INSTITUTO GULBENKIAN DE CIÊNCIA

Comunicado de Imprensa
2 de maio de 2018

Novo modelo de comunicação em plantas

As células de plantas usam recetores de glutamato para construir redes de comunicação

Todos os organismos reagem constantemente a estímulos para se conseguirem desenvolver e adaptar a diferentes situações ambientais. Para que esta resposta seja eficaz, tem de haver um eficiente sistema de comunicação ao nível das células. No entanto, ainda se desconhecem muitos aspectos acerca da "linguagem" com que é feita esta comunicação.

Agora, um estudo liderado por investigadores da Universidade de Maryland (UMD, EUA) e do Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC) sugere um novo modelo de comunicação para as células das plantas: cada célula contém uma complexa rede que se baseia em proteínas semelhantes aos recetores de glutamato que existem nos neurónios dos animais. Esta investigação é capa da edição da revista *Science** de dia 4 de maio de 2018.

Por que é que as plantas têm tantos receptores semelhantes aos receptores de glutamato (GLRs) que existem nos animais tem sido um mistério para a comunidade científica. Esta é uma estranha e surpreendente afinidade que as células de plantas partilham com os neurónios dos animais: os receptores GLRs. Nos animais, os receptores de glutamato desempenham um papel essencial na comunicação entre neurónios, ajudando na transmissão dos sinais nervosos de um neurónio para o outro. Parte da sua função consiste em permitir que o cálcio entre dentro dos neurónios para que o sinal nervoso seja comunicado. Se estes receptores não funcionarem corretamente, podem surgir problemas cognitivos ou neuro-degenerativos. Mas as plantas não têm sistema nervoso. Aqui, os receptores GLRs parecem desempenhar um papel ao nível da reprodução, crescimento e defesa contra doenças e pragas.

Utilizando células de pólen de *Arabidopsis thaliana* – uma pequena planta herbácea comummente usada como organismo modelo para estudos de biologia de plantas – a equipa de investigação liderada por José Feijó, antigo investigador principal do IGC e atualmente na UMD, descobriu que os GLRs têm um papel essencial na comunicação nas células das plantas. Os investigadores descobriram que estes receptores formam a base de uma complexa rede de comunicação que existe dentro das células de plantas. Os receptores GLRs atuam de forma a controlar o "volume das palavras" que cada compartimento da célula processa. Estas "palavras" são iões de cálcio, que se sabem serem essenciais para a resposta a stress ambiental, como o provocado por alterações climáticas, e para a imunidade a infeções causadas por insetos ou fungos. A equipa de José Feijó

observou que os receptores GLRs conseguem regular os níveis de iões de cálcio que existem dentro da célula.

"A concentração de cálcio é um dos mais importantes parâmetros dentro de todas as células. Está tão bem regulada que permite às células codificarem informação. Por outras palavras, o cálcio é a língua franca da comunicação celular," diz José Feijó, notando ainda que o cálcio é também vital para a função dos neurónios em animais.

A equipa de investigação procurou desvendar qual o mecanismo na base da comunicação das células. Michael Wudick, primeiro autor deste estudo, e colegas descobriram que os GLRs são transportados de uma localização para outra, dentro da célula. O transporte dos GLRs depende de outras proteínas, denominadas por "*cornichon*". Estas proteínas também regulam a atividade das GLRs no controlo do cálcio. As *cornichons* atuam, ligando e desligando os GLRs como uma válvula, em resposta a alterações nas condições existentes dentro da célula. Assim, a célula consegue ter dentro de si uma rede de proteínas que eficientemente asseguram que vários compartimentos dentro da célula mantenham diferentes concentrações do ião cálcio.

"Os nossos resultados sugerem que os receptores GLRs são de facto redistribuídos para outros compartimentos dentro das células de plantas, formando uma rede complexa que coopera para regular as concentrações de cálcio e permitir a sinalização de cálcio. Isto é uma nova descoberta que abre completamente novos caminhos à compreensão da sinalização de cálcio" explica José Feijó.

Os resultados da equipa sugerem um novo modelo de comunicação para as células das plantas, o qual é completamente diferente do encontrado em animais. Enquanto que, em animais, os neurónios usam recetores de glutamato para conduzir sinais de célula para célula, a equipa de Feijó sugere que as plantas dependem de estratégias de comunicação que operam ao nível individual da célula.

