

Os tubos abdominais dos machos de alguns Arctiidae e Ctenuchidae do Brasil¹

Rudolf Barth

Instituto Oswaldo Cruz

(Com 21 figuras)

As famílias *Arctiidae* e *Ctenuchidae* (*Syntomidae*) incluem numerosos gêneros cujos machos possuem, no lado ventral da membrana intersegmental, entre o oitavo e o nono segmentos abdominais, dois tubos protráteis, providos de cerdas compridas. Na maioria dos casos, os mesmos emitem uma substância aromática de odor intenso e, muitas vezes, desagradável; chama-se a atenção para as grandes espécies do gênero *Galthalea*. Nas formas de *Ctenuchidae* a intensidade do aroma não é tão forte, em geral apenas fraca ou mesmo não perceptível para nosso olfato. Sendo estes órgãos sempre ausentes nas fêmeas, pode supor-se que se trata de órgãos odoríferos que, em coincidência às numerosas glândulas aromáticas masculinas, já descritas, são necessários para a realização da cópula. É interessante saber se as substâncias aromáticas, emitidas pelo macho, possibilitam o encontro dos dois sexos ou se os mesmos reagem em forma de afrodisíaco sobre a fêmea para iniciar a cópula. Não é possível, no momento, resolver estas questões, pois ainda faltam observações suficientes em material vivo. O problema, além disto, é ainda mais complicado pela presença de mais outros aparelhos odoríferos especialmente masculinos, de forma típica, encontrados em numerosos gêneros dos *Ctenuchidae*, concomitantemente com os citados tubos abdominais, como, por exemplo, em espécies de *Aclytia* que, além dos tubos, possuem complexos glandulares, característicos e complicados, encontrados nas tíbias anteriores. DRAUDT, na descrição do gênero de *Aclytia*, pronuncia: "O macho possui, numa dobra das tíbias anteriores, um tufo de pêlos móveis (tradução)." Em *Delphyre suffusa* Lathy foi localizado um órgão idêntico, mas disposto no terceiro par das pernas. O gênero *Eucereon*, ao contrário, não possui qualquer órgão aditivo, mas apenas os citados tubos abdominais. Em *Arctiidae*, também, até hoje não foi constatada a presença de dois aparelhos odoríferos em uma só espécie.

¹ Recebido para publicação a 28 de junho de 1956.

A anatomia dos tubos abdominais em questão, em *Ctenuchidae* bem como *Arctiidae*, representa, excepcionalmente, o mesmo aspecto. Temos que chamar a atenção para o fato de que uma separação satisfatória e natural entre *Ctenuchidae* e *Arctiidae* até agora não foi realizada. Por outro lado, os *Ctenuchidae*, providos de tubos abdominais, como por exemplo as espécies de *Aclytia*, *Delphyre* e *Eucereon*, no aspecto geral, aproximam-se perfeitamente a certas *Arctiidae*; em *Eucereon*, além disso, pode notar-se que êste gênero tem certa ligação íntima com os *Arctiidae* “pela presença de um vestígio da *costalis* na asa posterior.”

Antes de entrar em pormenores respeito a estas considerações gerais, que deverão ser interessantes em relação aos nossos conhecimentos da sistmática, bem como da filogenia dêste grupo, necessitamos de material comparativo mais amplo e precisamos de análise minuciosa da anatomia e histologia dos tubos abdominais, ainda não descritos.

O material dêste estudo foi colecionado e observado, em parte, no Parque Nacional do Itatiaia, em Salobra e Urucum (Estado de Mato Grosso). As mariposas foram capturadas a noite, atraídas pela luz. Não quero deixar de agradecer ao Professor Dr. LAURO TRAVASSOS (Instituto Oswaldo Cruz) e Dr. LAURO TRAVASSOS FILHO (Departamento da Zoologia, São Paulo) pela classificação das espécies.

A respeito da presença dos tubos abdominais foram examinados numerosos *Ctenuchidae* e *Arctiidae*. Para as observações microanatômicas e histológicas foram escolhidas duas espécies de *Ctenuchidae*, *Aclytia heber* CR. (fig. 1) e *Delphyre suffusa* Lathy (fig. 2), e duas de *Arctiidae*, *Eucereon discolar* Wlkr. (fig. 3) e *Galethalea pica* Wlk. (fig. 4). Na descrição, apresentada em seguida, foi estudada, como objeto típico, a espécie *Aclytia heber*, pois os resultados do exame das quatro citadas formas, além de pequenas divergências, que não se referem ao plano geral da formação do órgão, não diferem em maior escala.

Examinando a bibliografia ligada ao assunto, não encontramos descrição dêstes aparelhos odoríferos. BETHUNE-BAKER (1925) descreveu, em numerosas espécies do gênero *Rodogastria*, formações que podem ser comparadas com os órgãos em questão:

“These sacks are situated on the outside of the harpazines, in which there is a deep depression wherein the sacks rest more or less in a telescopic fashion; the upper layer of chitin appears to be very greatly reduced in thickness in the harpago, and thus forms a hollow in which the sack rests folded up; at the back of this, on the inner side of the harpago, is a large strong hook which ... is doubtless the mechanism whereby the scent-sack is sprung forth out of its resting place.”

O citado autor não pôde estudar a microanatomia através de séries de cortes por não possuir material fixado.

Os tubos, chamados por BETHUNE-BAKER como “sacks”, apresentam nas espécies examinadas formações semelhantes às do gênero *Rhodogastria*, podem ser expelidos quando em função e retirados quando voltam ao estado de repouso; mas, em contradição à descrição publicada

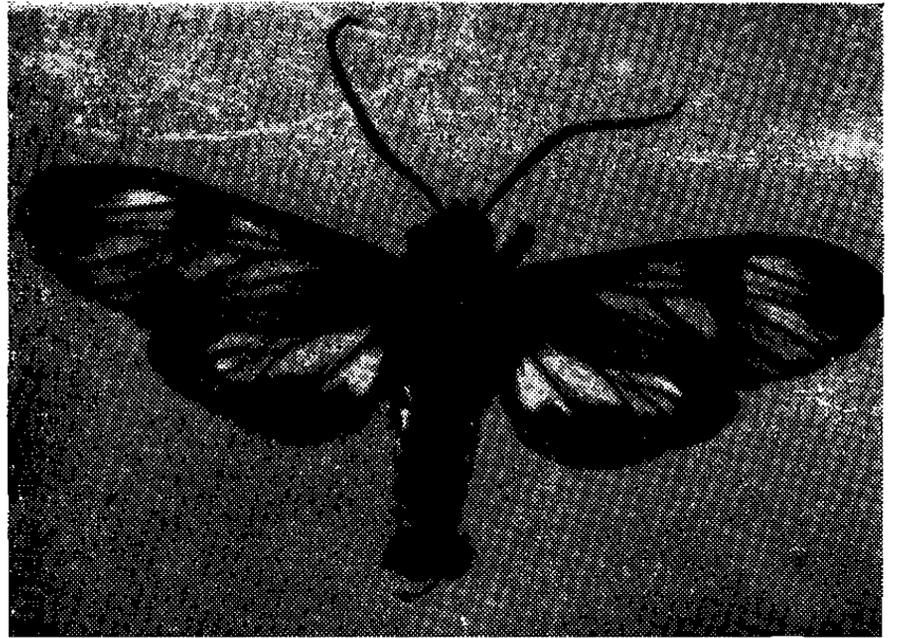
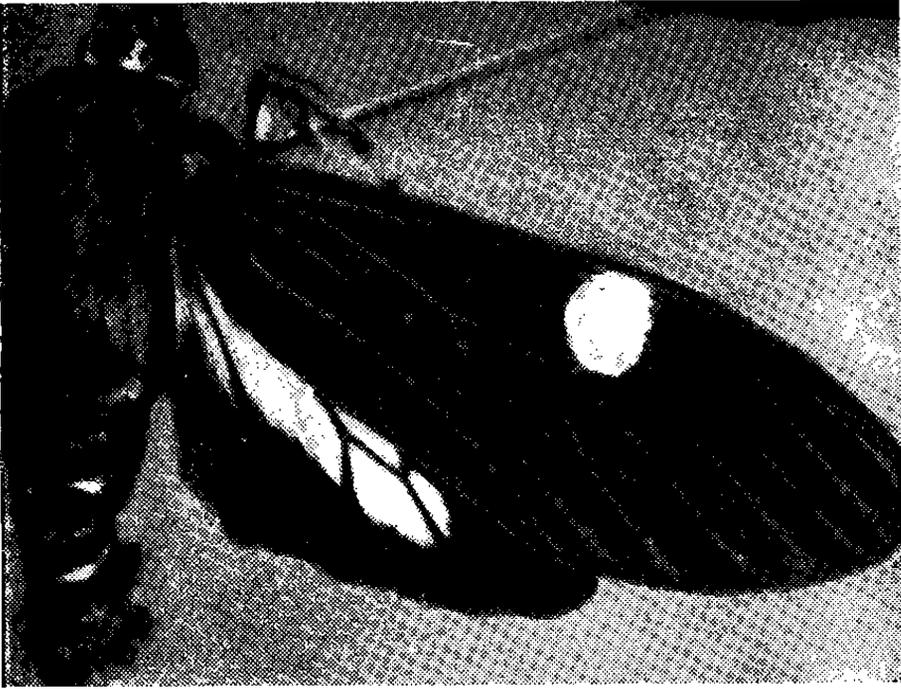


Fig. 1 — *Aclytia heber*, macho. Envergadura 31 mm. Fig. 2 — *Delphyre suffusa*, macho. Envergadura 34 mm.

