ou seja, o corpo celular bem como o do anexo, mostra filamentos finos e bem nítidos, orientados paralelamente ao eixo longitudinal. Os filamentos, descrevendo ligeiras curvas, incluem pequenas fendas fusiformes, nas quais se encontram, depois de fixação por ácido pícrico ou sublimado, granulações, em forma de bastões, dispostos também em direção ao eixo longitudinal da célula. Estas formações do citoplasma encontram-se em menor número na parte apical do prolongamento, enquanto que estão ausentes na porção protoplasmática da cerda.

O núcleo da célula glandular é desproporcionalmente volumoso e mostra um extraordinário polimorfismo. Na porção basal da célula êle dá origem a uma formação irregular que ocupa mais da metade desta parte. Da área apical do mesmo nascem 5-6 tubos finos que penetram na evaginação (fig. 3,KS). Dois ou três dêstes já se terminam na porção inicial do prolongamento da célula (fig. 7,KS), enquanto que os outros continuam, com a mesma forma e, se estendem até a inserção da cerda. Num corte transversal, feito no plano apical do corpo basal da célula, constatamos as seções dos 5 tubos (fig. 6), enquanto que num outro, na altura do último quarto da evaginação, existem apenas três. Tôda a cromatina é finamente granulada e muito sôlta, disposta tanto sôbre a parede como no centro do núcleo; no corpo basal dêste encontram-se apenas alguns conglomerados de cromatina de diâmetro maior.

Temos que aceitar que todo o protoplasma da célula será transformado em secreções, conclusão esta à qual se chega pela observação da fase ativa do órgão urticante: o citoplasma da célula, com exceção de pequenos restos, localizados especialmente na parte basal, desaparece e toda a cavidade celular se apresenta então cheia de secreções, o que se comprova pela fixação por ácido ósmico. Não foi possível esclarecer o que se passa com os tubos nucleares; o corpo basal do núcleo, sem dúvida, degenera, formando um acúmulo cromático irregular; os tubos podem vir a fazer parte da citada massa ou, então, podem desintegrar-se. Esta última presunção torna-se a mais admissível pela presença de partículas, de composição semelhante à da cromatina, encontradas nos órgãos urticantes, após a fixação pelo ácido pícrico e, que estão apresentadas na figura 4.

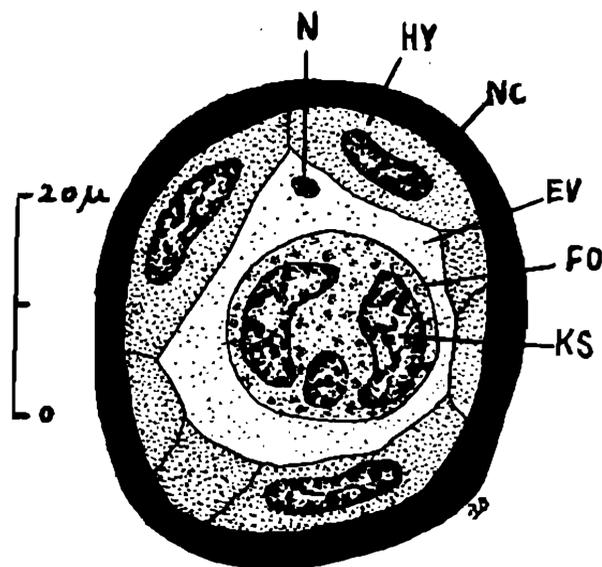


Fig. 8 — Corte transversal da parte apical da evaginação, com três tubos nucleares (KS) no interior do prolongamento (FO) da célula glandular (terceira muda larval).

Fig. 8 — Querschnitt durch den apikalen Teil der Evagination mit drei Kernschlauchen (KS) im Inneren des Fortsatzes (FO) der Druesenzelle (dritte Larvenhaeutung).

Relacionando a histologia com a atividade será muito interessante mencionar, que o núcleo do órgão urticante de *Megalopyge albicollis*, também, apresenta um grande polimorfismo e que êle ocupa a maior parte do corpo celular. Mas nesta espécie não se realiza uma transformação de todo o conteúdo da célula glandular em secreções pois, neste caso, existe um reservatório extracelular. Em *Automeris incisa* a polimorfia é mais acentuada mas a quantidade do citoplasma permanece mais ou menos constante pois, o grande reservatório intracelular, ali encontrado, é formado simplesmente por uma dilatação. O órgão de *Sibine nesea* representa, nestes tipos de formações, uma forma extrema na qual, às expensas da quase totalidade do conteúdo da célula, é formado um grande reservatório, intracelular, cheio de secreções.

RESUMO

Descreve-se o órgão urticante das “verugas” do corpo da lagarta de *Sibine nesea*. O órgão é formado por uma evaginação da parede do corpo, em forma de um pêlo forte. Na extremidade do mesmo encon-

tra-se a cerda peçonhenta, pròpriamente dita, muito curta, chamada de cerda inoculadora. A célula glandular, que produz a peçonha, simultaneamente representando a célula tricogênea, ocupa, durante a nova formação do aparelho, nos estádios da muda da cutícula, quase todo o interior da evaginação bem como de uma cavidade esférica situada dentro da cutícula. Ao terminar a muda, todo o citoplasma da célula glandular à transformado em secreções. O núcleo, extremamente polinér-gide, degenera nesta ocasião formando um conglomerado amorfo no pólo basal da célula. No momento da picada, a cerda inoculadora rompe-se, na altura da sua inserção, e a pressão exercida sôbre a mesma força a penetração da base da evaginação no interior da cavidade esférica de modo que o volume do órgão diminui e o líquido peçonhento é expelido através o ponto da ruptura da cerda e entra no tecido do inimigo. O núcleo mostra um polimorfismo extremo. A cerda inoculadora é provida de um nervo de modo que a sua célula-mãe exerce três funções: de célula tricogênea, de célula glandular e de célula formadora do sensilo, que recebe estímulos tatis.

BIBLIOGRAFIA

- BARTH, R., 1954, Estudos histológicos nas células glandulares dos insetos peçonhentos.
 I. Os órgãos urticantes da lagarta de *Automeris incisa* (mit Uebersetzung).
 Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 52:93-124, 13 figs.
- BARTH, R., 1954, idem.
 II. Os órgãos urticantes da lagarta de *Megalopyge albicollis superba* (mit Uebersetzung).
 Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 52:125-147, 6 figs.
- BARTH, R. et JUNQUEIRA, J., em prelo, idem.
 III. As áreas glandulares da lagarta de *Sibine nesea* (mit Uebersetzung).
 Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.

ABREVIATURAS NAS FIGURAS

AN	anastomoses	FT	fio terminal
BM	membrana basal	GA	granulações
BO	cerda inoculadora	HE	hemolinfa
CU	cutícula	HY	hipoderme
CU ₁	cutícula do espinho	IN	inserção
DK	núcleo glandular	KA	canal
DZ	célula glandular	KS	tubos nucleares
EC	cápsula da exocutícula	KS'	tubo nuclear curto
EM	endocutícula	N	nervo
EP	epicutícula	NC	cutícula nova
EV	evaginação	PL	citoplasma
EX	exocutícula	RE	reservatório
FO	prolongamento da célula glandular	RF	dobra anular