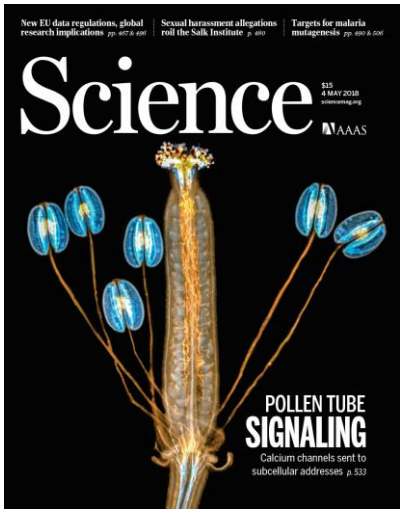
"Por que é que as plantas têm receptores como aqueles que fazem os neurónios funcionar? Os nossos resultados apoiam a ideia que as células individuais das plantas têm um maior nível de autonomia que as células animais", diz Feijó.

Uma melhor descodificação do processo de comunicação em plantas pode resultar em testes fidedignos para diagnosticar doenças, deficiências de nutrientes e outras patologias em plantas. Essas medidas podem ainda ajudar a assegurar a qualidade e segurança dos alimentos, à medida que alterações climáticas e outros agentes que causam stress têm um custo nas principais produções agrícolas.

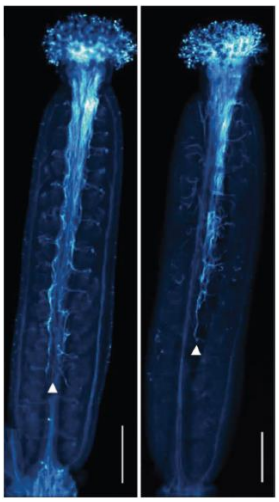
Esta investigação foi iniciada pelo grupo de José Feijó no Instituto Gulbenkian de Ciência, tendo sido continuada e concluída na Universidade de Maryland, nos EUA, após a mudança do grupo de investigação para esta instituição. Investigadores da Universidade Nacional de Autónoma do México também colaboraram neste estudo. Este trabalho foi apoiado pela *U.S. National Science Foundation*, pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, pelo *Consejo Nacional de Ciencia y*

Tecnología, e pela *Dirección General de Asuntos del Personal Académico-Universidad Nacional Autónoma de México.*

* Wudick, M.M., Portes, M.T., Michard, E., Rosas-Santiago, P., Lizzio, M.A., Nunes, C.O., Campos, C., Damineli, D.S.C., Carvalho, J.C., Lima, P.T., Pantoja, O., Feijó, J.A. (2018) CORNICHON sorting and regulation of GLUTAMATE RECEPTOR–LIKE channels underlies pollen tube Ca^{2+} homeostasis. *Science* **360**(6388): 533-536.



Legenda da revista Science: Imagem de microscopia de fluorescência de uma flor de *Arabidopsis*, com seis órgãos masculinos (antera) contendo grãos de pólen (pontos azuis) e um órgão feminino central (ovário) com duas linhas de óvulos (azul claro) que estão a ser alvo dos tubos polínicos (linhas laranjas). Wudick *et al.* descrevem um papel específico de uma família de proteínas na seleção e transporte de canais semelhantes aos receptores de glutamato, os quais transportam correntes de cálcio e assim afectam o crescimento dos tubos polínicos e produção de sementes. Créditos: Predro Lima e José Feijó.



Legenda: imagem microscópica de tubos polínicos (linhas azuis) a crescerem dentro de ovários da flor de *Arabidopsis thaliana*. Durante a reprodução normal de plantas (imagem à esquerda), os tubos polínicos crescem em direção aos óvulos para produzir sementes. No entanto, quando alguns receptores de GLRs estão mutados, o crescimento dos tubos

polínicos é atrasado, resultando na produção tardia de sementes. (A seta indica o avanço dos tubos polínicos exatamente no mesmo tempo após a fertilização.)

Contactos:

Ana Mena
Comunicação de Ciência
Instituto Gulbenkian de Ciência
Tel. 21 440 79 59 / 93 250 63 73
anamena@igc.gulbenkian.pt

José Feijó
University of Maryland
jfeijo@umd.edu