

# PESQUISAS RECENTES

## Hormônios dos invertebrados (crustáceos)

O papel que desempenham os hormônios na mudança de cor da pele de invertebrados tem sido estudado de maneira exaustiva, embora ofereça ainda campo aberto a inúmeras investigações. Nos crustáceos, a mudança de cor da pele está na dependência da migração de diversos pigmentos no interior de cromatóforos ramificados situados no tegumento. Esses cromatóforos não estão submetidos ao controle nervoso, dependendo a migração dos pigmentos deles contidos, exclusivamente, da ação de substâncias de natureza hormonal provenientes de glândulas ou tecidos. Uma das fontes mais importantes de hormônios que afetam a migração dos pigmentos nos cromatóforos, e por isso chamados *cromatóforotropinas*, está localizada nas glândulas sinusais, situadas na base dos pedúnculos oculares, em íntima associação com as membranas que envolvem o gânglio ótico.

### Hormônios e coloração do tegumento dos crustáceos

O papel desempenhado por tais glândulas e produtos por elas secretados, nas diversas espécies de crustáceos, pôde ser esclarecido pela técnica de remoção dos pedúnculos oculares, ou pelo método inverso, de injeção de extratos glandulares em animais que sofreram amputação dos pedúnculos oculares. Foi possível distinguir três tipos de reações pigmentares nos diferentes grupos de crustáceos. O tipo I, observado em muitos decápodos macruros, dos quais o representante mais comum é o camarão (*Palaemonetes*) que possuem quatro pigmentos nos cromatóforos: verme-

lho e amarelo (lipocromos), azul (complexo proteína-lipocromo) e branco (guanina). A extirpação da glândula sinusal (dos pedúnculos oculares) produz escurecimento do tegumento pela dispersão máxima dos pigmentos vermelho e amarelo. A injeção de extratos das glândulas sinusais, ao contrário, determina descoloração da pele pela retração dos mesmos pigmentos. O tipo II é exemplificado pelos carangueijos do gênero *Uca* (braquiuro), nos quais a remoção dos pedúnculos oculares resulta em embranquecimento da pele pela retração dos pigmentos negro e vermelho existentes nos cromatóforos. Implantação da glândula ou injeção de extratos determina, ao contrário, escurecimento da pele pela dispersão dos mesmos pigmentos. A reação dos braquiuros é portanto oposta à do tipo I. O tipo III é a reação característica de macruros do gênero *Crago*. Como os braquiuros, este crustáceo possui melanina, completamente ausente nos outros macruros. A reação desses crustáceos à remoção dos pedúnculos oculares resulta numa coloração do tegumento em mosaico, pela retração dos pigmentos negro e vermelho, em certas áreas, e máxima dispersão, em outras áreas do tegumento. A injeção de extratos das glândulas sinusais resulta, neste caso, num empalidecimento generalizado do tegumento. Embora os efeitos descritos sobre os cromatóforos pudessem ser explicados *grosso modo* pela ação de um único princípio hormonal secretado pelas glândulas dos pedúnculos oculares, investigações mais delicadas mostraram que os extratos dessas glândulas possuem pelo menos dois princípios que

agem diferentemente sobre dois tipos de cromatóforos. Além disso, foi demonstrada a existência de *cromatóforotropinas* no sistema nervoso central dos crustáceos. Assim, por exemplo, o pigmento branco (guanina) existente em todos os crustáceos é retraído sob a influência de extratos do sistema nervoso central, os quais exercem ação oposta à dos extratos das glândulas sinusais.

#### **Hormônios que afetam a migração de pigmentos retinianos**

Os pigmentos presentes nos olhos compostos (omatídios) dos crustáceos sofrem também deslocamentos sob a ação de princípios hormonais secretados pelas glândulas sinusais. A migração desses pigmentos tem importância primordial na adaptação à luz, desses crustáceos. Na luz, os pigmentos migram de maneira a formar uma espécie de manga protetora interna em torno de cada omatídio, isolando-o dos omatídios vizinhos, de maneira a tornar cada unidade visual independente das outras. No escuro, os pigmentos retraem-se deixando passar a luz de uma unidade para as unidades próximas. Crustáceos, mantidos em completa escuridão, ao receberem uma injeção de extrato das glândulas sinusais, reagem como se recebessem um feixe de luz, isto é, os pigmentos retinianos assumem a posição que têm nos animais adaptados à luz. Esse princípio hormonal que afeta a migração dos pigmentos retinianos, embora secretado pela mesma glândula sinusal, é, entretanto, distinto dos hormônios que afetam os cromatóforos cutâneos.

#### **Hormônios que afetam o crescimento e muda dos crustáceos**

Invertebrados, como crustáceos e insetos, portadores de um exoesqueleto rígido, crescem por crises abruptas, durante as quais se produz a *muda* que consiste na eliminação do exoesqueleto que é substituído por outro um pouco mais espaçoso. Os adultos do ca-

rangueijo comum mudam geralmente 2 vezes por ano e essa muda está na dependência da secreção de princípios hormonais bem definidos. A extirpação dos pedúnculos oculares desses animais resulta no quase imediato início do processo de ressorção do exoesqueleto e aparecimento de concreções calcáreas (*gastrolitos*) na parede estomacal desses animais, fenômeno que precede normalmente a muda. Cerca de duas ou três semanas depois da remoção da glândula, o animal eliminou completamente a antiga carapaça e inicia imediatamente o processo de uma nova muda. A frequência dessas mudas, nos animais sem pedúnculo ocular, pode ser diminuída pela implantação da glândula ou pela injeção de extratos dessa glândula.

#### **Hormônios sexuais nos invertebrados**

Embora controversa a questão da existência de secreções hormonais pelas gonadas de invertebrados, fenômenos sugestivos têm sido observados nos animais que apresentam forte dimorfismo sexual. Animais castrados por infecção, ou irradiação, ou, ainda, por extirpação cirúrgica, mostram curiosas alterações dos chamados caracteres sexuais acessórios. Decápodos machos castrados pela ação destrutiva de parasitas (*Sacculina*) sofrem uma transformação morfológica que os aproxima da fêmea, existindo um paralelismo nítido entre o grau de destruição das gonadas e a feminização do macho. Inversamente, a destruição do ovário nas fêmeas conduz ao desaparecimento de certas estruturas relacionadas com o tratamento que as fêmeas dispensam aos recém-nascidos. Referências: F. A. Brown Jr. «HORMONES IN THE CRUSTACEA: THEIR SOURCES AND ACTIVITIES». *Quart. Rev. of Biology* 19, 32-46 e 118-143 (1944); F. A. Brown Jr. «HORMONES, INVERTEBRATE», *Encyclopedia Britannica*, 1948. B. Scharrer. «ENDOCRINES IN INVERTEBRATES», *Physiological Reviews*. 21, 383-409, 1941.

M. R. S.