

A poluição atmosférica promove alterações em proteínas do cérebro condizentes com o declínio cognitivo e a morte neuronal. O mecanismo pode explicar a associação entre material particulado e aumento de casos de Alzheimer

Conexão desvendada

Há algum tempo, aumentam as evidências de que a poluição atmosférica pode estar associada a um risco elevado de demência. Ainda não se sabia, porém, os mecanismos fisiológicos dessa relação. Agora, uma equipe de pesquisadores da Johns Hopkins Medicine, nos Estados Unidos, afirma ter revelado a conexão molecular entre as partículas poluentes e o desenvolvimento da neurodegeneração.

O estudo, publicado na revista *Science*, baseia-se em uma década de pesquisa que relaciona a exposição à poluição atmosférica por partículas finas (PM2,5) — partículas minúsculas provenientes de atividades industriais, queimadas residenciais, incêndios florestais e escapamentos de veículos — a um maior risco de desenvolver as chamadas doenças por corpos de Lewy.

Trata-se de um grupo de distúrbios neurodegenerativos caracterizados pelo acúmulo anormal de uma proteína, a alfa-sinucleína, no cérebro. Esses aglomerados, conhecidos como corpos de Lewy, são uma característica das doenças de Parkinson e de um tipo de demência, segundo Xiaobo Mao, professor associado de neurologia na Faculdade de Medicina da Universidade Johns Hopkins e membro do Instituto Johns Hopkins de Engenharia Celular.

Na pesquisa, a equipe de Mao descobriu que a exposição de camundongos a PM2,5 desencadeou a formação de aglomerados anormais de alfa-sinucleína. Esses conjuntos de proteínas tóxicas compartilhavam características estruturais e relacionadas à doença com aquelas encontradas nos cérebros de pacientes com demência por corpos de Lewy. “Identificamos uma nova cepa de corpos de Lewy formada após a exposição à poluição do ar”, afirma Mao. “Ao definir essa cepa, esperamos estabelecer um alvo específico para futuros medicamentos que visam retardar a progressão de doenças neurodegenerativas marcadas por corpos de Lewy.”

Estudo

A pesquisa começou com a análise de dados hospitalares de 56,5 milhões de pacientes norte-americanos internados entre 2000 e 2014 com doenças neurodegenerativas. A equipe se concentrou naqueles hospitalizados pela primeira vez com condições relacionadas a corpos de Lewy e utilizou dados

Kateryna Kon/Divulgação



O acúmulo de substâncias tóxicas estimulado pela exposição a poluentes atmosféricos destrói as células cerebrais

Química interrompida

A demência com corpos de Lewy é semelhante à de Alzheimer, pois é causada pela formação de proteínas anormais nas células cerebrais, que interrompem a química do cérebro e causam a morte das células nervosas. Representando cerca de 10 a 15% de todas as demências, o nome deriva do acúmulo anormal de substâncias conhecidas como corpos de Lewy nos neurônios. Existem dois subtipos, sendo a principal diferença entre eles o momento em que os primeiros sintomas aparecem:

- Demência por corpos de Lewy: Alterações no pensamento, na percepção visual e no sono ocorrem inicialmente, e problemas de movimento ocorrem simultaneamente ou posteriormente.
- Demência da doença de Parkinson: Os sintomas da doença de Parkinson ocorrem primeiro, seguidos por

alterações cognitivas. É importante observar que nem todos os indivíduos com Parkinson desenvolverão demência, mas o risco é maior.

- Sintomas compartilhados.
- Concentração e atenção (o paciente pode parecer sonolento e letárgico).
- Alucinações visuais.

- Padrões de sono anormais, com inquietação ou pesadelos intensos.
- Movimento e equilíbrio — o paciente pode apresentar lentidão de movimentos, dificuldade para caminhar, arrastar os pés e tremores.
- Incapacidade de avaliar distâncias.
- Incapacidade de raciocinar.

Fonte: Associação Norte-Americana de Alzheimer

Keith Wetler/Divulgação



Esperamos estabelecer um alvo para medicamentos que visam retardar a progressão de doenças neurodegenerativas”

Xiaobo Mao, autor principal

Explorando a razão biológica para essa associação entre a exposição à PM2,5 e a demência por corpos de Lewy, a equipe de pesquisadores lideradas por Mao expôs camundongos normais e geneticamente modificados, sem a proteína alfa-sinucleína, à poluição pelas micropartículas em dias alternados por um período de 10 meses. “Em camundongos normais, observamos atrofia cerebral, morte celular e declínio cognitivo — sintomas semelhantes aos da demência por corpos de Lewy”, afirma o colaborador do estudo, Ted Dawson. “Naqueles sem alfa-sinucleína, o cérebro não apresentou alterações significativas.”

