

Direto dos pulmões para o cérebro

Via pode ser o principal caminho percorrido pelas partículas tóxicas poluentes para chegar ao órgão. Lá, elas ficam mais tempo do que a média, o que, segundo cientistas britânicos, sinaliza uma possível ligação com complicações neurológicas

ADRIAN DENNIS

Inaladas, as partículas tóxicas presentes no ar poluído podem chegar a diferentes órgãos do corpo, incluindo o cérebro. Uma equipe de cientistas britânicos identificou o que pode ser a principal via usada por esses minúsculos poluentes para chegar ao órgão central do sistema nervoso humano. Eles chegam mais dos pulmões, passando pela corrente sanguínea, do que do nariz.

“Os dados sugerem que é até oito vezes maior o número de partículas finas que podem atingir o cérebro viajando, através da corrente sanguínea, dos pulmões do que passando diretamente pelo nariz. Isso acrescenta novas evidências sobre a relação entre poluição do ar e efeitos prejudiciais de tais partículas sobre o cérebro”, detalha Iseult Lynch, pesquisadora da Universidade de Birmingham e coautora do estudo, divulgado na última edição da revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* (Pnas).

Segundo os autores, estudos científicos recentes têm mostrado evidências significativas de uma forte ligação entre altos níveis de poluição do ar e neuroinflamações, alterações neurodegenerativas, como o Alzheimer, e problemas cognitivos em idosos e até mesmo em crianças. Ao indicar o que pode ser o principal caminho trilhado no corpo por essas partículas tóxicas, o trabalho britânico acaba evidenciado uma área que pode ser foco de investigações científicas e intervenções médicas mais estratégicas.

Outra constatação da equipe que reforça a importância dessa nova via é de que as partículas que chegam ao cérebro dessa forma permanecem mais tempo nele do que nos principais órgãos metabólicos, como o fígado. “Há lacunas em nosso conhecimento sobre os efeitos nocivos das partículas finas transportadas pelo ar sobre o sistema nervoso central. Esse trabalho lança uma nova luz sobre a ligação entre a inalação de partículas e como elas se movimentam posteriormente em torno do corpo”, enfatiza Lynch.



As partículas poluentes mais finas são a principal ameaça porque conseguem passar pelas barreiras biológicas do corpo humano

Crianças ameaçadas

Um artigo publicado no *New England Journal of Medicine* alerta que são fortes as evidências científicas sobre os impactos da poluição do ar e das mudanças climáticas nos mais jovens. Segundo os autores, da Columbia University Mailman School of Public Health e da Stanford University School of Medicine, 1 bilhão de crianças estão expostas a níveis de poluentes considerados insalubres.

Rompendo barreiras

A poluição do ar é um coquetel de muitos componentes tóxicos, mas o material particulado (PM), especialmente as partículas finas ambientais, como a PM2,5 e a PM0,1, é o mais preocupante em termos de ameaça à saúde. Isso porque essas partículas ultrafinas conseguem escapar dos sistemas de proteção do corpo, incluindo as células sentinelas — consideradas a primeira linha de defesa do corpo humano — e as barreiras biológicas.

A equipe britânica descobriu

que partículas inaladas atravessam a barreira ar-sangue, que existe na região de troca gasosa dos pulmões, entra na corrente sanguínea e alcança o cérebro. Durante o percurso, vai causando danos à barreira cérebro-sangue e aos tecidos circundantes. Uma vez no destino, explicam os autores, as partículas ficam retidas por mais tempo, quando se compara o processo em outros órgãos também afetados pelos poluentes.

Ao analisar amostras de líquido cefalorraquidiano retiradas de pacientes que haviam sofrido distúrbios cerebrais, os

pesquisadores encontraram uma quantidade significativa dessas partículas tóxicas, o que, segundo eles, indica uma possível relação entre esses poluentes e a ocorrência de distúrbios cerebrais e danos neurológicos.

No artigo publicado, os autores recomendam que a via continue sendo estudada e indicam que é necessário um maior entendimento sobre a mecânica de como as partículas finas inaladas no ambiente chegam ao cérebro. Os resultados atuais foram obtidos por meio de uma parceria com institutos de pesquisa da China.

