

MEMÓRIAS  
DO  
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Tomo 60

Fascículo 3

Setembro, 1962

UEBER DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN  
RHAGIOKRINEN UND LIPOKRINEN  
EPITHELIIEN EINIGER ARTHROPODEN\*

RUDOLF BARTH

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Guanabara

(Mit 12 Textfiguren)

Aus dem Studium der Speicheldrüesen einiger haematophager Insekten ergaben sich einige Befunde von allgemeinem Interesse, die einen Beitrag zur Kenntnis der Drüesenfunktion der Arthropoden liefern können. Da die Angaben getrennt in den Beschreibungen der untersuchten Drüesen veröffentlicht worden sind, ergab sich die Notwendigkeit einer zusammenfassenden Darstellung. Wir bearbeiteten folgende Arten: *Triatoma infestans* (BARTH, 1954), *Aedes scapularis* (BARTH, 1956), *Forcipomyia fuliginosa* (BARTH, 1961) und *Tabanus fuscus* und *Erephopsis besckii* (BARTH, 1962). Ausserdem wurde die Giftdrüse (Chelicerendrüse) der Spinne *Latrodectus mactans* (BARTH, 1962) untersucht und als Vergleichsbeispiel mit in den Kreis der vergleichenden Betrachtungen einbezogen, obwohl sie der Labialdrüse der Insekten nicht homolog ist.

Während die Drüesen der beiden vorderen Kopfextremitäten (Mandibeln und Maxillen) der Insekten nur in gewissen Gruppen funktionsfähig ausgebildet sind, finden wir die Labialdrüesen oder, entsprechend ihrer Hauptfunktion benannt, die Speicheldrüesen immer (mit Ausnahme einiger Coleopteren; siehe WEBER, 1949) betont entwickelt. Diese Tatsache deutet darauf hin, dass sich die Organe, entwicklungsgeschichtlich gesehen, in einer besonders bevorzugten anatomischen Lage befinden. An sich ist die Kopfkapsel der Insekten aus räumlichen Gründen nicht zur Entwicklung volumoeser Organe geeignet, da ihr beschränkter, nicht erweiterungsfähiger Innenraum zur Aufnahme der Ganglienmasse, der oft umfangreichen Muskulatur der Mundteile und des Tentoriums, sowie des Anfangsteils des Darmtrakts mit seinen Muskeln gerade ausreicht. Da nun die Labialdrüesen, als die am meisten ventral gelegenen der Extremitätendrüesen, unter dem Pharynx in einen weniger ausgefüllten Raum hineinreichen, der durch das *Foramen occipitalis* mit der Brusthöhle in Verbindung steht, hatten nur sie allein von den drei Paaren von Extremitätendrüesen

\* Erhalten am 12. Oktober 1961.

die Moeglichkeit fast unbeschraenkter Ausdehnung, dieses besonders da sie, parallel zum Darm verlaufend, schon einen vorbestimmten Weg fanden. Die Umbildung einer Mundextremitaetendruese zu einem Speichelsystem ist fuer die Insekten von grosser Bedeutung, da der Anfangsteil des Darmtrakts nur in Ausnahmefaellen (*Apidae*) hypodermale Druesen in groesserem Umfange besitzt. Die unpaare Mueindung des Systems liegt urspruenglich in der Falte zwischen Labium und Hypopharynx, bei den haematophagen Insekten jedoch hat sie eine Verlagerung auf die Spitze des modifizierten Hypopharynx erfahren, um mit dem Stechapparat in engen Kontakt zu treten.

Die Speicheldruesen der haematophagen Insekten haben nun nicht mehr die urspruengliche Aufgabe, die zu kauende Nahrung zu befeuchten, wie zum Beispiel bei Orthopteren und Blattiden, oder aufzusaugende Substanzen aufzuloesen, wie zum Beispiel bei vielen Musciden, sondern das Sekret wird durch die Arbeit der Speichelpumpe in das Gewebe des Wirts eingespritzt. Hier hat es nun verschiedene Aufgaben zu erfuehlen und gelangt, wenigstens zum Teil, schliesslich mit dem Nahrungsstrom durch den Saugkanal des Stechapparates in den Darm. Da nun im relativ kurzen Saugakt eine groessere Speichelmenge schnell zur Verfuegung stehen muss, sind die Druesen der haematophagen Insekten oft beträchtlich umfangreich, besonders da sie oft groessere Mengen Sekret, zum Teil in kondensierter Form, speichern muessen, wie bei den haematophagen Wanzen (*Triatoma infestans*). So finden wir sie im allgemeinen an den Stellen, wo im Thorax ausreichend Platz zur Verfuegung steht. Das ist im ventralen Teil des Prothorax und des Anfangsteils des Mesothorax vor der grossen thorakalen Ganglienmasse und dem dilatierbaren Teil des Darms der Fall. Dieses trifft aber nur fuer solche Druesen zu, die hohlorganartig gebaut sind oder eine besondere Breitenentwicklung erfahren haben, die gleichen Beobachtungen kann man auch bei zahlreichen Simuliden und Culiciden machen Schlauchfoermige Organe begleiten die laengsgerichteten Systeme wie Darm, Dorsalgefaess und Nervensystem und koennen mit diesen bis in das Abdomen reichen (*Tabanidae*).