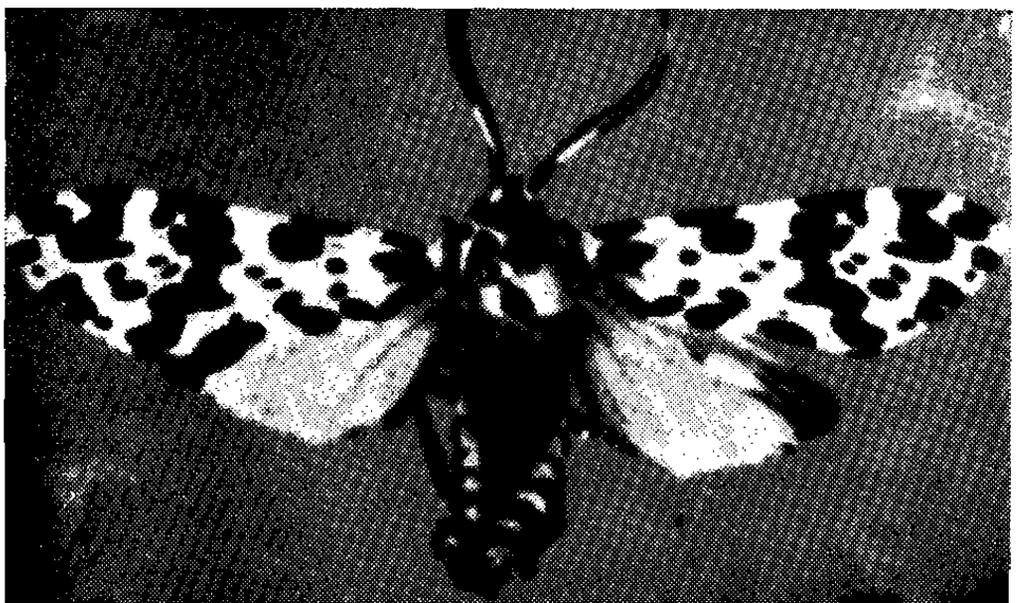


Fig. 3 — *Eucereon discolor*, macho. Envergadura 30 mm. Fig. 4 — *Galethalea pica*, macho. Envergadura 47 mm.

pelo citado autor, êles não se acham na câmara genital, isto é, no interior da cavidade ventral do nono segmento abdominal, mas sim na membrana intersegmental, entre o oitavo e o nono segmentos, aos lados da linha ventral. A figura 5 representa, semiesquemáticamente, um corte sagital, orientado um pouco lateralmente à linha mediana, pela parte ventral da extremidade do abdômen de *Galethalea pica*. Enquanto que as membranas intersegmentais, atrás do quinto, sexto e sétimo segmentos abdominais, deixam observar uma extensão normal, a situada entre o oitavo e o nono segmentos é tão aumentada que forma uma cavidade profunda em baixo da base da câmara genital (CG), situada dentro do nono segmento. No fundo da cavidade nascem os dois tubos. Na figura 5 vê-se um dos tubos em estado de repouso, com muitas dobras transversais e, portanto, muito encurtado. Êste encurtamento

não pode ser chamado como “em forma de telescópio”, pois não são segmentos anulares que se encaixam, e sim numerosas dobras, de modo que o mecanismo pode ser comparado com um dedo de luva.

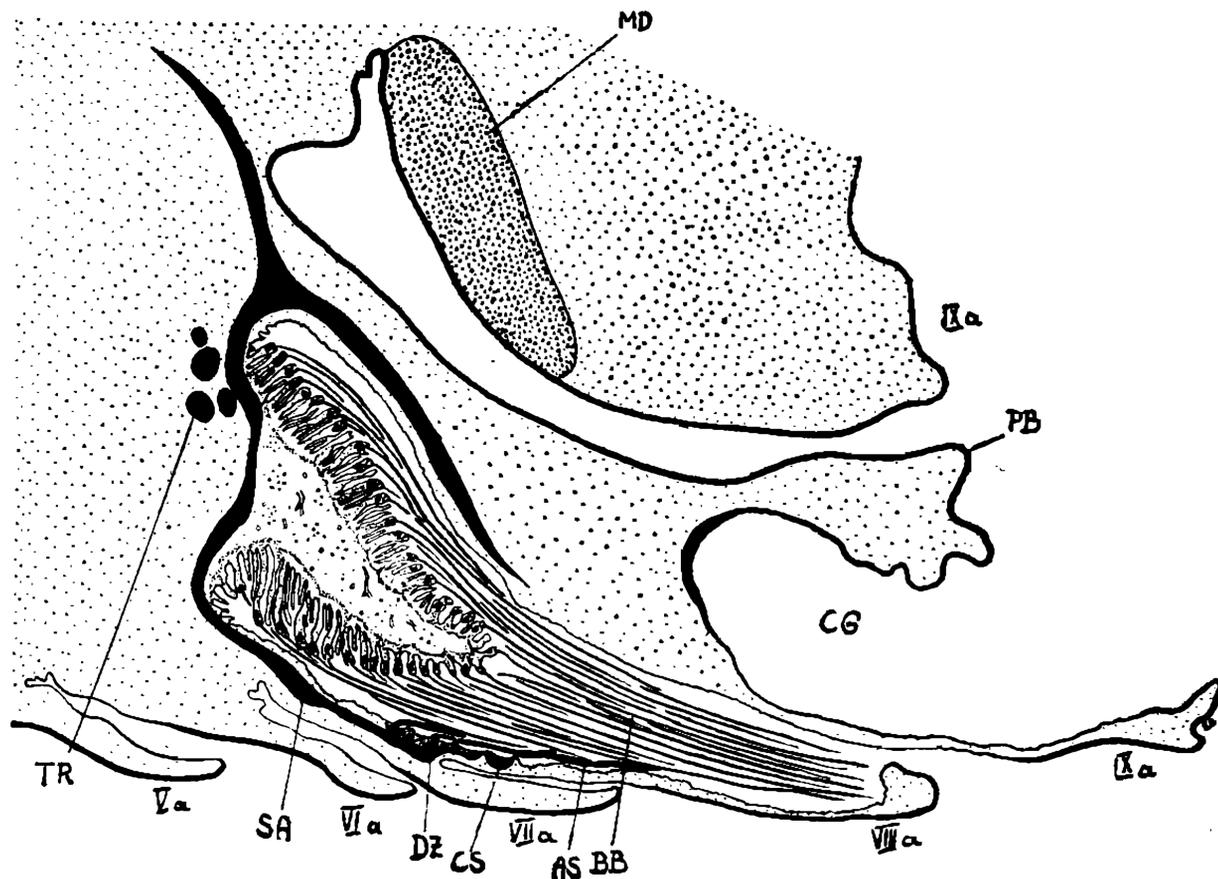


Fig. 5 — Corte sagital da extremidade do corpo de *Galethalea pica* (esquemático). (X 30).

A membrana do tubo é extremamente fina (fig. 6) e, quando em repouso, encurtada por numerosas e profundas dobras, de modo que o tubo pode ser esticado até alcançar o múltiplo do seu comprimento inicial. O hipoderma, numa maneira característica, perde o contato com a cutícula tubular, entrando a mesma apenas nas dobras maiores (fig. 6, FA). As membranas basais, aparentemente, colam-se uma à outra, mas examinando-as minuciosamente verifica-se que se encostam somente uma à outra, pois, no tubo esticado, o hipoderma se estende da mesma forma como as citadas dobras, porém não entra nas dobras menores (fig. 6, FP). Sendo esticadas tôdas as dobras do tubo, quando em função, o hipoderma sofre uma extensão dando origem a uma tensão que aumenta a elasticidade da parede tubular, o que é necessário para o retôrno do tubo à posição de repouso. Nas grandes dobras anulares encontram-se a distâncias regulares, inserções de cerdas, de 1,5 a 2 cm de comprimento, tôdas inclinadas para trás formando tufo fechado, que quase enche a cavidade subgenital (fig. 5, BB).

As cerdas aumentam de largura na metade apical, transformando o seu aspecto no de escama, isto é, a lamela inferior é lisa e plana, enquanto que a superior possui estrias longitudinais regulares. As lamelas são fixadas, a certa distância entre si, por meio de numerosas trabéculas (fig. 7). As estrias, em intervalos irregulares, reforçam, súbitamente, formando um espinho ponteagudo, curvado em direção à base da cerda (fig. 7, DO).

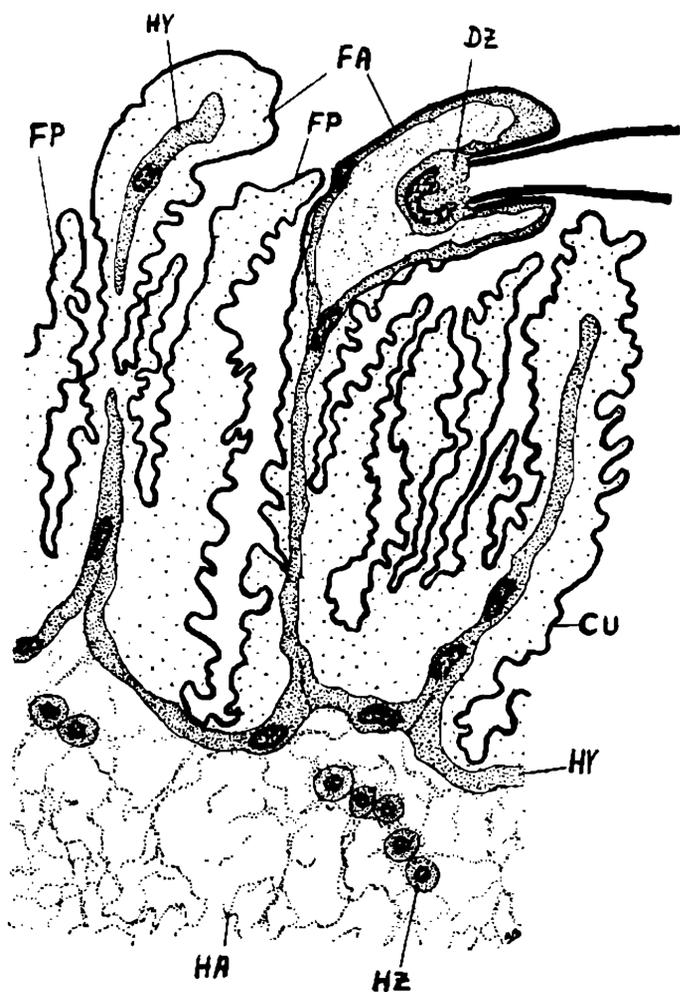


Fig. 6 — Dobras do tubo abdominal de *Aclytia heber*. (X 540).

