

Uma luz sobre o cérebro

Ferramenta que une princípios da óptica à genética e permite visualizar o mais complexo órgão do corpo humano em plena atividade rende o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina a trio de cientistas, um norte-americano e dois alemães

» PALOMA OLIVETO

Uma das ferramentas mais transformadoras da neurociência nas últimas décadas, a optogenética rendeu o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina de 2026 aos cientistas Karl Deisseroth, Peter Hegemann e Georg Nagel. A técnica, que permite ativar ou inibir células nervosas específicas por meio da iluminação, baseia-se em uma proteína encontrada em uma minúscula alga unicelular. Com o método, os pesquisadores alcançaram o que parecia impossível: visualizar o comportamento dos neurônios sob diversas intervenções no cérebro vivo.

Ao anunciar a premiação, a Assembleia Nobel do Instituto Karolinska, na Suécia, afirmou que os três cientistas foram escolhidos “por suas descobertas sobre canais iônicos controlados pela luz e optogenética”. Segundo a instituição, os trabalhos dos laureados lançaram as bases de uma nova era na neurociência. A técnica possibilitou investigar como células nervosas específicas participam de funções complexas, permitindo estudar os circuitos cerebrais associados a memórias, sentimentos e comportamentos.

A importância da descoberta está também na possibilidade de passar da simples observação do cérebro para a experimentação direta de seus circuitos. Durante muito tempo, pesquisadores conseguiam identificar regiões cerebrais que se tornavam mais ou menos ativas diante de uma determinada tarefa ou comportamento. Isso, porém, não era suficiente para demonstrar que um grupo específico de neurônios era responsável por determinada função. Com a optogenética, tornou-se possível ativar ou silenciar células selecionadas e verificar o que acontece em seguida. “Esse método está sendo usado agora em laboratórios de todo o mundo para revelar os mistérios do cérebro”, destacou a Assembleia Nobel ao apresentar a descoberta laureada.

Curiosidade

A história por trás do Nobel teve início muito longe do cérebro humano. “Tudo começou com uma pergunta aparentemente simples: como uma alga microscópica sabe nadar em direção à luz? Ninguém ali estava procurando tratamento para doença nenhuma. Foi a ciência básica, movida pela curiosidade, que abriu essa porta”, conta Victor Santos, neurocientista, professor de neuroanatomia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais e pesquisador apoiado pelo IDOR Ciência Pioneira.

No início dos anos 1990, os alemães Peter Hegemann, 71 anos, da Universidade Humboldt de Berlim, e Georg Nagel, 73, da Universidade de Würzburg, estudavam a Chlamydomonas, uma alga unicelular capaz de se orientar em direção à luz. Eles identificaram uma proteína sensível a fontes luminosas, a channelrhodopsin. Quando iluminada, ela funciona como um canal através da membrana celular, permitindo a passagem de partículas carregadas, os íons. Essa movimentação altera as propriedades elétricas da célula.

O princípio revelou-se especialmente importante porque a comunicação dos neurônios depende de sinais elétricos produzidos pelo movimento de íons através de suas membranas. Hegemann e Nagel também demonstraram uma característica que se tornaria fundamental para o desenvolvimento posterior da técnica: quando a proteína era introduzida em outras células, essas estruturas também podiam se tornar sensíveis à luz. O que inicialmente ajudava a explicar o comportamento de uma alga transformou-se, assim, em uma possível ferramenta para controlar células de outros organismos.