Wie in anderen Arbeiten (z. B. BARTH, 1954) bereits bemerkt, setzt sich das Sekret der Labialdruesen der Haematophagen aus zwei Hauptkomponenten zusammen. Die erste ist eine albumoide Substanz, die sich mit alkoholischen Fixadoren faellen laesst (Fig. 1). In ihr kommen einige spezifische Faktoren vor wie bei *Triatoma infestans* (BARTH, 1954), wo das albumoide Sekret einen haemolytischen und einen antikoagulativen Effekt bewirkt; ein ebenfalls vorhandener hyperaemischer Faktor konnte im Gesamtspeichel zwar festgestellt, aber nicht lokalisiert werden. Die albumoide Sekretkomponente wird, solange sie im Druesenhohlraum gespeichert wird, durch Fluessigkeitsentzug bis zu einer beträchtlichen Viskositaet kondensiert. Dieser Vorgang wurde neuerdings ebenfalls an Giftdruesen von Spinnen (*Latrodectus mactans* u. a.) nachgewiesen (BARTH, 1962), wobei waehrend des Kondensationsvorganges ein Umschlag von basisch zu sauer eintritt. In einigen Faellen (z. B. *Triatoma infestans*) besteht der

rhagiokriner Teil des Speichelsystems aus zwei verschiedenen Komponenten, wovon der eine ein erythrophil-albumoides, der andere ein cyanophil-albumoides Sekret hervorbringt. Auch in der Giftdrüse der erwähnten Spinne setzt sich das albumoide Sekret aus einer basophilen und einer acidophilen viskosen Substanz zusammen.

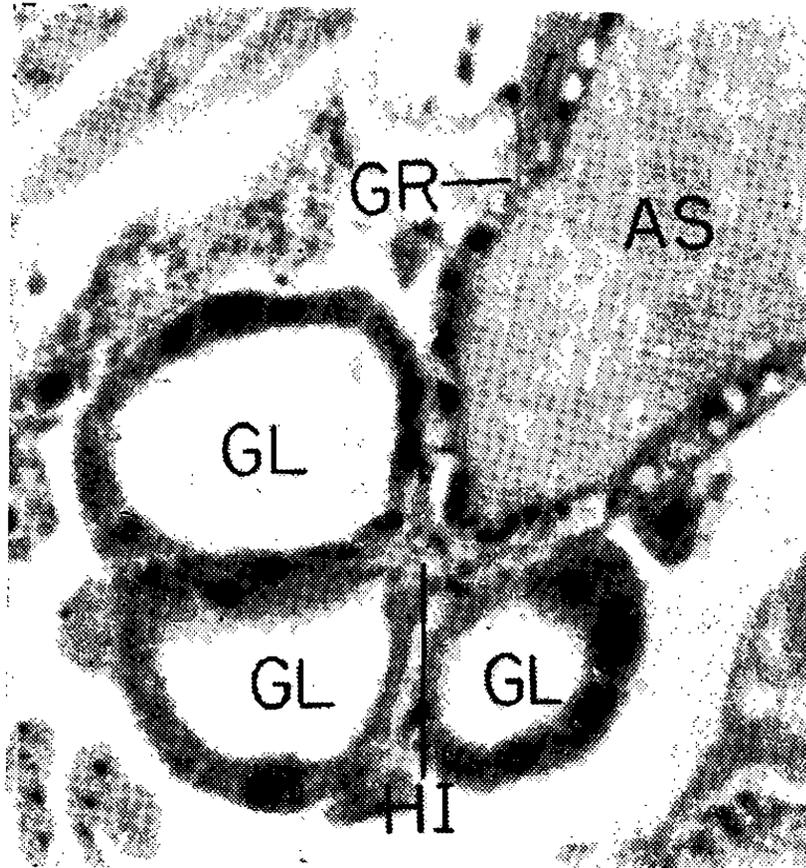


Fig. 1 — Querschnitt durch das Labialdrüesensystem von *Forcipomyia fuliginosa* (AS = albumoides Sekret; GL = lipokrine; GR = rhagiokriner Drüsenkörper; HI = Hilus).

Die zweite Hauptkomponente des Gesamtsekrets stellt eine flüssige, stärker oder schwächer lipoidhaltige Substanz dar, die sich mit  $\text{OsO}_4$ , entsprechend dem Gehalt an Fetten, mehr oder weniger stark schwärzt. In den Zellen lässt sich das Fett in typischen Tropfen fixieren. Irgendein Wirkungsfaktor konnte in dem lipoiden Sekret von *Triatoma infestans*, das präparatorisch leicht zu isolieren ist, nicht festgestellt werden.

Entsprechend den beiden Hauptkomponenten des Sekrets finden wir in den Drüesensystemen auch zwei verschiedene Epithelien, im Falle der Unterteilung der albumoiden Komponente jedoch drei Epithelien. Während die Epithelien bei *Triatoma*, *Aedes* und *Forcipomyia* in getrennten Drüeseneinheiten, die untereinander durch Gänge in Verbindung stehen, untergebracht sind, liegen sie bei den Tabaniden und bei *Latrodectus mactans* hinter einander in einem einzigen Schlauch.