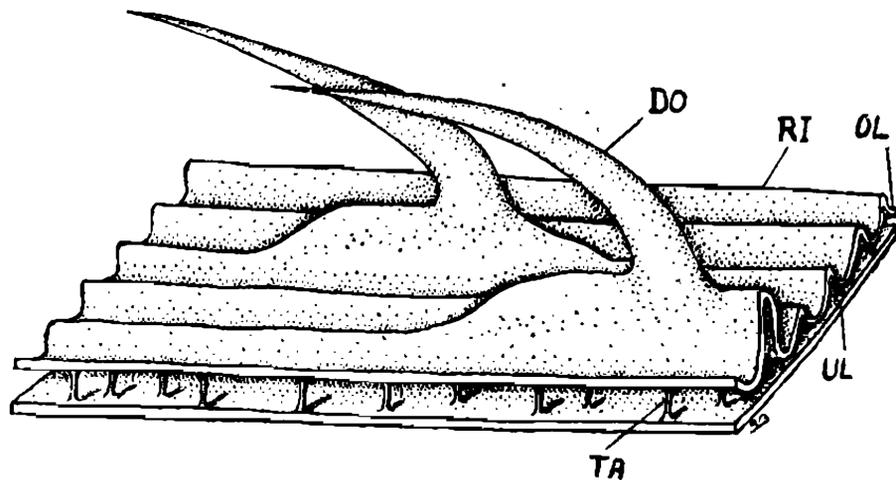


Fig. 7 — Diagrama de uma parte da cerda do tubo abdominal de *Aclytia heber*.

As inserções das cerdas são relativamente simples, dispostas sempre no cume das grandes dobras, cujas extremidades são inclinadas para trás (fig. 6, FA). A base das cerdas é fixada, firme e imóvel, na cavidade cilíndrica da inserção (fig. 8, IB). Aqui se insere uma membrana anular na base da cerda (IM), que diretamente passa a entrar na parede do cilindro da inserção (IB). O lúmen da cerda, na base, passa para uma célula, grande e piriforme, representando, sem dúvida, a célula tricogênea. Esta é glandular; na parte apical encontra-se uma cavidade alongada sendo a mesma ligada ao lúmen da cerda por canal curto e estreito (fig. 8, RE). O núcleo é tipicamente polimorfo, possuindo cromatina espalhada e alguns nucléolos suspensos na cavidade nuclear por fios de linina carregados de partículas cromáticas (fig. 8, DN). O protoplasma é ligeiramente vacuolizado, na parte apical mais do que na basal. Aparentemente, a célula tem uma função glandular, mas o aspecto geral é o de possuir atividade muito reduzida. Estas observações feitas em *Delphyre suffusa*, são válidas também nas espécies *Aclytia heber* bem como *Eucereon discolor* e *Galethalea pica*. Justaposto ao pólo apical das células glandulares, encontram-se, muitas vezes, uma ou duas células menores com protoplasma e núcleo degenerados, sendo, entretanto, consideravelmente maiores que as do hipoderma do tubo. Podemos considerá-las como células tormogêneas, isto é, células maternas da membrana de inserção e do cilindro cuticular da mesma.

O fundo da cavidade, na qual estão situados os tubos, é formado — como também o teto da mesma — por uma cutícula muito fina. Ventralmente, entre as bases dos dois tubos, partindo de um espessamento em forma de nó, nasce uma listra dupla de cutícula (fig. 19, CS), cujos dois braços se dirigem, diagonalmente, para os lados direito e esquerdo, terminando, finalmente, dentro da membrana num ponto situado, a um terço do comprimento da cavidade, antes da abertura da mesma. A figura inteira formada pela listra, representa um V com a abertura para trás. Ela se compõe, em contrário da membrana, cuja quitina é pouco incrustada, de massa cuticular fortemente esclerosada (fig. 9), no qual se observa nitidamente estriação vertical (depois de tratamento por ácido fosfortúngstico em álcool a 96%, durante 24 horas e de coloração subsequente por vermelho-congo).

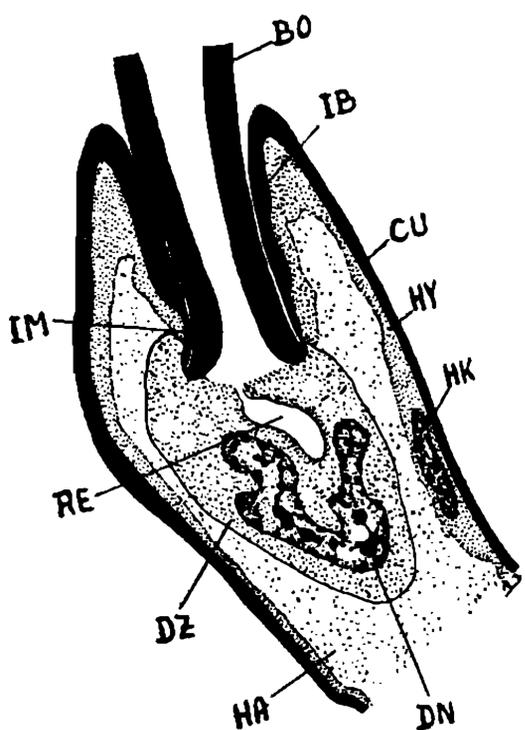


Fig. 8 — Inseto anatômico mostrando a inserção de uma cerda do tubo abdominal de *Delphyre suffusa* com células glandulares. (X 1575).

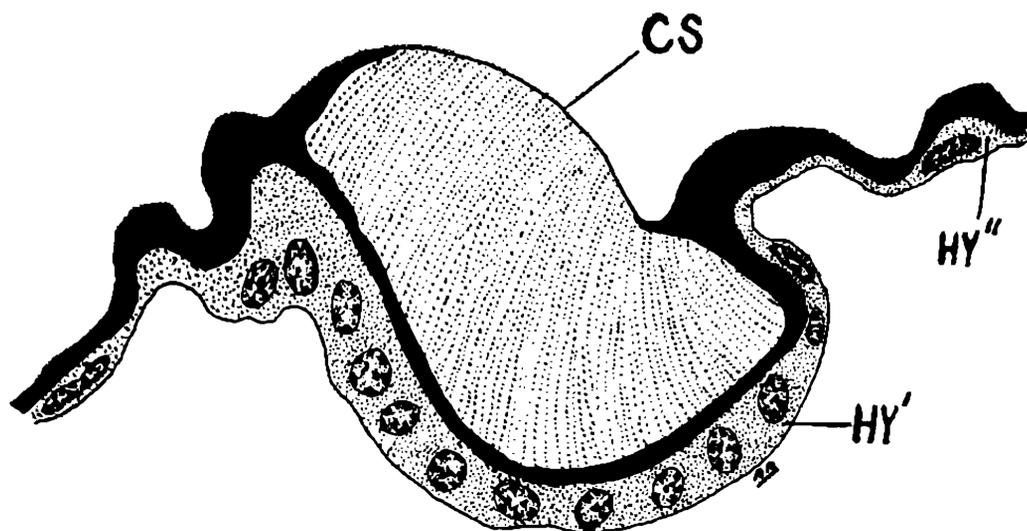


Fig. 9 — Corte transversal da listra cuticular de *Delphyre suffusa*. (X 1200).

Comparando-se a listra com a membrana, nota-se que a primeira possui um hipoderma sincicial de uma grande altura (fig. 9, HY' em comparação com o hipoderma da membrana HY''). O aspecto do protoplasma, bem como o do núcleo, dá a impressão de degeneração muito menos adiantada do que a da membrana, sendo esta parte do hipoderma também inativada como a outra. A interpretação desta observação deverá ser a seguinte: durante a renovação da cutícula, na ocasião da muda, seja nos estádios larvais ou seja antes da última ecdysis, todo o hipoderma de um inseto inicia, simultaneamente em todos os pontos, a formação do novo revestimento do corpo, terminando êste processo, também, no mesmo momento, pois, como se sabe de numerosos trabalhos fisiológicos, a orientação do mecanismo é baseada em feitos de hormônios. Para formar estrutura mais espessa, em intervalo suficiente para a formação de uma membrana fina, o corpo do inseto precisa de massa protoplasmática mais volumosa, isto é, de células hipodérmicas mais altas do que as encontradas em lugares da cutícula mais delgada.

Durante a degeneração subsequente, ou seja a inativação do hipoderma, conserva-se, em baixo de partes mais fortes do esqueleto, um sincício mais alto do que aquêle abaixo das membranas fracas. Esta observação pode ser confirmada em numerosas partes semelhantes do corpo do inseto. Como exemplo, chamo a atenção ao hipoderma materno das mandíbulas e maxilas dos heterópteros, que representam acúmulo espêsso de células, as quais, em pouco tempo, formam os estiletos compridos, sendo conservadas durante tôda a vida em forma de um grande sincício hipodérmico (BARTH, 1952).