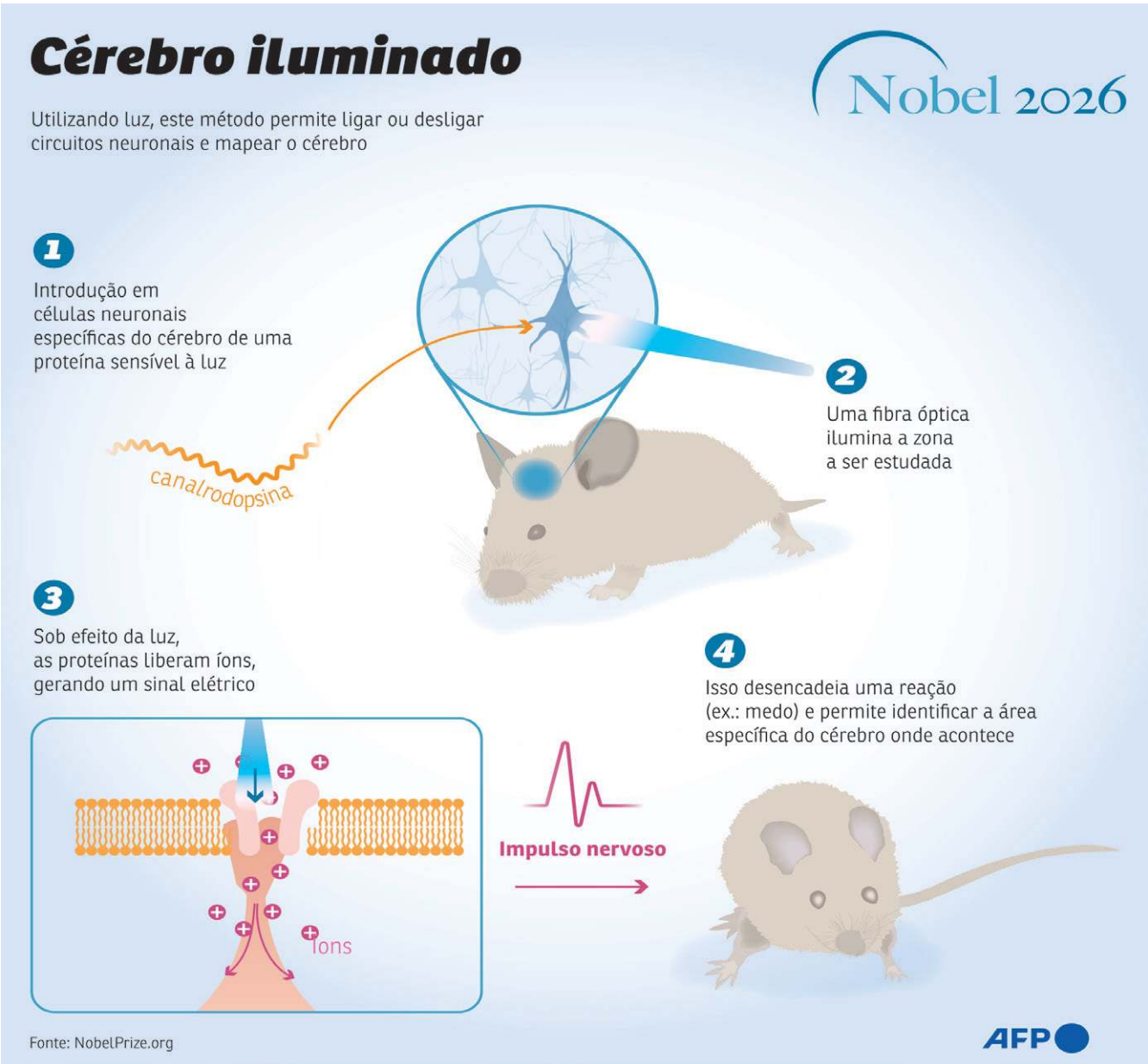
Caminho para compreensão sobre distúrbios psiquiátricos

Observar mudanças no comportamento em um cérebro vivo — o que a optogenética possibilitou — tem implicações que ultrapassam o conhecimento básico sobre o cérebro. Muitos distúrbios neurológicos e psiquiátricos estão relacionados não necessariamente à ausência de uma determinada estrutura cerebral, mas a alterações no funcionamento e na comunicação entre circuitos. Identificar quais grupos de neurônios participam desses processos pode ajudar os cientistas a compreender mecanismos relacionados a doenças e, a partir daí, procurar novas estratégias terapêuticas.