Die Zusammenarbeit der Drüeseneinheiten ist der Art, dass die lipoiden Flüssigkeiten die viskosen, albumoiden Sekrete auflöst oder emulgiert und diesen als Trägerstoff dient. In der Ruhelage erfolgt eine getrennte Speicherung der zwei oder drei Sekrete und erst im Augenblick der Funktion des Speichelsystems erfolgt die Mischung zum Gesamtsekret. Dieser Vorgang scheint, zumindest in einigen Fällen,

von besonderer Bedeutung zu sein. Einmal deutet die Trennung der Sekrete waehrend der Speicherung darauf hin, dass das Mischungsprodukt inneren Veraenderungen unterworfen sein muss, andererseits erfolgt die Mischung in einigen Faellen infolge anatomischer Eigenarten der Hili in einem ganz bestimmten, feststehenden Verhaeltnis. Bei solchen Formen, wo besondere Hilus-Bildungen fehlen, ist an eine Saettigung der lipoiden Fluessigkeit mit albumoiden Substanzen zu denken; in diesen Faellen besteht keine scharfe Trennung der gespeicherten Sekrete. So wird bei den folgenden Schilderungen der Druesensysteme auf die Festlegung der Lage der Mischstelle (in den Zeichnungen mit \* bezeichnet) und seine anatomischen Eigenarten besonderer Wert gelegt.

### SPEICHELDRUESENSYSTEME

In den Figuren ist der rhagiokrine Teil weiss mit schwarzen Kernen, der lipokrine schwarz mit weissen Kernen dargestellt. Zellen mit erythrophilem Sekret sind punktiert.

1. *Tabanus fuscus* und *Erephopsis besckii* (Diptera, Brachycera, Tabanidae) — Die Speicheldruese (Fig. 2) stellt einen einfachen, muskellosen Sack dar, der sich nach vorne direkt, ohne Bildung eines Ventils oder Hilus, in den Speichelkanal (SG) fortsetzt, der zur Verhuetung eines Verschlusses durch cuticulare Ringversteifungen (RI) verstaerkt ist. An den Kanal schliesst sich das lipoide Epithel (GL) an, das etwa 1/3 der Geamtlaenge des Schlauchs ausmacht. Anschliessend folgt das rhagiokrine Druesengewebe (GR). Die Mischstelle ist nicht scharf begrenzt, sondern ist lediglich eine Mischzone am Uebergang vom einen zum anderen Epithel. In der Ruhe erfolgt durch fortgesetzte Produktion albumoider Sekrete ein Eindringen dieser in den lipokrinen Teil, wo ersteres geloest bzw. emulgiert wird, so dass beim Stich die Speichelpumpe das fertige Sekret ansaugen kann.

2. *Aedes scapularis* (Diptera, Nematocera, Culicidae) — Die Speicheldruese dieser Art (Fig. 3) besteht aus drei Lobuli. Der mittlere (GR), in Fortsetzung des Speichelkanals (SG) gelegene, ist rhagiokriner Natur, die beiden seitlichen (GL) dagegen sind lipokrin. Der letztere hat etwa das doppelte Volumen des rhagiokrinen Teils. Die Mischstelle (Fig. 3 und 4) liegt im einfachen Hilus der drei Kanaele der drei Komponenten des Systems. Da diese Druese, wie die der Tabaniden, keine Muskeln besitzt, tritt das Sekret, dem Druck der laufenden Neuproduktion nachgebend, durch den Hilus in den Speichelkanal ein, der sich im Anschluss an die Druese zu einem allerdings nicht betont entwickelten Reservatorium erweitert (Fig. 3; SG). Dieser Speicherraum ist besonders gross bei den Simuliden ausgebildet. Die beiden Sekrete, die in der Mischstelle zusammenfliessen, bilden eine Mischung, in der das lipoide Element als Loesungs- und Traegermittel den weitaus groessten Teil ausmacht. Entsprechend dem Funktionsrhythmus ist das Verhaeltnis der beiden Komponenten, obwohl gewissen Oscillationen unterworfen, mehr oder weniger konstant.