Segundo o exame microanatômico, a listra cuticular compõe-se de substância elástica e muito dura; a forma, ligeiramente curvada, impede a deformação da mesma. O seu início, entre as bases dos dois tubos, não possui qualquer ponto de sustentação dentro da membrana fina. Também as duas terminações estão situadas dentro da mesma membrana (fig. 10, CS), sendo, aliás, ligadas com as *antecostae* do oitavo segmento abdominal (fig. 10, AC) por meio de um feixe muscular forte, em cada lado, de modo que, por ocasião da contração dêstes músculos transversais, as extremidades da listra cuticular podem ser translocadas

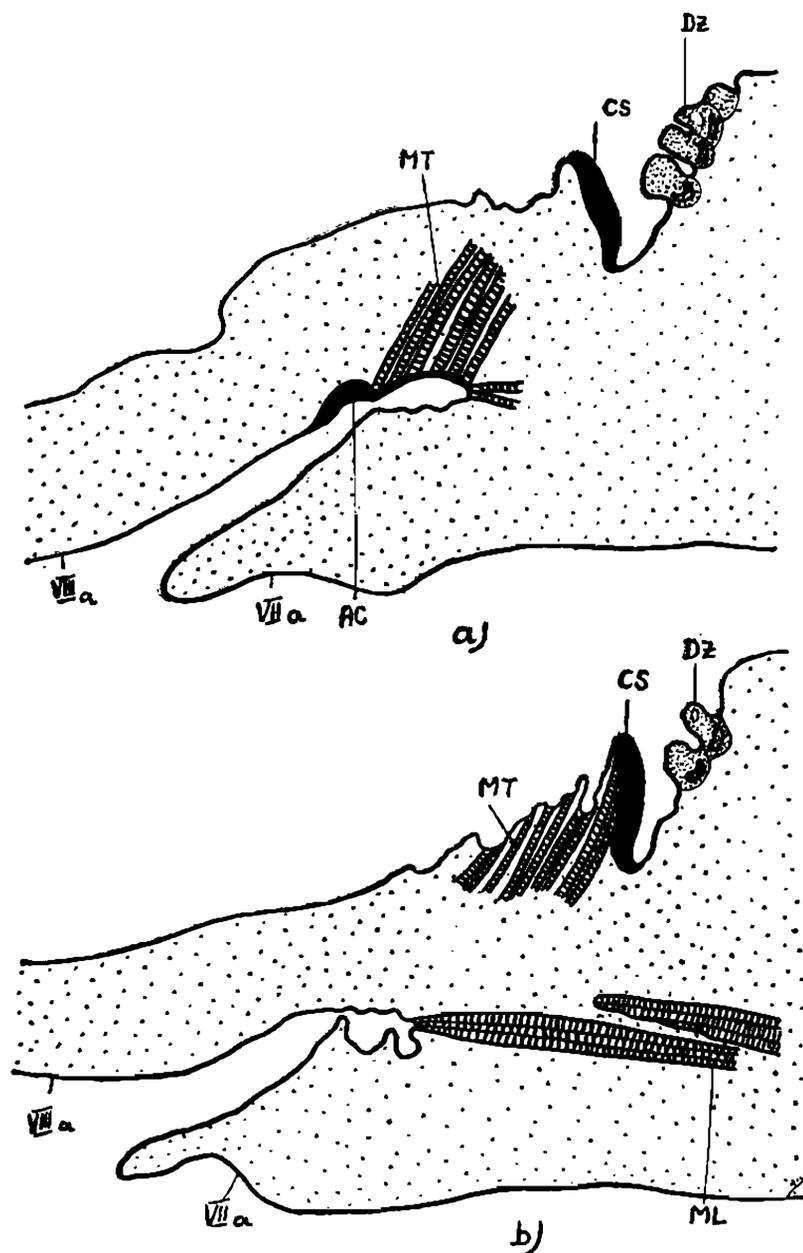


Fig. 10 — Cortes longitudinais da região ventral da cavidade entre os 8.º e 9.º segmentos abdominais com o músculo transversal da lista cuticular de *Aclytia heber* (esquematisado). (x 95)

um pouco para trás e para baixo, porém, depois dêste movimento, sofrem uma fixação. A listra cuticular bem como o deslocamento das suas extremidades acima citado e sua elasticidade, possuem uma grande importância para o mecanismo da expulsão dos tubos abdominais.

No lado ventral da cavidade encontram-se, em cada lado, uma área de células glandulares relativamente grandes. As regiões glandulares (fig. 20, DZ) começam nas duas extremidades distais da listra em forma de V, acompanhando-a, com uma largura de 3 a 6 células, no lado anterior, isto é, o lado virado para o fundo da cavidade, e terminando as mesmas pouco antes da base dos dois tubos. Cada célula possui uma escama, menor ou maior, correspondendo ao tamanho da espécie (em *Aclytia heber* ela tem um comprimento de 400-500 micra, em *Galethalea pica* de 800 micra). A forma das escamas de tôdas as espécies observadas é sempre a mesma. São estreitas com bordos paralelos, mas consideravelmente espessas; o seu interior é cheio de um retículo grosseiro de trabéculas, formando um sistema de cavidades comunicantes, sistema êste que, nas partes apicais da escama, é fechado por uma membrana muito fina. A forma lembra as escamas glandulares de *Mocis repanda* (BARTH, 1954). As células glandulares das diferentes espécies anteriormente citadas encontram-se sempre na mesma posição, possuindo tôdas a mesma organização, com pequenas diferenças na construção do aparelho de expulsão e no tamanho absoluto. A célula glandular de *Delphyre suffusa*, representada na figura 11, deve ser con-

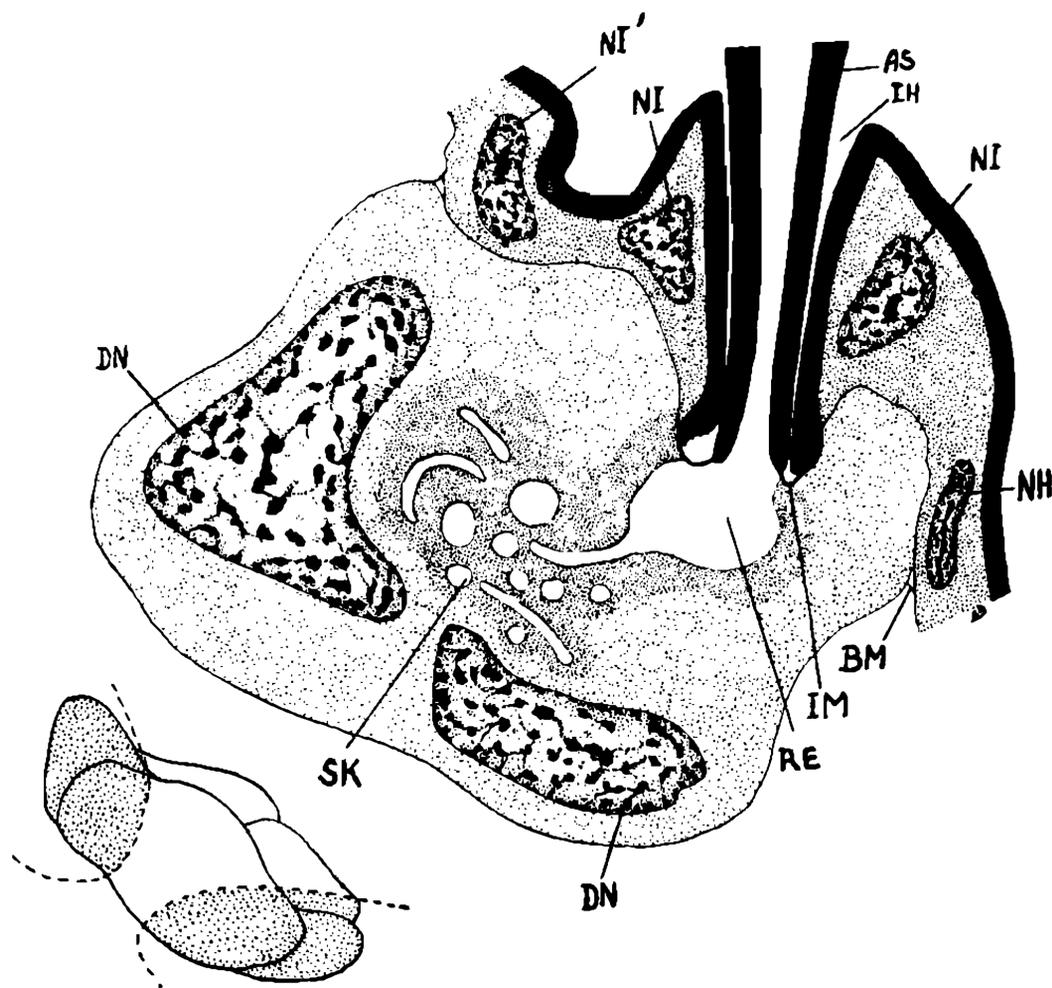


Fig. 11 — Parte da área glandular da membrana intersegmental de *Delphyre suffusa*. (X 1575)

siderada como célula tricogênea da sua própria escama de evaporação (AS), cuja parede é tão espessa como a cutícula desta região da membrana. Chama-se aqui a atenção para os núcleos, relativamente grandes, encontrados nas células tormogêneas, mais precisamente nas células da parede da cavidade de inserção, (fig. 11, NI) que devem ser comparados com os núcleos do hipoderma geral (NH); o núcleo que aparece do lado esquerdo (NI'), é o da parede da cavidade de inserção de uma célula glandular vizinha. A observação refere-se a êste último, no que diz respeito ao hipoderma da listra cuticular.