» Também agrava a covid

Já se sabe que a poluição do ar compromete a saúde do sistema respiratório. Ao combinar dados da pandemia e do monitoramento da qualidade do ar de municípios do estado de São Paulo, pesquisadores da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) concluíram que exposição a poluentes atmosféricos nos cinco anos anteriores à crise sanitária, principalmente ao material particulado fino, aumentou a letalidade da covid-19. Locais com elevados níveis de poluentes, como Guarulhos e Osasco, apresentaram a maior letalidade da covid-19 entre as investigadas: taxas de 6,10% e 5,12%, respectivamente. A taxa média dos municípios paulistas foi de 2,9%. O trabalho foi publicado, em março, no periódico *Environmental Monitoring and Assessment*.

Universidade de Birmingham/Divulgação



“É até oito vezes maior o número de partículas finas que podem atingir o cérebro viajando, através da corrente sanguínea, dos pulmões do que passando diretamente pelo nariz”

Iseult Lynch, pesquisadora da Universidade de Birmingham e coautora do estudo

Exame único para Alzheimer

Pesquisadores também do Reino Unido trabalham em uma ferramenta baseada em tecnologia de aprendizado de máquina que poderá ajudar a simplificar o diagnóstico de Alzheimer. Eles adaptaram um algoritmo desenvolvido para uso na classificação de tumores cancerígenos e o aplicaram ao cérebro. Os testes com a técnica indicam que, em 98% dos casos, apenas o sistema de aprendizado de máquina poderia prever com precisão se uma pessoa tem ou não a doença neurodegenerativa.

Atualmente, os médicos usam uma série de testes para diagnosticar a doença de Alzheimer, incluindo testes de memória e cognitivos e exames cerebrais. A nova abordagem requer apenas uma ressonância magnética (MRI) do cérebro feita em uma máquina padrão de 1,5 Tesla, que é comumente encontrada na maioria dos hospitais.

Para isso, a equipe do Imperial College London dividiu o cérebro em 115 regiões e locou 660 características diferentes, como tamanho, forma e textura, para avaliar cada região. Depois, treinou o algoritmo para identificar onde as mudanças nesses recursos poderiam prever com precisão a existência da doença.

A técnica foi testada em exames cerebrais feitos em mais de 400 pacientes com Alzheimer em estágio inicial e posterior, além de imagens do cérebro de pessoas sem a doença e de pacientes com outras condições neurológicas, incluindo demência frontotemporal e doença de Parkinson. O índice de acerto foi de 98%.

Além disso, o sistema de aprendizado de máquina baseado em ressonância magnética foi capaz de distinguir entre a doença de Alzheimer em estágio inicial e avançado com 79% de precisão. “Atualmente, nenhum

outro método simples e amplamente disponível pode prever a doença de Alzheimer com esse nível de precisão, portanto, nossa pesquisa é um importante passo à frente”, enfatiza, em comunicado, Eric Aboagye, pesquisador do Departamento de Cirurgia e Câncer do Imperial e líder do estudo, publicado na revista *Nature Portfolio Journal, Communications Medicine*.

Novas áreas

Segundo os cientistas, o novo sistema detectou alterações em áreas do cérebro não associadas anteriormente à doença de Alzheimer, incluindo o cerebelo (a parte que coordena e regula a atividade física) e o diencéfalo ventral (ligado aos sentidos, à visão e à audição). A expectativa é de que essas regiões se tornem áreas de investigação sobre neurodegeneração.



Algoritmo usa imagens comuns do cérebro feitas em máquinas de ressonância para dar o resultado

98%

É a taxa de precisão da abordagem obtida nas análises experimentais

Aboagye também aposta no uso clínico da abordagem, “Esperar por um diagnóstico pode ser uma experiência horrível para os pacientes e suas famílias. Se pudéssemos reduzir o tempo de espera, tornar o diagnóstico um processo mais simples e reduzir um pouco da

incerteza, isso ajudaria muito”, diz. “Nossa nova abordagem também pode identificar pacientes em estágio inicial para ensaios clínicos de novos tratamentos com medicamentos ou mudanças no estilo de vida, o que atualmente é muito difícil de fazer”, indica.