

Respiração modula a atividade cerebral

Pesquisas demonstram que o cérebro não processa a respiração de forma constante. Cientistas dizem que o ritmo de cada inspiração e expiração está diretamente conectado em áreas responsáveis pela memória, emoção e cognição

» ISABELLA ALMEIDA

Cientistas liderados pela Universidade da Califórnia em San Diego, nos Estados Unidos, revelam que o cérebro não responde à respiração como se fosse um ritmo constante. Em vez disso, o formato de cada inspiração e expiração individual está intimamente ligado à atividade neural em regiões cerebrais envolvidas na cognição, emoção e memória. Os resultados do trabalho foram publicados, ontem, na revista *Journal of Neuroscience*.

A publicação sugere que o cérebro está monitorando as variações sutis que ocorrem de uma respiração para a seguinte. Uma inspiração mais longa, uma expiração mais lenta ou outras mudanças no ritmo e na intensidade se refletem em padrões correspondentes de atividade neural, revelando uma conexão muito mais precisa do que as medidas tradicionais, como a frequência respiratória, conseguem captar.

“Cada respiração é diferente”, diz a primeira autora do artigo, Eena Kosik-Rose, doutoranda da UC San Diego. “Você pode pausar a respiração por vários segundos, inspirar profundamente ou expirar superficialmente. O que estamos mostrando é que essas diferenças no formato de cada respiração se refletem no formato da atividade cerebral.”

A pesquisa levanta uma questão antiga na ciência cognitiva e no estudo do comportamento humano, como algo aparentemente tão automático quanto a respiração interage com os processos cerebrais que moldam o pensamento, a emoção e a percepção. Cientistas já descobriram que o ritmo da respiração pode influenciar a atenção e a memória. As pessoas têm um desempenho ligeiramente melhor em uma tarefa de memorização quando recebem informações durante a inspiração, em vez da expiração.

“Nossos resultados mostram que a relação entre a respiração e a atividade neural é muito mais complexa do que se imaginava anteriormente”, disse Bradley Voytek, coautor do estudo, professor e chefe do Departamento de Ciência Cognitiva.

Padrão ondulatório

De acordo com Natalia Nasser Ximenes, neurologista do Hospital Santa Lúcia (HSL), existem evidências de que a respiração pode modular circuitos relacionados à atenção, memória e emoções, envolvendo estruturas como hipocampo e amígdala. “Mas essa influência ainda está sendo investigada e certamente não é o único fator que determina essas funções”, esclarece a especialista.

Para visualizar essa relação, cientistas representaram cada respiração como um padrão ondulatório, com as subidas e descidas correspondendo às mudanças no fluxo de ar à medida que a pessoa inspira e expira. Em seguida, compararam a forma de cada onda com o padrão correspondente de atividade elétrica no cérebro.

O estudo analisou registros cerebrais invasivos de 16 pessoas submetidas a monitoramento clínico para epilepsia resistente ao tratamento. Os pesquisadores compararam a atividade elétrica registrada diretamente no cérebro com medições da respiração de cada paciente, incluindo o fluxo de ar nasal e os movimentos do tórax e abdômen.

Cautela

Um dos coautores do estudo, Brian Dlouhy, neurocirurgião da Universidade de Iowa e estudioso da Sudep, destaca que pesquisas futuras poderiam investigar “se o padrão respiratório fornece um aviso de que a respiração está prestes a parar em casos de morte súbita inesperada em epilepsia”.

Para a equipe, as descobertas oferecem uma nova maneira de estudar um dos ritmos mais fundamentais do corpo e podem, eventualmente, ajudar os pesquisadores a entender melhor as condições em que a relação entre a respiração e o cérebro se desregula perigosamente, como na morte súbita inesperada em epilepsia e na síndrome da morte súbita infantil (SMSI).

“Agora que sabemos que existe essa ligação incrivelmente estreita e complexa entre o formato de cada respiração e o formato de cada onda cerebral, há um mundo totalmente novo de opções que podemos explorar”, disse Voytek.

Para Ximenes, é preciso ter cautela. “O estudo reforça uma ideia muito interessante, cérebro e respiração estão intimamente conectados. Porém, é importante não supervalorizar o resultado: trata-se de uma evidência inicial, que precisa ser confirmada, e não de uma explicação definitiva para memória, emoções, epilepsia ou morte súbita.”