A célula glandular possui um contôrno variável, tendo um núcleo muito grande e altamente polimorfo que, provavelmente, em vista da distribuição da sua cromatina, deverá ser polienérgide, em grau elevado. Na figura 11 vê-se, em baixo, do lado esquerdo, a reconstrução do núcleo da célula desenhada, indicando-se a direção do corte (linha traçada) e as partes do núcleo reproduzidas no corte em questão (partes pontilhadas). A oxicromatina (ou seja a cromatina de eletricidade estática negativa) é distribuída uniformemente sôbre todo o núcleo, em forma de partículas de tamanho médio, encontrando-se, também, em partes muito pequenas, em disposição monoserial, sôbre o retículo grosseiro de linina. A basicromatina pode ser observada apenas em pequenas porções, formando sômente grânulos menores. Na base da célula, o protoplasma é finamente granuloso, contendo poucos vacúolos pequenos; no pólo apical, as granulações são um pouco maiores, e o número dos vacúolos, agora grandes, aumenta. O centro celular é tomado pelo aparelho de expulsão da secreção, estendendo-se o mesmo até a concavidade apical do núcleo. O aparelho citado tem a seguinte formação: o pedúnculo da escama, na sua base, dá entrada para uma cavidade de secreção intracelular (reservatório, fig. 11, RE) que não possui um revestimento cuticular, representando, então, uma formação própria do protoplasma da célula glandular. A membrana de inserção (IM) é curta e liga a base da escama com o bordo inferior da cavidade de inserção (IH). A cavidade de secreção continua em direção ao interior da célula, formando um canal fino, intracelular, que se entrelaça na região situada entre o reservatório e o núcleo, constituindo, assim, um pequeno novelo. Êste, bem como o reservatório, possui um manto de protoplasma muito denso, que no caso de *Delphyre suffusa* não deixa ver qualquer estrutura. Nas células glandulares de *Aclytia heber* e *Galethalea pica*, ao contrário, encontram-se neste lugar estruturas radiais, bem nítidas, em posição sempre perpendicular à parede do canal, formação esta, que é típica em células glandulares hipodérmicas, representando a chamada "figura de raios radiais". A função dêstes filamentos protoplasmáticos e paralelos deverá ser a mesma já descrita para os rabdórios das células intestinais de certos insetos (BARTH-LACOMBE, 1956), isto é, possibilitar ou acelerar a expulsão da secreção por meio de um forte efeito capilar. A formação de canais de secreção intracelulares já foi também descrita a respeito das glândulas odoríferas de *Hesperidae* (BARTH, 1954) e das glândulas urticantes da lagarta de *Megalopyge albicollis* (BARTH, 1954). É interessante chamar a atenção

para a forma do reservatório nesta célula glandular, que corresponde à que se vê nas células glandulares pequenas na base das cerdas dos tubos, anteriormente descritas.

A fim de determinar a fonte da substância fortemente aromática, foram dissecados, isoladamente, um tubo e uma parte da membrana da cavidade de tubos, contendo esta última as células glandulares. Todas as partes possuíam inicialmente o mesmo cheiro típico, mas, depois de poucos minutos, o tubo perdeu-o completamente, enquanto que a área glandular (ainda com escamas odoríferas), passadas algumas horas, ainda possuía o mesmo cheiro bem acentuado. Premindo as escamas odoríferas espessas, a intensidade do cheiro aumenta.

A função, até esta altura, não deixa dúvidas: a secreção sai da célula entrando na escama odorífera da qual, atravessada a cutícula (provavelmente por meio de osmose) pelos pontos mais finos da membrana, já citados, se espalha sobre a superfície da mesma. A seguir, o líquido é absorvido pelas cerdas dos tubos; talvez, nesta altura, saía uma pequena porção de secreção das glândulas da base das cerdas dos tubos, misturando-se com a já existente das glândulas da membrana.

A fim de realizar o seu efeito fisiológico, os tubos são expulsos da cavidade entre os oitavo e nono segmentos abdominais, destacando-se, então, com as cerdas erigidas em forma de tubos hialinos, da extremidade do corpo (fig. 12). Segundo BETHUNE-BAKER (l. c.), êste meca-

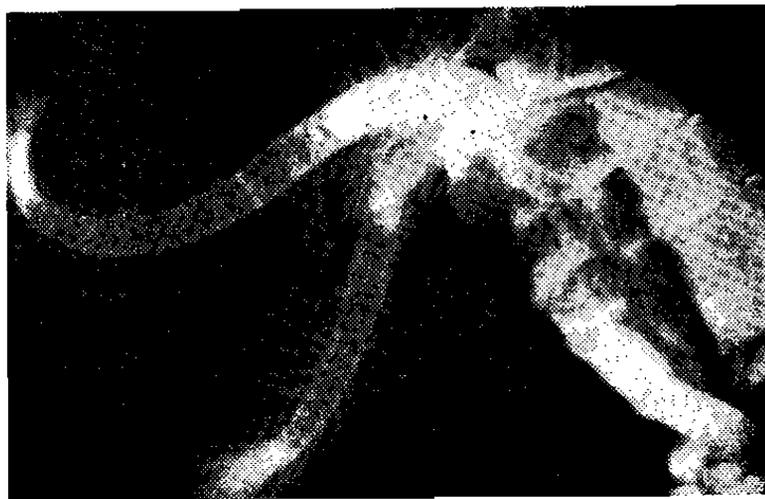


Fig. 12 — Abdômen de *Aclytia heber* com os tubos abdominais esticados (injeção de um soluto isotônico). No ângulo entre o tubo inferior e o abdômen, aparecem as escamas odoríferas das áreas glandulares na membrana intersegmental. (X 5).

nismo em espécies de *Rhodogastria* (órgãos no interior da câmara genital, dispostos lateralmente nos *harpagones*), depende da contração de certos grupos de músculos. Nas espécies estudadas nesta comunicação, não foram encontrados músculos especiais que possam ser considerados como protratores dos tubos. O mecanismo da expulsão dos tubos é resultado de aumento da pressão geral no interior do abdômen, pela entrada de ar em sacos traqueais, bem como do efeito da listra cuticular elástica (em forma de V), situada na membrana da cavidade dos tubos.

No corte sagital (fig. 5), pela extremidade do corpo, à altura da base de um dos tubos, está situado um saco traqueal que, em estágio de repouso, está vazio (em preto), estendendo-se por baixo da base do tubo. Este saco justapõe-se aos lados da cavidade com um prolongamento que penetra, em direção dorsal, no abdômen. A mesma localização de sacos traqueais observa-se na série de cortes frontais da mesma região, apresentada nas figuras 13 e 15. No centro da base de cada tubo, encontra-se uma passagem livre pelo saco traqueal (figs. 13 e 14), onde a cavidade abdominal se comunica com o interior do tubo. Esta abertura é atravessada por pequenos ramos traqueais (fig. 14, TR') que, entretanto, não têm qualquer ligação com o saco traqueal, sendo ramificações de uma traquéia ventral do último espiráculo (VIIIa). A sua função, provavelmente, é abastecer de oxigênio o interior do tubo. Os próprios sacos traqueais, de maneira direta, por meio de numerosas traquéias (figs. 5, 13, 14 e 15, TR), maiores ou menores, estão ligados ao grande espaço traqueal dos primeiros segmentos abdominais que, por sua vez, se comunica com os primeiros dois pares de espiráculos e que sempre, mesmo quando em repouso, está cheio de ar.

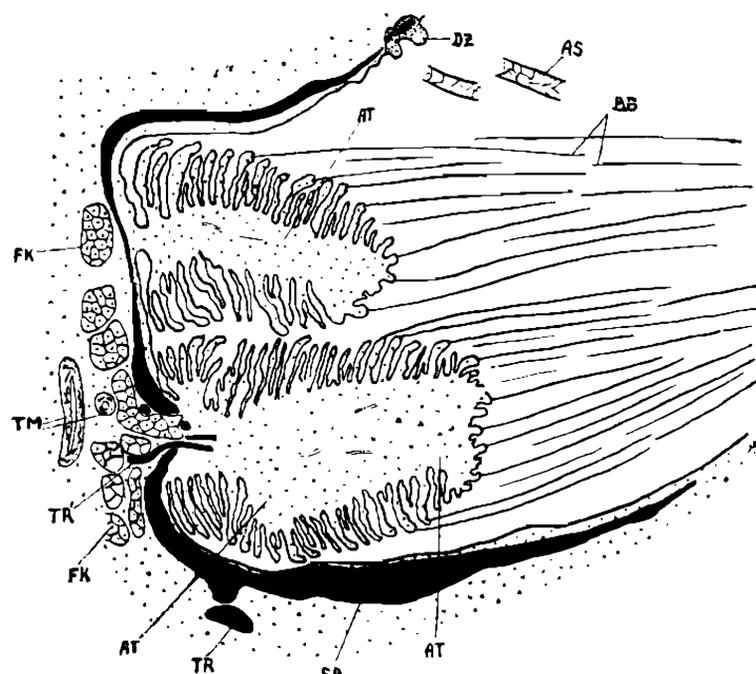
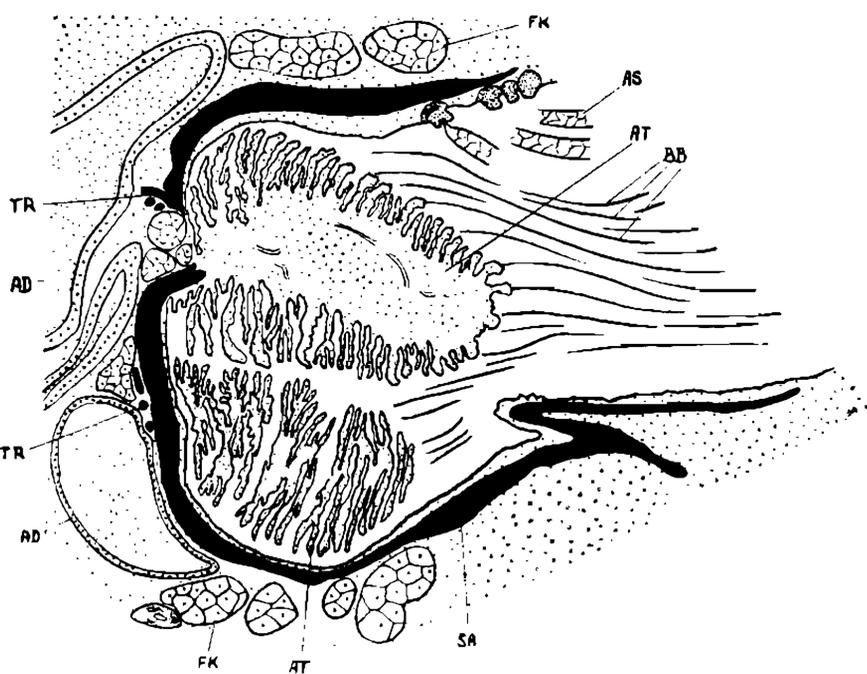