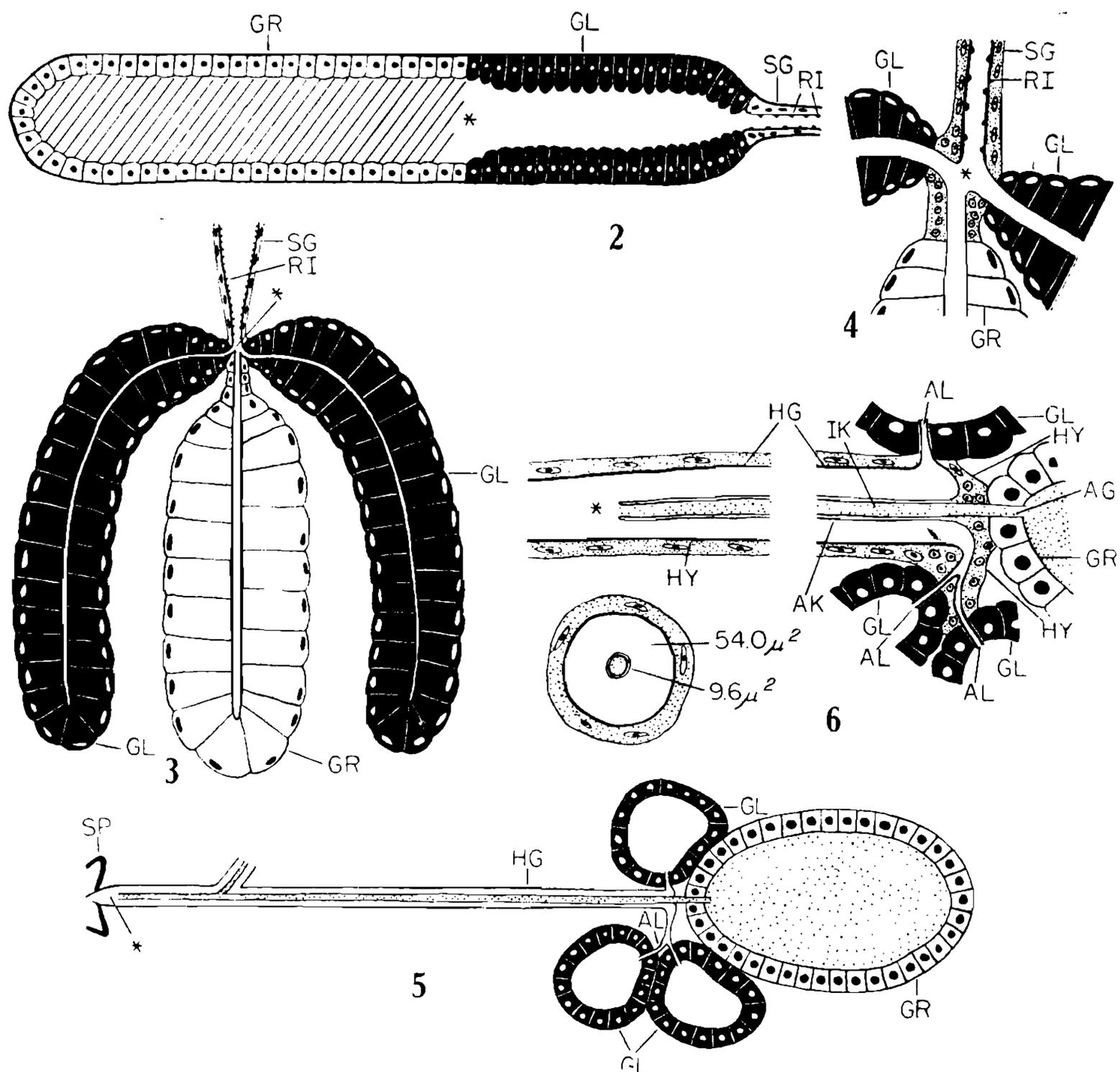


Fig. 2 — Schema der Labialdruese von *Tabanus juscus* (GL = lipokrines; GR = rhagiokrines Epithel; RI = Ringversteifungen; SG = Speichelgang zur Speichelpumpe). Fig. 3 — Schema der Labialdruese von *Aedes scapularis*, (GL = lipokrine; GR = rhagiokrine Druese; RI = Ringversteifungen; SG = Speichelkanal). Fig. 4 — Ausschnitt aus dem Schema der Figur 3, vergrössert und die Hypodermis punktiert dargestellt (GL = lipokrine; GR = rhagiokrine Druese; RI = Ringversteifungen; SG = Speichelkanal). Fig. 5 — Schema der Labialdruese von *Forcipomyia fuliginosa*. (AL = Ausfuehrgang der lipokrinen Druese (GL); GR = rhagiokrine Druese; HY = Hypodermis; SP = Speichelpumpe). Fig. 6 — Ausschnitt aus dem Schema der Figur 5, vergrössert und die Hypodermis punktiert dargestellt. Links unten: Durchschnitt durch den Doppelkanal (AG = Ausfuehrgang der rhagiocrinen Druese; AK = aeusserer Kanal; AL = Ausfuehrgang der lipokrinen Druese (GL); GR = rhagiokrine Druese; HG = Speichelkanal; HY = Hypodermis; IK = innerer Kanal).

3. *Forcipomyia fuliginosa* (Diptera, Ceratopogonidae) — Der rhagiocrine Teil der Speicheldruese dieser Art besteht aus einer einzelnen grossen Druesenblase, deren Sekret durch Alkohol fixierbar ist (Fig. 1; AS), waehrend sich das lipokrine Epithel, nicht fixierbar durch Alkohol (Fig. 1; GL), ueber drei (in einigen Faellen auch ueber vier) vesiculaere Elemente (Fig. 5; GL) verteilt, von denen jedes einen getrennten Ausfuehrgang (AL) besitzt. Diese Gaenge vereinigen sich und bilden den Hauptausfuehrgang (HG), der sich in die Speichelpumpe

(SP) fortsetzt. Der Ausführgang der rhagiokrinen Blase (Fig. 6; AL) wird ebenfalls wie die Wand des Hauptausführganges (HG) von dessen Hypodermis (HY) gebildet. Er formt ein langes, duennes Rohr, das innerhalb des Hauptganges bis wenige  $\mu$  vor der Speichelpumpe laeuft, wo es sich oeffnet, nachdem es sich noch vorher mit dem Kanal der entsprechenden Druese der anderen Koerperseite vereinigt hat. Die Entstehung des langen Kanals der rhagiokrinen Druese laesst sich nur als Invagination der Cuticularwand des Endes des Hauptganges denken, so dass — allerdings jenseits der mikroskopischen Sichtbarkeitsgrenze — das Rohr aus zwei Schichten (Fig. 6; AK und IK) zusammengesetzt sein duerfte.

Durch diese komplizierte Hilusbildung wird die Mischstelle in unmittelbare Naehel der Speichelpumpe gelegt (\* in den Figuren 5 und 6). Der gesamte Druesenkomplex besitzt keine Muskulatur, so dass der Transport aus den Reservatorien der Vesiculae durch das Saugen der Speichelpumpe erfolgt. Dabei bildet sich die Mischung des Gesamtsekrets an der Muendung des Innenkanals. Auch in diesem Falle finden wir das schon bei *Aedes* erwahnte Uebergewicht des lipoiden Sekrets, da an der Mischstelle der Durchmesser des Innenrohrs zur Leitung der albumoiden Sekrete nur  $9,6 \mu$ , der des Hauptganges der lipoiden Substanz aber  $54,0 \mu$  betraegt.

