



Sangue que transforma

Entender como refeição altera glândulas salivares de carrapatos pode ajudar a conter transmissão de doenças

MARIA GUIMARÃES

Carrapatos são um dos terrores de quem gosta de passear no mato, e uma ameaça constante a animais. Além de sugarem o sangue, eles são transmissores de patógenos que causam doenças potencialmente graves, como a febre maculosa e a doença de Lyme. Nesse contexto, o grupo do biólogo molecular brasileiro Lucas Tirloni, pesquisador nos Institutos Nacionais de Saúde (NIH) dos Estados Unidos, investiga as glândulas salivares desses aracnídeos parasitas e descobriu células precursoras que se diferenciam em células especializadas capazes de adaptar a saliva, o que pode ser importante para a alimentação em diferentes hospedeiros, de acordo com artigo publicado em março na revista científica *Science Advances*.

O estudo se concentrou na espécie *Ixodes scapularis*, que nos Estados Unidos tem destaque por transmitir a bactéria *Borrelia burgdorferi*, causadora da doença

de Lyme. De acordo com os Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) do país norte-americano, a enfermidade atinge cerca de 476 mil pessoas por lá a cada ano.

Os carrapatos dessa espécie passam por três hospedeiros distintos ao longo da vida, desde a fase larval (que ainda não se alimentou) até a forma adulta. “A capacidade de se alojar em múltiplos hospedeiros aumenta as chances de sobrevivência”, explica Tirloni. Depois de um período de alimentação lenta, em que o sistema digestivo amadurece, as fêmeas começam um processo de ingerir um grande volume de sangue, suficiente para que elas aumentem o próprio peso em 120 vezes. Ficam, assim, prontas para depositar ovos no solo.

A alimentação envolve toda uma farmácia presente na saliva: substâncias anticoagulantes, anti-inflamatórias, imunomoduladoras, entre outras. O sangue da vítima precisa continuar escoando, e isso não se dá da mesma forma em todos os

animais. “Existem diferenças no sistema imune e de coagulação entre diferentes vertebrados”, afirma Tirloni.

O estudo analisou o transcriptoma – técnica que evidencia a atividade gênica – de mais de 50 mil células individuais isoladas de glândulas salivares dissecadas de fêmeas de *I. scapularis* em diferentes períodos da alimentação. “É um experimento caro, mas aqui tenho condições de fazer”, afirma o pesquisador. A surpresa foi descobrir que o crescimento das glândulas salivares não depende da proliferação celular, mas da transformação das células que foram classificadas como precursoras. Para ele, o estágio precursor é fundamental como um estado de prontidão. “O carrapato não sabe o que vai comer, precisa estar pronto para o que vier.”

O desenvolvimento das glândulas salivares, que se parecem com cachos de uva, envolve o aumento de cada ácino (análogo a uma uva), que adquire uma cavidade maior onde a saliva pode ficar armazenada, e a capacidade de produzir substâncias químicas distintas para combater as defesas de cada hospedeiro. Nas condições experimentais no laboratório, nas quais as fêmeas parasitas se alimentaram de coelhos, foi possível perceber que o processo de alimentação é que de-