Fig. 13 — Corte frontal (esquemático), pouco inclinado, da cavidade dos tubos abdominais de *Aclytia heber* (em preto: o sistema dos sacos traqueais). Comunicação entre a cavidade abdominal e um dos tubos. TR — as traquéias adutoras. (X 45).

Fig. 14 — Corte frontal (esquemático), pouco inclinado, da cavidade dos tubos abdominais de *Aclytia heber* (em preto: o sistema dos sacos traqueais). Entrada de traquéias no tubo do lado direito. (X 45).

A expulsão dos tubos inicia-se por uma contração da musculatura inteira do corpo, especialmente da longitudinal, produzindo, assim, um aumento geral da pressão na cavidade abdominal. Esta nova pressão, especialmente pelo encurtamento do corpo, incide sobre o espaço traqueal na base do abdômen. Uma parte do ar aí encontrado passa, através das traquéias ligatórias já citadas, para o saco traqueal, na base dos tubos, enchendo-o. Com o aumento deste, a base dos tubos é deslocada para trás, pois o saco não se pode estender para a frente, porque este movimento é impedido pelo conteúdo do abdômen (intestino, tubos de Malpighi, corpo gorduroso, testículos e os *vasa deferentia* com as

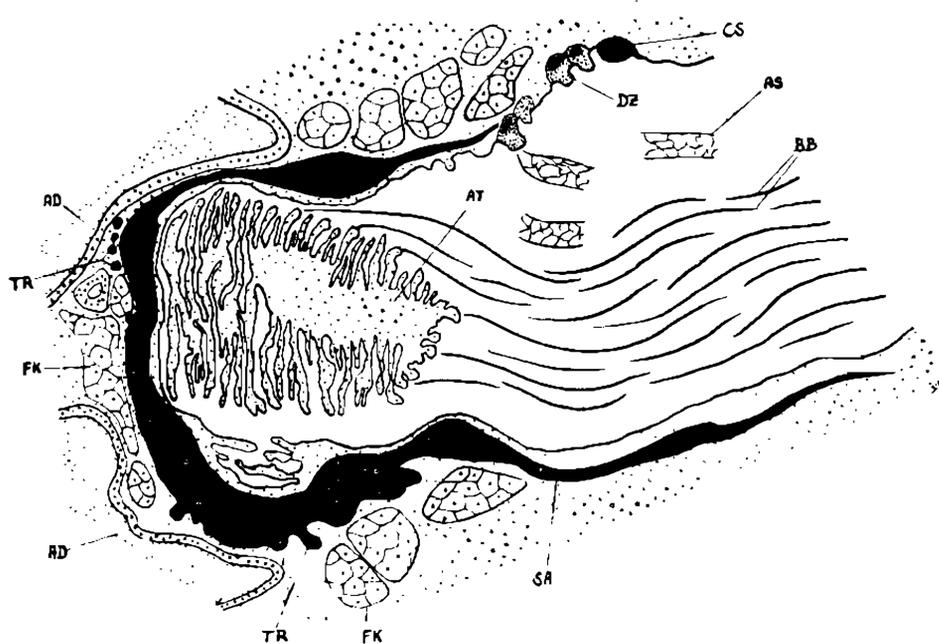


Fig. 15 — Corte frontal (esquemático), pouco inclinado, da cavidade dos tubos abdominais de *Aclytia heber* (em preto: o sistema dos sacos traqueais), apresentando o saco traqueal, em toda extensão. (X 45)

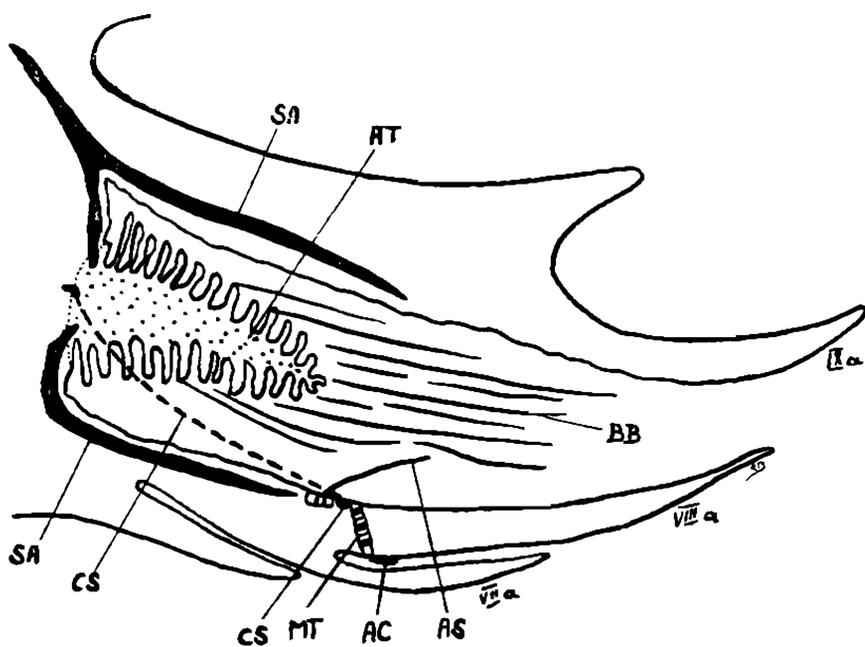


Fig. 16 — Estado de repouso. Corte sagital (esquemático) da extremidade do abdômen de *Aclytia heber*.

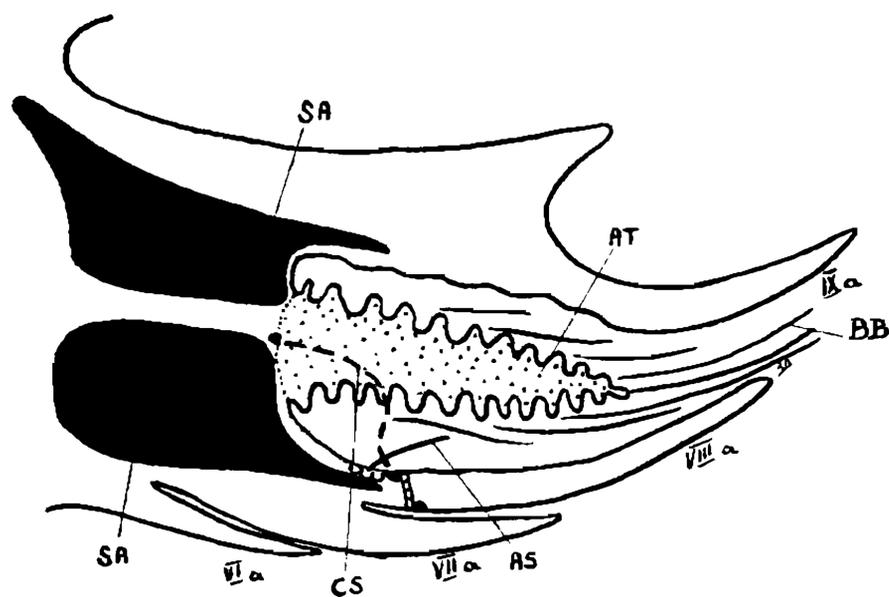


Fig. 17 — Fase inicial de expulsão dos tubos abdominais. Corte sagital (esquemático) da extremidade do abdômen de *Aclytia heber*.

grandes glândulas anexas) que não pode ser deslocado (figs. 17 e 20). Com isto, simultaneamente, a listra cuticular deforma-se mais e mais, surgindo uma tensão no seu material que não se pode compensar na direção lateral pois as extremidades laterais da listra são forçadas a aproximar-se da *antecosta* do oitavo segmento abdominal, posição na qual as mesmas ficam fixadas. Uma parte do líquido da cavidade abdominal entra concomitantemente no interior dos tubos; em consequência disto, as dobras começam a estender-se de modo que os tubos se prolongam pelo múltiplo (fig. 20). A tensão na listra cuticular chega ao seu ápice no momento em que os sacos acabam de se encher de ar, momento êste caracterizado pela posição da citada listra, cujo centro e extremidades laterais ficam, então, dispostos em um só plano transversal (correspondendo à figura 20). Um pequeno aumento da pressão,