4. *Triatoma infestans* (Heteroptera, Reduviidae) — Entsprechend den erythrophilen und cyanophilen Komponenten des albumoiden Sekrets finden wir zwei rhagiokrine Druesenepithelien, die in zwei von einander getrennten Druesenblasen (Fig. 7; GRE; GRC) liegen. Der lipokrine Teil liegt in einer dritten, umfangreichen Vesikula (GL). Der Ausfuhrapparat bildet einen komplizierten Hilus (Fig. 8). Die Ausfuhrgaenge aller Druesenblasen werden von "Sternventilen" (SV) kontrolliert. Diese (Fig. 9) werden von einem System strahlenfoermig von allen Seiten auf die Oeffnung zulaufender Muskelbueindel gebildet, die zu dem Muskelnetz gehoeren, das die Blase ueberzieht und das vom hinteren Teil des Suboesophagialganglion durch den *Nervus glandulae labialis* innerviert wird. Da die Hilusgaenge und seine Hohlräume eine Cuticularauskleidung besitzen, schliessen sich die Ventile bei erschlafften Muskeln wegen der Elastizitaet der Cuticula. Durch Muskelkontraktion werden sie geoeffnet, und gleichzeitig wird das Sekret ausgetrieben, da Netz- und Ventilmuskeln wegen der Innervierungsverhaeltnisse synchron arbeiten. Das Sekret der cyanophil-rhagiokrinen Druese (D1) tritt in den Hohlraum CI des Hilus ein. Dieser steht durch einen duennen Gang mit dem Hohlraum CII in Verbindung, der von dem Sekret der erythrophil-rhagiokrinen Druese (D2) ausgefuellt wird, das danach in den Hohlraum C1 weiterfliesst. Hier liegt die erste Mischstelle (Fig. 7 und 8; bei \*). Von hieraus geht ein sehr schmaler, auch cuticularisierter Gang in den dritten Hohlraum (CIII), der den erweiterten Anfang des Ausfuhranges (SG) zur Speichelpumpe darstellt. In diesen Raum muendet noch der Ausfuhrang der dritten, lipokrinen Druese. In ihm liegt die zweite Mischstelle (Fig. 7 und 8; bei \*\*). Der Mischvorgang erfolgt durch die Kontraktion der

Muskelnetze auf den drei Vesikulae. Das Mischungsverhaeltnis wird festgelegt durch die Bildung des Hilus: Wenn die Sekrete ausgepresst werden, fuellen sich CI mit cyanophil-albumoider und CII mit erythro-phil-albumoider Fluessigkeit. Da erst nach der Fuellung das Sekret