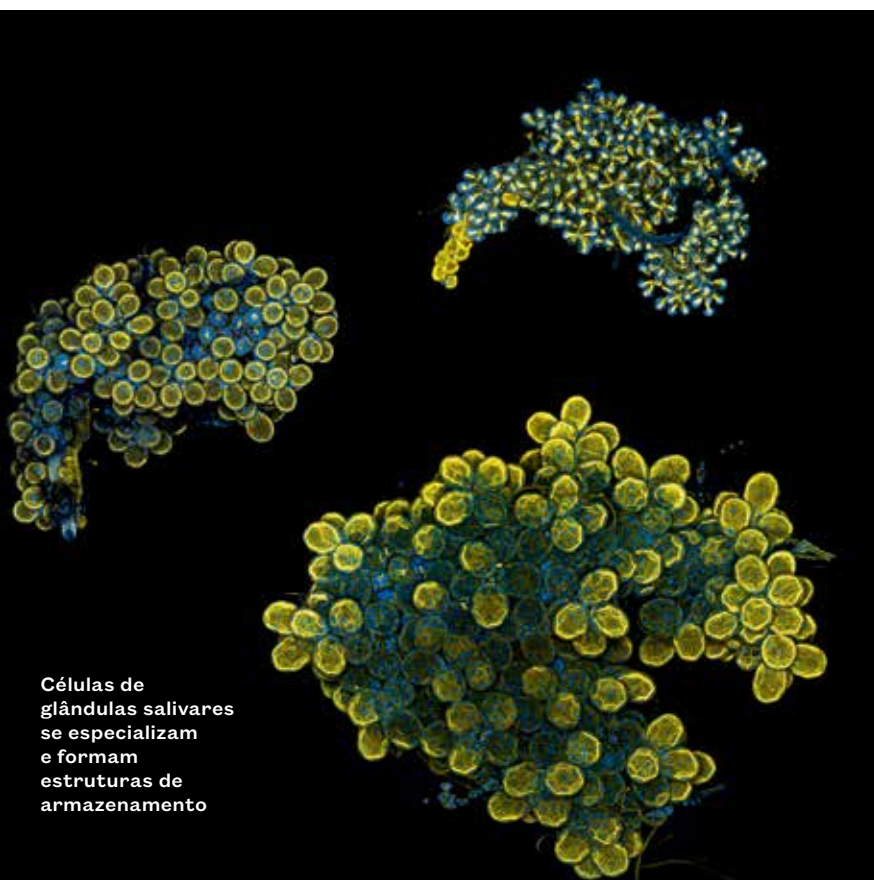
sencadeia a diferenciação das células. O próximo passo será descobrir se o gatilho é químico – algo nas propriedades do sangue – ou físico, como a distensão do intestino que se enche. Os experimentos já estão em andamento.

De acordo com Tirloni, a técnica de transcriptoma de células isoladas tem representado uma revolução para o estudo do câncer, mas não costuma ser usada para estudar questões consideradas de menor importância, como a caracterização de glândulas salivares de carrapatos. “É a beleza da ciência básica”, comenta. A partir dos achados, o pesquisador pretende continuar a pesquisa no sentido de encontrar maneiras de bloquear a ação dos carrapatos. Funcionaria, segundo ele, de forma profilática: uma medicação que impediria a ativação das glândulas salivares, mesmo que carrapatos viessem a se fixar na pele. Isso preveniria a transmissão das bactérias, que costuma se dar após 24 horas de ação sugadora (daí, por enquanto, a importância de se retirar carrapatos no mesmo dia, caso você faça uma incursão no mato).

Nesse sentido, ele está trabalhando em colaboração com o grupo da bióloga Andréa Fogaça, do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (ICB-USP), ampliando as análises para espécies brasileiras de carrapato. “Nos NIH há o acesso facilitado a tecnologias interessantes e vamos estudar os carrapatos transmissores da febre maculosa”, explica ela. Trata-se do carrapato-estrela (*Amblyomma sculptum*) e do carrapato-amarelo-do-cão (*A. aureolatum*), portadores da temida bactéria *Rickettsia rickettsii* (ver Pesquisa FAPESP nº 330). “Queremos fazer o transcriptoma não só para as glândulas salivares, mas também em células do intestino”, conta ela, que tem investigado as diferenças na suscetibilidade das diversas espécies de carrapato à infecção bacteriana. A microbiota intestinal parece ter um papel importante nessa relação, como seu grupo mostrou em artigo publicado em novembro na revista científica *Developmental & Comparative Immunology*. A parceria com Tirloni deve ajudar a entender como as alterações fisiológicas durante a alimentação podem afetar a suscetibilidade à infecção. “Já temos em andamento um transcriptoma de glândula salivar e vamos mandar amostras de intestino.”

A partir de hipóteses de como as bactérias podem ser prejudicadas pelo ambiente do hospedeiro, e como ultrapassam as dificuldades para invadir o vetor e serem transmitidas ao hospedeiro na alimentação seguinte, Fogaça quer encontrar maneiras de combater a febre maculosa. A imunologista Isabel Santos, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP) da USP, tem usado um modelo bovino para conhecer a fisiologia das glândulas salivares de carrapatos. “Os animais das raças taurinas, aquelas que não têm ‘corcova’, são muito suscetíveis ao carrapato-de-boi, enquanto as raças zebuínas são resistentes”, exemplifica Santos. A hipótese é que a resposta inflamatória do boi afeta o funcionamento do aparelho alimentar dos parasitas. Em colaboração com uma empresa de ração, seu grupo está modificando os mediadores de inflamação, o que poderá reduzir a carga de carrapatos no gado. Para ela, aprofundar os estudos nessa interface pode ter aplicações práticas relevantes. ●

Os artigos científicos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.



Células de glândulas salivares se especializam e formam estruturas de armazenamento