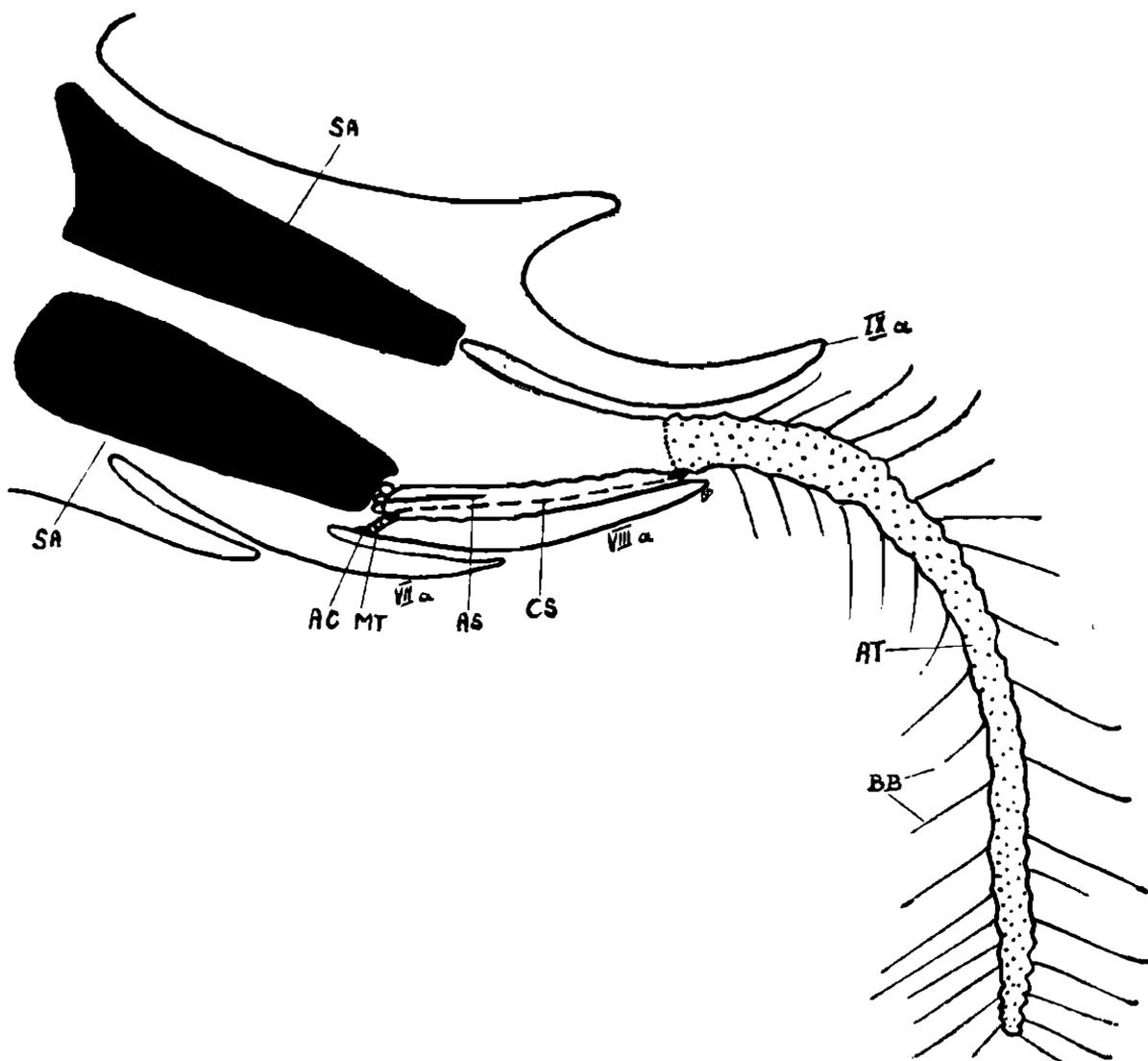


Fig. 18 — Fase final com os tubos abdominais esticados. Corte sagital (esquemático) da extremidade do abdômen de *Aclytia heber*.

nesta altura, é suficiente para deslocar o centro da listra que, por sua vez, passa para trás do plano transversal, de modo que toda a tensão se pode efetuar em direção para trás. Com êste movimento também a base dos tubos é translocada no mesmo sentido, saindo da abertura da

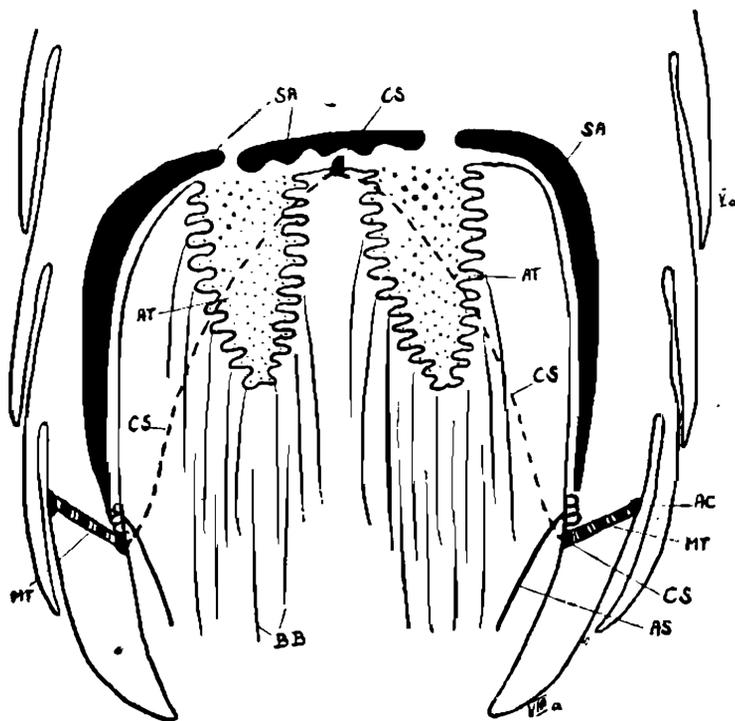


Fig. 19 — Estado de repouso. Corte frontal (esquemático) da extremidade do abdômen de *Aclytia heber*.

cavidade entre o oitavo e o nono segmentos abdominais (figs. 18 e 21, veja também fig. 12). Em seguida, pelo aumento mais vagaroso da pressão, efetuada pela musculatura geral do corpo sobre a hemolinfa, esta enche cada vez mais os tubos, esticando-se mais as dobras (na figura 12 nota-se que o tubo direito, isto é, o superior na fotografia, está mais esticado do que o esquerdo, mas os dois chegaram apenas até um pouco mais do que a metade dos seus comprimentos totais). Como tudo indica, este último processo de desdobramento final dos tubos ocorre no momento da protração do aparelho copulador, movimento este que causa certo aumento da pressão no interior do abdômen; para esta última afirmação não foram feitas observações suficientes.

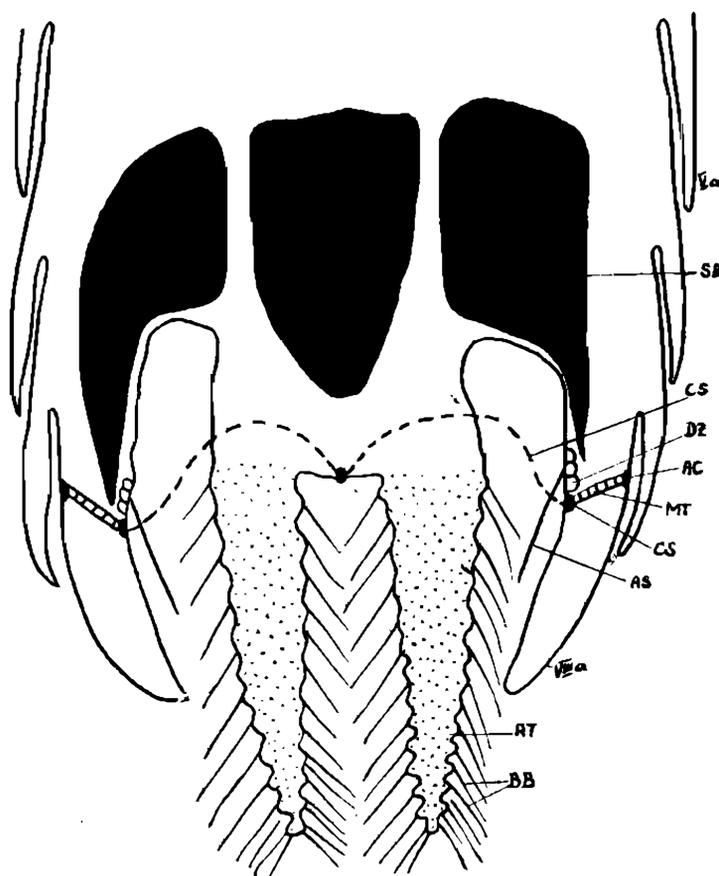


Fig. 20 — Fase inicial da expulsão dos tubos abdominais. Corte frontal (esquemático) da extremidade do abdômen de *Aclytia heber*.

Os fatos expostos, sobre o mecanismo do movimento dos tubos por injeção de um líquido isotônico na parte anterior do abdômen de exemplares recentemente sacrificados, de tôdas as espécies observadas, podem ser reproduzidos, evitando-se, porém, a perfuração do espaço traqueal no interior da base do abdômen. A preparação apresentada na figura 12, foi obtida por este método.