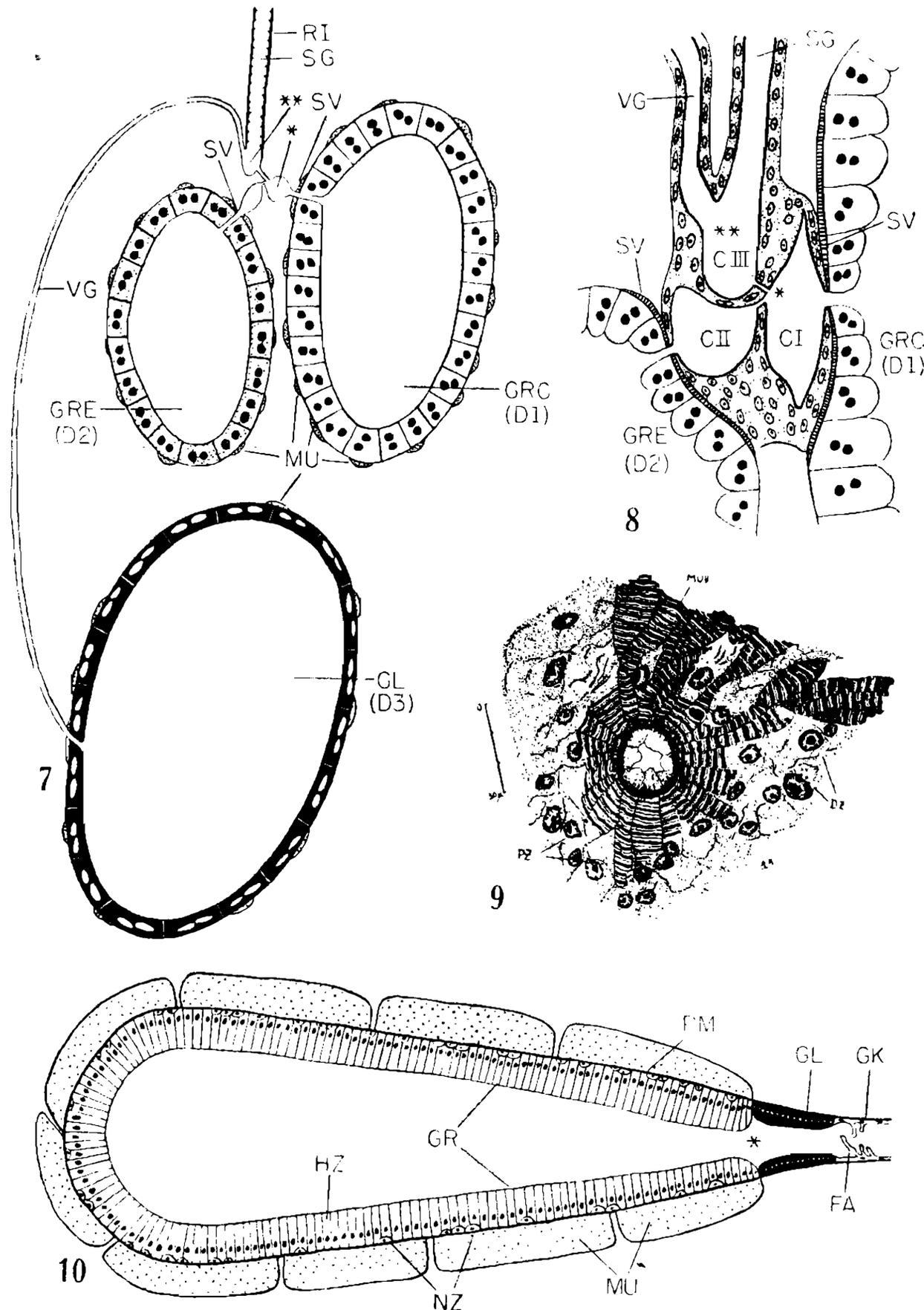


Fig. 7 — Schema der Labialdruese von *Triatoma infestans* (GL = lipokrine Druese; GRC = cyanophil-rhagiokrine Druese; GRE = erythrophil-rhagiokrine Druese; MU = Muskeln; RI = Ringversteifungen; SG = Speichelkanal; SV = Sternventil; VG = Verbindungsgang). Fig. 8 — Hilus der Labialdruese von *Triatoma infestans*. Hypodermis punktiert dargestellt (CI — CIII = Hohlräume des Hilus; GRC (D1) = cyanophil-rhagiokrine Druese; GRE (D2) = erythrophil-rhagiokrine Druese; SG = Speichelkanal; SV = Sternventile; VG = Verbindungsgang). Fig. 9 — Sternventil der erythrophil-rhagiokrinen Druese von *Triatoma infestans* (DZ = Druesenzellen; MUV = Ventilmuskeln; PZ = Peritonealzellen). Fig. 10 — Schema der Giftdruese von *Latrodectus mactans* (FA = Falten; GK = Giftkanal; GL = lipokrine Druese; GR = rhagiokrine Druese; HZ = Hauptzellen; MU = Druesenmuskel; NZ = Nebenzellen; PM = sarcoperitoneale Membran).

von CII nach CI fliesst und der Verbindungsgang zwischen beiden Hohlraeumen eng ist, findet sich das cyanophile Sekret in wesentlich hoeherem Prozentsatz in der Mischung als das erythrophile. Das gemischte, viskoese albumoide Sekret tritt nun durch den schmalen Kanal in den Hohlraum CIII ein, in den aus der dritten Druese (GL) durch den langen Verbindungsgang (VG) das schwach lipoidhaltige, waessrige Sekret in grosser Menge einlaeuft und hier das albumoide Sekret zur endgueltigen Speichelfluessigkeit verduennt oder emulgiert. Auf Grund dieses Mechanismus enthaelt der injizierte Speichel immer die gleichen Prozentsaetze der drei Komponenten.

5. *Latrodectus mactans* (Arachnida, Araneae, Theridiidae) — Zum Vergleich betrachten wir die Giftdruese der "Schwarzen Wittwe", da wir in dieser ebenfalls das Wechselspiel zwischen rhagiokrinen und lipokrinen Epithelien beobachten, wobei die Wirkung des lipoiden Sekrets auf das albumoide besonders deutlich wird, da das letztere so stark kondensiert ist, dass es in geformten Brocken im Druesenhohlraum liegt. Die Druese ist sackfoermig (Fig. 10) und setzt sich apikal in den Giftkanal (GK) fort, der durch einige Falten (FA) ventilartig geschlossen ist. Der gesamte Sack, der von einer Peritonealmembran (PM) und dem Sarkolemm des ihn umgebenden Muskelmantels (MU) durch Verkleben gebildet wird, ist innen von einem druesigen Epithel ausgekleidet (GR). Dieses besteht aus zwei Zellarten, von denen die vorherrschenden grossen Zellen (HZ) ein saures, die kleinen (NZ) dagegen ein basisches Sekret produzieren. Beide Sekrete fliessen zu groesseren Einheiten zusammen, die sehr stark kondensiert werden und groessere, unregelmassig gestaltete Brocken bilden, die im Druesenhohlraum gespeichert werden. Am Eingang zum Giftkanal (GK) liegt eine ringfoermige, kleinere Druese (GL), deren Sekret stark lipoidhaltig ist (Fig. 11 und 12). Die Mischstelle (Fig. 10; bei \*) ist eine breite Zone, da das lipoidhaltige Sekret in den Sackanfang aufsteigt und hier die albumoiden Sekretbrocken aufluest (Fig. 11). Durch Kontraktion des Muskelmantels wird das Sekret ausgepresst und gelangt durch Giftkanal und Klaue in die Wunde. Diese Druese erinnert in ihrer Organisation an die der Tabaniden; es handelt sich hier jedoch lediglich um eine Analogie, die aber zeigt, dass das rhagiokrin-lipokrine System eine weitere Verbreitung unter den Arthropoden hat.