O estudo se baseou em registros intracranianos de alta precisão de pessoas submetidas a monitoramento de epilepsia, os resultados também precisarão ser testados utilizando métodos não invasivos em um número maior de pacientes. No entanto, a ideia central é simples: uma respiração é mais do que um número. Cada inspiração e expiração carrega informações, e o cérebro parece rastrear essas informações com notável precisão — respiração por respiração, ciclo por ciclo.

Magnific



Cientistas revelam que o cérebro não responde à respiração como se fosse um ritmo constante

Duas perguntas para

CARLOS URIBE, NEUROLOGISTA DO HOSPITAL BRASÍLIA, DA REDE AMÉRICAS

O que significa, do ponto de vista neurológico, descobrir que o cérebro acompanha não apenas a frequência da respiração, mas também as características de cada inspiração e expiração?

As variações na frequência respiratória e no tempo de inspiração e expiração podem modificar algumas variáveis fisiológicas, como o nível de oxigênio no sangue e, principalmente, a concentração de gás carbônico. É sabido que o fluxo sanguíneo cerebral responde de maneira diferente aos níveis de oxigênio e, sobretudo, aos níveis de gás carbônico, ou CO2, presentes no sangue. Além disso, pode haver pequenas flutuações no pH e em outras características físicas do sangue, que também podem influenciar, de alguma forma, o funcionamento do cérebro e sua atividade elétrica. Foi justamente



Arquivo pessoal

essa atividade elétrica cerebral que os pesquisadores registraram por meio de eletrodos profundos implantados em pacientes submetidos a monitoramento para uma possível cirurgia de epilepsia.

O estudo foi realizado em pacientes com epilepsia submetidos a registros cerebrais invasivos. Até que ponto esses resultados podem

ser generalizados para pessoas saudáveis ou para pacientes com outras doenças neurológicas?

Os pacientes monitorizados com eletrodos invasivos constituem uma população bastante específica. Esses registros ajudam muito na compreensão da neurofisiologia, mas não é simples generalizar os resultados para a população em geral. São pacientes cujos cérebros funcionam de maneira diferente do padrão considerado normal. Eles convivem com uma doença grave, frequentemente precisam utilizar diversos medicamentos para controlar as crises epiléticas e podem apresentar circuitos cerebrais modificados ou afetados pela epilepsia de difícil controle. Os dados também vêm de uma coorte pequena, formada por uma população muito específica, e ainda são bastante iniciais. Por isso, dificilmente podem ser transpostos diretamente para a população geral ou para situações mais fisiológicas.

MISTÉRIOS DA MENTE

Falhas cotidianas independem da idade

Esquecer o nome de uma pessoa, não reconhecer imediatamente um rosto conhecido, não saber onde deixou as chaves e os óculos ou lembrar de ter visto determinada imagem sem conseguir identificar onde ela apareceu são situações frequentemente associadas ao envelhecimento. No entanto, uma pesquisa da Universidade de Binghamton, nos Estados Unidos, indica que mudanças no funcionamento da memória podem começar bem antes.

O estudo, publicado na revista *Cerebral Cortex*, analisou a relação entre envelhecimento e atividade do hipocampo, região do cérebro diretamente envolvida na formação e recuperação das memórias. Os resultados sugerem que alguns mecanismos responsáveis por organizar essas informações começam a apresentar alterações entre os 20 e os 50 anos.

“Este é mais um de uma lista crescente de estudos que destacam a importância do período da meia-idade para o funcionamento da memória e que não deve ser ignorado. Durante muito tempo, a maioria dos estudos se concentrou em adultos jovens em vez de adultos mais velhos”, disse Ian McDonough,

professor da Universidade de Binghamton e coautor do trabalho.