Ao terminar a função do órgão odorífero, a musculatura relaxa-se e a pressão da hemolinfa diminui. Os tubos formam novamente as dobras, devido à elasticidade da sua cutícula. Concomitantemente, a base dos tubos volta para o interior da cavidade, chegando à posição inicial, pois nesta altura, também a pressão no interior do sistema dos sacos traqueais diminui. A listra cuticular pode agora voltar para a frente, passando pelo ponto crítico do plano acima citado, sem aumentar a própria tensão, chegando finalmente à posição de repouso, pois, pelo rela-

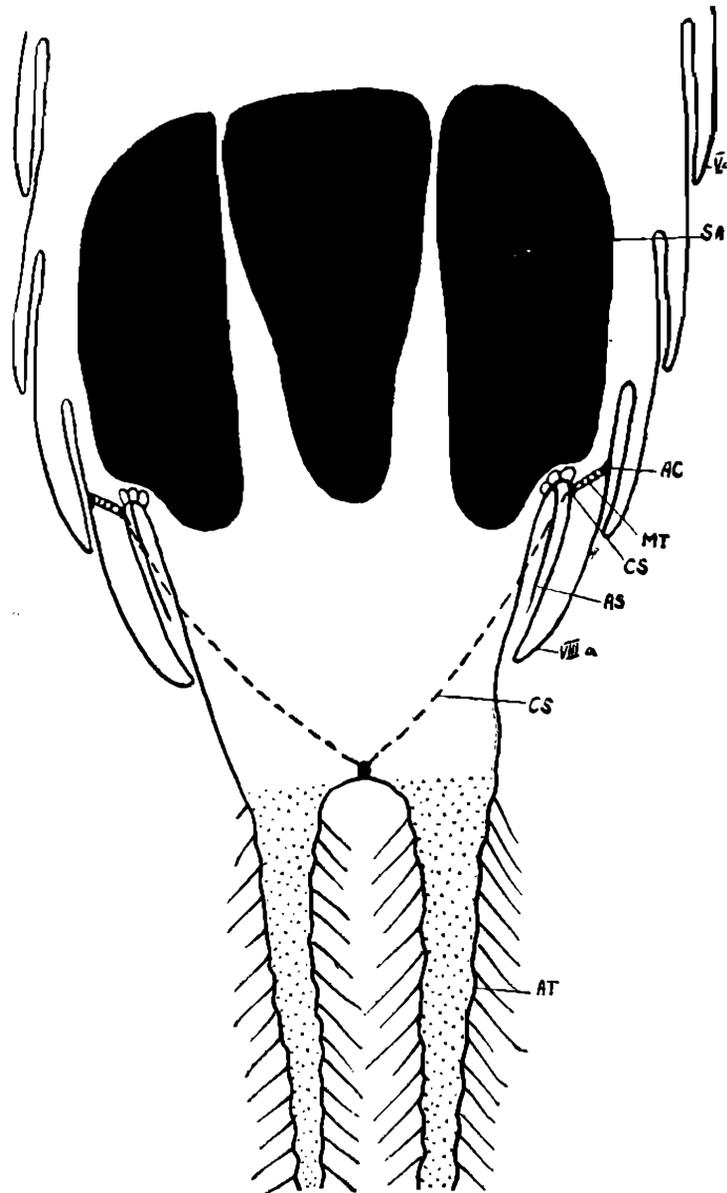


Fig. 21 — Fase final com os tubos abdominais esticados. Corte frontal (esquemático) da extremidade do abdômen de *Aclytia heber*.

xamento da musculatura inteira, o diâmetro do corpo aumenta; um ligeiro aumento da tensão da listra cuticular, originado pelo retôrno do volumoso aparelho copulador para o fundo da câmara genital, acelera a evacuação dos sacos traqueais, forçando a listra a voltar à posição de repouso.

RESUMO

Nos machos de numerosas espécies de Arctiidae e Ctenuchidae encontra-se, ventralmente, entre o oitavo e o nono segmentos abdominais, um par de tubos protráteis que, como tudo indica, são os portadores de uma substância aromática, de qualidade, muitas vêzes, desagradável ao homem. As células tricogêneas destas cerdas têm aparentemente, uma função glandular fraca. Uma outra área glandular está localizada na parte ventral da cavidade, na qual se encontram os tubos quando em repouso. Cada célula possui uma escama odorífera que transmite a secreção para as cerdas dos tubos. Esta área glandular produz a substân-

cia aromática, já citada. A organização das células glandulares é apresentada nas figuras 8 e 11.

Para entrar em função, isto é, para deixar evaporar a substância aromática os tubos são distendidos, saindo da cavidade onde, quando em repouso, permanecem retraídos em numerosas e profundas pregas. As cerdas dos tubos são automaticamente erigidas. O mecanismo da expulsão dos tubos, e sua distensão, liga-se a uma entrada de ar em um sistema de grandes sacos traqueais que incluem a base dos tubos, mecanismo este, que é combinado com alterações de tensão dentro de uma listra cuticular, forte e elástica, e que transloca a base dos tubos abdominais para trás. O desdobramento da parede dos tubos verifica-se pela entrada de hemolinfa no interior dos mesmos. O enchimento dos sacos traqueais (que têm ligação direta com o grande espaço traqueal na base do abdômen) ocorre no momento da contração geral da musculatura inteira do corpo, sendo o volume da cavidade abdominal, deste modo, consideravelmente diminuído.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei den Maennchen zahlreicher Ctenuchiden und Arctiiden findet sich, ventralwaerts in einer intersegmentalen Hoehlung zwischen dem 8. und 9. Segment des Abdomens ein Paar von ausstuelpbaren, borstentragenden Schlaeuchen, die als Traeger eines oft kraeftigen, fuer den Menschen haeufig unangenehmen Geruchstoffes nach gewiesen werden. Die trichogenen Zellen dieser Borsten scheinen schwach druesiger Natur zu sein. Ein weitere Druesenfeld findet sich in dem ventralen Teil der Hoehlung, in der sich die Schlaeuche in der Ruhelage befinden. Jede dieser letztgenannten Zellen besitzt eine Duftschuppe, die das Sekret an die Borsten des Schlauches abgibt. Dieses Druesenfeld produziert den oben erwaehten Geruchstoff. Der Aufbau der Druesenzellen geht aus den Figuren 8 und 11 hervor.

Zur Funktion, d. h. zum Verdunsten des Geruchstoffes an der freien Luft, werden die Schlaeuche, die in der Ruhelage vielfaeltig gefaltet in der Hoehlung verborgen liegen, ausgestuelpt, so dass sie weit aus der Hoehlung heraustreten (Fig. 12), wobei die Borsten aufgerichtet werden. Der Mechanismus des Ausstuelpens beruht auf Fuellung eines Systems von grossen Tracheen-Luftsaecken, das die Basis der Schlaeuche umgibt, in Kombination mit Spannungszustanden einer kraeftigen elastischen Cuticularleiste, die automatisch die Basen der Abdominaltuben nach hinten verlagert. Die endgueltige Ausglaettung der Falten der Schlaeuche erfolgt durch Einprssen von Haemolymphe. Die Fuellung des Luftsackes, der direkte Verbindung zum grossen Luftraum an der Abdomenbasis besitzt, geschieht auf Grund der allgemeinen Kontraktion der Gesamtkoerpermuskulatur, wodurch der Inhalt der Koerperhoehle betraechtlich vermindert wird.

BIBLIOGRAFIA

- BARTH, R. — Estudos anatômicos e histológicos sobre a sufamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). 1.^a parte: A cabeça do *Triatoma infestans*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 50:69-196, 36 figs., 1 tab., 1952.
- BARTH, R. — Estudos histológicos das células glandulares dos insetos peçonhentos. 1.^a parte: Os órgãos urticantes da lagarta de *Automeris incisa* WLK. (Lepidoptera, Hemileucidae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 52:93-124, 13 figs. 1954.
- BARTH, R. — Estudos sobre os órgãos odoríferos de alguns *Hesperidae* brasileiros. 2.^a parte: Estudos histológicos. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 52:261-285, 17 figs., 1954.
- BARTH, R. e LACOMBE, D. — Contribuições ao estudo histológico do intestino médio dos insetos. 2.^a parte: Observações no intestino da larva de uma espécie de *Blepharoceridae*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 54:231-254, 13 figs., 1956.
- BETHUNE-BAKER, G. T. — On the scent-sacks in the genus *Rhodogastria*. Trans. Ent. Soc. London, Ano 1925: 321-329, 6 ests.
- SEITZ, A. — Die Grossschmetterlinge der Erde. Stuttgart. 1924.
- TRAVASSOS, LAURO — Contribuição ao conhecimento dos Arctiidae. XXVIII. (Lepidoptera, Heterocera). Rev. Bras. Biol., 12:151-160, 32 figs. 1952.

ABREVIACÕES NAS FIGURAS

- | | |
|--|---|
| AC — Antecosta VIII ^a | HY'' — Hipoderme pouco degenerado |
| AD — Glândula anexa | HZ — Células da hemolinfa |
| AS — Escama odorífera | IH — Cavidade de inserção |
| AT — Tubo abdominal | IM — Membrana de inserção |
| DB — Feixe de cerdas | MD — Músculo diagonal |
| BM — Membrana basal | ML — Músculo longitudinal |
| BO — Cerda | MT — Músculo transversal |
| CG — Câmara genital | NH — Núcleo da hipoderma |
| CS — Listra cuticular | NI, NI' — Núcleos de inserção das cerdas |
| CU — Cutícula | OL — Lamela superior |
| DN — Núcleo glandular | PB — Falobase |
| DO — Espinho das escamas | RE — Reservatório |
| DR — Células glandulares | RI — Estrias |
| DZ — Células glandulares | SA — Saco traqueal |
| FA — Dobras grandes do tubo abdominal | SK — Canículos de secreção |
| FK — Corpo gorduroso | TA — Trabéculo |
| FP — Dobras pequenas do tubo abdominal | TM — Tubo de Malpighi |
| HA — Hemolinfa | TR — Traquéia |
| HK — Núcleo do hipoderma | UL — Lamela inferior |
| HY — Hipoderma | V ^a -IX ^a — 5. ^o -9. ^o segmentos abdominais |
| HY' — Hipoderma ofortemente degenerado | |