Diese Vermutung wird des weiteren bestaetigt durch die Mandibeldruesen einer von uns untersuchten Art der Gattung *Xylocopa*, Artgruppe *brasiliensis* (noch nicht veroeffentlichte eigene Beobachtungen). Diese Druesen sind besonders hoch bei den "sozialen" Insekten entwickelt, waehrend sie bei primitiveren Insekten einfach gebaut sind oder bei vielen Gruppen auch fehlen. So bilden sie bei den Embiiden ein gleichmaessig geformtes, einschichtiges Druesenepithel unter der invaginierten Cuticula der Mandibelgelenk-Membran. Bei *Xylocopa* zweigt von der Gelenkmembran der Mandibeln ein umfangreicher, duennhaeutiger Sack ab, der frontal vom Abduktormuskel tief in die Kopfhohle eindringt. In diesen nicht druesigen Hohlraum, der als Reservatorium dient, muenden Gruppen von duennen Kanaelen, die zu

kugeligen Druesenzellen fuehren, die um den Sack herum in der Kopfhohle liegen. Diese Druesen scheiden ein weder mit Alkohol noch mit  $\text{OsO}_4$  fixierbares Sekret aus. Einzelne Zellgruppen der Wand des

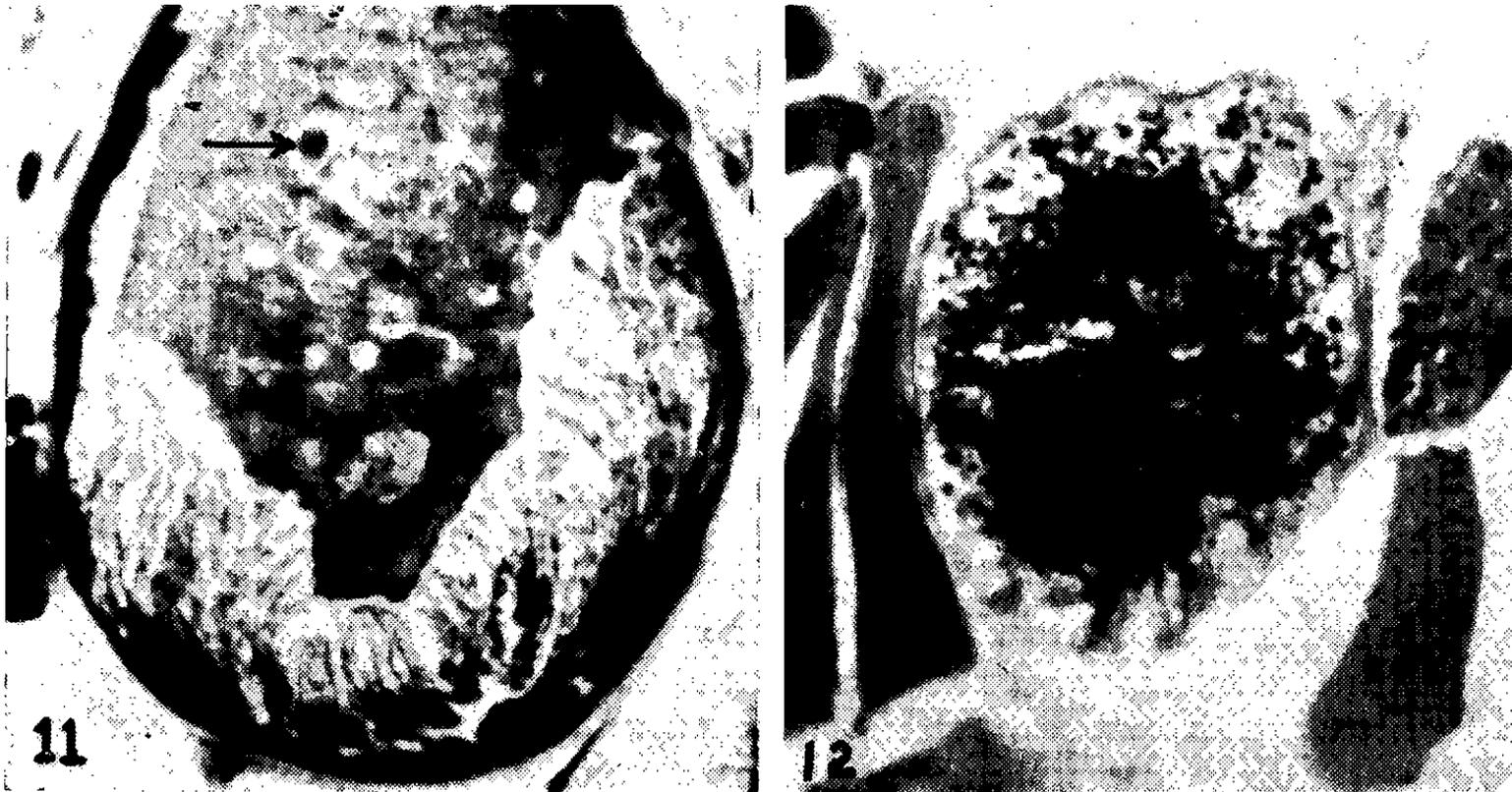


Fig. 11 — Teil der lipokrinen Druese von *Latrodectus mactans* nach Fixierung in Bouin'scher Fluessigkeit. Lipoid aus den Zellen geloest. Im Sekret des Druesenhohlraums ein albumoider Koerper in Aufloesung (Pfeil). Fig. 12 — Schnitt durch die Lipoiddruese von *Latrodectus mactans* nach Fixierung in  $\text{OsO}_4$ . Lipoid in Troepfchenform in den Zellen und als homogene Fluessigkeit im Hohlraum der Druese (dreieckiges Zentrum des Schnittes).