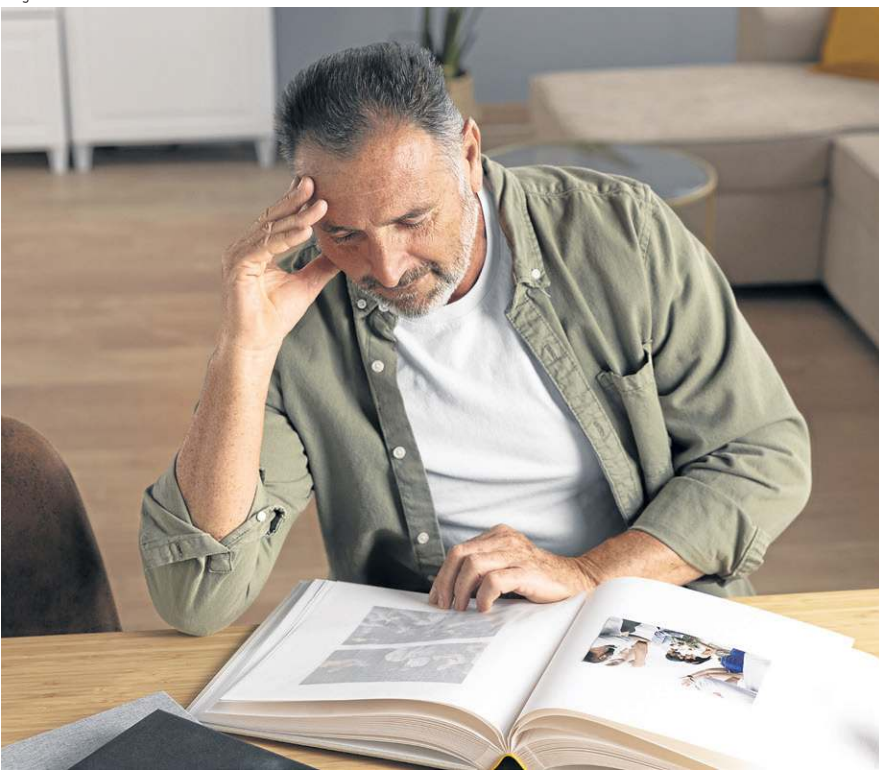
Para chegar aos resultados, McDonough e o pesquisador de pós-doutorado Destav Mekbib acompanharam cerca de 60 voluntários, com idades entre 18 e 74 anos. Os participantes observaram rostos relacionados a diferentes objetos e cenários. Depois de cinco minutos de descanso, precisaram indicar qual objeto ou cena estava associado corretamente a cada rosto, enquanto a atividade cerebral era monitorada por exames de ressonância magnética.

Segundo McDonough, o procedimento reproduz etapas importantes do funcionamento da memória. Primeiro, o cérebro registra uma informação nova. Em seguida, o hipocampo pode reativar essa informação durante um período de descanso, contribuindo para sua estabilização. Por fim, a lembrança é recuperada quando a pessoa precisa utilizá-la.

Envelhecimento

Os pesquisadores buscaram entender se o envelhecimento interfere na continuidade desse processo. Os resultados apontaram

Magnific



Esquecimentos diários não estão ligados necessariamente à idade, aponta estudo

uma redução significativa na precisão das lembranças ao longo da vida adulta.

“Estamos observando um grande declínio na precisão da memória na faixa etária de 20 a 30 anos, até pessoas na

faixa dos 50 anos. Alguns desses processos hipocampais já começam a declinar na meia-idade”, disse McDonough. “Isso sugere que a meia-idade é realmente um ponto de transição.”

Entre os participantes de meia-idade, um dos erros mais comuns foi associar um rosto ao objeto ou cenário incorreto. Eles reconheciam os elementos apresentados, mas tinham dificuldade para recuperar a ligação específica entre eles. A análise da atividade cerebral trouxe uma descoberta inesperada. Os pesquisadores imaginavam que os participantes mais velhos teriam uma ativação menos intensa do hipocampo durante os erros de memória. O resultado, porém, foi o oposto.

Nos adultos jovens, as falhas estavam relacionadas à ausência de uma reativação adequada dos padrões cerebrais registrados durante o aprendizado. Já nos participantes mais velhos, os erros ocorreram mesmo quando os padrões originais de memória eram fortemente reativos.

Ainda não está claro por que a reativação intensa do hipocampo pode estar relacionada a lembranças equivocadas em pessoas mais velhas. Os autores defendem novos estudos para investigar individualmente as etapas de codificação, consolidação e recuperação das memórias, além de avaliar possíveis efeitos da estimulação cerebral após o aprendizado.

Para os cientistas, os resultados também reforçam a necessidade de ampliar as pesquisas sobre a meia-idade. O acompanhamento de pessoas durante vários anos poderia ajudar a identificar quando e como as diferentes regiões do cérebro começam a apresentar alterações.