Efeitos semelhantes em endereços diferentes

Os pesquisadores da Faculdade de Medicina da Universidade Johns Hopkins estudaram camundongos com uma mutação genética humana (hA53T) associada ao início precoce da doença de Parkinson. Após cinco meses de exposição a partículas poluentes do tipo PM2,5, os animais desenvolveram bolsas disseminadas de alfa-sinucleína, proteína associada à neurodegeneração, e apresentaram declínio cognitivo. Observado por meio de análises biofísicas e bioquímicas, o material era estruturalmente distinto daqueles que se formam durante o envelhecimento natural.

Os cientistas também se propuseram a determinar se os efeitos da poluição atmosférica variavam de acordo com a região da cidade. Eles descobriram que camundongos expostos a amostras

Freepik



Cientistas pesquisam quais componentes do ar impactam negativamente

separadas de PM2,5 da China, Europa e Estados Unidos sofreram alterações cerebrais semelhantes, além do desenvolvimento de bolsas de alfa-sinucleína.

“Isso sugere que os efeitos nocivos do PM2,5 podem ser amplamente consistentes em diferentes regiões”, afirma Haiqing Liu, Ph.D., primeiro autor do

estudo e pesquisador de pós-doutorado na Faculdade de Medicina da Universidade Johns Hopkins.

Convergência

Segundo os autores do estudo, as alterações na expressão gênica no cérebro de camundongos expostos ao PM2,5 foram notavelmente semelhantes às encontradas em pacientes humanos com demência por corpos de Lewy. “Isso sugere que a poluição pode não apenas desencadear o acúmulo de proteínas tóxicas, mas também provocar alterações na expressão gênica relacionadas a doenças no cérebro humano”, afirma Shizhong Han, Ph.D., pesquisador principal do Instituto Lieber para o Desenvolvimento Cerebral. “Acreditamos ter

identificado uma ligação molecular fundamental entre a exposição a PM2,5 e a propagação da demência por corpos de Lewy”, afirma Mao.

Embora fatores genéticos desempenhem um papel significativo na neurodegeneração, os cientistas dizem que há possibilidade de se controlar a exposição aos poluentes e, assim, reduzir o risco de doenças como demência e Parkinson.

“Nosso próximo objetivo é descobrir quais componentes específicos da poluição do ar estão causando esses efeitos”, afirma Xiaodi Zhang, Ph.D., um dos primeiros autores do estudo e pós-doutorando na escola de medicina. “Entender isso pode ajudar a orientar os esforços de saúde pública para reduzir exposições prejudiciais e diminuir o risco de doenças.”

UNIVERSO ANIMAL

Dietas veganas ganham força

À medida que as dietas à base de plantas ganham popularidade na nutrição humana, a indústria de alimentos para os pets segue o exemplo, com as refeições veganas se tornando cada vez mais populares. Assim como os humanos, os cães são onívoros. Agora, um estudo da Universidade de Nottingham, no Reino Unido, descobriu que produtos sem origem animal na composição oferecem nutrição semelhante àqueles compostos por carne.

O estudo, liderado por Rebecca Brociek, da Escola de Medicina e Ciências Veterinárias, e publicado na revista *Plos One*, analisou a composição nutricional de 31

alimentos para cães à base de carne e plantas no Reino Unido. Os pesquisadores consideraram o teor total de proteína e aminoácidos individuais, ácidos graxos, vitamina D e todas as vitaminas do complexo B.

A análise mostrou que as dietas à base de plantas, quando formuladas corretamente, podem ser uma alternativa saudável e viável às opções de carne. Segundo os autores, isso é corroborado por estudos semelhantes realizados no Brasil e no Canadá.

Tanto as rações à base de plantas quanto as de carne apresentaram perfis

nutricionais incompletos, diz o estudo. Notavelmente, as deficiências em dieta veganas espelharam aquelas comumente observadas em regimes do tipo para humano, como iodo e vitaminas do complexo B.

Na amostra, a maioria (66%) das dietas veterinárias com menor teor de proteína total também era deficiente em um ou mais aminoácidos essenciais. Casos isolados de não conformidade com as diretrizes nutricionais foram observados em todos os grupos de alimentos. Dos nutrientes testados, 55%, 16%, 24% e 100% dos alimentos atenderam a todas as diretrizes de

Freepik



Opções são mais saudáveis e viáveis

aminoácidos, minerais, vitaminas do complexo B e vitamina D, respectivamente.

“Dietas veterinárias, propositalmente baixas em proteína bruta, frequentemente apresentam composição de aminoácidos essenciais abaixo do ideal. Esses dados

fornece novas informações importantes para tutores de cães de companhia alimentados com dietas à base de plantas ou veterinárias”, disse Rebecca Brociek. Ela ressalta que cada animal é único, com necessidades alimentares variadas.