Reservatoriums sind, im Gegensatz zu den reduzierten Hypodermiszellen der Wand, druesiger Natur. Sie bilden ein typisch lipoides Sekret, das ebenfalls in das Reservatorium abgeleitet wird und sich hier mit dem erstgenannten Sekret vermischt. In welcher Form die beiden Sekrete auf einander einwirken oder von einander abhaengen, ist vorerst noch unbekannt. Da es sich bei dieser Art von Hymenopterendruesen um ein Duft- oder Markierungsorgan handelt, worauf KERR & CRUZ (1961) in ihren biologischen Beobachtungen hinweisen, kann das lipoide Sekret als "Stabilisierungselement" wirken, um die Wirkdauer des fluechtigen Sekrets zu verlaengern.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Es wird an Hand von Studien ueber die Speicheldruesen einiger haematophager Insekten und die Giftdruese einer Spinne, sowie die Mandibeldruese einer Hymenoptere, das Wechselspiel zwischen rhagiokrinen und lipokrinen Epithelien betrachtet. Die Druesen besitzen zwei verschiedene Komponenten, von denen die eine als rhagiokriner Teil albumoides Sekret produziert, waehrend die andere als lipokriner Teil lipoidhaltige Fluessigkeit abscheidet. Es ergibt sich, dass das albumoide Sekret des einen Druesenteils in der lipoidhaltigen Fluessigkeit des anderen geloest oder emulgiert wird. Durch die Lage der Mischstellen laesst sich schliessen, dass bei einigen Arten die beiden Sekrete nicht

in Mischung gespeichert werden koennen (*Triatoma*, *Forcipomyia*), bei anderen (*Tabanidae*, *Aedes* und *Latrodectus*) ist das gemischte Endsekret stabiler Natur. Durch die relative Groesse der Druesenelemente und die Form des Hilus wird bei einigen Vertretern (*Triatoma*, *Forcipomyia* und teilweise auch bei *Aedes*) das Verhaeltnis der Zusammensetzung des Endsekrets festgelegt, waehrend bei *Tabanidae* und *Latrodectus* eine mehr oder weniger konzentrierte Loesung des albumoiden Sekrets im lipoiden vorliegt. Weitere Einzelheiten ergeben sich aus den Schemata.

### RESUMO

Analisando os resultados dos estudos sôbre as glândulas salivares de alguns insetos hematófagos e sôbre a glândula peçonhenta de uma aranha, descreve-se a correlação entre os epitélios raiócrinos e lipócrinos. As glândulas possuem dois diferentes componentes produtores, dos quais um, sendo a parte raiócrina, produz uma secreção simples ou composta, contendo substâncias albuminóides, enquanto que o outro, o elemento lipócrino, segrega um líquido contendo lipóides. Resulta do estudo que o líquido lipóide dissolve ou emulsiona a secreção albuminóide. Considerando o local onde se misturam as secreções, para formar a secreção final, podemos concluir que em certas espécies (*Triatoma*, *Forcipomyia*) as secreções não podem ser armazenadas em forma de mistura; em outras, porém, a secreção final é estável (*Tabanidae*, *Aedes*, *Latrodectus*). Em alguns animais (*Triatoma*, *Forcipomyia* e, menos acentuado, *Aedes*), a composição final é determinada em uma certa proporção em virtude do tamanho relativo dos elementos glandulares e da forma do hilo. Em outras espécies (*Tabanidae* e *Latrodectus*), o líquido final representa um soluto concentrado da substância albuminóide no meio lipóide. Os pormenores da estrutura dos diferentes sistemas glandulares são apresentados nos esquemas.

### LITERATURVERZEICHNIS

- BARTH, R., 1954, Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília *Triatominae* (*Heteroptera*, *Reduviidae*). IV. parte: O complexo das glândulas salivares de *Triatoma infestans*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 52: 517-585, 54 figs.
- BARTH, R., 1956, O complexo das glândulas salivares de *Aedes scapularis*. *An. Acad. Brasil. Ciên.*, 28: 231-242, 20 figs.
- BARTH, R., 1961, Ueber die Speicheldruesen und ihre Ausfuehrgaenge von *Forcipomyia fuliginosa* (Meigen) (*Diptera*, *Ceratopogonidae*). *An. Acad. Brasil. Ciên.*, 33: 91-99, 10 figs.
- BARTH, R., 1962, Ueber die Speicheldruesen einiger Tabaniden (*Diptera*). *An. Acad. Brasil. Ciên.*, 34 (1): 153-160.
- BARTH, R., 1962, Sôbre a glândula peçonhenta de *Latrodectus mactans* (Fabricius) (*Arachnida*, *Araneae*, *Theridiidae*). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 60 (2): 275-292.
- KERR, W. E. & CRUZ, C. C., 1961, Funções diferentes tomadas pela glândula mandibular na evolução das abelhas em geral e em *Trigona (Oxytrigona) tataira* em especial. *Rev. Brasil. Biol.*, 21: 1-16, 10 figs.
- WEBER, H., 1949, *Grundriss der Insektenkunde*. VIII + 322 pp., 204 figs., Jena.