**Como é que o nosso cérebro controla o tempo?**

Segundo um estudo realizado por um grupo de investigadores da Fundação Champalimaud o tempo é representado dentro de uma área específica do cérebro, chamada estriado, onde a atividade neuronal passa como uma onda lenta, ou seja, de uma forma sequencial.

Imagine que está a conduzir para o trabalho, atrasado para uma reunião importante. Está quase a chegar, mas é obrigado a parar num semáforo vermelho. Qual o momento em que vai arrancar? Se o fizer demasiado cedo vai gastar combustível e energia, mas se o fizer no momento certo vai conseguir chegar ao trabalho a tempo da reunião. Estimar o momento certo para a realização de uma ação depende essencialmente da nossa capacidade inata para controlar o tempo. Mas qual é o mecanismo neural que sustenta essa capacidade?

“Sabemos que para as ações serem bem-sucedidas, o cérebro tem que manter o controlo do tempo”, explica Joe Paton, investigador principal no Centro Champalimaud. “O tempo está implícito na natureza, e é difícil fazer a separação do contexto comportamental e sensorial, o que torna o seu estudo um desafio”.

Para o estudo que publicado a 23 de Abril na revista científica Current Biology, os investigadores concentraram-se numa região do cérebro chamada estriado. “Existem muitas evidências que indicam o estriado como a área do cérebro responsável pelo chamado timing”, refere Paton, “por exemplo, em muitas patologias onde esta área do cérebro é afetada, como o Parkinson e a doença de Huntington, os pacientes apresentam disfunções nesse controlo do tempo.”

Gustavo Mello, aluno de doutoramento do grupo liderado por Joe Paton, explica como testaram o comportamento de controlo do tempo em ratos - “Preparámos uma tarefa na qual os ratos tinham que pressionar uma alavanca para receber uma recompensa, que só estava disponível periodicamente. Por exemplo, ao longo de uma sequência de 15 ensaios, a nova recompensa só ficava disponível 30 segundos após a última recompensa recebida. Para percebermos se o rato era capaz de estimar os diferentes intervalos de tempo, após esses 15 ensaios, o tempo de espera foi alterado aleatoriamente para mais curto ou mais longo.”

Os investigadores observaram que os ratos mudavam o seu comportamento conforme os diferentes tempos de espera. “Do mesmo modo que nós nos comportamos quando esperamos que um semáforo fique verde, os ratos também parecem preferir não desperdiçar energia e apenas pressionam a alavanca quando já passou tempo suficiente”, explica Gustavo Mello.

Para perceberem qual o mecanismo neuronal que está na base deste comportamento, os investigadores registaram a atividade dos neurónios no estriado, enquanto os ratos realizavam a tarefa. Os resultados revelaram que a representação do tempo é codificada de uma forma disseminada, isto é, por toda a população de neurónios no estriado. “Descobrimos que, de cada vez que os ratos iniciavam uma tarefa, os seus neurónios respondiam através de ondas lentas, mas fiáveis, de atividade neuronal sequencial”, diz Sofia Soares, também aluna de doutoramento neste grupo de investigação. “Esta atividade neuronal sequencial manteve-se ao longo dos diferentes tempos de espera, mas o seu timing mudou. Ou seja, quando o tempo de espera era mais longo a sequência era mais lenta e vice-versa. Assim, a sequência aumentava ou diminuía de acordo com o intervalo entre o comportamento do animal e a chegada da recompensa. Desta forma, basta-nos olhar para o local onde a onda de atividade neuronal se encontra na população de neurónios do estriado para perceber quanto tempo já passou.

Mas em que medida a redução ou a expansão de uma sequência nos ajuda a perceber como é que o cérebro controla o tempo? Segundo Gustavo Mello, “esta informação indica-nos que o tempo no cérebro é algo relativo, e não absoluto, uma vez que é medido como um ponto dentro de um intervalo e não como uma unidade, como o segundo ou a hora.”

“Esta é a primeira vez que é estudada a diversidade da dinâmica da atividade neuronal no estriado, durante uma tarefa de timing. Este estudo permitiu-nos demonstrar que as populações de neurónios codificam a noção de tempo de um modo consistente com o comportamento de controlo de tempo (timing). Além disso, descobrimos que os neurónios combinam tanto informações motoras como de timing. Esta combinação de tempo e ações é consistente com toda a aprendizagem motora de seleção e ação, que são funções nas quais o estriado tem um papel essencial”, conclui Joe Paton.

Maria João Soares - Fundação Champalimaud

Ciência na Imprensa Regional – Ciência Viva