AFP



Anúncio do Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina no Instituto Karolinska, na Suécia: reconhecimento pela pesquisa revolucionária dos circuitos cerebrais associados a memórias



Nascimento

Em meados da década de 2000, o norte-americano Karl Deisseroth, 54 anos, levou esse princípio para a neurociência. À época na Universidade de Stanford, na Califórnia, o pesquisador desenvolveu métodos que permitiram introduzir proteínas sensíveis à luz em determinados neurônios e controlar sua atividade por meio de pulsos luminosos. Nascia a optogenética — denominação que reúne dois elementos centrais da técnica: a óptica, responsável pela luz, e a genética, utilizada para fazer com

que células selecionadas produzam as proteínas fotossensíveis.

O resultado funciona como uma espécie de interruptor biológico. Dependendo das proteínas empregadas e da luz utilizada, os pesquisadores conseguem controlar a atividade de células nervosas selecionadas. A precisão representou uma mudança importante em relação a técnicas que estimulam regiões cerebrais inteiras e, consequentemente, atingem diferentes populações de células ao mesmo tempo.

A ferramenta abriu caminho para uma nova maneira de investigar uma das questões mais complexas da biologia.

Com a optogenética, é possível estudar como bilhões de células nervosas, organizadas em circuitos, produzem pensamentos, movimentos, lembranças, emoções e comportamentos.

Em vez de apenas observar que determinada área cerebral está associada a uma função, os pesquisadores podem usar a optogenética para testar a participação de populações específicas de neurônios. Ao controlar a atividade dessas células em animais vivos, é possível observar mudanças no comportamento e estabelecer relações causais que antes eram extremamente difíceis de demonstrar.

cérebro. E é desse conhecimento que vão nascer as terapias do futuro.”

No anúncio do prêmio, a Assembleia do Instituto Karolinska reconhece tanto a descoberta das proteínas que tornaram a estratégia da optogenética possível quanto sua transformação em uma ferramenta para investigar o sistema nervoso. O norte-americano Karl Deisseroth e os alemães Peter Hegemann e Georg Nagel dividirão o prêmio de 12 milhões de coroas suecas (o equivalente a R\$ 5.967.148,80). Hoje, será conhecido o vencedor do Nobel de Física. (PO)

Palavra de especialista



Samuel Aguiar/Divulgação

Mudança na neurociência

A escolha de Karl Deisseroth, Peter Hegemann e Georg Nagel para o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina de 2026 é extremamente significativa para a neurociência. O trabalho desses pesquisadores ajudou a transformar uma das grandes questões da área, a de como determinadas células e circuitos do cérebro produzem comportamentos, emoções e memórias, em uma pergunta que podemos investigar de modo muito mais preciso e causal. A importância disso é enorme porque, durante muito tempo, a neurociência conseguia observar que determinada região do cérebro estava relacionada a uma função, mas tinha muito mais dificuldade para demonstrar se a atividade de determinados neurônios ou circuitos era realmente necessária ou suficiente para produzir um determinado comportamento. A optogenética mudou esse cenário. Ela permite ativar ou inibir populações específicas de neurônios com precisão temporal e celular, inclusive em animais durante o comportamento, possibilitando testar relações entre a atividade de circuitos neurais e funções como memória, medo e recompensa. Considero que este Nobel reconhece algo maior do que uma técnica. Ele reconhece uma mudança na maneira como investigamos o cérebro, possibilitando à neurociência manipular, em tempo real e com precisão, populações neuronais e circuitos e observar as consequências disso sobre o comportamento, transformando a forma como investigamos o funcionamento do cérebro.

Cristiane Furini, professora da Escola de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, pesquisadora do Instituto do Cérebro da PUCRS e membro afiliado da Academia Brasileira de Ciências

“No meu laboratório, a gente estuda a